

# Přírodou východního Krušnohoří



## Geografický přehled východního Krušnohoří

Přírodou východního Krušnohoří

2. svazek

# Geografický přehled



**GRÜNE  
LIGA**  
Osterzgebirge e.V.



ŠŤOUK  
TEPLICE

Sandstein Verlag • Dresden



Na obálce vpředu:

Pohled na Löwenhein, Foto: Egbert Kamprath

Chrástal polní, Foto: Bernd Kafurke

Jeřáb na kamenném snosu, Foto: Thomas Lochschmidt

© 2007 Grüne Liga Osterzgebirge e.V. a Sandstein Verlag, Dresden

1. vydání

Všechny svazky knihy jsou chráněny autorskými právy. Kopírování, překlady, pořizování záznamů na mikrofilm, ukládání a zpracovávání elektronických dat, jakož i další formy využití za hranicí autorských práv jsou bez souhlasu vydavatele zakázány.

Vydavatel: Grüne Liga Osterzgebirge e.V.

Idea a koncept: Jens Weber

Překlad a edice české verze: Jan Kotěra

Grafická úprava: Jana Felbrich

Tisk a vazba: Grafisches Centrum Cuno GmbH & Co. KG, Calbe

ISBN 978-3-940319-20-3

## Obsah

|                                                        |     |
|--------------------------------------------------------|-----|
| <i>Předmluva</i>                                       | 4   |
| <i>Představení partnerských organizací</i>             | 6   |
| <i>Kraj plný kontrastů</i>                             | 10  |
| <i>Počasí a klima</i>                                  | 31  |
| <i>Geologie – vznik hor a jejich horninová skladba</i> | 58  |
| <i>Půdy</i>                                            | 90  |
| <i>Vývoj krajiny za posledních tisíc let</i>           | 108 |
| <i>Les – historie a současnost</i>                     | 168 |
| <i>Rašeliniště</i>                                     | 196 |
| <i>Kamenné snosy</i>                                   | 206 |
| <i>Louky a pastviny</i>                                | 228 |
| <i>Svět živočichů</i>                                  | 259 |
| <i>Spoluautoři</i>                                     | 286 |
| <i>Slovníček pojmů</i>                                 | 290 |
| <i>Rejstřík</i>                                        | 304 |
| <i>Přehled nejčastějších hornin</i>                    | 308 |

## Předmluva

Dostává se Vám do rukou druhý svazek rozsáhlého projektu „Přírodou východního Krušnohoří“ – geografický přehled oblasti. V tématicky rozdělených kapitolách tu najdete nejdůležitější informace o živé i neživé přírodě mezi severočeskou pánví a Tharandtským lesem.

V každém odvětví přírodních věd dnes pracují úzce zaměřené specialisté. Jedni rekonstruují původní přirozenou vegetaci před příchodem člověka, jiní určují přesné stáří hornin, další zkoumají vliv škodlivých látek z ovzduší přímo v buňkách listů. Naše znalosti o přírodě se neustále prohlubují – tím lépe také pro její ochranu. Pro obyčejného člověka je však velmi těžké se v té záplavě vědeckých poznatků zorientovat – přesto, že jich dnes většinu najde na internetu.

V takové chvíli je dobré mít po ruce kvalitní všeobecný přehled, ani ten však není vždy k dispozici. Kniha, kterou jste právě otevřeli, má za cíl zaplnit tuto mezeru pro východní Krušnohoří. Snažili jsme se z moře vědeckých informací vylovit ty nejdůležitější a podat je srozumitelným jazykem. Ne všude se nám podařilo vyhnout „odborné latině“ – proto je svazek doplněn o slovníček pojmů.

Krušné hory jsou jedinečné také tím, že odněpaměti spojují dva národy, dvě kultury – českou a německou, přírodovědné průzkumy však často končí na státní hranici a jsou tak ochuzené o pohled z druhé strany. Čeští i němečtí odborníci, kteří se na této knize podíleli, se snažili respektovat především přírodní hranice a podat ucelený obraz jedné z nejkrásnějších přírodních krajin ve střední Evropě. Věříme, že se jim to podařilo!

*Jens Weber a Jan Kotěra,  
listopad 2007*

Svazek „Geografický přehled“ je součástí rozsáhlejšího projektu „**Přírodou východního Krušnohoří**“, který dále obsahuje:

• **1. svazek: „Přehled rostlin a živočichů“**

(Encyklopedie 750 vybraných krušnohorských druhů s popisy a fotografiemi),  
ISBN 978-3-940319-19-7

• **3. svazek: „Průvodce po nejzajímavějších oblastech“**

(Podrobný popis nejzajímavějších oblastí: krajina, flóra a fauna, přírodovědné zajímavosti, turistické cíle)  
ISBN 978-3-940319-21-0

• Rozšířenou verzi na **CD**,  
aktualizace na  
**[www.osterzgebirge.org](http://www.osterzgebirge.org)**

• **Software PRO** mj. s elektronickým určovacím klíčem rostlin a živočichů a GPS navigací s vyobrazením a popisem jednotlivých lokalit.

To vše v české i německé verzi !





## Grüne Liga Osterzgebirge – regionální ekologická organizace



Začalo to v roce 1991. Studenti tharandské lesnické akademie a další dobrovolníci uklízeli těžké pneumatiky a další odpadky z lesa u Obercunnersdorfu, aby uvolnili místo vzácným rostlinám. O několik týdnů později blokovaly dva tucty aktivistů hraniční přechod na Cínovci s transparentem „Zboží na železnici!“ Mnoho (volného) času zabralo také vyjadřování ke všem novým plánům výstavby ve východním Krušnohoří. Na počátku 90. let proběhly první přírodovědné exkurze a výukové programy pro děti. Dnes je mnohem větší jak počet dobrovolníků, tak i oblast, v níž Grüne Liga působí, těžiště práce však zůstává stejné:

- Praktická ochrana přírody: kosení horských luk; vysazování listnáčů v jehličnatých monokulturách; zakládání třecích rybníků; konkrétní opatření v druhové ochraně; ochranná akce s účastí mnoha dobrovolných pomocníků.
- Odborné ochranné projekty: obnova biokoridorů, projekty druhové ochrany, odborná příprava nových chráněných území, aj.
- Ekologická politika: boj proti devastaci přírody (např. při stavbách předimenzovaných silnic, ničení přirozených koryt vodních toků, těžbě dřeva v chráněných územích).
- Práce s veřejností a ekologická výchova: přírodovědné exkurze a přednášky; naučná hra „Výr Ulli poznává východní Krušnohoří“.

Aktuální informace o přírodě ve východních Krušných horách a její ochraně nabízí jednou měsíčně časopis **Grünes Blätt'l**. Funguje především díky příspěvkům dobrovolných dárců a svými texty do něj přispívají přírodovědci z regionu. Každý poslední čtvrtek v měsíci od 16 hodin jsou v kanceláři Grüne Liga Osterzgebirge v Dippoldiswalde vítáni pomocníci s přehýbáním a sešíváním čerstvě vytištěných listů.

Síla ekologické organizace spočívá především ve velkém množství sympatizantů a dobrovolných přispěvatelů. Při ochranných akcích Grüne Liga se ročně schází více než stovka lidí a téměř stejný počet dárců umožňuje organizaci začínat s novými projekty. Občanské iniciativy se angažují v pro-

testech proti ničení krajiny, odborníci dávají své znalosti do služeb ochrany přírody, studenti absolvují ekologická praktika, dobrovolní pomocníci umožňují od roku 1995 existenci časopisu „Grünes Blätt'l“ – a je ještě mnoho dalších možností, jak se v Krušných horách podílet na ochraně přírody.

### Pět způsobů, jak chránit přírodu společně s Grüne Liga Osterzgebirge:

- Každoročně v červenci probíhá dvoutýdenní tábor spojený s kosením horských luk v Bielatalu u Bärensteinu; dále mnoho víkendových akcí v průběhu roku.
- Ochranná praktika (každoročně v srpnu v Schellerhau), diplomové práce, dobrovolnický rok v ekologické organizaci.
- Přírodovědné exkurze a přednášky pro dospělé a výukové programy pro děti.
- **Finanční příspěvek na konto:** 4 600 781 001 BLZ: 850 900 00

Dresdner Volks- und Raiffeisenbank

• Členství v **Grünen Liga Osterzgebirge e.V.**



Große Wassergasse 19, 01744 Dippoldiswalde

Tel. (+49) 0 35 04 - 61 85 85

e-mail: osterzgebirge@grueneliga.de

www.grueneliga-osterzgebirge.de

## Občanské sdružení Šťovík – Teplice



Občanské sdružení **Šťovík – Teplice** je nevládní nezisková organizace působící v lázeňských Teplicích na severu Čech. Od roku 2003 se zabýváme především ekologickou výchovou – našimi

výukovými programy a exkurzemi prošly tisíce dětí z mateřských, základních i středních škol v Teplicích a okolí. Pořádáme pravidelná setkání a odborné semináře pro učitele a školám nabízíme dlouhodobé ekologické projekty.

• **Ekoporadna:** V roce 2006 jsme v nových prostorách v základní škole Koperníkova otevřeli ekoporadnu se studovnou (naše přírodovědná knihovna má v současné době cca 600 titulů) a půjčovnou naučných videokazet z videotéky ministerstva životního prostředí. Poradnu využívají především učitelé, kteří si k nám zvykli chodit pro

náměty k ekologické výchově ve školách; přichází však také stále více „neučitelů“ – občanů, kteří potřebují radu, či pomoc. Od začátku roku 2008 nabízíme k prodeji produkty Fairtrade, různé ekologicky šetrné výrobky a odbornou literaturu.

• **Čtvrtky ve Šťovíku:** Čtvrtky jsou u nás vyhrazeny přednáškám – od září 2006 jsme se věnovali takovým tématům, jako je Fair trade, zdravá výživa nebo ekonomická globalizace, ale také životní prostředí na Teplicku a negativní vlivy nové průmyslové zóny v Krupce. Jednou za čas se také ve Šťovíku setkávají učitelé se zájmem o ekologickou výchovu.

• **Akce pro veřejnost:** Kromě menších setkání přímo v ekoporadně pořádáme také větší akce pro veřejnost. Povedla se především oslava Dne Země v dubnu 2007, na kterou se k teplické Mušli přišlo podívat několik stovek návštěvníků. Na podzim jsme zorganizovali „První teplickou cyklojízdu“ u příležitosti Evropského dne bez aut.

• **Přírodovědné výlety:** V naší nabídce pro veřejnost jsou také poznávací výlety. Snažíme se, aby byly přístupné všem, jezdíme hromadnou dopravou a vybíráme si cíle v nedalekém okolí. V létě 2007 jsme podnikli několik jednodenních výprav do saské části Krušných

hor, nebo například na Špičák u Krásného lesa a do Mordové rokle. Součástí výletů je vždy výklad o přírodě a historii krajiny navštíveného místa.

• **Internetové stránky:** Internetové stránky Šťovíku sloužily dosud především k informacím o našich aktivitách, v době vydání této knihy je však rozšiřujeme o sekce „Ekologická poradna“ a „Teplicko“. V nich budou Tepličané moci najít důležité informace např. O nakládání s odpady nebo kvalitě ovzduší, přečtou si články o zajímavé přírodě v okolí a zároveň zde budou mít informační servis o tom, co se na Teplicku děje v oblasti ochrany životního prostředí.

• **Pro přírodu:** Aktivně se zapojujeme do ochrany přírody. Naši členové se zúčastňují ochrannářských podniků (např. kosení bílých strání v Českém středohoří), Šťovík sám čas od času

pořádá úklidovou akci (Doubravka, Písečný vrch, Kateřina, Horský potok nad Krupkou)

• **Dětské kluby:** Členové první generace našeho klubu jsou už vesměs na střední škole, Šťovík proto v roce 2008 otvírá nový klub pro děti prvního stupně základních škol. Bude se scházet jednou týdně a jeho náplní bude především poznávání a ochrana přírody v okolí Teplic. Součástí jeho činnosti budou pravidelné víkendové výpravy do přírody.

### O. S. Šťovík – Teplice

areál ZŠ Koperníkova 25 92,  
Teplice, 41501

Otevírací doba: út, čt: 14.00–18.00  
Tel: 7 75 10 79 06, 737 915 661  
e-mail: kotera@stovik.cz  
www.stovik.cz





**Text:** Jens Weber, Bärenstein

**Fotografie:** Jens Weber, Thomas Lochschmidt, Hendrik Trapp

# Kraj plný kontrastů

Foto: Štěrková lavice, kterou zanechala poslední povodeň na říčce Gottleuba

Když se řekne východní Krušné hory, vybaví si snad každý známá střediska zimních sportů, hluboké bučiny na prudkých jižních stráních, nebo podzimní ráj houbařů.

**Východní Krušnohoří však svým návštěvníkům nabízí mnohem víc:**

ve zpřístupněných důlních štolách projdete **půl miliardy let dějin naší planety** – a ve skalnatých údolích horských bystrin máte šanci pozorovat geologické procesy „v akci“;





Foto: Pohled ze Stropníku

**nádhernou zimní krajinu s dalekými výhledy přes zamračená údolí;**





Foto: Botanická zahrada Schellerhau

**více než tisíc rostlinných druhů, některé z nich velmi vzácné;**

rozehlé přírodní areály, které poskytují úkryt  
plachým živočichům –  
tetřivkům, výrům, jelenům a dalším;



Foto: Mládě výra





Foto: Pinka na Komářů vížce

bezpočet **připomínek 800 let trvajících těžby rud**: pinky, haldy, příkopy, důlní rybníky;

**přirozené smíšené horské lesy**, které jsou na některých místech součástí chráněných území;

Foto: Kamenný snos jihozápadně od Špičáku



bohatou kulturní krajinu s **tisíci kilometry kamenných snosů**, které poskytují útočiště dnes vzácným druhům – zmiji obecné, lilii cibulkonosné nebo jabloni lesní.



Foto: Chráněné území Weicholdswald





pozůstatky někdejšího bohatství **horských luk**, na některých místech se

Foto nahoře: upolíny na Geisingbergu,  
dole: Prstnatce v údolí říčky Gimmlitz  
vpravo: prstnatec májový.



záplavou květů, ale také motýlů, pavouků, malých hub a mnoha dalších organismů;





U mnoha lidí – především u těch, kteří je nikdy nenavštívili – však Krušné hory vyvolávají zcela opačné představy. V druhé polovině 20. století se jim totiž dostalo nechtěné publicity v souvislosti s odumíráním tisíců hektarů smrkových lesů. Na vině byly především průmyslové podniky v Mostecké pánvi, které zatěžovaly hřebeny hor neúměrnými dávkami oxidu siřičitého.

Foto: A17  
u Börners-  
dorfu



To se v 90. letech prudce změnilo. Politické změny s sebou přinesly razantní ekologická opatření a stav životního prostředí v kraji se začal zlepšovat. Platí to však i dnes?

Zdá se, že jsme po letech euforie a uklidnění poněkud zapomněli – Krušné hory i okolní kraj opět trpí zvýšenými imisemi škodlivin. Na vině jsou pro změnu především výfukové plyny automobilů a oxid siřičitý byl nahrazen (mimo jiné) oxidy dusíku. Přestože existovala šetrnější (a levnější) varianta, prochází nakonec východním Krušnohořím dálnice D8/A17 – na české straně k dovršení ironie jedním z mála zdejších chráněných území.

#### Lidská činnost mění krajinu – ne vždy k lepšímu:

- Tam, kde se dříve hospodařilo na malých políčkách, jejichž meze sloužily jako úkryt pro mnoho druhů živočichů a chránily půdu před erozí, najde me dnes **obrovské lány plné kejdy a chemických postřiků**.
- Ani ničivá povodeň ze srpna 2002 nám nedokázala vrátit respekt k přírodě – **vodní toky** jsou dnes ještě více **spoutané do betonových koryt**.
- **Motorizovaná zimní turistika** znamená na některých místech vážné nebezpečí pro přežití divokých zvířat.
- Také s následky těžby a zpracování rud se ve východních Krušných horách setkáme téměř na každém kroku.

V posledních dvou desetiletích se mnohé zlepšilo, a také ochrana přírody je dnes vnímána jako samozřejmost. V lesním hospodářství, orientovaném dříve téměř výhradně na smrkové monokultury, se začíná prosazovat buk, jedle a další druhy. Stále více zemědělců se vrací k tradiční údržbě krajiny – opět se kosí louky. Probíhají programy na záchranu a údržbu cenných biotopů.

**Východní Krušnohoří představuje zajímavý kus přírodní krajiny, nadosah od hustě zalidněné, průmyslové severočeské pánve. A je jen na nás, v jakém stavu je předáme příštím generacím.**



Foto: Senoseč na Luchbergu

#### Hluboká údolí, kopců nemnoho

Návštěvník, který vystoupá na některou z vyhlídek severněji od krušnohorského hřebene (např. Špičák, Schellerhauer Stephanshöhe nebo Schwartenberg u Seiffenu), může být překvapen – ač vysoko v horách, neuvidí totiž téměř žádné výrazné vrcholy.

Jinak tomu bude při rozhledu z Komárí vížky, Bouřňáku nebo Stropníku. Krušné hory zde náhle spadají k jihu a přes průmyslovou Mosteckou pánev se otvírá panorama Českého středohoří.

Krušné hory tvoří šikmo uložená, vyzdvížená kra. V době, kdy se na jihu vyvrášňovaly Alpy, rozlomila se zemská kůra v oblasti mezi dnešními toky Labe a Ohře. Jižní část poklesla a tvoří dnes podklad severočeské pánve a Českého středohoří, severní část byla tektonickými silami vyzdvížena vzhůru podél zlomové zóny. Reliéf krajiny poté pomáhal utvářet vodní toky, které si tudy začaly hloubit cestu. Horský charakter tak dnes na sever od hřebene vytvářejí především hluboce zaříznutá údolí říček Flöha,

Foto: Vrch  
Hofehübel  
nad Bären-  
felsem



Mulde, Rote a Wilde Weißeritz, Müglitz a Gottleuba.

Když se v této oblasti před cca 30 miliony lety roztrhla zemská kůra, rozlila se na některých místech čedičová láva, jejíž zbytky dnes tvoří vrcholy Geisingbergu, Špičáku, Luchbergu, Wilische nebo Ahornbergu.

Foto: Zarovnaná krajina na západ od přehradní nádrže Lehmühle







Foto: Zima  
na Geising-  
bergu

Vulkanického původu jsou také porfyrové hřbety, na nichž se dnes nacházejí nejvyšší vrcholy východních Krušných hor. Kahleberg (905 m), Pramenáč (909 m) a Loučná (956 m) mají za sebou vývoj dlouhý přibližně 300 milionů let – jsou to pozůstatky dávného „předchůdce“ Krušných hor, který byl mezitím téměř srovnán se zemí.

Pokud se ke krušnohorskému hřebeni blížíme od severu, budeme stoupat jen velmi pozvolna. Cestu proti proudu Muldy, z Freibergu na Moldavu, proto zvládne i průměrně zdatný cyklista. Výškový rozdíl poznáme jen tu a tam, podle výskytu určitých rostlin a rozdílných klimatických podmínek. Na severu, v labském údolí, mohou v dubnu rozkvést třešně a javory, zatímco v Rehefeldu nebo na Novém Městě ještě nezřídka leží sníh.

Pokud však chceme zdolat Krušné hory z jižní strany, musíme se připravit na náročnější výstup. Čeká nás totiž pět až šest set výškových metrů na velmi krátké vzdálenosti. Odměnou za námahu bude nádherný výhled z krušnohorského hřebene.

## Krajina utvářená lidmi

I v nejvyšších oblastech východních Krušných hor s velmi drsným podnebím žijí již po osm staletí lidé. Jednou z podmínek zdejšího osídlení je obstojná kvalita zemědělské půdy na rulovém podloží.

Roku 1168 se ve Freibergu začalo těžit stříbro a o něco později zahájily



Böhmischer  
Nebel

Silber  
Zinn

Foto: Ka-  
menný snos  
s jeřábem

činnost cínové doly v Krupce – od té doby se datuje nebývalý rozvoj celé oblasti. Jako houby po dešti rostly nové hrady, do kraje byli zváni osadníci, kteří zakládali nové obce podél menších potoků a mýtili lesy. Půda, která jim skýtala obživu, však rok co rok vydávala při orbě spoustu kamenů – ty se pak vršily na okrajích jednotlivých pozemků a daly vzniknout mohutným kamenným snosům, které jsou dnes významnými prvky v krajině.

Louky porostlé arnikou, upolíny a vstavači dokázaly již v polovině 19. století okouzlit první letní rekreanty – obyvatele českého i saského podkrušnohoří, kteří si mohli dovolit uniknout na pár dní z přeplněných a znečištěných měst. Kvalitní seno z těchto horských luk bylo velmi žádaným zbožím, především pro provozovatele koňských dostavníků, a louky tak, díky pravidelnému kosení, každoročně rozkvétaly záplavou barev. Některé (bohužel jen na zlomku někdejší rozlohy) se zachovaly dodnes – žádný návštěvník východního Krušnohoří by v květnu a červnu neměl zapomenout na stráně pod Geisingbergem!

Lesy, které se zachovaly na chudších půdách, na příkrých stráních a v chladných údolích, ztratily už dávno podobu pralesa. Lidé od svého příchodu do hor intenzivně těžili dřevo – pro

Foto: Pětiprstka na geisingberských loukách







potřeby dolů, zpracování rudy, zpočátku také pro provoz skláren – a původní horský prales „Miriquidi“ postupně mizel. Aby zajistili dostatečné zásoby dřeva i pro další generace, začali lesníci proměňovat vydrancované lesy ve velkoplošné smrkové porosty – myšlenka ekonomicky jistě výhodná, avšak s pramalým ohledem na přírodu. Labilitu takových jednodruhových, smrkových porostů nám i dnes dokazují účinky vichřic a působení kůrovce. Přesto však i ve východních Krušných horách najdeme zachovalé, poměrně přirozené lesy – samozřejmě především na místech, která jsou těžko přístupná a neumožňují efektivní lesní hospodaření. Mnoho z nich je dnes po zásluze chráněno (údolí Weiße-ritz u Tharandtu, Rabenauer Grund, údolí Müglitz u Glashütte, Vlčí důl u Oseka, Domaslavické údolí).

Dřevo bylo výnamným zdrojem energie, bez nějž se nemohla obejít těžba nerostných surovin – tím dalším byla voda. Dnes si jen těžko představíme námahu, spojenou se získáváním vodní energie pro důlní zařízení! Jižně od Freibergu vzniklo na tucet velkých a mnoho menších rybníků, propojených 54 kilometry příkopů a 24 kilometry podzemních kanálů. Tato vodní soustava nám dnes připomíná mistrovství tehdejších inženýrů a zároveň představuje domov pro velké množství rostlinných i živočišných druhů.

Enormní spotřeba vody v důlních provozech však na druhé straně vedla také k odvodnění a zániku většiny rašelinišť v hřebenových oblastech. Tím cennější jsou pro nás dnes ta, která se zachovala. Kde jinde bychom mohli obdivovat vzácnou rosnatku okrouhlostou, klikvu bahenní nebo vločhyni?

*Foto nahoře: Umělý vodní příkop u Zethau, zakrytý prkny*

*dole: Černý rybník – významná rašeliništní oblast u Klínů nad Litvínovem*



## Kde končí hory

Lidé si vytvářejí různé hranice, které nezdídkou uzavírají také jejich vlastní rozhled. Tak jsou i dnes Krušné hory v představách mnoha obyvatel severních Čech omezené na jižní stráň, hřeben a několik kilometrů za ním. A pro spoustu saských sousedů představuje nejvyšší vrchol východních Krušných hor Kahleberg...

Roku 1459 se český král Jiří z Poděbrad dohodl se saskými knížaty na přesném průběhu hranic (tzv. chebská smlouva), převážně nedaleko na sever od hlavního hřebene Krušných hor. Byla to jedna z prvních stabilních státních hranic na světě! Její průběh dodnes značí bílé patníky a tabulky s nápisy, avšak v době tisku této knihy dochází k další historické události: se vstupem České republiky do tzv. Schengenského prostoru se mezi oběma zeměmi po dlouhých staletích bude moci svobodně procházet po „zelené hranici“.

*Foto: Mezi Traugotthöhe a Lysou horou*



V přírodě se jen málokdy vyskytují ostré hranice – většina přechodů je pozvolných. Od západu na východ ubývá v Krušných horách ročních srážek a přibývá kontinentalita klimatu. Rostliny, které jsou doma v údolí Labe, nebo v Mostecké pánvi, můžeme na osluněných stanovištích najít i ve středních horských polohách, zatímco typicky horské druhy rostou také v mnohem níže položených, stinných a chladných údolích. Ani zvířata samozřejmě neuznávají lidské hranice – pokud ovšem nepředstavují nebezpečnou překážku (silnice, elektrické vedení, apod.).



Velmi náhle se naopak může měnit geologické podloží, proto i vymezení prostoru východních Krušných hor odpovídá geologické stavbě:

Příkrý jižní a jihovýchodní svah Krušných hor končí bezprostředně na okraji mnohem mladších uloženin severočeské pánevní oblasti. Dlouhá tektonická porucha vytváří nepřehlédnutelný krajinný stupeň. Na této linii leží ve východním Krušnohoří Libouchec, Telnice, Chlumec, Krupka, Dubí, Hrob, Osek a Litvínov.

Foto: Rýzn-  
burk nad  
Osekem



Na východě navazuje na Krušné hor pískovcový pokryv – od Tiských stěn po Zeisigstein – oddělený údolím říčky Bahry. Také severovýchodní hranice je poměrně zřetelná - na krušnohorskou rulovou klenbu se zde tlačí mnohotvárné horninové vrstvy labského břidličného pohoří. Mezi nimi leží geologická porucha, jež se zvedá v severozápadním směru (Wendisch-carsdorfský zlom) a odděluje Krušné hory od pánve Döhlen-Kreischa s červenou jalovinou.

Na severním okraji Tharantského lesa jsou Krušné hory zakončeny dalším výrazným krajinným stupněm naproti břidličnému pásmu Nossen-Wilsdruff-Tharandt. Krušnohorská rula leží také pod Siebenlehmem, Langhennersdorfem a Oederanem, tato severozápadní hranice freiberské rulové klenby je však jen těžko rozpoznatelná. Krajina je převážně rovná, půda a vegetace jsou mnohem více ovlivněny navátou spráší.

Hranice mezi východním a středním Krušnohořím probíhá starou geologickou poruchou přibližně podél toku řeky Flöha a u Nové Vsi v Horách pokračuje



Foto:  
Wendisch-  
carsdorfský  
zlom s  
vrcholem  
Wilisch

přes hřeben. Zde se také nachází nejnižše položený průsmyk v celém průběhu hřebene východních Krušných hor (cca 720 m). Mezi Komáří vízkou (808 m) a Kamencem (814 m) u Mníšku hřeben vesměs překračuje osmitisícovou hranici (měřeno v decimetrech). Nejvýše se dostává nad Litvínovem – na výrazný vrchol Loučné (956 m).

Foto: Flájská přehrada



### Proč vlastně chránit přírodu?

Tetřivci versus biatlonový stadion, záby kontra zasněžování sjezdovek, horské louky místo dálnice – ochránci přírody se, podle mnoha lidí, neustále snaží bránit pokroku ve jménu „nedůležitých“ a často téměř neznámých druhů rostlin, či živočichů. Mnoho jejich spoluobčanů nikdy neslyšelo o chrástelech nebo o smilkových trávnících a pro podobné aktivity nemají pochopení.

Naše generace je svědkem dramatického poklesu druhové rozmanitosti. Mnoho organismů, které prošly dlouhou evolucí, ale také mnohá společenstva, jež jsme zdědili po našich předcích, se dnes nachází ve stádiu nejvyššího ohrožení. Druhy nevymírají jen v tropických pralesech a korálových útesech Karibiku. Většina lidí se však sotva dozví, že z východních Krušných hor zmizel vstavač kukačka, pukérka islandská, sysel nebo koroptev.

Moderní technologie nás přivedly k zdánlivé nezávislosti na přírodě. Dopravní společnosti již dlouho nepotřebují voňavé seno z horských luk, potraviny k nám přicházejí kdekud a místo arnikové tinktury nebo vachty najdeme dnes v lékárnice aspirin a antibiotika. Tato zdánlivá nezávislost však může klamat.

Dobрым příkladem může být lesní jablono: naši předkové si jí velmi cenili a její zakrslé plody užívali jako lék proti horečce. Druh *Malus sylvestris* je navíc odolný proti chorobě, zvané padlí. Dnešní kulturní odrůdy získaly tuto odolnost díky křížení s jedním z asijských druhů, množí se však náznaky, že původce tohoto onemocnění začíná umělou bariéru překonávat. I proto se dnes mnoho ovocnářů k lesní jabloni vrací. Grüne Liga Osterzgebirge se v současné době snaží zachovat tento ohrožený druh v oblasti podél toku řeky Müglitz. Mnoho jabloní zmizelo v posledních desetiletích z kamenných snosů, a mizí dodnes – to když si majitel pozemku neuvědomí hodnotu právě káceného stromu.

Jaký potenciál se skrývá v dalších druzích rostlin i živočichů, to je zatím nevyřešený úkol i pro přírodovědce. Jistě to však není jen bláznovství ochránců přírody, když se snaží zachovat ohrožené druhy, jejichž jména jsou většinou laiků neznámá. Každý původní druh má své místo v ekosystému a kdo ví, zda se právě u některé z těch „neznámých a nepotřebných“ rostlin v budoucnu neobjeví hospodářské nebo lékařské využití.

Kromě praktických důvodů je zde ovšem také etické hledisko, které nás vede k péči o přírodní dědictví. Vymřelé druhy jsou nenahraditelné, zničené ekosystémy se už nemusi nikdy obnovit. A člověk je přece součástí přírody, v které žije, nikoli jejím pánem. Čím více prostředků má k dispozici k jejímu přetváření, tím více by si měl uvědomit svou obrovskou zodpovědnost.

Takové úvahy však v dnešním konzumním světě nejsou právě populární – možná také proto, že lidé ve městě často dočista zapomněli na krásu rozkvetlé horské louky. Stojí to, pravda, trochu námahy, ale kdo se na počátku léta vypraví na geisingberské stráně, nikdy už nezapomene na záplavu květů, mnohohlasý hmyzí koncert a bohatou směs vůní, které zde objeví. Podobně se povede každému, kdo si nenechá ujít podzimní paletu barev na krušnohorských kamenných snosech. A každý, komu se poštěstí vystoupat časné ráno na Loučnou, přehlédnout velkou část východních Krušných hor i protější vrcholky Českého středohoří, a náhodou přitom zaslechnout tokající tetřivku, má snad jednou provždy jasno, co je v životě opravdu důležité.

## Počasí a klima

**Text a fotografie:** Volker Beer, Lipsko; Jens Weber, Bärenstein



**P**očasí je nevyčerpatelné téma. Nenajdeme žádné jiné, kterému by se po celý rok dostávalo takové pozornosti. Bez zmínky o počasí se neobejde žádný pozdrav z dovolené. A když se někdy počasí „zblázní“, nemluví už lidé vůbec o ničem jiném. Jednomu je léto příliš horké, jinému moc deštivé. Je uprostřed lyžařské sezóny, po sněhu ani památky a vlekařům je do pláče. Dáte-li se do hovoru o počasí se zemědělcem, dozvíte se jistě o suchém létě a ohroženém úrodě, nebo o propršeném jaru, rozmáčených polích a o novém traktoru, který se v tom bahně zadřel, nebo dokonce o strašném krupobití, které servalo ze stromů zelená jablka a poválelo kukuřici... Komu tyto příklady nestačí, může se vydat na výlet do údolí Muldy nebo Müglitz a prohlédnout si dodnes patrné následky tisícileté vody z roku 2002.





Foto: Imisní měřicí stanice Oberbärenburg

## Jak vzniká počasí?

Sluneční záření ovlivňuje vzdušné systémy na celé zemi a na různých místech s rozdílnou intenzitou ohřívá atmosféru – více na rovníku, méně na pólech.

Hustota vzduchu závisí na jeho teplotě. Chladnější vzduch má větší hustotu a je tedy těžší než teplý. Klesá proto dolů, zatímco teplejší vzduch stoupá. Masy vzduchu s rozdílnou hustotou a vlhkostí se tak nasouvají jedna přes druhou a dostávají se do pohybu – my tento pohyb cítíme jako vítr. Vzduch, zahřátý v rovníkových oblastech, stoupá vzhůru a proudí směrem k pólům; se stoupající výškou se ochlazuje a opět klesá. Chladnější vzduch proudí nízkou nad povrchem zpátky směrem k rovníku. Na sever-

ní polokouli by logickým důsledkem těchto pohybů měly západní větry být severní větry, jak je tedy možné, že zde převažují spíše větry západní? Všimneme si toho i při procházce po krušnohorských hřebenech: osamělé stromy jsou nakloněné na východ a také většina větví ukazuje právě tímto směrem.

Jak tedy ze severního proudění vzniká západní vítr? Na každý objekt (i v klidové poloze vůči ostatním objektům) působí díky zemské rotaci síla ve směru od západu k východu. Zemská rotace je nejrychlejší na rovníku (rychlost 1670 km/h) a klesá směrem k pólům. Na 60. stupni dosahuje ještě 835 km/h, ale na pólu se dostane k nule. Vzduchová masa, která se posouvá k pólu, cestou naráží na pomaleji postupující vzduch, díky setrvačnosti si zachovává svou vyšší rychlost a přitom se odchyluje doprava. Jak pokračuje na sever, odchylka se zvětšuje a masa se z původně severního směru stáčí k východu.

V našich šířkách se nachází oblast západního proudění se subpolárním pásem nízkého tlaku vzduchu, v němž neustále víří různé teplé a různé vlhké vzduchové masy. Vzduch do těchto tlakových níží proudí proti směru hodinových ručiček (na jižní polokouli je to přesně naopak). Vše se mění v závislosti na rozdílech v teplotě a vlhkosti potkávajících se vzduchových mas – tlaková níže se buď zesiluje nebo slábne a posouvá se po proměnlivých drahách převážně střídání vlivu nízkého a vysokého tlaku vzduchu východním směrem. Pro nás to znamená neustálé střídání vlivu nízkého a vysokého tlaku vzduchu. Podle velikosti a doby trvání cyklón a anticyklón k nám proudí vzduch hned ze subtropických oblastí, hned z dalekého severu...

střídání vlivu nízkého a vysokého tlaku vzduchu

## Co je počasí a co je klíma?

počasí

Počasí je úhrn momentálních meteorologických jevů, které nás obklopují. Slunce hřeje z oblohy, po nebi pluje pár letních obláček a květiny se houpají ve větru. To je počasí. Meteorologové ho dokážou vyjádřit čísly – teplotu vzduchu, tlak vzduchu, vlhkost, druh a množství momentální oblačnosti, srážky a mnoho dalších údajů. Počasí je tedy přehledná, krátkodobá

klíma

kategorie, záležitost několika hodin. Ukazuje nám stav atmosféry v oblasti měření, tedy na místě, kde se nachází meteorologická stanice a v přesně daném čase, kdy se měření uskutečňuje.

Abychom mohli určit klíma místa nebo oblasti, musíme mít k dispozici meteorologické údaje za delší časové období. Obvykle se takto porovnávají třicetileté periody. Z každodenní záplavy dat vypočítají meteorologové střední hodnotu teplot v měsíci, nebo měsíční úhrn srážek, výsledky zaznamenávají do tabulek, zjistí celoroční hodnoty a ty pak zobrazí graficky.

Pokud jsou k dispozici úplná data za posledních třicet let, znovu se zprůměrují – výsledek se nazývá klíma. Klíma je tedy dlouhodobý průměrný průběh počasí v určitém místě.

V rámci jedné oblasti se společným makroklimatem se může na některých místech vyvinout mezo-, nebo mikroklima, které se od okolního klimatu může lišit. Příčiny těchto rozdílů bývají v reliéfu krajiny (např. tvaru horských hřbetů), v půdních poměrech, vegetačním pokryvu a v lidské zástavbě.

makro-, mezo- a mikroklima

Rozlišujeme tři základní úrovně:

Makroklima, na rozlohách > 2000 km

Mezoklima, na rozlohách 2–2000 km

Mikroklima, na rozlohách > 0–2 km.

Foto:

Bukový les v přírodní rezervaci Weicholdswald u Hirschsprungu

## Klíma střední Evropy

Západní část střední Evropy je přirozeně buková oblast. Smíšené lesy s převahou buku lesního pokrývaly kdysi většinu krajiny mezi Severním mořem a Alpami, a tedy i Krušné hory. *Fagus sylvatica*, buk lesní, je přitom celkem náročný druh – vadí mu přílišné sucho, příliš chladná zima i příliš vlhká půda – naše klíma mu však nabízí optimální podmínky. Proto se také v německém názvosloví používá termín Buchenklíma (bukové klíma).



Mezinárodní zkratka, používaná i v České republice (Cf), označuje mírné teplé klima s rovnoměrným rozložením srážek během roku, které patří do mírného klimatického pásu naší Země.

Toto klima je vyrovnané. Dlouhotrvající mrazy nebo extrémní horka se u nás vyskytují jen zřídka. Roční průměrné teploty střední Evropy leží mezi 5 a 15° C, ve východních Krušných horách se toto rozmezí pohybuje od 4° C na hřebenu po 8° C na severním a jižním úpatí. „Bukové“ klima je navíc humidní, to znamená, že zde spadne více srážek, než se odpaří. V nížině je to ročně 500–700 mm a sníh je tu spíše výjimkou. Na horách je srážek víc – v hřebenových partiích východních Krušných hor kolem 1000 mm ročně (na vrcholcích Alp to však bývá až čtyřikrát tolik).

Tlakové níže (cyklóny) přináší většinou srážky od Atlantiku. Celkově převládá poměrně vysoká vlhkost vzduchu, která způsobuje více nebo méně silnou oblačnost. Vrcholky hor jsou často zahaleny v mracích – i ve východních Krušných horách, kde hřeben nedosahuje ani 1000 metrů nad mořem. Narozdíl od západoevropských pobřežních oblastí padá ve střední Evropě většina srážek v létě.

## Typy krajiny ve východních Krušných horách

Reliéf krajiny významně spoluvytváří klima, proto se teď budeme věnovat podobě zemského povrchu ve východních Krušných horách:

Krušnohorská kra se táhne v délce 130 km od severovýchodu k jihozápadu. Na severní a severovýchodní straně stoupají východní Krušné hory pozvolna, na jihu příkře spadají do Mostecké pánve. Na severozápadě ohraničuje hory Krušnohorská pánev (Erzgebirgsbecken), na severovýchodě údolí Labe a Labské pískovce. Nejhlubším zářezem do středohorského valu, který odděluje Čechy od Saska, je labský průlom s nadmořskou výškou kolem 120 metrů.

**údolí Labe** Údolí Labe má mírné klima, vhodné dokonce k pěstování vinné révy, spadne zde průměrně 600 mm srážek ročně. Klima v údolí ukazuje na vliv fénů a sklon k teplotním inverzím se zvýšenou oblačností. Labské pískovce se svými stolovými horami (nejvyšší je Děčínský sněžník – 723 m) přecházejí od Tiského sedla (580 m) v hřeben Krušných hor. Ten stoupá jihozápadním směrem až na Komáří vížku (808 m). Na dalších 25 kilometrech pak pokračuje osmisetmetrovou hranicí – až po sedlo, v němž se nachází hraniční přechod Mnišek/Deutsch-Einsiedel. Na hlavním hřebeni najdeme oba nejvyšší vrcholy – Loučnou (956 m) a Pramenáč (910 m). Kahleberg, s 905 metry třetí nejvyšší, je součástí jednoho ze severních postranních hřebenů. V krajině nevýznamná, pro klima v saské části hor však velmi důležitá, jsou s edla na Cínovci (850 m) a nad Mikulovem (810 m), jimiž od jihu proniká tzv. „česká mlha“ (Böhmischer Nebel). Vlhká inverzní oblačnost však do Saska přichází nejprve okolím Mnišku, kde hřeben klesá na cca 750 m. Pokračuje pak znovu jihozápadním směrem a o kus dál, u Nové Vsi v Horách, dosahuje nejnižší nadmořské výšky mezi Adolfovem a Klingentha-

*krušno-  
horský  
hřeben*

lem. Tato sníženina, ležící jen 720 metrů nad mořem, zároveň tvoří geografickou hranici východních Krušných hor.

Východní Krušné hory vykazují ve svých nižších a středních polohách velkou horizontální členitost – díky geologickým poruchám v blízkosti labského údolí a různě silnému stupni zvětrávání tvrdých žul, porfyrů a čedičů oproti měkčím rulám. Říčky Gottleuba, Müglitz a Weißeritz vytvořily v měkkém rulovém podloží přes 100 metrů hluboká údolí.

Náhorní roviny západní části východního Krušnohoří jsou naproti tomu méně členité, s mírně skloněnými plošinami a mělkými údolími. Ta jsou odvodňována především řekami Freiburger Mulde a Flöha. Západní Krušné hory jsou mnohem členitější – vysoké hory střídají hluboko zařiznutá údolí. Tato geologicky podmíněná členitost má velký vliv na místní klima, stejně jako extrémně vysoké imise škodlivin, které oblast sužovaly do 90. let 20. století.

## Kontinentální východ

*rostoucí  
kontinen-  
talita od  
západu na  
východ*

Od západu na východ pomalu slábne vliv atlantických vzduchových mas (vysoká vlhkost, relativně vyrovnané teploty). To je znát především v oblasti Sudet a Karpat, i v Krušných horách však postihneme rozdíl mezi západní a východní částí. Čím dál na východ, tím větší rozdíly teplot mezi létem a zimou, dnem a nocí, a tím více také klesá průměrné množství srážek. Svou roli zde však hraje také poměrně otevřená krajina východních Krušných hor ve srovnání s převážně lesnatými hřebeny střední a západní části.

Tato rostoucí kontinentalita se odráží také v rostlinném světě: v okolí Annabergu se na mnoha hospodářsky nevyužívaných loukách daří zvonečníku černému (jemuž vyhovuje spíše oceánské klima), ale nenajdeme tu téměř žádnou chrpu parukářku, které vyhovuje klima kontinentální. Dále na východ, v Altenbergu, je to právě naopak. Stejný jev můžeme pozorovat u krabice zlatoplodé (do střední části Krušných hor) a krabice zápašné (východní část).

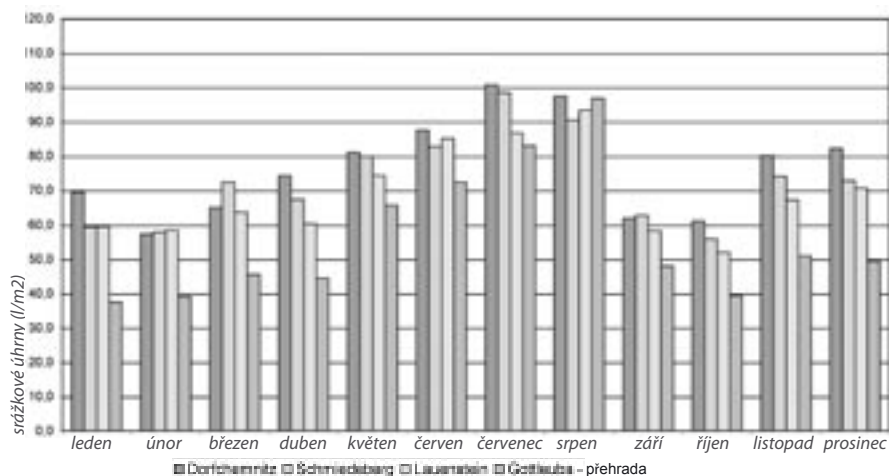
*návětrné  
a závětrné  
oblasti*

Vliv subkontinentálního klimatu vede navíc ve východních Krušných horách k rozdílu mezi lokálními návětrnými a závětrnými oblastmi. Roční úhrn srážek stoupá průměrně o 60–70 litrů na m<sup>2</sup> na každých sto výškových metrů, tento přírůstek se však může místně značně lišit. Všechny významné krajinné stupně se západní nebo severní expozicí vykazují zřetelný nárůst srážek a především porfýrový hřbet Pramenáč – Lugstein – Kahleberg – Tellkoppe – Kohlberg tak tvoří výraznou klimatickou hranici. Na jeho západní straně spadne mnohem více srážek než na východní.

Průměrný roční úhrn srážek ve Schmiedebergu (na návětrné straně) činí 846 l/m<sup>2</sup>, v Lauensteinu (závětrná strana) pak 805 l/m<sup>2</sup>. Obě města leží v nadmořské výšce 550 m.



Graf: Růst srážkových úhrnů od západu na východ. Všechny stanice leží na sever od hřebene, přibližně v 500 metrech nad mořem a mají srovnatelnou expozici.



Maloplošné návětrné a závětrné efekty můžeme ve východních Krušných horách pozorovat poměrně často. Například v hlubokém údolí říčky Müglitz najdeme vedle sebe závětrné jižní svahy s teplými, suchými stanovišti a vlhké, chladné severní stráně. Dalším dobrým příkladem je Geisingberg. Na závětrném východním svahu dosahují letní teploty mnohem vyšších hodnot než v okolí a v 650 metrech tu roste smolníčka obecná.

## Níže se přesouvá nad horami

atlan-  
tické po-  
větrnos-  
tní poměry

Spolu se vzdušnými masami se přes nás přesouvají i oblasti vysokého a nízkého tlaku vzduchu. Proudí k nám ze západu, od Atlantiku, a atlantické povětrnostní poměry dominují také počasí ve východních Krušných horách. Pohyblivé, místy slábnoucí, nebo naopak silící tlakové níže s sebou přinášejí vlhké a vlažné vzduchové masy. S nimi přicházejí deště, zesilující díky vzduchu, jenž stoupá podél hor (návětrný efekt). V zimě přinášejí tyto povětrnostní situace sníh (podle nadmořské výšky a teploty), při jihozápadním větru naopak oblevu. Během léta transportují severozápadní větry masy vlhkého vzduchu od Atlantiku.

tlaková  
níže

Jak vlastně vypadá průchod tlakové níže? Pojdme se podívat na vrchol Kahlebergu a sledovat počasí. Zpočátku ještě převládá vliv ustupující tlakové výše. Vzduch je teplý, ale slunce se pomalu ztrácí za silící vrstvu vysokých oblaků. Obloha je bleděmodrá až bělavá a na západě začíná šednout. Tyto mraky navzájem splývají a viditelnost je kvůli lehkému oparu mírně zhoršená. Čerstvý vítr od jihovýchodu rozžumí borovice u bistra na vrcholu Kahlebergu.

teplá fronta

Sledujeme typickou oblačnost postupující teplé fronty. Teplý vzduch se nasouvá v ostrém úhlu nad těžší, studený. Tvoří se beztvářá oblaka typu stratus. Čím víc se fronta blíží, mračna houstnou – až se z nich stane spojitá šedá

masa. Vítr se pomalu stáčí na jih až jihozápad a na vrcholu dosáhne síly bouře; kvůli ve špičkách stromů a pořádně se opírá i do dřevěného domku s občerstvením. První kapky deště se v bouři pohybují vodorovně. Postupně, během dalších hodin, se z několika kapek stává pořádný liják. Vítr se stáčí na západ a trochu utichá.

Děšť pokračuje po celou následující noc. Ráno jsou na obloze husté, nízké mraky, ale viditelnost je dobrá. Podobný déšť však může trvat i dva až tři dny.

Nyní se nacházíme na zadní straně postupující teplé fronty, v teplé oblasti. Vane mírný vítr od jihozápadu a rozhání mraky. Skrz středně vysoké straty občas probleskuje slunce. Toto mírné, oblačné počasí může vydržet jeden až dva dny, než přijde další (v našem případě studená) fronta. Anebo tlaková níže zeslábně natolik, že příští fronta nebude mít na počasí téměř žádný vliv. To potom zůstane většinou oblačné, spíše nestálé, ale jinak docela příjemné.

Při silném západním proudění, které se u nás vyskytuje velmi často, netrvá toto zlepšené počasí dlouho, protože brzy přichází studená fronta. Když se přiblíží, zformují se na západě a severozápadě velké dešťové mraky a vytvoří na obzoru souvislý tmavý pás, až znenadání mohutná oblačnost zahálí celý vrchol. Obloha během několika minut ztmavne a přijde těžký déšť s velkými kapkami. Nárazový vítr se žene ze západního až severního směru přes hřeben a k dešti se přidávají kroupy. Později, s dalším postupem fronty, se opět vyjasňuje. Tmavomodrá obloha zasvítlí mezi bílými oblaky, které se dotýkají i horských hřbetů a stále halí i náš vrchol. Tlak vzduchu stoupá, vítr ustává a v čerstvém, studeném vzduchu se otevře neočekávaný výhled až na Českosaské Švýcarsko a Lužické hory. Dojdeme-li až na Lugstein, uvidíme přes podkrušnohorskou pánev na České středohoří. Počasí nyní začíná ovlivňovat tlaková výše. V létě se vzduch rychle ohřívá. Pozorujeme

studená  
fronta

Obr.: Menší  
tlaková  
níže nad  
Německem  
přináší  
vydatný  
a vytrvalý  
déšť i do  
Krušných  
hor.

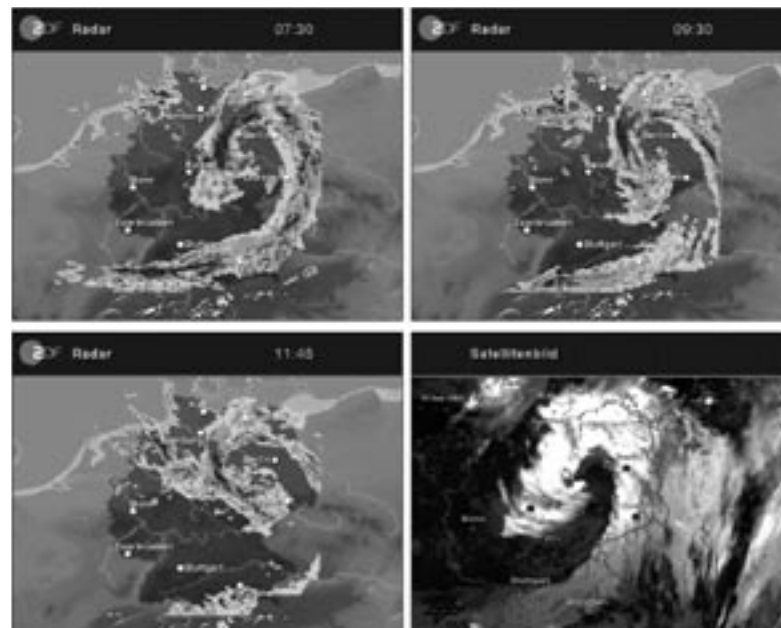




Foto: Silná  
námraza  
v lese na  
Kahlebergu.  
14. prosince  
1996

Foto:  
Kahleberg,  
oblačnost  
v oblasti  
chladného  
vzduchu od  
Severního  
ledového  
oceánu,  
6. dubna  
1997

velké rozdíly mezi denní a noční teplotou. Brzy si ale všimneme, že slunce zapadá za slabou oblačnost, příští ráno je obloha bílá a slunce se jen těžko prodírá skrz bezvarou oblačnou masu. K tomu vane zpočátku slabý vítr od severovýchodu – a vše začíná nanovo. Od západu se blíží další tlaková níže.

V zimě, když se přiblíží teplá fronta, žene jižní vítr z Čech oblaka přes hřeben, a sníh, který s sebou přináší, přechází často ve vrcholových polohách v déšť. Již v teplé oblasti však zbylé srážky znovu přemrzají, protože teplejší vzduch rychle chladne nad sněhovou pokrývkou. Mraky se sunou velmi nízkou a často po celé dny až týdny halí vrcholky v mlze. Vítr a mlha pak tvoří zmrázky na stromech, jejichž větve se pod tíhou ledu prohýbají a praskají.

Mlha a mraz jsou pro zdejší zimu typické. I v relativně klidných oblastech vysokého tlaku vzduchu bývá hřeben východních Krušných hor často zahalen v hustém mlžném závoji. Když nad východní Evropou leží stabilní tlaková výše, stává se často, že se nasouvající oblast nižšího tlaku postupně rozplyne. Od jihu se přes hory neustále tlačí vlhký vzduch. Vzdušná vlhkost přitom kondenzuje a vytváří na hřebeni mlhu. Němečtí obyvatelé Krušných hor toto počasí nazývají „česká mlha“ (Böhmischer Nebel).

Pokud vznikne tlaková výše nad Atlantikem, zabrzdí od západu postupující oblast nízkého tlaku, anebo ji odvede jihovýchodním směrem do Francie a Španělska. Po jejím západním okraji se šíří chladný vzduch ze Severního ledového oceánu směrem k jihu. V tomto vzduchu se tvoří silné sněhové srážky, které se zastaví na hřebeni Krušných hor a přináší nám největší příděly sněhu. Až do dubna způsobují tyto povětrnostní situace silné sněžení a výrazné poklesy teplot.

Pokud se tato tlaková výše přesune směrem na Skandinávii, začne v naší oblasti vát východní vítr (vzduch proudí vždy z oblasti vyššího tlaku do nižšího). Ten přináší suché, kontinentální masy vzduchu až z dalekého Ruska. V zimě přichází s východními větry také silný mraz.

Když v létě nad střední Evropou leží tlaková výše, je u nás počasí s velkými teplotními rozdíly mezi dnem a nocí. Na jinak modrém nebi pluje jen několik letních obláčků, které se s večerem rozplývají. V zimě nám taková oblast vysokého tlaku přináší vlhký vzduch, a tedy hustou mlhu, v níž se často schovají nejvyšší vrcholy hor a z níž čas od času jemně mží, nebo padají ledové krupky. Na místech pokrytých mlhou jsou stromy obalené jinovatkou. Během dne se téměř nemění teplota. Takové „šedivé“ počasí se může držet i dva týdny. Naopak suchý vzduch pod takovou oblastí vysokého tlaku přináší silný mraz a jasné počasí s téměř úplným bezvětřím.

Některé povětrnostní situace mohou mít pro středoevropské hory zhoubné následky. Letní tlakové níže se přesouvají od Atlantiku nad Středozemní moře, tam se nasatí teplými, vlhkými masami vzduchu a pokračují na severovýchod, kde mohou být příčinou ničivých povodní – mimo jiné i ve východních Krušných horách.

## Tisíciletá voda

Tlaková níže jménem „Ilsa“ se přesouvá od Atlantiku přes Francii na jihovýchod. Na několik dnů se zastavuje s centrem nad Ligurským mořem, jež je na toto období nezvykle teplé. Zde se nasatí vlhkostí. Ilsa se dále posouvá podél jižního okraje Alp a na své východní straně vypouští během 9. a 10. srpna vydatné srážky na Rakousko. Potom postupuje na sever a 11.–12. srpna dosáhne její střed oblasti na pomezí Čech, Polska a Sasko.

Po celou dobu v ní víří extrémně vlhký vzduch, jako obvykle proti směru hodinových ručiček. Zároveň se mísí s chladným vzduchem od severu. Vzduch, nasycený vodní parou, který se mezitím dostal od severu/severozápadu ke Krušným horám a začal proto stoupat, dostává tedy ještě další impuls – studený vzduch se tlačí pod něj. Nevzniká tedy jen obvyklý vydatný déšť, jako při normální „Vb“ cyklóně. Z oblačné masy, která byla prudce vyzdvižena, vzejde nad východním Krušnohořím vytrvalá průtrž mračen, stejně jako v letech 1897, 1927 a 1957 (případně v roce 1997 v povodí Odry).

Zvláště silně je postiženo okolí Kahlebergu, kde krušnohorský hřeben odbočuje na sever. Mezi 11. a 13. srpnem 2002 je na meteorologické stanici Zinnwald naměřeno 407 mm srážek, v Altenbergu dokonce 420 mm – mnohem více, než kdekoli jinde v Německu. 20 kilometrů na západ ani na východ nespada nikde ani polovina toho, co v okolí Kahlebergu. Déšť působí nejhorší povodeň za stovky let. Jen v povodí Müglitz spadne s nebe přes 50 milionů krychlových metrů vody. Pro představu – takové množství by se vešlo do krychle se stranou dlouhou 370 metrů. Během několika hodin je překročena retenční schopnost luk, pastvin, polí a lesů. Všechny vodní toky se mění v dravé bystřiny. Vodní masy, ale především štěr, vyrvané stromy (většinou smrky) a mnoho lidských produktů, které voda bere s sebou, ničí domy, silnice, mosty a železniční dráhy. Záchranáři pracují na mnoha místech, přesto však umírají lidé. Selhávají protipovodňová opatření, jsme však také svědky odvážných činů mnoha lidí. V nouzi se ukazují soudržnost obyvatel Krušných hor.

14. srpna se na bezmračné obloze konečně objevuje slunce. Na sytě zelených horských loukách se pokojně pasou krávy, zatímco v okolních údolích se naskytá strašidelná podívaná: bahno a štěr, ruiny domů a obrovské hráze z naplaveného dřeva, vymletá údolí na místech bývalých silnic, koleje trčící k nebi.

Zároveň se však zvedá obrovská vlna solidarity. Zatímco v Drážďanech hladina Labe dále stoupá, do hor přijíždí bezpočet dobrovolníků pomáhat s úklidovými pracemi. Pásová vozidla německé armády se dostávají do odříznutých oblastí, v nichž do té doby jediné spojení se světem obstarávaly vrtulníky. Těžké stroje technických služeb i soukromých stavebníků čistí horská údolí a přitom dojde i na několik skalních bloků, které od poslední doby ledové ubíraly podobným záplavám na energii. Obrovské harvestery kácejí na některých místech velkou rychlostí všechny stromy – jedno, jestli to jsou labilní smrkové porosty nebo olšiny, které přirozeně zpevňují břehy. Hydrologové, ekologové, lesníci a vodohospodáři zpracovávají plány na obnovu s ohledem na riziko dalších záplav.

Mezitím se však staví. Dopravní cesty jsou obnoveny v rekordně krátké době – téměř stejně jako dřív, jen o něco širší. Vodní toky se skoro všude vrací do svých starých, lidmi změněných koryt, nezřídka s novými stěnami místo přírodních břehů. Asfaltových a betonových ploch po povodni nebylo – právě naopak.

K podobné situaci, kterou u nás způsobila Ilsa, dochází ve východních Krušných horách



dvakrát až třikrát za sto let. Díky klimatickým změnám může příště přinést ještě více deště, než při tisícileté vodě v roce 2002.

I v Čechách byly záplavy v roce 2002 katastrofální, největší škody však napáchaly v nížinných oblastech podél velkých vodních toků. Na soutoku dvou největších českých řek, Labe a Vltavy se ještě dlouhé týdny drželo obrovské jezero a těžce postiženo bylo i hlavní město – Praha. Česká strana východních Krušných hor dopadla lépe. Většina sídel leží na jižním úpatí a potoky, které to sem z hřebenů mají jen několik kilometrů, nestačily napáchat takové škody. Přesto si na srpen 2002 budou pamatovat především obyvatelé Dubí. Říčka Bystřice se ze svého umělého koryta vylila s nebývalou silou, a přestože je celé město položené ve svahu, voda místy proudila ve více než metrové výšce. Kromě poničených domů a stržených mostů zničila také řadu krásných, mohutných topolů v Tovární ulici. Ozvěnu povodni pocítili dokonce i obyvatelé Teplic, to když se stejná Bystřice prodrala kanály na povrch ze svého podzemního toku u Červeného kostela v Trnovanech.



Foto: Povodňové škody na mezinárodní silnici E55

## Klimatické stupně

### teplotní gradient

Čím výše stoupáme v atmosféře, tím je kolem nás chladněji. Rozdíl činí průměrně cca 0,6 K na 100 metrů (K = Kelvin – vědci označují teplotní rozdíly v Kelvinech a ne ve stupních Celsia). To platí samozřejmě i pro východní Krušné hory, ačkoliv skutečné hodnoty se mohou v určitý den od průměru značně lišit. Zvláště nápadný je pokles teploty mezi údolím Labe a hřebem Krušných hor při silném severozápadním proudění. Teploměr v Drážďanech může ukazovat 10°C, zatímco na Cínovci sněží. Tomu odpovídá pokles více než 1 K na 100 metrů – v tento konkrétní den, v těchto konkrétních povětrnostních poměrech. Často však dochází také k opačnému jevu, inverzi, při níž se situace na čas úplně obrátí. V zimě jsou pak nezdřívka Teplice zahaleny hustou, vlhkou mlhou a teplota dosahuje minus 2–3°C. Na Bouřňáku (869 m) si ve stejný čas lyžaři svlékají bundy a užívají si jasné modré oblohy. Teploměr ukazuje 5°C ve stínu, ale intenzivní únorové slunce se postará nejméně o dvojnásobek.

Nicméně: pro klima jsou rozhodující dlouhodobé průměry:

Měsíční a roční průměrné teploty vzduchu (ve °C)

| Stanice     | nadm. výška | leden | únor | březen | dub. | květ. | červen | červenec | srpen | září | říjen | list. | pros. | Rok |
|-------------|-------------|-------|------|--------|------|-------|--------|----------|-------|------|-------|-------|-------|-----|
| Tharandt    | 222         | -1,2  | -0,5 | 2,7    | 6,9  | 12,1  | 14,9   | 16,7     | 15,8  | 12,7 | 7,9   | 3,0   | -0,1  | 7,6 |
| Geising     | 592         | -2,5  | -2,0 | 1,2    | 5,3  | 10,5  | 13,2   | 15,1     | 14,3  | 11,3 | 6,5   | 1,7   | -1,3  | 6,1 |
| Rehefeld    | 684         | -4,3  | -3,7 | -0,5   | 3,8  | 9,1   | 12,1   | 14,0     | 13,3  | 10,2 | 5,2   | 0,1   | -3,0  | 4,7 |
| Altenberg   | 751         | -3,7  | -3,0 | 0,3    | 4,5  | 9,8   | 12,8   | 14,7     | 14,0  | 10,9 | 5,9   | 0,8   | -2,5  | 5,1 |
| Geisingberg | 823         | -3,8  | -3,2 | -0,1   | 4,0  | 9,2   | 12,2   | 14,1     | 13,5  | 10,5 | 5,6   | 0,6   | -2,6  | 5,0 |
| Teplice     | 228         | -1,3  | -0,2 | 3,8    | 8,5  | 13,8  | 14,9   | 18,6     | 17,7  | 14,0 | 8,5   | 3,4   | 0,1   | 8,6 |

(Rehefeld v tomto přehledu poněkud vybočuje, leží totiž v dlouhém, mělkém údolí, v němž se často hromadí studený vzduch.)

### výškové vegetační stupně

Pokles průměrných teplot s rostoucí nadmořskou výškou se odráží také v tzv. výškových vegetačních stupních. Ty vyjadřují rozdíly ve složení převládající vegetace s ohledem na nadmořskou výšku a dělí se do následujících skupin:

|               |                |
|---------------|----------------|
| planární      | do 250 m n.m.  |
| kolinní       | 200–350 m n.m. |
| suprakolinní  | 300–450 m n.m. |
| submontánní   | 400–600 m n.m. |
| montánní      | 550–800 m n.m. |
| supramontánní | 750–900 m n.m. |
| oreální       | od 850 m n.m.  |

Toto výškové rozdělení je ovšem přizpůsobené podmínkám Krušných hor a neplatí všude stejně. Například v Tatrách bychom jednotlivé stupně hledali ve vyšších polohách.

Stupně se překrývají – v přírodě neexistují ostré hranice. Na některých místech je krajina modelována tak, že tvoří zřetelný klimatický předěl (např. severní svah Kahlebergu, severní okraj Tharandtského lesa), většinou je však přechod plynulý. Rozdílné mikroklimatické podmínky ovlivňují také uspořádání výškových stupňů v mezoklimatickém měřítku. Strmé jižní svahy v Glashütte leží ve výšce 350 metrů a vykazují suprakolinní charakter, zatímco protější, severní svahy, zarostlé smrky, by patřily spíše do montánního stupně.

Zvláště těžko se určují hranice mezi výškovými stupni na příkrém jižním svahu Krušných hor. Kvůli rychlému spádu z 900 na 300 metrů (na vzdálenosti od dvou do tří kilometrů) jsou jednotlivé stupně velmi úzké. Hranice tu navíc často pomáhá stírat teplé vzestupné proudění z Mostecké pánve. Přesto můžeme i zde jasně rozeznat rozdíly mezi jižním úpatím a nedalekým hřebenem.

Hřebeny Krušných hor nezřídka dosahují spodní úrovně oblaků.

*mlhavé dny*

Důsledkem je 160 až 200 mlhavých dnů v roce (s viditelností pod 1 km), zatímco ve středních a nižších polohách je to jen 40 až 80 dnů. (Zde musíme připomenout, že meteorologové označují jako mlhavý den i takový, v němž se mlha drží několik hodin poránu a pak se rozpustí v teplých slunečních paprscích.) Srážky z mlhy mohou na hřebeni činit 180–200 litrů na metr čtvereční za rok. Na okrajích lesa, kde stromy mlhu doslova „pročesávají“, tvoří srážky z mlhy až třetinu celkového ročního úhrnu.

Na klimatických podmínkách jednotlivých výškových stupňů závisí výskyt určitých společenstev i rostlinných a živočišných druhů. Rozdílné podmínky se však odrážejí také například v tvaru a velikosti selských dvorů, nebo ve spektru produkce zemědělských podniků. Tradici přizpůsobení se daným klimatickým poměrům lidé v posledních desetiletích opouštěli (bohužel i v Krušných horách), přesto má i dnes vliv na vzhled kulturní krajiny.

### Na kole skrz krušnohorské klima

Klimatické stupně nejsou jen abstraktním pojmem meteorologů, můžeme je dobře rozpoznat v praxi. Například za pěkného dubnového dne, během projíždky na kole. Těch 30 až 40 kilometrů z planárního do supramontánního stupně může dát na severní straně východních Krušných hor pořádné zabrat, zato na jižním svahu zdoláme skoro stejně převýšení v několika kilometrech – a nebezpečně rychle!

Výlet začíná ve Freitalu, v Döhlenské pánvi, těsně za severní geografickou hranicí východních Krušných hor.

Slunce dnes hřeje. V zahradách už kvetou jabloně, lehký teplý vítr odnáší již odkvétající okvětní lístky švestek jako sněhové vločky. Mnoho jarních květin začíná uvadat – jejich čas je už pryč. Lípám se naopak teprve rozvíjejí první listy; kvete javor a zelené břízy se kolébají ve větru. Všude zpívají ptáci a na zahradě už se dá posedět na slunci.

Projíždíme nejnižším a nejmírnějším stupněm – planárním. Široké údolí řeky Weißeitz, v němž se prostírá město Freital, leží jen 160–180 m nad hladinou moře. Zasahuje sem

klimatická oblast údolí Labe a průměrná roční teplota tu dosahuje 8–10° C (v zabetonovaných centrech měst i více).

Období dlouhotrvajících mrazů bývají spíše výjimkou, labské údolí spolu s hustou zástavbou chrání oblast před jarními mrazíky. Proto se zde daří mnoha teplomilným rostlinám a zahrádníci sází v městských parcích mnoho exotických keřů a stromů. Mírné klima je v neposlední řadě také příčinou hustého osídlení. A husté osídlení naopak přispívá k tomu, že je v údolí ještě tepleji.

Pokračujeme tedy údolím kolem skal do Tharandtu. Slunce tu ohřívá tmavě červenou horninu (červená jalovina). Ozývá se mikroklima. Jsme u lokálního ostrůvku teplého a suchého klimatu. Přes časnou roční dobu vyraží dubům na svazích první lístky a okolní habry se krásně zelenají. Na protějším, severním svahu, kam se slunce dostane až na konci jara, to ale vypadá úplně jinak: stromy jsou holé a i v dubnu tu můžeme najít památku na nasněženou zimu.

Brzy přijedeme do Tharandtu, který leží v nadmořské výšce 200–230 metrů. Úzké údolí chrání místo před větrem a průměrná roční teplota proto může přesáhnout 7° C. V zimě však v údolí často vznikají tzv. jezera chladného vzduchu.

V hlubokých krušnohorských údolích s mnoha zákruty a rozdílnou expozicí svahů narušuje často speciální mikroklima původní stupňovitost.

My teď údolí Weißeitz opustíme a vydáme se po příkré lesní cestě směrem na Somsdorf. Za sebou necháváme poslední habry a tisy. Během namáhavého výstupu překonáme velmi rychle kolinní výškový stupeň, v němž jsou tyto druhy jako doma. Somsdorfská plošina se rozkládá 300 až 400 metrů nad mořem, a je tedy již suprakolinní. Vítr je o poznání čerstvější a kvetoucí jablona bychom tu ještě nenašli. Obilí raší, pole se zelenají. Tato oblast se zemědělsky využívá, lesní porosty jsou jen v údolích nebo v remízích. Břízy jsou zelené, javor mléč začíná kvést.

Směrem na jih stoupáme dále až na Höckendorfské vřesoviště. Narazíme tu na porosty smrků a borovic. Často se zde hromadí chladný vzduch, který se pak v noci posouvá směrem k údolí Labe. Nezřídka s sebou přináší ranní mlhy nad Tharandtským lesem i nad oblastí Höckendorfského vřesoviště – dává jí tak submontánní charakter, ačkoliv by, podle nadmořské výšky, měla být suprakolinní. Proto se zde také daří uměle vysazovaným smrkům.

Opravdu doma je však smrk až ve vyšších horských polohách – tady zatím představuje po suchém a horkém létě snadný cíl pro kůrovce. V submontánním pásu by se přirozený les skládal převážně z buku lesního, dubu zimního a mnoha dalších listnatých stromů. V oblastech s pískovcovým podložím rostly dříve také jedle, které díky svému kořenovému systému dokázaly využít i vodu z větší hloubky pod zemí.

Ruppendorf a Reichstädt jsou první opravdu „submontánní“ zastavení na naší cestě. Plošina v nadmořské výšce mezi 350 a 450 metry se začíná mírně vzdouvat. Vítr má volnou cestu a dává o sobě pořádně znát. Většina ovocných stromů v místních zahradách je ještě holá, kvetou jen švestky. Velké trojramenné dvorce ukazují na bohatství dřívějších majitelů, kterým zdejší klima zajišťovalo dobrou úrodu.

Naše kola pokračují obloukem dolů, do údolí řeky Rote Weißeitz, s výhledem na historické centrum Dippoldiswalde. Zde, pod hranicí 350 metrů nad mořem a v chráněném údolí, zahlédneme znovu pár kvetoucích ovocných stromů. Na horním okraji Dippoldis-

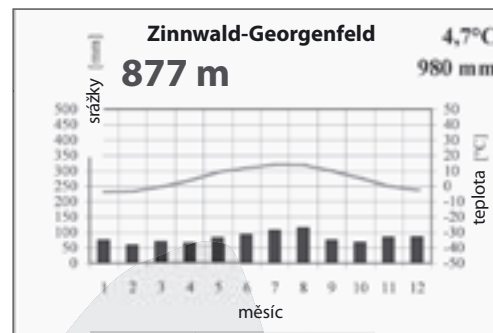


## Klimatické podmínky vybraných stanovišť

| Heidenau  |            |      |
|-----------|------------|------|
| srážky mm | teplota °C |      |
| 1977–00   | 1975–00    |      |
| měsíc     | [mm]       | [°C] |
| leden     | 43         | 1,0  |
| únor      | 38         | 1,4  |
| březen    | 51         | 5,4  |
| duben     | 49         | 9,5  |
| květen    | 70         | 15,3 |
| červen    | 76         | 18,3 |
| červenec  | 97         | 20,2 |
| srpen     | 86         | 20,0 |
| září      | 62         | 15,4 |
| říjen     | 40         | 10,9 |
| listopad  | 54         | 5,0  |
| prosinec  | 54         | 2,3  |
| rok       | 718        | 10,4 |

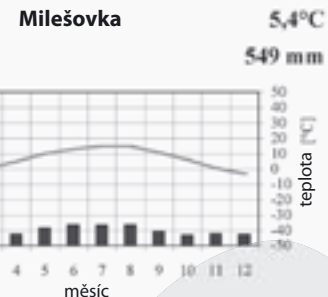
| Wildacker u Grillenburgu |            |      |
|--------------------------|------------|------|
| srážky mm                | teplota °C |      |
| 1961–04                  | 1959–03    |      |
| měsíc                    | [mm]       | [°C] |
| leden                    | 60         | -0,9 |
| únor                     | 57         | -0,2 |
| březen                   | 64         | 2,9  |
| duben                    | 62         | 6,8  |
| květen                   | 74         | 11,8 |
| červen                   | 79         | 14,8 |
| červenec                 | 85         | 16,5 |
| srpen                    | 89         | 16,3 |
| září                     | 62         | 12,7 |
| říjen                    | 55         | 8,4  |
| listopad                 | 66         | 3,5  |
| prosinec                 | 72         | 0,1  |
| rok                      | 825        | 7,7  |

| Rauschenberg u Cämmerswalde |            |      |
|-----------------------------|------------|------|
| srážky mm                   | teplota °C |      |
| 1973–00                     | 1991–00    |      |
| měsíc                       | [mm]       | [°C] |
| leden                       | 82         | -1,5 |
| únor                        | 61         | -1,1 |
| březen                      | 76         | 1,7  |
| duben                       | 68         | 5,9  |
| květen                      | 76         | 10,8 |
| červen                      | 93         | 13,5 |
| červenec                    | 112        | 15,6 |
| srpen                       | 98         | 15,3 |
| září                        | 74         | 11,3 |
| říjen                       | 65         | 6,8  |
| listopad                    | 79         | 1,5  |
| prosinec                    | 91         | -1,4 |
| rok                         | 975        | 6,5  |



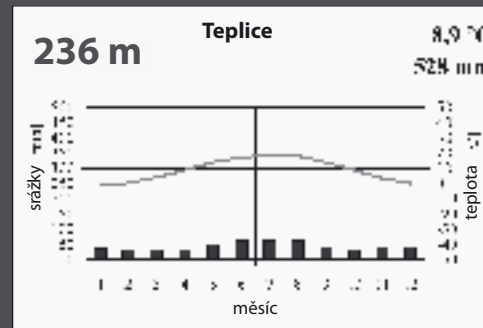
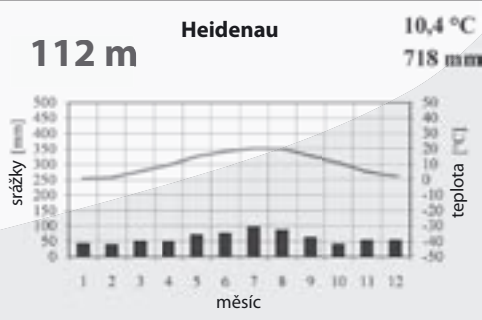
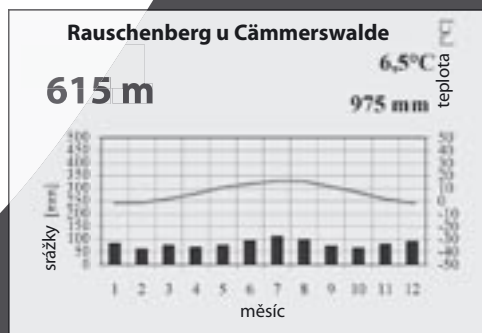
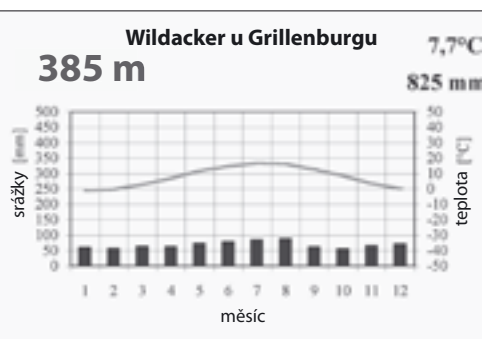
| Zinnwald-Georgenfeld |            |      |
|----------------------|------------|------|
| srážky mm            | teplota °C |      |
| 1971–06              | 1971–06    |      |
| měsíc                | [mm]       | [°C] |
| leden                | 75         | -3,9 |
| únor                 | 59         | -3,4 |
| březen               | 70         | -0,4 |
| duben                | 64         | 3,7  |
| květen               | 83         | 9,1  |
| červen               | 93         | 11,7 |
| červenec             | 107        | 13,9 |
| srpen                | 115        | 13,9 |
| září                 | 75         | 9,8  |
| říjen                | 68         | 5,3  |
| listopad             | 85         | 0,0  |
| prosinec             | 86         | -2,7 |
| rok                  | 980        | 4,8  |

| Teplíce   |            |      |
|-----------|------------|------|
| srážky mm | teplota °C |      |
| 1961–05   | 1961–05    |      |
| měsíc     | [mm]       | [°C] |
| leden     | 35         | -1,2 |
| únor      | 31         | 0,5  |
| březen    | 34         | 4,2  |
| duben     | 33         | 8,9  |
| květen    | 51         | 14,0 |
| červen    | 64         | 17,1 |
| červenec  | 62         | 18,7 |
| srpen     | 63         | 18,2 |
| září      | 41         | 13,9 |
| říjen     | 34         | 8,8  |
| listopad  | 39         | 3,7  |
| prosinec  | 41         | 0,3  |
| rok       | 528        | 8,9  |



| Milešovka |            |      |
|-----------|------------|------|
| srážky mm | teplota °C |      |
| 1961–04   | 1961–04    |      |
| měsíc     | [mm]       | [°C] |
| leden     | 28         | -4,0 |
| únor      | 29         | -2,9 |
| březen    | 35         | 0,3  |
| duben     | 37         | 4,9  |
| květen    | 59         | 10,0 |
| červen    | 68         | 13,0 |
| červenec  | 66         | 14,7 |
| srpen     | 68         | 14,7 |
| září      | 47         | 10,7 |
| říjen     | 35         | 6,0  |
| listopad  | 40         | 0,4  |
| prosinec  | 36         | -3,0 |
| rok       | 549        | 5,4  |

Milešovka je stejně vysoko jako Geisingberg, její klima je však více kontinentální (výrazně nižší srážkové úhny).



walde opět stoupáme, přes Elend do Oberfrauendorfu. V nadmořské výšce 450 až 470 metrů tudy prochází cesta zvaná „Hohe Straße“, lemovaná třeshněmi. Ještě týden, možná dva, bude trvat, než se rozvinou jejich pupeny. Průměrné roční teploty dosahují přibližně 6,5 °C, což stačí na pořádnou sklizeň tak jednou za dva až tři roky. Větrníky nalevo od silnice nás upozorňují na silný jihozápadní vítr. V nejbližší době se tedy nemusíme bát mrazíků.

Před námi je masív Kohlbergu (614 m), nejsevernější výběžek horského pásma křemeného porfyru, které se zvedá od Pramenáče přes Lugstein, Kahleberg a Tellkoppe a tvoří výraznou klimatickou hranici v severojižním směru. Významná část srážek od západu spadne na Schmiedeberg, Bärenburg a Schellerhau, zatímco jen o kus dál na východ, v údolí Müglitz, prší (a sněží) mnohem méně.

Foto: Obernaundorf na úpatí Krušných hor



Na Kohlbergu ale také najdeme výrazné krajinné stupně, na nichž se rychle střídá místní klíma. Všimneme si toho již při výstupu skrz Oberfrauendorf, pokud nám únava dovolí prohlédnout si cestou okolní zahrady. Na dolním okraji obce krásně kvetou krokusy, o sto výškových metrů dál teprve otvírají pupeny. Dostáváme se do montánního výškové-ho stupně.

I tady by měl od přírody převládat buk – obklopen smrky, jedlemi, kleny a dalšími dřevinami. Lidé však zdejší les po staletí využívají a v posledních dvou – třech generacích tu intenzivně hospodaří lesníci. Z původního lesa tak dnes mnoho nezbylo. Přesto – bez hroznatý s čerstvě rozvitými pupeny jasně ukazuje na montánní charakter lesa.

U Falkenhainu z chráněného lesa vyjíždíme a pokračujeme po otevřené pláni. Během chvilky pocítíme ledový vítr. Všimneme si, že většina falkenhainských stavení je mnohem menší, než v nižších polohách. Dřívější rolníci tu asi neměli zrovna snadný život. Pokračujeme dále do kopce. Místo ovocných stromů lemují teď cestu javory a jasaný.

Jeden kmen je poraněný – naboural do něj nějaký spěchající řidič – a je na něm vidět míza, proudící nyní z kořenů do koruny stromu. Jeho pupeny však zatím stále spí zimním spánkem.

Konečně se dostáváme k odpočívadlu u Waldidylle. Nabízí se nám překrásný pohled zpět na submontánní a montánní náhorní plošinu, kterou jsme právě projeli.

Tady nahoře, v nadmořské výšce přes 700 metrů, je už docela zima – kdepak je dnešní ráno a teplé labské údolí. Ve smrkových houštinách leží ještě zbytky špinavého sněhu, který sem v zimě navál vítr. Dospěli jsme k hranici supramontánního klímatu. Pupeny smrků jsou zde ještě schované, i buky, modřiny a dokonce břízy jsou ještě zcela holé a země je pokryta předjarní, žlutohnědou trávou, kterou se jen tu a tam prodírá pár zelených lístků. Na loukách najdeme jen několik bílých sasenek, na kraji cesty pak zářivě žlutý podběl. Jaro přijde do těchto míst o poznání později, než do předchozích oblastí.

Za Altenbergem se zvedá masív Kahlebergu – až do 905 metrů nad mořem. Dostáváme se do nejvyšších poloh východních Krušných hor, a místy také do oreální stupně. Jsme v přirozeně smrkové oblasti – teprve zde smrk odjakživa přirozeně převládal nad bukem.

Na konci dubna jsou ještě všechny listnāče holé – jeřāby, břízy i vrby jívý. Nikde žádnā čerstvá zeleň. Naopak – z Georgenfeldu přijíždějí dokonce poslední nadšenci na běžkách. Dorazili jsme na nejdřnsnější výškový stupeň východních Krušných hor. Průměrnā roční teplota se tu pohybuje kolem 5 °C, roční úhrny srážek dosahují skoro dvojnásobku oproti údolí Labe – až 1200 litrů na metr čtvereční za rok.

Jízda pokračuje do Rehefeldu-Zaunhausu, nyní opět s kopce, až pod hranici 700 metrů.

V širokém, supramontánním údolí říčky Weišeritz ale jaro nepostoupilo o nic dál, než na vrcholu Kahlebergu. Ještě nedávno tu slunce nemělo ani sílu rozpustit jezero chladného vzduchu, ležící celý den nad údolím. Na zastíněném svahu zahlédneme poslední lyžaře.

Z Neurehefeldu přejedeme na Moldavu a ocitáme se na české straně hor. Čekā nás poslední stoupání kolem Sklářského vrchu (860 m) na Nové Město. Jsme velmi vysoko, okolo ještě leží zbytky sněhu, přesto je již ve vzduchu cítit jaro. To díky teplému závanu, který sem stoupā z Mostecké pānve. Vleky na Bouřňāku stojí a před domy rozkvětājí sněženky.

Za Novým Městem začínā prudký spād – Mikulovským údolím až do Hrobu. Projíždíme listnatými lesy a než to stačíme postřehnout, je zase všude kolem nás jasně zelenā barva čerstvě rozvitých pupenů. I hrobské louky se už zelenājí, zahrady kvetou, stejně jako jabloně. Před 20 minutami jsme projížděli zbytky sněhových polí – jako by to však byly nejméně dva týdny.



Foto: Hirschsprung, polovina března 2005



## Inverze, fén a ozón

**tlakové níže** Počasí ve střední Evropě je určováno tlakovými nížemi, nasouvajícími se od západu. Na severní polokouli proudí vzduch díky zemské rotaci proti směru hodinových ručiček do tlakové níže. Tak na její přední straně vane vítr od jihovýchodu, potom se stáčí k jihu a nabírá na síle. Při přechodu teplé fronty se dále obrací k jihozápadu až západu. Po průchodu studenou frontou se stočí na severozápad a přináší těžší, chladný vzduch. V této vzduchové masě může vzniknout oblast vysokého tlaku, dokud se nepřiblíží další tlaková níže a celý proces se neopakuje.

V oblasti vysokého tlaku nejsou pohyby vzduchu příliš významné. Přitekly vzduch zůstává dlouho na jednom místě. V létě se, díky silné termice (slunce ohřívá vzduch při zemi silněji, než ve vyšší vrstvě – teplý vzduch se rozpíná a stoupá vzhůru), vzduch dobře vertikálně promíchává.

Jinak je tomu ovšem v ostatních částech roku, zvláště v zimě. Sluneční záření nestačí ohřívát vzduch u země, případně se odráží od sněhu nebo mlhy. Tak se při zemi může nashromáždit dost studeného vzduchu, v němž se tvoří mlha. Vzniká inverze s převrácenou teplotou – vzduch pod „pokličkou“ je chladnější, než nahoře. Taková povětrnostní situace je velice stabilní. Inverze zmizí až díky postupujícím poruchám a s nimi spojenému silnému větru.

**inverze**

Horní hranice takové inverze leží často těsně pod hřebenem Krušných hor. Nejvyšší vrcholky hor ční nad ní v jasném, suchém vzduchu. Za takové situace může být v horách přes den tepleji než v údolí. Teploty v průračném vzduchu nad inverzí během dne a noci značně kolísají a vzduch nad

*Foto: Pohled z Vrchu tří pánů na jih, 1. února 2006*



*Foto č. 1 a 2) Pohled z Kahlebergu na jihovýchod (Scharspitze, Geisingberg). Mlha z Mostecké pánve postupuje sedlem. 7.12.1996*



závěrnou vrstvou obsahuje minimum vlhkosti. Slunce za jasného zimního dne ohřeje vzduch nad nulu, v jehličnatých stromech začne látková výměna, ale kořeny věží v zamrzlé půdě. Jehličí tedy odvádí vlhkost, kořeny ji však ze zamrzlé půdy nedokážou nahradit. Větve usychají.

Když se tlaková výše oslabí a posune nad jihovýchodní Evropu, začíná vát jihovýchodní vítr. Ten do Krušných hor vytlačuje vlhké masy vzduchu (dříve silně znečištěné, především oxidem siřičitým) ze severních Čech. Tento vzduch se nejprve „vlévá“ do hluboce zaříznutých údolí, jako například podél toku Labe nebo u Mníšku nad Litvínovem. Výše položená místa ční z mlhy jako přízračné ostrovy. Stává se dokonce, že na vrcholcích ještě svítí slunce, zatímco na jižní straně hor se rozprostírá nekonečná bílá záplava. Pokud proudění zesílí, postoupí mlha po obou stranách Kahlebergu – i do Altenbergu. Vlhký a chladný jižní (jihozápadní) vítr pak přináší mlhu nazývanou na německé straně *Böhmischer Nebel* (česká mlha, mlha z Čech) přes sedla v okolí Mníšku/Deutscheinsiedelu, Mikulova a Cínovce.

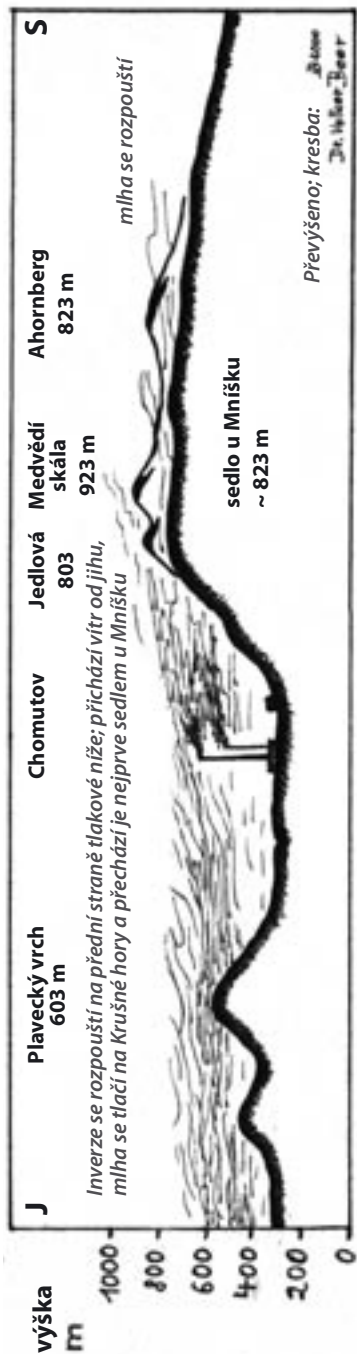
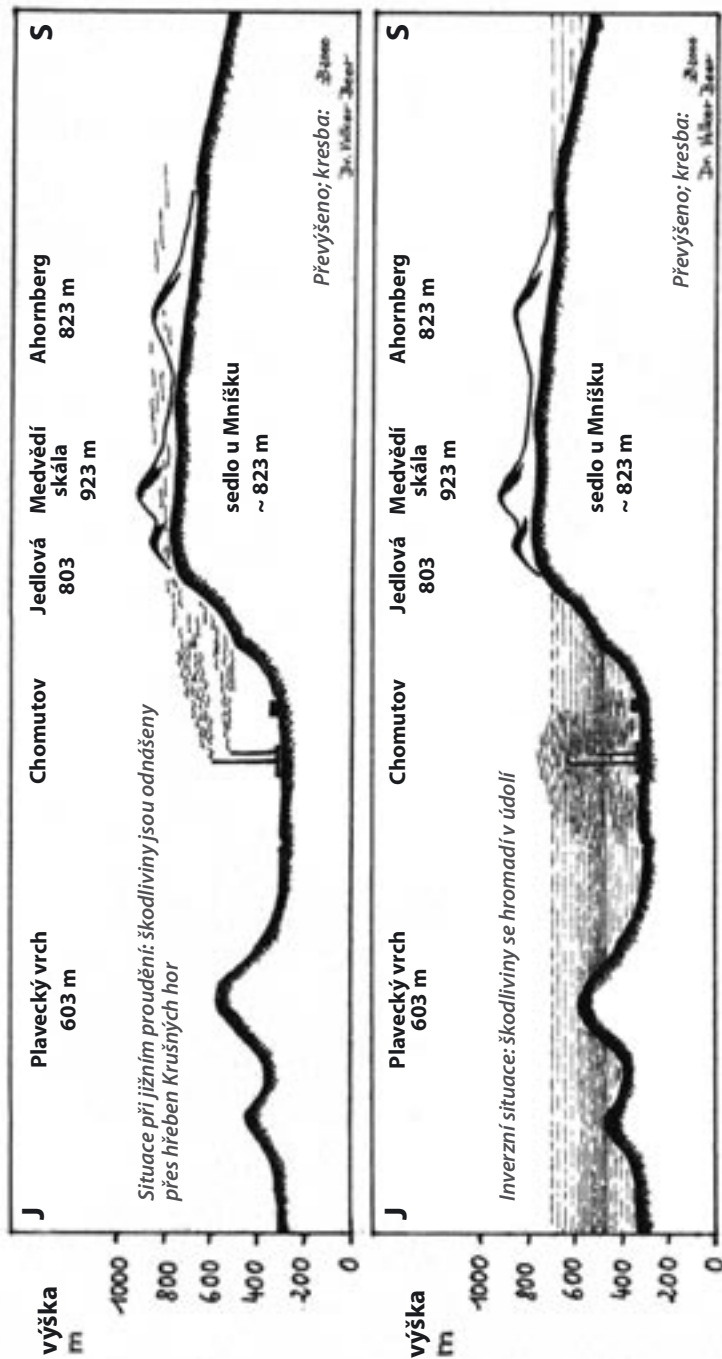
Poté, co se mlha přelije přes horské průsmyky, začne se na saské straně rozpouštět. Při tom hrají důležitou roli také vlivy fénů. Ostrý vítr tlačí masy vzduchu na severní straně hor dolů, vzduch se otepluje a je nyní schopen přijmout mnohem více vodní páry – mlha mizí. Trhající se oblaky na zadním okraji „české mlhy“ vytvářejí působivou scénérii – tím více, když na

*Foto č.3) Pohled z Kahlebergu na severovýchod (Altenberg a Geisingberg).*

*Foto č.4) Mlha, přicházející z Mostecké pánve, se rozlévá do údolí řeky Weißeritz. 7.12.1996*



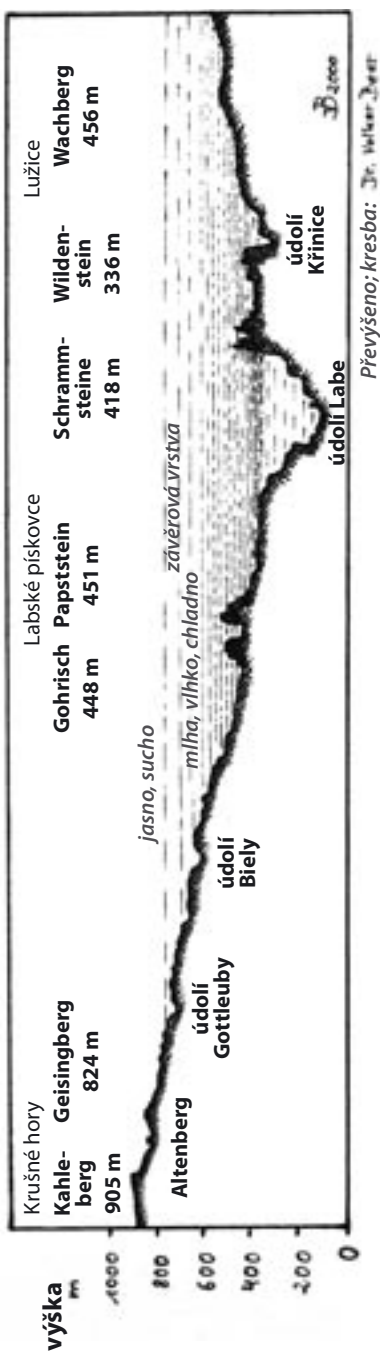
## Inverze



Inverze (im Elbtal)

## SV

## JZ





severní straně září modrá obloha a slunce probleskuje skrz zbytky mlhy.

Pokud je fén příliš slabý a vzduch na německé straně dostatečně vlhký, vytváří postupující mlha nad středními polohami hor nízkou oblačnost. V sedlech byly proto až do 90. let extrémní koncentrace škodlivin v ovzduší. Dalším pohybem na severozápad se pak škodlivé látky poněkud rozředily v okolním vzduchu.

Inverzní mlha, která stoupá z Čech přes Krušné hory se označuje také jako „studený krušnohorský fén“, v protikladu k „pravému“ teplému fénu, který známe z Alp a který se často vyskytuje i na jižním krušnohorském svahu.

Když se do Krušných hor blíží oblast tlakové níže, začíná jihovýchodní vítr silnit a na hřebenech dosahuje značných rychlostí. V takovém případě se vlhký vzduch s mlhou ze severočeské pánve zvedá k horám a v dlouhé souvislé vrstvě se tlačí přes hřeben. Přetéká dokonce i nejvyšší vrcholky a pokračuje do Saska. Celý hřeben je zahalen v mlze.

Pokud nad průmyslovou oblastí leží tlaková výše, mohou se pod inverzní vrstvou v ovzduší nahromadit škodlivé látky. K tomu dříve docházelo v severních Čechách poměrně často – silně znečištěný vzduch se v údolí držel jako pod pokličkou. Průmyslové podniky navíc vypouštěly velké množství páry a prachových částic (tzv. kondenzační jádra), tak vznikala mlha a sluneční světlo se odráželo od neprostupné vrstvy. Tím inverze ještě zesílila. Smog (zkratka anglických slov smoke = kouř a fog = mlha) se stal smutnou součástí všedního podkrušnohorského dne.

Oxid siřičitý spolu se vzdušnou vlhkostí tvoří kyseliny a způsobuje kyselé deště. Námrza na stromech, vzniklá ze srážek z mlhy měla v době nejsilnějšího znečištění hodnoty pH od 3 do 4, zatímco sněh 5 až 6. Mlha z průmyslových oblastí měla tedy nejvyšší obsah škodlivých látek. Povětrnostní podmínky pak způsobily, že nejvyšší koncentrace škodlivin byly naměřeny při jižních větrech na hřebenech hor. Podobně znečištěný vzduch ze saských průmyslových oblastí byl odnášen severozápadním směrem k severoněmecké nížině.

Podobné situace jsou už našťastí minulostí. I při lyžování se dnes můžeme zhluboka nadechnout – zimní vzduch je v Krušných horách zase čistý a zdravý. V létě zase brání přílišnému nasycení škodlivinami vertikální mísení vzduchu.

I poté, co došlo k radikálnímu omezení emisí oxidu siřičitého, patří však kyselé deště (přesněji „kyselá mlha“) k největším ekologickým problémům středoevropských hor. Příčinou je rostoucí znečištění ovzduší oxidy dusíku, především z automobilové dopravy. Se vzdušnou vlhkostí vytvářejí tyto oxidy kyselinu dusitou a dusičnou.

Stále větší roli hraje dnes tzv. letní smog. Při dlouhotrvajícím silném slunečním záření (silné UV-záření především na horách) vzniká z oxidů dusíku a dalších odpadních plynů složitými reakcemi především ozón, který je v určitých koncentracích jedovatý a významně se podílí na tzv. novodobém poškození lesů.

**hromadění  
smogu**

**kyselé deště**

**oxidy  
dusíku**

**fotoche-  
mický smog  
ozón**

## Teplé stráně a chladná údolí

Místní klimatické podmínky hluboce zařiznutých údolí na východním okraji Krušných hor se často navzájem velmi liší. Ovlivňuje je blízkost labského údolí i rozdílná expozice svahů (údolí Müglitz u Glashütte, Seidewitz u Liebstadtu, chráněné území Weißeitztalhänge mezi Tharandtem a Freitaltem).

Ještě více se tyto rozdíly projevují na jižním okraji hor. Fénový efekt, který přináší především na jaře převládající severozápadní větry, je příčinou vzniku některých velmi suchých stanovišť. To platí nejvíce o stepním klimatu Českého středohoří, ve srážkovém stínu Krušných hor.

Další zvláštnost představují široká, ale mělká údolí, která se vyznačují extrémními klimatickými podmínkami. Za jasných nocí se zde hromadí „jezera“ chladného vzduchu. V údolích kolem Rehefeldu a Holzhau se tak nejdéle drží sněh – proto je také vyhledávají běžkaři. Méně frekventované je naopak údolí v pramenné oblasti Flájského potoka, nad stejnojmennou přehradou. Nevýhodou těchto oblastí jsou přízemní mrazíky, které se zde často vyskytují až do června a škodí citlivějším druhům rostlin. Podobných jezer chladného vzduchu je v Krušných horách mnohem více, například v některých pískovcových oblastech (vřesoviště Hirschbachheide) nebo v Tharandtském lese. Tady, v prameništi řeky Triebisch, byly naměřeny vůbec nejnižší teploty v Sasku.

**jezera  
studeného  
vzduchu**



Foto: Typické chladné údolí se nachází pod Moldavou, při soutoku Hraničního a Moldavského potoka.

Foto: Zima 2006 v Altenbergu



Podobná údolí nejsou příliš široká – proto se špatně odvětrávají – ani příliš úzká, to by se do nich masa chladného vzduchu nedostala. Za letních večerů z nich stoupá mlha, která pak ráno tvoří pruh ve výšce 1 – 2 metry nad zemí. Pokud se sem vypravíte brzy ráno, pocítíte na vlastní kůži, jak kolem vás klesá chladný vzduch. Při troše štěstí se vám podaří vystrčit hlavu nad mlžný opar, zatímco vaše tělo zůstane schováno v bílém závoji.

Mnohem častějším úkazem je tzv. „páření z lesů“, můžeme je pozorovat všude, kde nějaký les najdeme a v Krušných horách inspirovalo místní usedlíky k vymýšlení různých báchorek a pověstí. Dodnes tak v lidových příbězích přežívají různé lesní panny nebo čarodějnice.

První sněh začíná v nejvyšších polohách padat často již v říjnu. O měsíc později může být na hřebenech souvislá vrstva sněhu, která však nezřídka podlehne vánoční oblevě. Nejpozději v polovině

Foto: Sníh  
na Kahle-  
bergu

ledna nastoupí zima se vši silou a na náhorních pláních vydrží obvykle do poloviny, nebo i do konce března. Dokonce i v polovině dubna mohou sněhové přehánky na pár dní přemalovat krajinu na bílo. Dlouhotrvající sněhová pokrývka zesiluje bioklimatické účinky středohorského klimatu a působí jako stresující faktor na zdejší vegetaci.



## Klimatické změny 21. století

globální  
oteplení

Přestože média raději věnují prostor pochybovačným hlasům, klimatologové jsou dnes zajedno: naše planeta se otepluje. A to tak významně, jak se neoteplovala celá tisíciletí. IPPC (Mezivládní panel pro změny klimatu – mezinárodní sdružení předních klimatologů) počítá v průběhu 21. století s oteplením v rozsahu 1,4 až 5,8 stupně. Široké rozpětí vychází z rozdílných scénářů vypouštění emisí oxidu uhličitého, metanu, rajskeho plynu a dalších skleníkových plynů, založených na počítačových modelech klimatických výpočetních center. Narozdíl od mediálně působivých pochybovačů se klimatologové shodnou také na tom, že očekávané změny způsobí do velké míry člověk. Máme však možnost udržet klimatické změny v určitých mezích (tedy poblíž 1,4 oC, spodní hranice odhadů klimatologů) – pomocí ekologických opatření v průmyslu a změny životního stylu.

## Zemská atmosféra jako obrovský skleník

oxid  
uhličitý

Bez přirozeného působení skleníkového efektu (přede vším díky vodní páře a oxidu uhličitému) by na zemském povrchu bylo průměrně o 33 stupňů chladněji a lidský život by nebyl možný.

K tomuto přirozenému působení však dnes rostoucí měrou přispíváme i my. Každoročním spalováním velkého množství uhlí, ropy a zemního plynu uvolňujeme do atmosféry obrovský objem oxidu uhličitého. Vzhledem k celkově nízké koncentraci CO<sub>2</sub> v atmosféře (méně než 0,5 promile) znamenají tyto emise její podstatný nárůst. Přidávají se další skleníkové plyny z jiných zdrojů, například metan z intenzivní živočišné výroby.

Studiem ledových jader, získaných v posledních letech v Antarktidě a Grónsku, dokázali vědci poměrně přesně rekonstruovat složení zemské atmosféry během nejmladších dějin planety. Obsah CO<sub>2</sub> se pohyboval mezi 0,02 a 0,03 objemovými procenty. V podobném rytmu stoupala a klesala teplota, a sice ve značném rozpětí (4 až 18 °C).

Dnes tvoří oxid uhličitý ve spodní vrstvě atmosféry téměř 0,04 % – tedy více, než kdykoliv během posledních 400 000 let. Kolem roku 1900 to přitom bylo méně než 0,03 %. Můžeme se tedy domnívat, že nárůst průměrných teplot o 0,7 stupně ve 20. století odpovídá přírůstku skleníkových plynů.

klimatické  
modely

Pokud budou přijata opatření k ochraně klimatu tak, jak je dnes začínají prosazovat některé průmyslové země (IPPC, scénář B2), je pravděpodobné oteplení Země o 2 stupně do roku 2050. Průměrná hodnota však nevypovídá dostatečně o rozdílných tendencích v různých částech planety. Ty se mohou navzájem velmi lišit a mezi regiony mohou dokonce vyvolat protikladné pochody. Takovým případem by bylo například „odtržení Golfského proudu“, ilustrované v přehnaně dramatické vizi jednoho z hollywoodských trháků. Pravděpodobnost takové, pro Evropu katastrofální události je podle klimatologů velmi nízká – přinejmenším během příštích stovek let.

Globální modely, jako například model německého klimatického výpočetního centra v Hamburku, mezitím obstály v porovnání se skutečně naměřenými hodnotami vývoje klimatu a podaly tak důkaz své spolehlivosti. Klima je však velmi složitý přírodní systém s nepřehledným množstvím propojení a zpětných vazeb. I přes ohromující výkon počítačů ve výpočetních centrech je proto dnes zatím téměř nemožné projektovat na globálních modelech regionální dopady změn klimatu.

Aby se vědci přece jen přiblížili prognózám dopadů na konkrétní oblasti, začali před několika lety vyvíjet takzvané regionalizační modely. K iniciátorům patřil také svobodný stát Sasko. Program WEREX, zadáný jako zakázka





státním úřadem pro životní prostředí a geologii, odhaduje pravděpodobné klimatické změny v Sasku. Globální model výpočetního centra v Hamburku předpovídá změny povětrnostní situace. Pro střední Evropu vycházejí – kromě všeobecného zvyšování průměrných teplot – dvě základní tendence rozhodujícího významu:

- větší sucho v kontinentálních oblastech mírných zeměpisných šířek, tedy i ve východní Evropě
- převaha jihozápadních povětrnostních situací (místo dnešních severozápadních).

WEREX pak odhaduje důsledky, které budou mít uvedené změny v našem regionu. Rozhodující význam přitom má orografie krajiny – tedy hory se svými návětrnými a závětrnými efekty, které ovlivňují především rozmístění srážek.

Výsledky saské projekce klimatu pro 21. století vzbuzují obavy:

značný úbytek srážek mezi dubnem a červnem, tedy v hlavním vegetačním období (ve východním Sasku až o 30% méně srážek, v Krušných horách by situace neměla být tak dramatická), častější období sucha

mírný přírůstek zimních srážek, které však letní srážkový deficit ve východním Sasku nedokážou vyrovnat (v západní části ano, tam by mělo srážek v zimě spadnout ještě více)

zvýšená pravděpodobnost letních přívalových dešťů (nebezpečí záplav) – i přes celkovou tendenci k dlouhotrvajícím suchům

pravděpodobný nárůst množství srážek v Mostecké pánvi (návětrná strana Krušných hor při jihozápadním proudění)

největší nárůst teplot v zimním období (+ 3 stupně do roku 2050), sníh bude, až na vrcholky Krušných hor, výjimečným úkazem

výrazný nárůst teplot také v létě, v nižších polohách pravděpodobně maximální teploty výrazně přes 40° C

dopad na  
přírodu

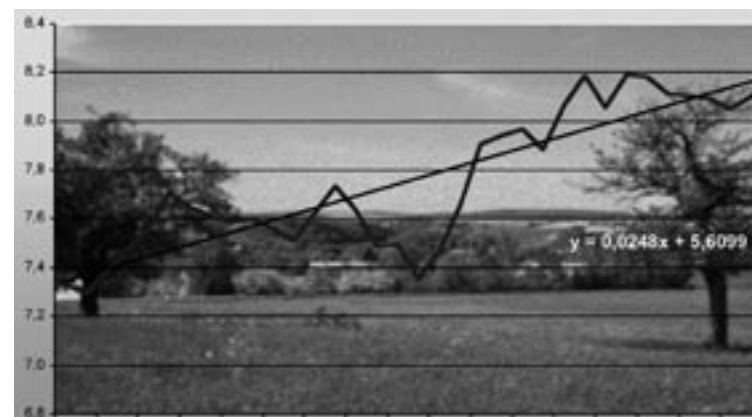
Tyto klimatické změny budou mít vážné důsledky na přírodu, a tedy i na lidi, kteří jsou na ní závislí. Například vodohospodářství stojí před velkými problémy – jednak zajistit dostatek pitné vody v přehradách pro častá období sucha, jednak být připraveni na extrémní srážky jako v roce 2002.

Pokud vyjdou předpovědi klimatologů (zabránit tomu můžeme skutečně jen radikálním snížením emisí skleníkových plynů), promění se za 50 až 100 let také naše lesy. Smrk a buk najdou pak vhodné podmínky k růstu pouze ve vyšších horských polohách – pokud je tam nezasáhnou další důsledky lidské činnosti (např. oxid siřičitý nebo přízemní ozón). Při izolovaném posuzování čistě klimatických parametrů vychází napříště pro střední a nižší polohy hor převaha smíšených dubových lesů. Takové úvahy však zatím vůbec nepočítají například s přemnožením určitých druhů hmyzu či hub, nebo se zavlečením cizokrajných organismů. Pěstitelé ovoce a vína by snad mohli na změnách klimatu vydělat, pro většinu zemědělců však budou zřejmě znamenat existenční problémy. Také turistický

ruch se zřejmě v Krušných horách bude muset poněkud přeorientovat.

Přibývání povětrnostních extrémů v Krušných horách i v celé Evropě bohužel není jen pravděpodobné – jak je vidět v posledních letech, už u nás začalo.

Wildacker  
(Tharandský les)  
1961–2003  
Desetileté  
klouzavé  
průměry  
ročních teplot



#### Doporučená literatura:

Kol. (1975): **Podnebí a počasí v Krušných horách**, SNTL, Praha

Bednář, J. (2003): **Meteorologie**, Úvod do studia dějů v zemské atmosféře, Portál, Praha

Beer, V., Zimmermann, F., Goldberg, V. (1997):

**Zusammenhang von besonderer Witterungssituation und Stoffeinträgen durch Nebel im oberen Erzgebirge im Winter 1996/97**, Sächsische Schweiz Initiative, sešit 14, str. 10–16

Bernhofer, Ch.; Goldberg, V.; Zimmermann, F.; Fiebig, J.; Wienhaus, O.; Vogel, M.; Bitter, A. W.; Eilermann, F.; Bäucker, E.; Rothe, M.; Peschke, G.; Sambale, Ch.; Beer, V.:

**Verlauf und Auswirkungen des Winters 1995/96**, S. 58–70. In: Nebe, W.; Roloff, A.; Vogel, M. (Hrsg.) (1998): Untersuchung von Waldökosystemen im Erzgebirge als Grundlage für einen ökologisch begründeten Waldbau, Forstwissenschaftliche Beiträge Tharandt, Technische Universität Dresden

Houghton, J. (1998): **Globální oteplování**, Academia, Praha

Kopáček J., Bednář, J. (2005): **Jak vzniká počasí**, Karolinum, Praha

Wienhaus, O., Reuter, F. (1997):

**Untersuchungen zur Belastung durch Fluorverbindungen und Schwermetalle über den Grenzgebirgen Sachsens – 1996**, Ergänzungsbericht 1997

Zimmerman, F., Bäucker, E., Beer, V., Bernhofer, Ch., Goldberg V., Lux, H., Reuter, F., Wienhaus, O.: **Winterschäden 1995/96 in den Kamm- und Hochlagen des Erzgebirges**, Vergleich der Vegetationsperioden 1995 und 1996 am Standort Oberbärenburg, AFZ/Der Wald, 11/1997, 579–582

# Geologie

## vznik východních Krušných hor a jejich horninová skladba



**Text:** Jens Weber, Bärenstein (na textu spolupracovali: Gerhard Hedrich(t), Schlottwitz; Werner Ernst, Kleinbobritsch a Torsten Schmidt-Hammel, Drážďany)

**Fotografie:** Jens Weber, Gerold Pöhler, Werner Ernst, Torsten Schmidt-Hammel, Ralf Sinapius

### Nic netrvá věčně

Není snadné představit si z omezené perspektivy lidského života dlouhodobé geologické procesy. „Teprve“ před 500 lidskými generacemi se ze střední Evropy stáhl ledovec, pocházející z poslední doby ledové. Ještě tisíckrát delší čas nás však dělí od sopečné činnosti, jejíž zbytky dnes v krajině představují vrchy Geisingberg, Špičák, Luchberg a Wilisch. Pokud výsledek dále vynásobíme deseti, vyjde nám doba, v níž Krušné hory omývalo křídové moře, z jehož usazenin později vznikly pískovcové skály Českosaského Švýcarska. A musíme se vydat ještě třikrát dále do minulosti (15 000 000 lidských generací), abychom spatřili mohutné vrcholy tehdejšího variského pohoří

Lidé, zvířata a rostliny se rodí a umírají - hory a skály jsou z našeho pohledu věčné. Není to tak úplně pravda – míněno v geologickém časovém měřítku. Čas od času nám příroda nějakou náhlou, dramatickou událostí připomene, že také litosféra, kamenný obal země, se neustále mění. K těmto projevům patří zemětřesení, vulkanismus, ale také laviny nebo povodně, které nedávno zasáhly i východní Krušné hory. Během nich bylo v rozmezí tří dnů přemístěno velké množství říčního štěrku a mnoho úrodné orné půdy.

Stejně významné pro tvorbu pohoří a jeho další změny jsou však také neustálé, na první pohled nenápadné, dlouhodobé procesy. Zemské kry se pohybují (až 10 cm za rok, tj. 100 km za milion let), podsouvají se pod sebe, způsobují vrásnění a nadzvedávání zemského povrchu; ze zemského pláště vystupuje tekuté magma, které na povrchu tuhne a vytváří nové hory. Napětím v zemských deskách vznikají pukliny a zlomy, podél nichž se mohou navzájem posouvat výsledné zlomové kry.

Slunce a mráz rozrušují skálu na malé úlomky, srážky rozpouštějí méně odolné nerosty, kořeny rostlin pronikají do puklin a trhlin, potoky a řeky odnášejí materiál až do vzdálených moří.

To všechno probíhalo ve střední Evropě v průběhu historie planety Země – a neustále ještě probíhá, ve dne v noci, rok co rok. V mnoha geologických obdobích byly tyto procesy o něco rychlejší než v současnosti: africká kontinentální kora tlačila v minulosti na Evropu silněji než dnes; pohoří rostla mnohem rychleji do výšky (např. Alpy); jindy vedlo vlhké a teplé klima k intenzivnímu chemickému zvětrávání; polární ledovec v době ledové pronikl až k patě východních Krušných hor.

Tyto procesy budou pokračovat také v budoucnu, náš lidský život je však jen mžik v geologické historii planety.





Foto: Geologická vycházka s G.Hedrichem, 1998

## Geologie východních Krušných hor

**variská a  
alpínská  
orogeneze**

Rozhodující pro dnešní podobu východních Krušných hor byla dvě velká horotvorná období – variská a alpínská orogeneze. Východní Krušné hory však představují pouze malou část této, přibližně 100 milionů let trvající horotvorné činnosti, která dala podobu polovině Evropy.

**ruly**

Variscidy se ve střední a západní Evropě vyvrásnily (před zhruba 360 až 300 miliony lety) do vysokých řetězových pohoří především během karbonu. V oblasti pozdějších východních Krušných hor docházelo mimo jiné ke stlačování a vyzvedávání rul, které zřejmě vznikly mnohem dříve v hlubokých vrstvách Země přeměnou sedimentů a žuly. Ačkoliv tyto, snad několik tisíc metrů vysoké hory, byly v následujícím období opět téměř zarovnané, zanechaly ve východních Krušných horách až do současnosti četné hřbety ze žuly a porfyru – hornin, které tehdy vznikly utužením kyselého a ze žhavého magmatu.

**naklonění  
krušno-  
horské kry**

Během alpínského vrásnění, které uchvátilo období kenozoika (skládající se z třetihor a čtvrtohor s počátkem před 65 miliony lety) a velkou část předešlého období křídý, nevznikly pouze Alpy, jak se můžeme domnívat podle názvu. Výsledkem této mladší orogeneze, která trvá v podstatě dodnes, je mnoho současných vrásných pohoří, včetně jejich nejvyšších vrcholů. Stará pohoří střední Evropy byla rozlomena na jednotlivé kry. Krušnohorská kra byla vyzdvižena a nakloněna. Tehdy tedy vznikl základní tvar dnešních východních Krušných hor.

**hluboká  
údolí**

Na tyto procesy pak navázala eroze, která vyřizla v krajině hluboká údolí a způsobila její zformování do současného stavu.

## Před vznikem pohoří

(od prekambria do devonu)

**rula**

Rula, která dnes v oblasti převažuje, má svůj původ v horninách prekambriického období (před 570 miliony a více lety). Tehdy se oblast dnešní střední Evropy nacházela někde v blízkosti rovníku – na severním pobřeží prakontinentu Rodinia, který pravděpodobně zabíral velkou část území jižní polokoule. V moři žili mezi řasami jednobuněční živočichové, ve vodě se vyvinuli také první předchůdci

Foto: Rulové skalisko u Seifersdorfu

žahavců a hub. Pevnina byla zatím zcela pustá a střídavě také velmi chladná. Život mohl vystoupit z moří až po jejím oteplení.

**droba**

Po dlouhou dobu se v moři shromažďovaly naplaveniny z prakontinentu a zpevňovaly se do pískovců a především do drob. Tyto usazené horniny se později proměnily v šedou rulu, dnes nejčastější horninu východních Krušných hor. Z jemného, jílovitého bahna se vytvořil jílovec a později fylit, který dnes najdeme v okolí Rehfeldu a Hermsdorfu.

**granitoidy**

V okrajové oblasti prakontinentu docházelo také opakovaně k tektonické činnosti: mořské dno bylo tlačeno do hloubky zemské kůry, vyzdviženy byly ostrovy a pobřežní pohoří. Kyselé magma se dralo vzhůru a tuhle pod zemským povrchem v žulu nebo horniny jí podobné (granitoidy). Asi ještě během ochlazování a krystalizace byly tyto žuly stlačeny, zvrásněny a získaly břidličnatou skladbu. Tak zřejmě v Krušných horách vznikly tzv. „červené ruly“ (ortoruly v okolí Freibergu, mezi Fürstenwalde a Lauensteinem, Reitzenhainem a Katharinabergem).

Před 540 miliony lety, během tzv. „kadomského (assyntského) vrásnění“ (z latinského názvu „Cadomus“, kterým se označuje francouzské město Caen) získaly pozdější Krušné hory svou první podobu.

Uprostřed prvohor (před zhruba 450 až 400 miliony lety) se začal pozvolna posouvat k severu kus zemské kůry zvaný „saxothuringia“ (sasko-durynská kra). Z prakontinentu Rodinia se uprostřed prvohor začalo uvolňovat také mnoho větších desek – některé z nich vytvořily na severní polokouli kontinent Laurasii, jiné, na jižní straně, Gondwanu.

Zásadní geografické změny na Zemi probíhaly v nepředstavitelně dlouhém časovém období zhruba 100 milionů let. Mezitím se ve světových mořích objevily ryby, pevninu začaly osidlovat první rostliny a následovali živoči-



labské  
břidličné  
pohoří

chové. Sever dnešní Evropy formovalo kaledonské vrásnění (období mezi středním kambriem a spodním devonem před 500 až 400 miliony lety). V horninách dnešních východních Krušných hor však na tuto dobu nenajdeme téměř žádné památky. Jinak je tomu na jejich severním a východním okraji. Výchozí horniny frankenberg-hainichského, wilsdruff-tharandského a labského břidličného pohoří se usazovaly jako vrstvy sedimentů, které se zpevňovaly do drob (popř. křemenců) a přetvářely (metamorphovaly) na nejruznější břidlice. Z magmatu vznikl diabas (např. u Tharandtu) a žula (Bad Gottleuba). Horniny labského břidličného pohoří jsou neobyčejně mnohotvárné a střídají se na velmi malém prostoru. V minulosti se zde dobýval vápenec a mramor, dnes se kamenolomy zakusují do tvrdého rohovce.

## Objevují se variscidy (karbon–perm)

Společně se vznikem kamenného uhlí (karbon) začalo před 350 miliony lety v dnešní střední Evropě velmi neklidné období. Mořské dno mezi Laurasií a Gondwanou bylo stlačeno pod kontinentální desky („subdukce“). Masy hornin se nasouvaly jedna na druhou, podobně jako ledové kry na řekách při jarním tání.

Některé vrstvy hornin tak vystupují vysoko nad úroveň mořské hladiny – objevují se variská pohoří. Oproti dřívějším domněnkám vycházejí dnes geologové z toho, že vrcholky variscid nedosahovaly závratných výšek, přesto však mohly mít i přes 2000 metrů.

Spodní horninové vrstvy se naopak dostaly do velkých hloubek v blízkosti žhavého zemského pláště, a tím také do oblasti velkého tlaku. Žár roztavil staré usazené a vyvřelé horniny (žuly a žulám podobné); enormní tlak vedl k jejich plastickému formování. Při této přeměně (metamorfóze) hornin se minerální částice uspořádaly podle směru tlaku do souběžných rovin. Z žuly a podobných vyvřelých hornin tak vznikaly ortoruly a z drob pararuly. Nerostné složení (slída, živec, křemen) zůstalo stejné, změnila se pouze břidličnatost. Nejruznější ruly dnes pokrývají zhruba tři čtvrtiny východních Krušných hor. Zemského povrchu dosáhly tyto metamorfované horniny teprve pozdějšími výzdvíhacími procesy a odnosem nad nimi ležících vrstev.

metamorfované  
horniny

není rula  
jako rula

Ne vždy je dnes možné vysledovat, zda daná rula pochází ze žuly nebo z droby, jestli se jedná o ortorulu nebo pararulu. Nežádka se vyskytují také přechodové formy (migmatity, anatexity), u kterých byla původní usazená hornina vystavena tak velkému žáru, že se znovu roztavila – dříve než došlo k vytvoření břidličnaté struktury. Dřívější zjednodušující přiřazení (červená rula = ortorula a šedá rula = pararula) už v současnosti neobstojí. Tak je např. freiberská šedá rula, která se ještě před několika lety počítala mezi nejstarší pararuly, dnes řazena jako anatexit mezi ortoruly, které vznikly z granodioritu. Nejstarší pararuly jsou naproti tomu horninami se známým a častým výskytem křemene mezi obcemi Oberschöna a Frauenstein. Mocnost ruly u Freibergu se odhaduje na 600–1200 m, u Frauensteinu

Obr.: Princip vzniku pohoří (dvě kontinentální kry se tlačí na sebe, přitom jsou stlačovány mořské sedimenty a menší kry, ležící mezi nimi; spodnější vrstvy se částečně roztaví; pokud se kontinentální kry později opět rozestoupí, může docházet k výstupu magmatu)

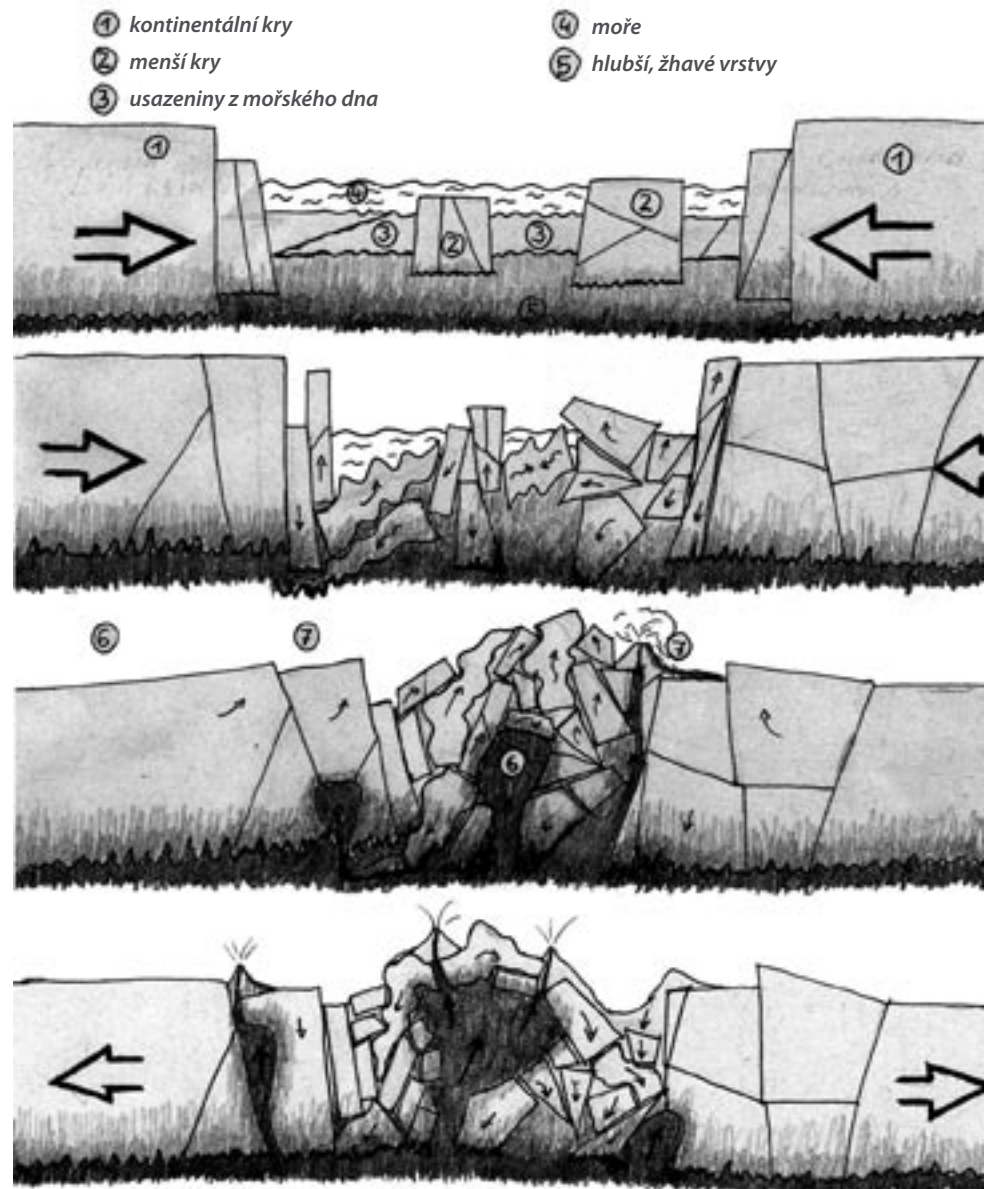






Foto: Fylit u obce Rehefeld-Zaunhaus

asi na 200 m. Tyto horniny jsou dnes „utopeny“ ve freiberském ortorulovém masivu, zatímco poněkud mladší ruly v jihozápadní části východních Krušných hor (např. Frauenstein – Grosshartmannsdorf) tento masiv obklopují. Najdeme je ale také v západní části altenbergské desky. Ortoruly/migmatické ruly/anatexity se nacházejí mezi Dippoldiswalde, Krupkou, Jílovým a Liebstadtem, tedy až na jižním okraji Krušných hor. Mezi Hermsdorfem a okrajem

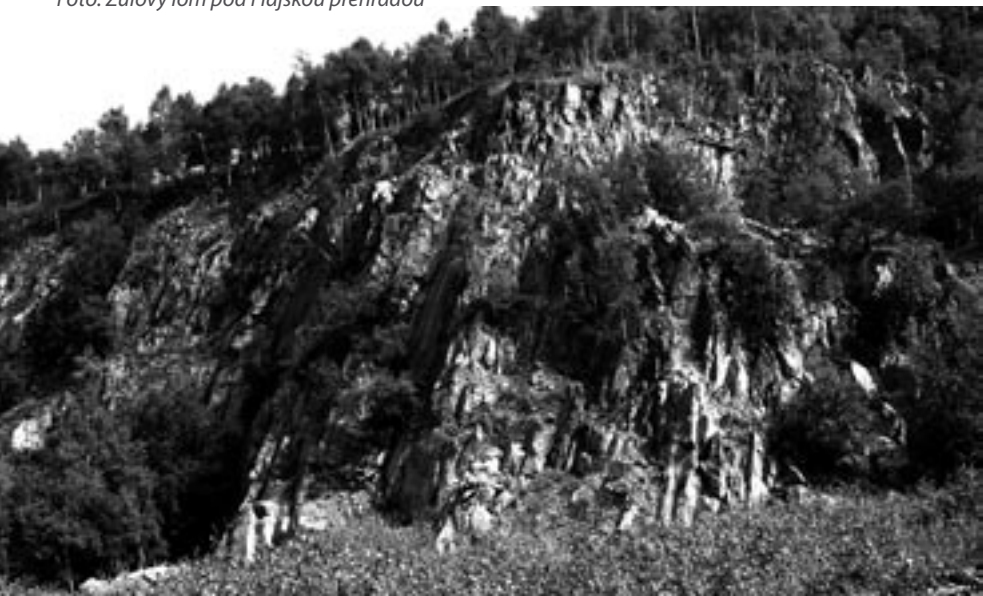
hor, v okolí Muldy, stejně jako u Saydy a v oblasti povodí Flöhy se vyskytují také migmatitické ruly.

U Rehefeldu, Hermsdorfu, Frauensteinu a v labském břidličném pohoří najdeme fylity, které patří rovněž mezi metamorfované horniny, nebyly ovšem tak silně přeměněny jako ruly. Na začátek sedimentace upozorňuje také výskyt vápenců, které se v minulosti těžily v okolí Moldavy a Rehefeldu, a poblíž Hermsdorfu se dokonce těží dodnes. Také tento vápenec byl kdysi vystaven vysokému tlaku a má částečně vlastnosti mramoru.

Variská pohoří se rozkládají od dnešního Pyrenejského poloostrova přes Bretaň, střední Evropu až k Černému moři. Četná horská pásma probíhala více-méně rovnoběžně z jihozápadu směrem do střední Evropy a stáčela se odtud na jihovýchod. V sudetské fázi variského vrásnění (před zhruba 345 miliony lety) byly zformovány také Krušné hory.

Na severozápadě byly Krušné hory odděleny podél linie Chemnitz-Flöha od další vyvýšeniny. Na jihu zasahoval předchůdce dnešních Krušných hor daleko do Čech, mnohem jižněji než současné České středohoří.

Foto: Žulový lom pod Flájskou přehradou



předchůdce dnešních Krušných hor

Na (severo-)východě už tehdy vzniklo údolí Labe. Krušné hory zde hraničily s lužickým žulovým masivem. Mezi oběma pohořími docházelo ke stlačování a přeměně rozmanitých usazených a vyvřelých hornin labského břidličného pohoří. Později, když se údolí Labe rozšířilo, „balík“ přeměněných hornin se roztrhl a jeho jihozápadní okraj byl zkosen, jak to můžeme dodnes spatřit na různorodých skalách v údolí Müglitz u Mühlbachu, v údolí Seidewitz pod Liebstadtem nebo na dolním toku říčky Bahre.

Další poruchová zóna probíhala z jihovýchodu na severozápad v oblasti Brandova a Olbernhau, tam, kde dnes tečou říčky Flöha a Schweinitz. Z geologicko-geografického pohledu se zde nachází hranice mezi východními a středními Krušnými horami.

Variské vrásnění trvalo zhruba 80 milionů let. Tektonicky velmi aktivní fáze se střídaly s delšími obdobími klidu.

Již během prvních milionů let – ve spodním karbonu – tlačilo na vyšší horninové vrstvy obrovské množství žulového magmatu (intruze) a přispělo k vyklenutí tzv. „freiberské rulové klenby“. Pozdější erozi došlo k odkrytí svrchní části tohoto žulového tělesa, které pravděpodobně tvoří podloží celých východních Krušných hor. Proto se dnes v okolí Niederbobritzsch stejně jako u vodní nádrže Fláje vyskytuje na povrchu žula.

## Permokarbon

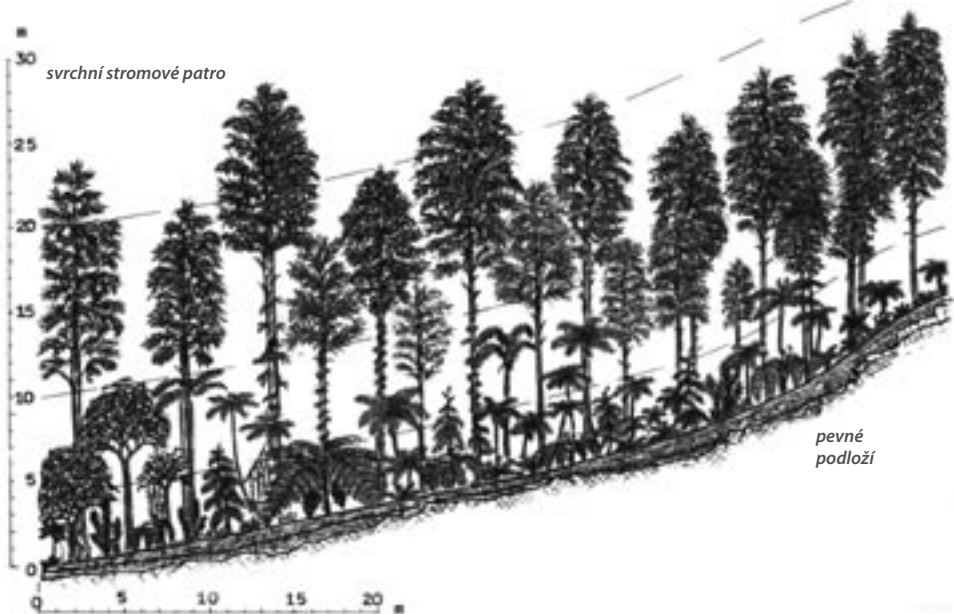
Vývoj planety Země začal být znovu velmi dramatický na konci karbonu (svrchní karbon = siles) a na začátku permu (asi před 320 až 290 miliony lety). Gondwana a Laurasie se opět mocně tlačily na sebe, ovšem v cestě jim stála mladá vrásná pohoří. Následky tohoto odporu nebyly ale významné. Deformace, působené pravděpodobně velkými zemětřeseními, stále znovu rozrušovaly Krušné hory. Docházelo k vzájemným posunům jednotlivých částí, vznikaly menší či větší zlomy, například zlom říčky Flöhy mezi Reukersdorfem–Blumenau a Brandovem. Velké části pohoří byly vyvýšeny nebo se naopak propadly. Praskliny a trhliny představovaly cesty pro výstup obrovského množství tekutého žhavého magmatu ze zemského pláště. To se zarazilo buď ve svrchní vrstvě zemské kůry a ztuhlo v nové vrstvy žuly, nebo dosáhlo zemského povrchu a rozlilo se ze sopek po krajině. Tato kyselá láva ztuhla do křemeného porfyru (ryolitu). Přechodnou formu mezi žulou a porfyrem představuje žulový porfyr, který dnes geologové označují jako porfyrický mikrogranit.

Tento dramatický vývoj však probíhal v pro nás nepředstavitelném časovém měřítku. Obrovští obojživelníci a první prehistotičtí ještěři, kteří tehdy obývali zemi, nebyli svědky horších zemětřesení, než jsou lidé v dnešních nestabilních tektonických oblastech. Tropické plavuňové lesy karbonu se mohly vyvíjet po mnoho generací a vrstvy rašeliny v údolních bažinách se mohly obohacovat, dokud jim výbuch sopky nebo nové zemětřesení neodířily přístup vzduchu a z jejich biomasy se nezačalo vytvářet černé uhlí.

deformace a zlomy

**altenberská kra** Tehdejší dramatické události připomíná dnes především pestrá horninová mozaika tzv. „altenberské kry“ – trojúhelníku nejrůznějších porfyrů a žul mezi Krupkou, Dippoldiswalde a Litvínovem. Tady došlo patrně k většímu proražení rulové klenby. Po prvních erupcích porfyrových sopek v oblasti Schönfeldu (kde zůstalo zachováno malé naleziště černého uhlí) se otevřela země také mezi Dippoldiswalde a Teplicemi (a ještě dále na jih).

Obr.: Schématický profil karbonského deštného pralesa



stromové patro

hranice lesa

půda

pevné podloží

Obvykle načervenalý, někdy však také nazelenalý teplický křemenný porfyr se skládá z tzv. mikrokrytalické základní hmoty (jejíž minerální částice nelze pouhým okem rozpoznat) s vyrostlicemi křemene, živce (ortoklas, plagioklas) a slídy. Vysoký podíl oxidu křemičitého způsobuje kyselost a nízký obsah živin v hornině. Ve zvlášť silně prokřemenělých partiích najdeme nápadná skaliska (Lugstein u Georgenfeldu, Vlčí kámen u Mikulova).

Na vrcholu Burgberg u Burkersdorfu a v oblasti Harter Stein u Ammeldorfu najdeme až 15 metrů dlouhé, pěti- nebo šestihranné sloupky, jako připomínku sopečné minulosti porfyrických hornin.

Foto: Teplický křemenný porfyr v oblasti Harter Stein



Sopečný prach byl vyvržen vzhůru, kyselá láva vytékala ven. Prach byl zpevněn do porfyrového tufu (např. v bývalém kamenolomu Schmiedeberg-Buschmühle), kyselá láva utuhla v tzv. teplický křemenný porfyr (dříve také ryolit). Ten je mnohem odolnější proti zvětrávání než rula a během stovek milionů let nechal vzniknout výraznému bočnímu hřebeni, který se dnes v linii Pramenáč – Lugstein – Tellkoppe – Kohlberg vypíná místy až sto metrů nad rulovým okolím. Porfyrové podloží kvůli pomalému zvětrávání a nedostatku živin nedokázalo vytvořit půdu vhodnou pro zemědělské využití a hřbet je tak dodnes nápadný svým zalesněním.

Foto: Bývalý porfyrový kamenolom Buschmühle u Schmiedebergu





**kaldera**

Další rozsáhlá porfyrová vrstva se nachází v Tharandtském lese – částečně pokrytá později usazenými pískovci. Jde pravděpodobně o ohromnou kalderu, tzn. sopku, která se propadla po vylití veškerého magmatu z magmatického krbu. Kaldera se nakonec naplnila nejrůznějšími porfyry. Vulkanický vznik hornin je možné velmi dobře pozorovat na "porfyrovém vějíři" (Porphyrfächer) v oblasti Mohorn-Grund.



*Foto: Porfyrový vějíř v oblasti Mohorn-Grund v Tharandtském lese*

Ovšem ne všechno magma dosáhlo zemského povrchu, velké množství zůstalo také uvnitř rulového pohoří. Chladlo proto mnohem pomaleji a jednotlivé minerály měly delší čas na tvorbu krystalů, než tomu bylo u porfyřů, ačkoliv se v principu jednalo o podobný proces. Tak vznikly na přelomu karbonu a permu ve východních Krušných horách znovu žuly. Největší naleziště se nachází u Bobritzsch, Schellerhau a Markersbachu.

**žulový porfyr**

Také žulový (granitický) porfyr utuhl pod zemí, ovšem mnohem blíže povrchu. Ze dvou protáhlých, severojižním směrem ubíhajících trhlin vznikly dva hřbety – altenberský a frauensteinský. První z nich sousedí na východě s teplickým křemenným porfyrem a rozprostírá se od Oberfrauendorf až k Fürstenau. Magma podle všeho proniklo na povrch ze stejné pukliny v zemské kůře, ale v různých časech.

Druhý, menší, ale v krajině výraznější hřbet, tvořený žulovým porfyrem, začíná u Litvínova (dále na jih je v současné době překrytý jinými horninami), pokračuje přes Fláje a Holzhau do Reichenau, kde se setkává s malým bočním výchozem, probíhajícím ve směru od jihozápadu na severovýchod, od Nassau přes Frauenstein až téměř k Dippoldiswalde. Součástí severojiž-

ního hlavního hřbetu je také nejvyšší vrchol východních Krušných hor, 956 m vysoká Loučná (jižně od flájské přehrady). Také dále na sever se objevují nápadné vyvýšeniny: Sprengberg, Steinkuppe (zde na malé ploše najdeme také geologicky mnohem mladší čedič), Kannelberg (u Holzhau).

*Foto: Zřícenina hradu Frauenstein, žulový porfyr*



Žulový porfyr je lehce rozpoznatelný podle velkých (až 5 cm) krystalů draselných živců, které jsou uloženy v červené základní hmotě. Dlouhou dobu se těžil především jako materiál na stavbu cest (v současnosti ještě v kame-nolomech Kesselhöhe u Bärensteinu a u Ulberndorfu).

Žulový porfyr nevytváří ideální půdní substrát, přesto však tato půda na mnoha místech slouží zemědělskému využití. Především na území obcí Fürstenau, Geising, Altenberg, Bärenstein, Falkenhain a Johnsbach se dnes nacházejí největší a nejhezčí kamenné snosy. Tady museli sedláci pravidelně vybírat kameny z polí.

*porfyrové  
žíly*

Rulová klenba východních Krušných hor je od jihozápadu k severovýchodu protkána pásmem (nejméně 360) úzkých, protáhlých a hluboko sahajících žilek křemenného porfyru (tzv. žilné pásmo Sayda-Berggießhübel). Jedna z nejstarších a nejdelších porfyrových žil, která je v průměru jen 10 m široká, ale 23 km dlouhá, se táhne mezi Großschirmou, Oberbobritzsch a Hartmannsdorfem/Neubau. Některé žíly jsou jen několik metrů široké a sotva se morfologicky projevují. Tu a tam se ale rozšíří do mocnosti několika set metrů a díky své odolnosti vůči zvětrávání potom v krajině vytvářejí výrazné hřbety (Gleisenberg-Kalkhöhe u Glashütte, Frauenberg u Niederfrauen-dorfu, Lederberg u Schlottwitz, Röthenbacher Berg, Turmberg u Burkersdorfu). Na vrcholech Röthenbacher Berg, Turmberg a na některých dalších místech se tato tvrdá hornina rovněž těží. Všeobecně je však porfyr pro svou silnou puklinatost málo vhodný jako stavební materiál.

Začátkem permu, když se variské vrásnění chýlilo ke svému konci a zemská kůra se začala pomalu uklidňovat, proniklo do hor ještě jednou magma. Tentokrát jen na malé ploše, mělo však velký význam pro pozdější osídlení a hospodářství východních Krušných hor. Jedná se o žuly na Cínovci, v Altenbergu, Bärensteinu a Sadisdorfu.

## Rudy ve východním Krušnohoří (spodní perm)

Při pomalém tuhnutí žulové taveniny hluboko pod zemským povrchem, vystupují vzhůru nestálé chemické látky, mezi něž patří také kovy. Kvůli horninové vrstvě, ležící nad nimi, však nemohou jednoduše uniknout do atmosféry. V nejsvrchnější žulových vrstvách a v bezprostředně sousedících horninách se hromadí agresivní kyseliny – plynné nebo kapalné – a mohou tyto horniny chemicky přeměnit (tzv. pneumatolyza). Vznikají tzv. stařce (greiseny), jež byly předmětem zájmu těžby v oblasti altenbergské pinky. Na jiných místech pronikaly plyny a kapaliny bohaté na kovy do puklin přilehlých hornin. Zvlášť v rulách s četnými puklinami, ale také v žulovém porfyru, se tyto sloučeniny mohly rozšířit na velkou vzdálenost. Rudné žíly, které přitom vznikly, se proto dnes nacházejí také velmi daleko od původních žulových vrchů.

Jen u mála žulových ložisek zůstalo zachováno původní rudné pásmo. Především starší intruze podléhaly erozi a jejich zrudnělé vrstvy byly dávno odneseny. Tím spíše to platí pro svrchní rulové vrstvy, bohaté na rudné

*cínovo-  
wolframové  
lože*

*hydro-  
termální  
rudné žíly*

*železná  
ruda*

žíly. Nejmladší žuly z okolí Altenbergu nebo Cínovce pronikly v permu do masivů, jejichž svrchní části zároveň padly za oběť postupující erozi. Eroze variského pohoří pokračovala sice ještě dlouhou dobu, ale čím menší byly výškové rozdíly, tím menší byla rovněž její intenzita. Tak zde zůstalo částečně zachováno tzv. „pegmaticko-pneumatolytické cínovo-wolframové lože“, kde se vedle cínovce a wolframu vyskytuje mnoho dalších rud, které ale (vyjma mědi u Sadisdorfu) měly pro těžbu podřadný význam. Častěji se vyskytuje oxid železa – hematit, který po staletí propůjčuje intenzivní červenou barvu haldám a potokům, do nichž jsou svedena zařízení na zpracování rud (Rote Weisseritz, Rotes Wasser).

Ještě významnější pro hospodářský rozvoj východních Krušných hor byla dlouhou dobu těžba na hydrotermálních rudných žilách. Příčinou tohoto zrudnění je silná vrstva žuly, která pravděpodobně leží pod celým východním Krušnohořím a pouze na několika málo místech se dostává na povrch. Tavenina, tvořená křemenem a jinými minerály (vápenec, baryt, fluorit, galenit, arzenopyrit a další), vystupovala za poměrně nízkých teplot a tlaků rulovými puklinami a místy se rozšířila do dlouhých a hlubokých žil. Zvláštní význam získala tato ložiska díky svému obsahu stříbra, až do 19. století nej-důležitějšího kovu na výrobu mincí v Německu. Od prvních nálezů stříbra v okolí Freibergu (1168) probíhala na mnoha místech intenzivní těžba (Glashütte, Dörfhain, Dippoldiswalde, Frauenstein).

Přinejmenším na počátku osidlování měla velký význam také ložiska železných rud – spotřeba železa na výrobu seker a radlic byla tehdy enormní. Většina výskytu železné rudy je spojena s baryto-železitými žilami, okolní křemeny se přitom mohly přeměnit v ametysty nebo (vzácněji) acháty (např. známá schlottwitzská achátová žila). V oblasti Berggießhübelu a Gottleuby, kde se před stovkami let těžilo známé „pírnské železo“, se vyskytuje magnetit, který je se svým 70% obsahem železa nejbohatší železnou rudou. Příčinou zrudnění zde byla markersbachská žula. Kontaktní metamorfózou došlo při pronikání okolními horninami (především vápenci) k jejich přeměně, přičemž vznikl také magnetit.



Obr.: Gebauer, H. (1882):  
Bilder aus dem sächsi-  
schen Berglande.



## Konec variského vrásnění

eroze

V horotvorných procesech působí vždy kombinace tvořivých a destruktivních sil. Jakmile byly vyzdvíženy první vrásy, první pohoří variského vrásnění nad hladinu moře, nastoupila eroze. Zvětšovala se tím více, čím více rostly vrcholy směrem k obloze. Síly způsobující vrásnění v této fázi sice převažovaly nad erozí, přesto však mráz a slunce dokázaly horninu ve vyšších polohách výrazně rozrušovat. V nižších polohách se přidalo tropické karbonské klima se svou typickou bujnou vegetací. Potoky a řeky transportovaly ohromné množství štěrku, písku a jílu do žlabů na severu a na jihu Krušných hor, ale také do „vnitrohorských“ sníženin uvnitř pohoří.

Döhlenská pánev

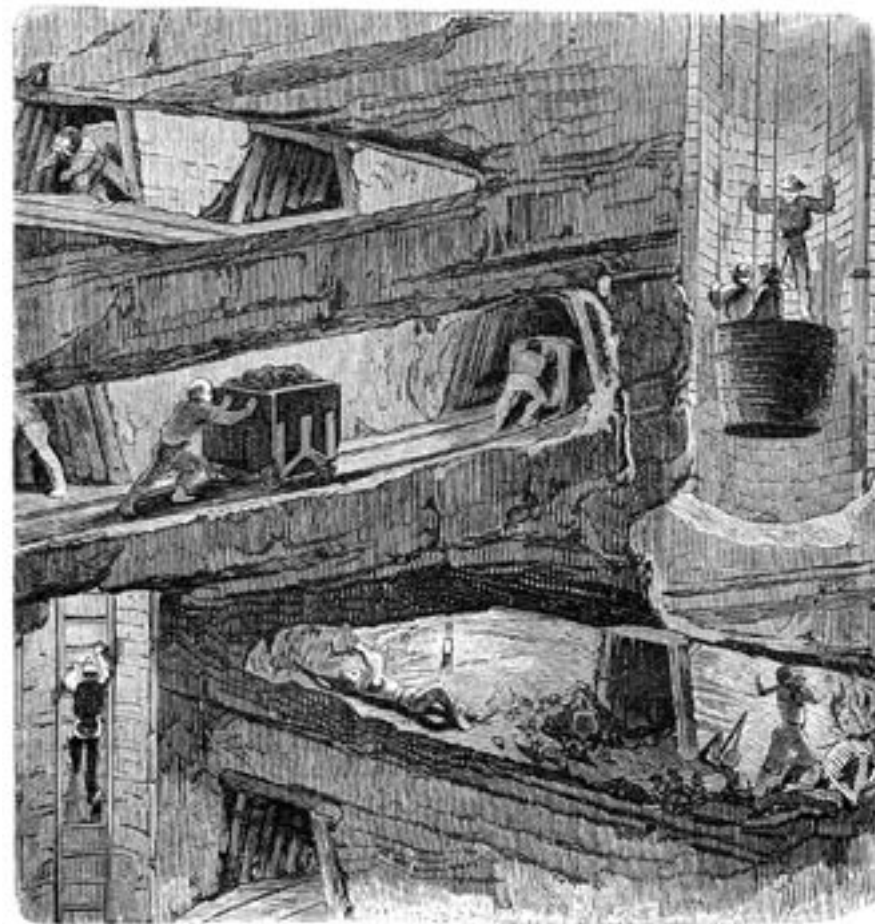
Nejvýznamnějším úložištěm odneseného materiálu v oblasti byla Döhlenská pánev (pojmenovaná podle freitalské městské části Döhlen), na severovýchodním okraji východního Krušnohoří.

Obr.: Zkamenělé obtisky rostlin (in: Kuschka, 2006)



Výsledkem roztržení zemské kůry bylo vytvoření širokého příkopu mezi Wilsdruffem a Kreischou. Tady se shromáždily brekie a konglomeráty ruly a porfyru spolu s lupky vzniklými z náplav a vulkanickými popílkami (tufy). V údolí musely být v určitých obdobích velké bažiny se vzrostlým deštým pralesem (přesličky, stromové kapradiny). Vlhké a teplé tropické klima s sebou přinášelo úctyhodnou produkci biomasy a v karbonských bažinách vznikaly mocné vrstvy rašeliny. Když se pak tyto rašelinné lesy pokryly bahnem nebo vulkanickým prachem, vytvořily se z nich uhelné sloje. V Döhlenské pánvi se nachází celkem sedm takových slojí o mocnosti až devět metrů. Od 16. století, především ale po roce 1820 (vynález parního stroje) sloužilo toto uhlí jako palivo v důlních zařízeních v okolí Freitalu.

uhelné sloje



Obr.: Kamenouhelný důl v 19. století (Gebauer, H. (1882): Bilder aus dem sächsischen Berglande)

Pro znázornění vegetačních poměrů v karbonu: Kdyby se podobným způsobem překryl dnešní středoevropský bukový les, vznikly by z něj nanejvýš malé uhelné sloje o mocnosti několika centimetrů!

Také v okolí Olbernhau a Brandova se shromažďovaly zbytky hornin, odnesené předtím z vrcholů Krušných hor, na vrstvách biomasy z deštných lesů. Takových menších pánví, kde docházelo k ukládání variského štěrku, vulkanického prachu a rašeliny, bylo jistě více, dalším geologickým vývojem však většina z nich zanikla.

Foto:  
Červená  
jalovina –  
Backofen-  
felsen u  
Freitalu



Na přelomu karbonu a permu (před asi 285 miliony lety) se u nás znatelně změnilo klima. Zůstalo sice teplo – Evropa ležela v období celého paleozoika na rovníku – ale ubylo srážek, popř. začaly silně kolísat. V suchých (aridních) podmínkách, pravděpodobně střídaných kratšími obdobími silných dešťů, oxidovaly v hluboce zvětralých půdách sloučeniny železa a způsobovaly intenzivní červené zbarvení. Podobné podmínky panují dnes v monzunových oblastech s jejich červenými lateritickými půdami. Celý spodní perm (před zhruba 285 až 235 miliony lety) se proto někdy označuje jako „červená jalovina“. Takto zbarvený je také erozní materiál, uložený v Döhlenské pánvi. Čerstvě zoraná pole (např. mezi Possendorferem a Kreischou) zde vynikají svou nápadnou červenohnědou barvou. Velmi pěkně viditelné jsou konglomeráty červené jaloviny na skále „Backofenfelsen“ mezi Tharandtem a Freitaltem.

V první čtvrtině spodního permu (končí zhruba před 270 miliony lety) pozvolna doznívalo variské vrásnění. Popsané výstupy žuly s obsahem cínů v oblasti Altenbergu, Cínovce, Bärensteinu a Sadisdorfu byly prozatím posledním pohybem z nitra země, poté se zemská kůra pod střední Evropou nejméně na 150 milionů let uklidnila.

„konec“  
variského  
pohoří

Nad horotvornými silami nyní v našem variském pohoří převládala eroze. Hory ztratily na výšce, špičaté vrcholky se začaly zaoblovat. Podle odolnosti výchozího materiálu působila eroze rozdílnou rychlostí. Rulové a fylitové kupy zmizely poměrně rychle – bráno v geologickém měřítku. Porfyrem vyplněná údolí se postupně změnila v hřbety, protože okolní svahy, tvořené rulou, erodovaly mnohem rychleji. Po relativně krátkém čase (opět v geologickém měřítku) několika desítek milionů let zmizelo nakonec mohutné variské pohoří z mapy světa – bylo odneseno a zarovnáno. Z Krušných hor, tyčících se předtím do výšky dvou tisíc metrů, se stala téměř rovina, jen uprostřed mírně vyklenutá. Pouze porfyrová horská pásma poněkud vystupovala nad okolní rulovou a žulovou rovinu – podobně jako dnes.

## Na pobřeží křídového moře

Český  
masiv

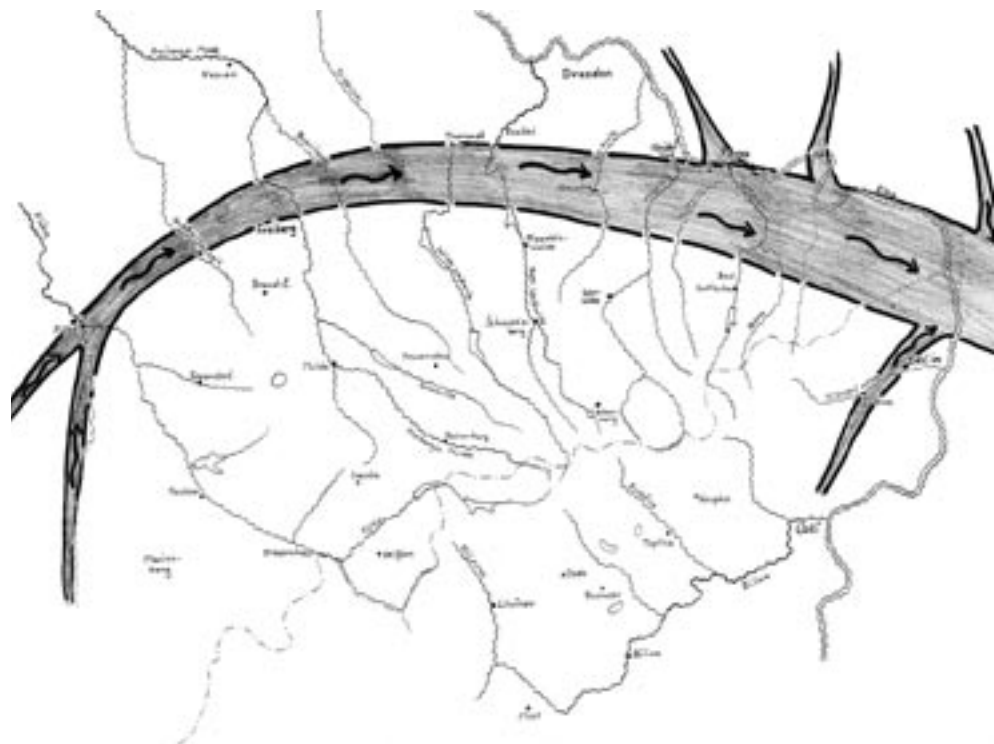
Následující období, konec prvohor a velká část druhohor (před 225 až 65 miliony lety), nezanechala v dnešních Krušných horách žádné stopy. Horské pásmo bylo sice zarovnáno, ale stále bylo dost vysoké, aby jako součást tzv. Českého masivu vyčnívalo z mělkých moří, která během celého období pokrývala převážnou část střední Evropy. Prakontinenty Laurasie a Gondwana se spojily opět v jeden velký kontinent zvaný Pangea a dnešní střední Evropa se ocitla na okraji rozsáhlého šelfu praooceánu Tethys.

Nedocházelo k žádným horotvorným procesům, z dnešního pohledu k zanedbatelné erozi a na pevnině samozřejmě ani k ukládání mořských sedimentů. V ostatních oblastech střední Evropy tvoří dnes usazené horniny svrchního permu, triasu a jury nejsvrchnější vrstvu zemské kůry. V Krušných horách už z této doby nic nenajdeme – jurští ještěři, první ptáci nebo předchůdci současných savců zde nezanechali žádné stopy.

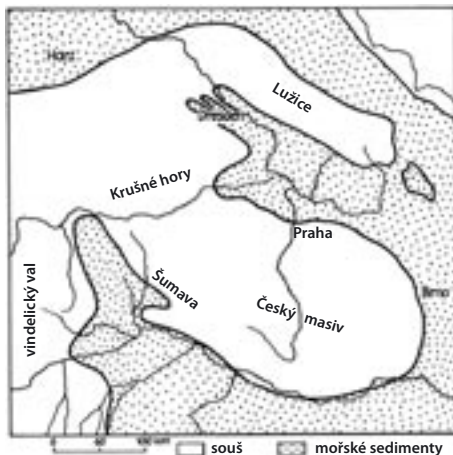
Nieder-  
schönská  
řeka

Před zhruba 100 miliony lety, uprostřed křídý, meandroval přes severní část východního Krušnohoří, od západu k východu, líný, široký vodní tok tzv. „Niederschönská řeka“ (Niederschönaer Fluß). V pruzích širokých mnoho kilometrů po sobě zanechala nánosy křemenných štěrků ze středních Krušných hor (nezřídka také ametysty z Wiesenbadu/Wolkensteinu).

Obr.: Přibližný tok Niederschönské řeky v období křídý







Mapka: Hranice rozšíření křídového moře (Fiedler/Thalheim 1986)

Kromě toho zde však bylo také mnoho klidných zátok s plážemi a písčnými lavicemi. V nich se ukládalo obrovské množství písku a docházelo k vzniku pískovců. V Tharandtském lese a ve Fichtigtu u Reinholdshainu se vyskytují mimo jiné jemnozrnné prachovce. Většina křídových sedimentů ovšem vznikla v moři.

V oblasti dnešních Labských pískovců tvoří pískovcové horniny několik set metrů širokou vrstvu. Na horninovém základu Krušných hor, na západním okraji Českého Švýcarska, jsou posazeny také známé Tiské stěny. Tady se

nabízí celé spektrum zvětralých pískovců s hladkými skalními stěnami, rozpukanými věžemi, skalami ve tvaru hříbu, skalními branami i malými jeskyněmi. Do zbytku východního Krušnohoří proniklo křídové moře relativně rychle a rozšířilo se zde jako velmi mělká vodní plocha. Ve východní části východního Krušnohoří nebyla pískovcová pokrývka nikdy mocnější než několik desítek metrů, dále na západ potom ještě méně. Její převážná část později podlehla erozi.

Vrstvy pískovců se střídaly s vrstvami jílu, které dnes způsobují podmáčení terénu na pískovcových vřesovištích (Dippoldiswaldské vřesoviště a další) a v Tharandtském lese. Kvůli těmto podmínkám a kvůli všeobecnému nedostatku živin zůstávají

Foto: Pískovcová skála „Einsiedlerstein“ v oblasti Dippoldiswaldského vřesoviště



Foto: Pískovcový lom u Grillenburgu s rozmanitými usazeninami z období křídý

tyto pískovcové plochy od počátku pokryty výhradně lesy. Na několika místech se nacházejí také pískovcové skály, podobné těm v Českosaském Švýcarsku (např. „Einsiedlerstein“ v Dippoldiswaldském nebo „Erashöhe“ v Paulsdorfském vřesovišti).

Pod pískovci jsou částečně konzervovány také křídové půdní útvary, které připomínají teplé klima doby před rozšířením křídového moře. Tyto předcenomanské (tzn. období před cenomanem – část křídý, ve níž docházelo k rozšiřování moře) produkty tropického zvětrávání jsou červeno-fialové a v současnosti zbarvují ornici na některých místech v bezprostředním okolí pískovcových vřesovišť.

Nejspodnější pískovce z období křídý vznikly ještě z říčních naplavenin (a nikoliv mořských sedimentů). Ve východním Krušnohoří jsou označovány jako tzv. „Niederschönschönsche Vrstvy“ – poprvé byly popsány v pískovcových lomech u obce Niederschöna na západním okraji Tharandtského lesa.

Jedná se o křehké pískovce s tmavými jíly, ve kterých se již v roce 1851 našly dobře zachovalé otisky rostlin. O něco mladší

jsou mocné pískovce (hrubozrnné nebo se zrny středně velikými) vzniklé z mořských usazenin blízko pobřeží, které se těžily na mnoha místech v Tharandtském lese a v oblasti Dippoldiswaldského vřesoviště. Také severozápadně a jihovýchodně od Freibergu (Langhennersdorf popř. Oberbobritzsch) je možné najít reliktu zvětrávání této „oberhäslichské formace“. Ještě mladší pískovcové usazeniny, které v Labských pískovcích dosahují mocnosti několika set metrů, nezůstaly ve východním Krušnohoří téměř vůbec zachovány. Jistou výjimku představuje Salesiova výšina u Oseka, zdejší pískovce jsou však z mnohem pozdější doby (třetihor).

Klima uprostřed období křídý bylo neobyčejně teplé a na konci střední křídý panovalo tzv. globální klimatické optimum. O tom svědčí obzvláště výskyt teplomilných organismů a opadavých i stálezelených jehličnatých lesů ve vysokých zeměpisných šířkách. Planetu osidlovali ve velkém počtu dinosaurů spolu s mnoha dalšími skupinami zvířat, dokud jakási událost – velmi silný zásah meteoritem nebo výbuch obrovské sopky – nezpůsobila poslední velké vymírání druhů v historii naší planety. Asi polovina všech živočišných druhů (mezi nimi pravděpodobně také všichni dinosaurů) na konci křídý vyhynula (tj. před 65 miliony lety). Z volného životního prostoru nyní začali profitovat savci.



Obr.: V období jury a křídly se z ještěřů vyvinuli ptáci (in: Gothan, 1955)

## Nové probuzení zemské kůry

Foto: Alpinské vrásnění bylo/je celosvětový proces



Na konci svrchní křídly a v navazujícím období kenozoika (zhruba před 65 milionů lety) se rovněž v oblasti dnešní Evropy probudila zemská kůra. Prákontinent Pangea se rozpadl – oddělila se Afrika, Indie, Austrálie a Jižní Amerika. Na celém světě se posouvaly kontinentální desky, třely se o sebe navzájem, jedna tlačila druhou do žhavé oblasti zemského pláště. Vznikly Andy a Skalisté hory, Himaláje, Kavkaz a téměř všechna ostatní vrásná pohoří, která dnes dávají podobu planetě Zemi.

Z jihu se proti Evropě tlačila – a dodnes tlačí – Afrika. Mezi oběma kontinenty leželo stále ještě moře Tethys, jehož severní část byla zvrásněna o 200 milionů let dříve. V něm se znovu ukládaly mocné vrstvy sedimentů, které byly vystaveny obrovskému tlaku, působícímu mezi oběma kontinentálními deskami. Na jihu bylo vyzdvíženo pohoří Atlas, na severu mladá evropská vrásná pohoří – Pyreneje, Karpaty, Dinárské hory a především Alpy. Podle nich se také nazývá celé dlouhé období horotvor-

*alpínské  
vrásnění*

ných procesů – alpínské vrásnění. Trvá v podstatě dodnes, mnoho pohoří neustále roste o několik milimetrů až decimetr ročně, což je doprovázeno příležitostnými zemětřeseními, sopečnými výbuchy a současně intenzivní erozí. Období silné aktivity jsou střídána s obdobími relativně klidnými, která mohou trvat i několik milionů let.

*lužický  
přesmyk*

Také stará, variská pohoří střední Evropy byla vystavena enormnímu tlaku. Zvrásnění krajiny podobně jako v sousedních Alpách nebylo možné – horninové desky starších pohoří, sahající mnoho kilometrů do hloubky, se rozdrobily a rozpadly. Staré nestabilní zóny (např. údolí Labe) o sobě daly znovu vědět a krajinou se táhly nové, malé i větší zlomy. Jednotlivé kry se posouvaly, klesaly, nebo se zdvihaly, popř. byly zešíkmeny. Už na začátku třetihor (před asi 65 milionů lety) byla vyzdvížena kra Durynského lesa. V tomto období panoval v oblasti Krušných hor ještě relativní klid. Řeky tekoucí z Čech zde překračovaly téměř zarovnané těleso a zavodňovaly bažiny v oblasti Lipska nebo v Lužici. V údolí Labe, podél hranice mezi labským břidličným pohořím (nasedajícím na krušnohorskou desku) a lužickým masivem, vznikl tzv. lužický přesmyk, který pokračuje dále na východ až zhruba k Ještědu. Žula se zde nasunula na pískovce z období křídly a jiné horniny.

*oherský rift*

Až k přelomu mezi paleogénem a neogénem (před asi 25 až 20 milionů lety) se neustálým bočním tlakem pomalu ale kontinuálně začala vyklenovat krušnohorská kra (cca 60 metrů za milion let). Obrovské napětí, spojené s tímto procesem ji nakonec uprostřed roztrhlo. Směrem od jihozápadu na severovýchod se nyní rozevíralo zlomové pásmo. Jižní polovina Krušných hor poklesla dolů a vznikl oherský rift.

Foto: Pohled ze Stropníku směrem na Teplice a Ústí





Na severu naproti tomu došlo k pozvolnému vyzdvížení a zešíkmení zbylé krušnohorské zlomové kry. Na jejím jižním okraji vznikl asi 1000 metrů vysoký zlom, k severu klesalo pohoří mnohem mírněji. Základ dnešních Krušných hor byl na světě.

**středosaský zlom** Také na severovýchodě se krušnohorská kra oddělila, a sice podél mnohem staršího středosaského zlomu. Tento severní okraj východního Krušnohoří je v současné době zřetelně rozpoznatelný jako vrchovina mezi Elsou (Lerchenberg), Karsdorfem (Quohrener Kipse), Hermsdorfem (Wilisch) a Hausdorfem (Lerchenhügel). Tento vyvýšený hřbet uchránil před erozí vrstvu pískovců pocházející z období křídý na území Dippoldiswaldského a Hirschbašského vřesoviště.

**vulkanismus** S dramatickou geologickou proměnou je téměř vždy spojený také intenzivní vulkanismus. Především oherský rift, pokleslá jižní část starého variského hřebene Krušných hor, jehož spodní vrstvy se znovu nořily do magmatického krbu svrchního zemského pláště, byl bohatý na vulkány, chrlící

oheň a prach. Láвовá pokrývka pohřbila značnou část krajiny a utuhla do čedičových nebo znělcových kup. Čedič při tuhnutí zmenšoval svůj objem, objevily se pukliny a vznikla typická sloupcová struktura, která je dnes k vidění v mnoha lomech. Tak byla vytvořena jedna z nejpůsobivějších a nejzajímavějších krajin Evropy: České středohoří, jehož homole dnes můžeme obdivovat z hřebene východních Krušných hor.

Foto:  
Ukázka  
sloupcovité  
odlučnosti  
čediče. Zlatý  
vrch u České  
Kamenice

Výběžek tohoto vulkanismu zasahuje také na sever od krušnohorského zlomu: svědky jsou vrcholy Bradáčov (se zámek Lichtenwald), Jestřábí vrch, Ahornberg, Steinkuppe, Landberg, Ascherhübel, Wilisch, Luchberg, Geisingberg, Špičák, stejně jako celá řada méně nápadných čedičových výstupů.

Přitom se v mnoha případech nejednalo o komíny dřívějších vulkánů. Velmi řídká, horká čedičová láva mohla vystupovat z nových, v krajině nenápadných, úzkých spár. Několik tisíc stupňů horká láva se rozlévala v tehdy ještě širokých a málo zahloubených údolích a tekla jimi dolů. Přitom se ochlazovala, stále houstla a zpomalovala, až se konečně zastavila ve zúžené části údolí nebo o některou jinou překážku. Následovala další „vlna“, posouvala se po té předchozí a rovněž utuhla. Tak došlo k jejímu nahromadění mezi původními horninami Krušných hor a zbylými křídovými pískovci. Ty ovšem ve srovnání s extrémně odolným čedičem mnohem snáze podléhají zvětrávání. Z lávy se tak, podobně, jak jsme již popsali u variských porfyrů, postupně vymodelovaly výrazné kupy. Pravděpodobně pravý komín vulkánu představuje Wilisch, v jehož lomu můžeme pozorovat typické uspořádání čedičových sloupců.

Také při jižní patě východního Krušnohoří, mezi Litvínovem a Mezibořím, se nacházejí dva velké čedičové lomy.



### hnědé uhlí

Čediče jsou chudé na oxid křemičitý, a proto tvoří velmi úrodný, bohatý půdní substrát. Kvůli četným suťovým polím a velkému sklonu svahů však mnohé lokality zůstaly porostlé druhově bohatým smíšeným lesem.

Geologické období třetihor je také obdobím hnědého uhlí. V jejich první polovině (až do doby před zhruba 20 miliony lety) byla klima střední Evropy ještě převážně subtropické, teplé a vlhké. V mělkých sníženinách a na rovinách se dařilo bujným lesům s obrovskými bažinnými cypřiši, nejrůznějšími druhy listnatých stromů (mj. magnolie, tulipánovníky, javory, kafrovníky) a palmami. Tyto bažinné lesy se dají přirovnat k dnešním cypřišovým bažinám na jihovýchodě Severní Ameriky – pravděpodobně však obsahovaly ještě více biomasy. Právě takové podmínky vládly i v severočeské pánvi. Pralesní půda byla většinu času nasycena vodou nebo pokryta mělkými jezery. Z původně živé hmoty, která se zde ukládala a nemohla úplně zetlít, vznikaly postupně vrstvy rašeliny.



Obr.: Tak nějak mohl vypadat třetihorní bažinný les

Suť z Krušných hor a sopečná láva z Českého středohoří pak na povrchu vytvořily neprostupnou slupku a vrstvy rašeliny i další biomasy se bez přístupu vzduchu začaly proměňovat ve sloje hnědého uhlí. To je od 19. století ve velké míře využíváno lidmi a je příčinou intenzivní industrializace severočeské pánve.



Foto: Povrchové hnědouhelné doly na jižním úpatí Krušných hor

## Síla tekoucí vody (od terciéru po současnost)

Na šikmo položenou krušnohorskou kru začaly ve větší míře působit erozní procesy. Ještě na počátku třetihor se řeky, směřující původně od jihu na sever, obrátily k severovýchodu (Ohře, Bílina). Pouze Labi se podařilo udržet svůj směr ve zlomovém pásmu mezi Krušnými horami a lužickým žulovým masivem.

*bystřiny  
na jižním  
svahu*

Z hřebene Krušných hor tečou od té doby na jih krátké, ale prudké bystřiny. Vlévají se do Bíliny, která později ústí do Labe. Mezi Litvínovem a Telnicí je jižní svah Krušných hor rozdělen šesti většími (Bílý potok – Šumný důl, Lomský potok, Domaslavický potok, Bouřlivec, Bystřice, Telnický potok) a asi 20 menšími potoky. Na úpatí Krušných hor ztrácí všechny do jednoho svůj přírodní tok – těžba hnědého uhlí je zatlačila do technických kanálů a potrubí.

*zvětrávání  
a odnos*

Vlivem zvětrávání ztratila krušnohorská kra během třetihor opět několik set metrů ze své výšky. Jako první byly odneseny svrchní usazené horniny z období křídý. Pouze tam, kde stará krušnohorská kra přechází na východě pozvolněji do labského údolí, se mohla ve větší míře zachovat pískovcová vrstva, v níž voda postupně vytvarovala známé skalní formace. Celistvá pískovcová pokrývka končí zhruba na přímce Berggiesshügel – Libouhec. Tato linie dnes platí za východní hranici východního Krušnohoří, za níž už začínají Labské pískovce. Ještě pěkný kus dále na (jiho-)východ se však pod těmito pískovci nachází krušnohorská rula (např. Tiské stěny).

V samotném východním Krušnohoří odolaly křídové sedimenty síle tekoucí vody pouze tam, kde jsou buď překryty čediči (zvláště zřetelné je to na Špičáku), nebo kde jim stojí v cestě horské hřbety. Na prudkém jižním svahu taková místa nenajdeme, na severním však ano. Wendischcarsdorfský

*Foto: Málo  
členitá  
náhorní  
plošina na  
sever od  
Loučné*

zlom zastavil odnos křídové pokrývky a zachoval tak několik pískovcových území (vřesoviště Reinhardtsgrimmaer-, Hirschbach-, Dippoldiswalder- a Zipfelheide).

*zarovnaná  
náhorní  
plošina*

Čím dále na západ, tím menší je sklon terénu a tím také erozní síla tekoucí vody. Zde stačí pouze malá vyvýšenina,

aby odnosu pískovců zabránila. Podobné podmínky má Tharandtský les, v jehož centrální a severní části také najdeme rozsáhlé křídové sedimenty.

Na strmém jižním svahu mají i malé potoky dostatek síly k účinné erozi, na severní straně se však mohou zakousnout do krajiny teprve ve chvíli, kdy nashromáždí určité minimální množství vody. Za hřebenem proto následuje až pět kilometrů široký pás téměř bez hlubších údolí. Od 80. let, kdy došlo k velkoplošnému odumírání smrkových porostů, je především na české straně (např. mezi Flájem a Novým Městem) jasně zřetelný charakter náhorní plošiny.

Na severovýchodě Krušné hory poměrně rychle stoupají z údolí Labe (20 až 30 kilometrů k hřebeni) a zdejší říčky mají tedy i poněkud větší sílu. Mulda a Flöha v západní části východního Krušnohoří však tečou nejprve na západ (popř. jihozápad - paralelně s hřebenem), aby se posléze stočily severozápadním směrem. Průměrný sklon potoků ve východních Krušných horách je cca 2‰ – Mulda i Flöha zde dosahují zhruba poloviny. Čím dále na východ, tím jsou říční koryta svažitéjší a hlubší; například Müglitz vytvořila na svém toku mezi Glashütte a Schlottwitz v rulovém podloží hluboké skalní údolí.

Další krásná údolí se nacházejí v oblasti geologicky velmi rozmanitého labského břidličného pohoří pod Mühlbachem, stejně jako na toku řeky Seidewitz.

Také Rote a Wilde Weisseritz ve střední části východního Krušnohoří vyhloubily na svých dolních tocích (mezi Dornhainem a Tharandtem) místy téměř propastná údolí, musely však předtím urazit dlouhou trasu, aby měly dostatek vody a tím i energie.

Vedle Gottleuby, Müglitz a Rote Weisseritz ovlivňuje reliéf východní poloviny východního Krušnohoří ještě celá řada dalších vodních toků (Pöpelbach, Lockwitz, Trebnitz, Seidewitz, Bahre, Bahra). Jak velkou erozní sílu jsou i tyto menší říčky schopné vyvinout, ukázaly katastrofální záplavy v létě roku 2002.

Na (severo-)západě, mezi řekami Wilde Weisseritz a Flöha, převládají jednotvárné roviny, jejichž nevýrazný reliéf je ještě podtrhován nepřetržitým zemědělským využíváním. Teprve pod Freibergem najdeme několik skalnatých údolí. K dalšímu rozčlenění krajiny přispívá jen několik menších toků: Colmnitzbach, Bobritzsch a Striegis.







Foto: Hluboko zaříznuté údolí řeky Wilde Weisseritz

Z tohoto typu krajiny ovšem poněkud vybočuje oblast Seiffener Winkel, kde je převládající sklon (JV- SZ) Krušných hor přerušen. Flóha zde svoje koryto zahloubila až 200 metrů hluboko ve směru od severovýchodu na jihozápad, aby pak u Brandova a Olbernhau zahrnula do starší poruchové zóny z období variského vrásnění. U Nové Vsi v Horách se také nachází nejníže položené sedlo (720 m) mezi Komáří vízkou a západní částí Krušných hor.

Foto: Krajina na severozápadním okraji východních Krušných hor je velmi zarovnaná



## Pleistocén

Alpínské vrásnění se projevuje i v poslední geologické epoše – čtvrtohorách (začátek před zhruba 1,8 miliony lety) a trvá v zásadě dodnes. Také tektonické pohyby v prostoru východního Krušnohoří ustaly (dočasně) teprve v nedávné minulosti. Ještě na počátku čtvrtohor podléhalo údolí Labe a Ohře silným poklesům. Až do doby před několika stovkami tisíc let se v Českém středohoří nacházelo několik aktivních sopek. A také dnes se v údolí Ohře mohou vyskytovat malá zemětřesení (spíše v jeho jihozápadní části).

**klimatické změny** Od druhé poloviny třetihor probíhaly ve střední Evropě značné klimatické změny, které rozhodujícím způsobem formovaly dnešní krajinu. Subtropické klima začala nejprve přerušovat mírně chladná období. V nejmladší části třetihor, pliocénu (před 5 až 2 miliony lety) značně poklesly teploty na celém světě a ohlásily se doby ledové (období pleistocénu – před 1,8 miliony až 10 000 lety).

**střídání chladných období s teplejšími** Pleistocén představoval více než 99% čtvrtohor a byl doprovázen velmi nestabilním klimatem. Především vlivem poklesů sluneční aktivity docházelo ke střídání chladných období (glaciály) s teplejšími (interglaciály), a to ve stále kratších intervalech. Zatímco první chladné a teplejší periody trvaly přibližně 500 000 let, zabrala poslední doba ledová „jen“ 50 000 let.

V současné době se Země nachází v období interglaciálu, v chronologické posloupnosti mluvíme o holocénu. Od poslední doby ledové uplynulo pouhých 10 000 let – v historii planety velmi krátké období.

Klima dob meziledových se podobalo tomu dnešnímu, někdy bylo dokonce o něco tepleji. Přitom docházelo také během těchto mírnějších období ke značným výkyvům. V holocénu se tak vyskytovala teplejší (atlantikum, před 7000 až 4500 lety) i relativně chladnější období (současnost, především 16.–19. století, tzv. „malá doba ledová“).

Teploty v dobách ledových naproti tomu dramaticky poklesly, a to, oproti dřívějším hypotézám, pravděpodobně během velmi krátkých období (několik desetiletí až staletí). Dokládají to vrty v grónských a antarktických ledovcích. Došlo k zalednění částí pevniny a ledovce se postupně posouvaly dále na jih, tlačíce před sebou rozemleté křídové a třetihorní sedimenty a obroušené úlomky tvrdších hornin. Přinejmenším jednou, během tzv. elsterského glaciálu, pronikl ledovec až na úpatí Krušných hor, jak dokládají úlomky hornin ze severní části Evropy. Linie pazourků, přemístěných ledovcem z oblasti Baltského moře (např. Rujana), probíhá na severním okraji Tharandtského lesa a wendischcarsdorfského zlomu (Nossen–Siebenlehn–Freital–Rabenau–Berggiesshübel–Königstein).

**velké sucho** Samotné východní Krušnohoří však nebylo nikdy zaledněno, nanejvýš pokryto firnovým polem, ačkoliv průměrné roční teploty byly výrazně pod nulou. Doby ledové však obvykle nebyly jen velmi chladné, ale zároveň velmi suché. Mocné ledové příkrovy v severní Evropě, na Sibiři, v severní Americe a Antarktidě vázaly velké množství vody, která tak zůstávala stranou koloběhu. Hladina moře ležela tehdy mnohem níže a pobřeží tedy dále od střední Evropy.

Přestože se další zalednění zastavila dále na severu, zanechaly minimálně tři poslední doby ledové ve východním Krušnohoří zřetelné stopy.

Vlivem obrovské hmoty ledovců se ochlazovala atmosféra, vznikaly rozsáhlé tlakové níže. Těžké a chladné vzduchové masy se tlačily z oblasti ledovců směrem k jihu a nesly s sebou jemné částičky ze sočkové hradby, kterou před sebou ledovec sunul. Jemný prach byl transportován na velké vzdálenosti, dokud se jako spraš neusadil. Podobné vrstvy bývají v předhůří

**spraš**

Krušných hor až několik metrů mocné. Jejich hranice není ostrá, naváté spraše se mohou vyskytovat zhruba až do výšky 400 metrů. Koncentrují se ale pouze na rovinách a nepříliš ukloněných severních svazích.

Během dob ledových bylo východní Krušnohoří buď úplně bez vegetace, nebo porostlé řídkou vegetací tunder. Mráz mohl pronikat hluboko do hornin a vlivem rozpínání mrznoucí vody přispívat k jejich rozpadu. Především ze žuly a žulového porfyru tak vznikla jemná drť, která dříve lidé kvůli nedostatku písku těžili (Schellerhau, Falkenhain, Oberfrauendorf, Hartmannsdorf, Hermsdorf).

*působení  
trvalého  
mrazu*

Zároveň docházelo k intenzivnímu přemísťování skalní suti, rozpadlých hornin, zbytků půdy z dob meziledových i naváté spraše. Všechny složky se v trvalém mrazu navzájem mísily a zase oddělovaly. Půdní a puklinová voda zamrzala až do mnohametrové hloubky, v teplejších obdobích však horní vrstvy na čas roztávaly. Pokud byl sklon svahu větší než 2% (v horách tedy poměrně často), dala se směs jílu, štěrku a větších kamenů do pohybu. Tento pochod se označuje jako půdotok (soliflukce). V průběhu zhruba 10 000 let se vytvářela tzv. soliflukční vrstva, která překrývá podloží v síle 1–2 metrů a nemusí mít stejné složení.

*soliflukce*

*suťová pole*

Na svazích dochází rovněž k oddělení produktů zvětrávání. Menší částičky dopraví voda do údolí – tam se ukládají, nebo jsou odnášeny vodními toky. Haldy větší suti zůstávají – příklady najdeme na severní straně Kahlebergu, na Špičáku, Lederbergu nebo na západním svahu Stephanshöhe u Schellerhau. Mnoho dalších suťových polí je dnes zarostlých a proto méně nápadných.

Foto: Suťové pole na Stephanshöhe u Schellerhau



*strukturní  
půdy*

Na rovinách samozřejmě nedochází k svahovým pohybům, přesto se i zde jednotlivé složky oddělují. Voda v horních 1–2 metrech zde střídavě mrzla a znovu tála. Zmrznutím se zvětšil objem a materiál se nadvzdvednul, při tání poklesly nejprve jemné částice, zatímco velké kusy zůstaly zamrzlé. Při tomto tisíckrát opakovaném procesu, označovaném jako kryoturpace, dochází k oddělení hrubého a jemného materiálu. Malé, jeden až dva metry vysoké kopečky, se střídají s prohlubněmi. Takovéto plochy, které mohou mít sklon nejvýše jedno až dvě procenta, se nazývají strukturní půdy. Vlivem staletého zemědělského využívání krajiny je dnes najdeme jen v ve starých lesních oblastech (např. v Tharandském lese).

*svahové  
terasy*

Působením řek a potoků se velmi změnila krušnohorská údolí. Na konci dob ledových, popř. během o něco teplejších meziobdobí (interstadiálů), zalila údolí voda z tajících ledovců a zanechala po sobě široké šterkové lavice. Když se stabilizovalo klima (mimo jiné vlivem znovuzalesnění v dobách meziledových) a s ním také odtok, zařizla se do šterkových lavic znovu tekoucí voda a formovala se nová údolí. Tímto způsobem vznikly na mnoha potocích a řekách svahové terasy, ve kterých se nacházejí staré pleistocenní říční šterky.

## A pak přišel člověk... (holocén)

*odnos půdy*

Velkoplošné mycení uvolnilo v minulých staletích velké plochy pro ornou půdu, která je však po orbě vystavena odnosu působením srážkové vody. Z polí se smývalo (a smývá) velké množství jemného materiálu, který se pak hromadil v údolích. Dna údolí jsou tak pokryta geologicky nejmladšími útvary – až několik metrů mocnými nivními půdami. Velkoplošné pěstování plodin přispívajících k erozi (především kukuřice) a současně absence remízků a mezí, způsobují v současné době erozi půdy, která nemá v minulosti obdobu. Všechno bahno, které po poslední povodni vynášely tisíce dobrovolníků ze sklepů a zahrad, bylo původně cennou půdou, která vznikala stovky let.

*nivní půdy*

V nejmladším geologickém období měnila tvář východního Krušnohoří především lidská činnost. Vznikaly haldy vytěžené hlušiny, celá údolí zakryly plavené výsypky (Tiefenbach a Kleine Biela u Altenbergu), nebo velké přehrady. Do mnoha kopců se zakously kamenolomy.



Foto: Schlottwitz po poslední povodni



**beton a  
asfalt**

Beton a asfalt patří dnes k nejčastějším materiálům na zemském povrchu. Přírodní geologické procesy probíhají zpravidla v dlouhých časových intervalech (obvykle miliony, minimálně však tisíce let), člověk ale dokázal krajinu východního Krušnohoří výrazně změnit během několika staletí. Čas od času se nám ovšem připomenou i přírodní geologické procesy – například při opakovaných záplavách.



*Foto: Povodeň v roce 2002 nám ukázala geologické procesy v plné síle (oblast mezi Schlottwitz a Glashütte, srpen 2002 – duben 2006).*

**Doporučená literatura:**

Fiedler, H. (1984): **Geologie**, Skriptum TU Dresden

Hanle, A. (Hrsg.) (1992): **Erzgebirge**, Meyers Naturführer, Mannheim

Kachlík, V., Chlupáč, I. (2005): **Základy geologie, Historická geologie**, Karolinum, Praha

Malkovský, M. a kol. (1985): **Geologie severočeské hnědouhelné pánve a jejího okolí**, Ústřední ústav geologický, Praha

Quellmalz, W. (1966): **Geologische Übersicht des Ost-Erzgebirges**, in: Werte der deutschen Heimat, Berlin

Sebastian, U. (2001): Mittelsachsen. **Geologische Exkursionen**, Gotha

Schovánek, P. (red.) (2004): **Vysvětlivky k základní geologické mapě České republiky** 1:25000, 02-321 Dubí, 02-143 Cínovec, Česká geologická služba, Praha

Škvor, V. (1975): **Geologie české části Krušných hor a Smrčin**, Academia, Praha

Foto: Pedologická vycházka – Grüne Liga Ost-  
erzgebirge, 1997, Tharandtský les

# Půdy

**Text:** Jens Weber, Bärenstein

**Fotografie:** Jens Weber, Ralf Sinapius, Gerold Pöhler,  
Torsten Schmidt-Hammel, Maxi Binder



## Ze skály se stává půda

V dávných dobách se na pobřeží praoceánu ukládalo nespočet zrněk písku, prachu a jílu. Jako každá jiná hmota se i tato skládala z atomů různých prvků: křemíku, kyslíku, železa, hliníku, dusíku, fosforu, vápníku, draslíku, hořčíku a mnoha dalších. Především však byly zastoupeny první dva, tedy křemík (Si) a kyslík (O), které také dohromady tvoří asi tři čtvrtiny zemské kůry.

V přírodě se tyto atomy samostatně vyskytují jen zřídka, obvykle bývají sdružené v molekuly. Podobně je tomu i v zemské kůře, kde tyto molekuly tvoří nerosty (minerály). Křemík a kyslík se zde spojují v oxid křemičitý, a pokud se k nim nepřidají žádné další atomy nebo molekuly, vzniknou pěkné, trpytivé krystaly, které označujeme jako křemen. Křemen je tvrdý, pevný a velmi odolný, proto je jedním z nejčastějších nerostů.

nerosty

křemen

silikáty

slída, živce

Křemičitany (silikáty – kyslíko-křemíkové minerály) však mohou mít různou strukturu krystalů, a to především tehdy, když se na jejich stavbě podílí jiné prvky. Tak mohou vznikat například křemičitany s ostrůvkovou strukturou (např. olivín, v čediči na Geisingbergu), s řetězovou strukturou (např. amfibol, v amfibolitu v oblasti Trostgrund), s vrstevnatou strukturou (např. slída) a s trojrozměrnou strukturou (např. živce). Především dvě posledně zmiňované skupiny hrají, vedle křemene, významnou roli v horninách a půdách východních Krušných hor – podobně jako už v dávných dobách na pobřeží praoceánu.

V průběhu milionů let se uložená směs křemenů, slíd a živců zpevnila v usazenou horninu, které geologové později dali jméno droba. Na složení nerostů a jejich vzájemné poloze se však tímto zpevněním nic nezměnilo.

O mnoho milionů let později se droby dostaly do hloubky několika kilometrů pod zemský povrch. Teploty zde dosahovaly takové výšky, že horniny měkly a stávaly se plastickými; zároveň na ně působil obrovský tlak vrstev ležících nad nimi. Krystaly křemene, slíd a živce by takovému tlaku dokázaly za normálních okolností alespoň částečně odolávat, ale v plastickém, měkkém horninovém prostředí začaly navzájem měnit svou polohu. Droby se přeměnily v břidličnatou rulu s paralelně uloženými minerály. V podmínkách vysokých teplot a tlaků, v tisícimetrových hloubkách, se totéž dělo se žulami, které měly sice zcela odlišný původ, ale rovněž se skládají ze živce, křemene a slíd.

Po tři sta milionů let byly tyto krystaly uložené ve svém rulovém, podzemním loži, zatímco vrstvy uložené nad nimi podléhaly zvětřování. Tak se naše rulové těleso neustále blížilo zemskému povrchu - hranici mezi litosférou a atmosférou. A to, co se zdálo jako nezníčitelná skála, bylo nakonec vystaveno zcela novým silám.

Voda pronikala do skalních trhlin a puklin, kde v zimě zmrzla a rozpínala se, dokud opět neroztála. Neustálé opakování těchto procesů nakonec způsobilo roztržení i té nejtvrdší skály. Tímto fyzikálním zvětřováním se kompaktní horninový povrch dělí nejprve do bloků a kamenů. Výsled-

zvětřování



Foto: V „soubor“ živé přírody s neživou nakonec skála podléhá

kem tohoto mrazového zvětřování jsou kamenná pole na Kahlebergu, Lederbergu a Špičáku a svědčí o něm také mnoho kamenných snosů ve východních Krušných horách, na které byly ukládány právě kameny překážející při orbě. Nerostům, obsaženým v horninách, mohlo však fyzikální zvětřování sotva nějak uškodit.

Ovšem společně s vodou se pod zemský povrch dostávají také různé kyseliny a zvláště při vysokých teplotách rozpouštějí nejen horniny, ale i jednotlivé minerály. Nové atomy pronikají do krystalových struktur, sloučeniny oxidují a jsou přetvářeny mnoha dalšími způsoby chemického zvětřování.

K rozrušování kompaktního skalního povrchu zemského povrchu přispívají konečně také organismy. Kořeny rostlin jsou schopné „trhat“ skály s nečekanou silou, které toho čerpají z podzemí určité látky, které potřebují ke svému životu. Jednoubuněčné organismy, malé i větší živočichové, rovněž čerpají potřebné látky a jiné naopak vylučují – ty potom dále působí na horniny. Toto biologické zvětřování je

efektivní kombinací fyzikálních a chemických procesů.

Sledovaný soubor živce, slíd a křemene, který se po dlouhé cestě od pobřeží praoceánu přes tisícimetrové hloubky opět jako rula vrací na zemský povrch, je tedy vystaven vlivu vody, vzduchu a organismů a jejich působením se dále mění.

**z horniny se stává půda** V podmínkách současného středoevropského klimatu se horniny většinou v hloubce jeden až dva metry nejprve rozpadají na dílčí bloky a menší části. Zvětřování ve svrchní vrstvě pak dokončí přeměnu materiálu – z horniny se stává půda.

Avšak ještě nedávno – viděno v geologickém časovém měřítku – byly podmínky pro vznik půdy zcela odlišné. Během dob ledových byla voda pod zemským povrchem skoro po celý rok zamrzlá. Chemické a biologické zvětřování téměř neprobíhalo. Když v létě nejsvrchnější vrstvy na několik měsíců roztály, začal se rozpadlý horninový materiál posouvat po svahu dolů. Z oblastí bez vegetace v předpolí ledovců mohl být odvátý jemný materiál, který se pak jako spraš usadil v severních předhůřích hor (místy až metr mocné vrstvy, ve východních Krušných horách pouze několik ostrůvků, např. oblast Forchheimer Heide).

spraš

Nerosty, jejichž krystaly byly uvnitř zemské kůry stovky milionů let stabilní, se vlivem chemického a biologického zvětrávání rozkládají. Velmi odolný je v tomto ohledu křemen; ostatní křemičitany zvětrávají různou rychlostí podle pevnosti svých vazeb a podle krystalické struktury. Mnohé živce a slídy se rozpadají brzy po kontaktu se vzduchem, vodou a organismy, jiné těmto vlivům odolávají ještě několik tisíc let.

jílové  
minerály

Zároveň ale z rozložené hmoty vznikají nové, na zemském povrchu stabilnější sloučeniny křemíku a kyslíku – tzv. jílové minerály. Podobně jako slída patří do skupiny křemičitanů s vrstevnatou strukturou a nejčastěji vznikají právě při přeměně slídy. Jílové minerály patří mezi nejdůležitější součásti půdy, mají totiž schopnost vázat na sebe nejrůznější ionty, a ty posléze předávat dál, např. kořenům rostlin. Tato iontová výměna jílových minerálů má rozhodující význam pro úrodnost půdy.

Většina půd se ovšem neskládá pouze z křemičitanů, přestože ty tvoří jejich největší část (přinejmenším ve východních Krušných horách). Velký význam mají mimo jiné také železité minerály (které propůjčují půdám jejich hnědé nebo červené zbarvení). Dále vápník (vápenec, uhličitan vápenatý), který organismům dodává důležité živiny a je schopen regulovat pH půdy.

Půda žije!

Při zvětrávání minerálů se uvolňují také chemické prvky, které mohou být ve formě iontů přijímány kořeny rostlin. Křemík přitom rostliny téměř nevyužijí, zatímco dusík, fosfor, draslík, vápník, železo a hořčík jsou pro ně nepostradatelné. Bez hořčíku by například nemohly vytvořit chlorofyl, zelené barvivo, které se podílí na fotosyntéze.



Foto: Krtek

Tabulka:  
Organismy  
v jednom  
čtverečním  
metru půdy

|                       | počet             | hmotnost (g) |
|-----------------------|-------------------|--------------|
| bakterie              | 1 000 000 000 000 | 50           |
| aktinomycety          | 10 000 000 000    | 50           |
| houby                 | 100 000 000       | 100          |
| řasy                  | 1 000 000         | 1            |
| bičíkovci             | 500 000 000 000   |              |
| kořenonožci           | 100 000 000 000   | 10           |
| nálevníci             | 1 000 000         |              |
| vířníci               | 25 000            | 0,01         |
| hlístice              | 1 000 000         | 1            |
| roztoči               | 100 000           | 1            |
| chvostokoci           | 50 000            | 0,6          |
| máloštětinatci        | 10 000            | 2            |
| plži                  | 50                | 1            |
| pavouci               | 50                | 0,2          |
| stejnonožci           | 50                | 0,5          |
| stonožky a mnohonožky | 300               | 4,5          |
| brouci a jejich larvy | 100               | 1,5          |
| dvoukřídlí            | 100               | 1            |
| ostatní hmyz          | 150               | 1            |
| žížaly                | 80                | 40           |

Živé organismy jsou tvořeny vysoce komplexními sloučeninami uhlíku. Odumřelé organismy se dostávají do půdy – jako podzimní listy, odumřelé stromy, zvířecí trus nebo mrtvý hmyz na konci léta. V půdě vytvoří vrstvu tmavého humusu. Půdní organismy tyto látky přijímají, tráví je a přetvářejí. Volné živiny mohou být potom uloženy v jílových minerálech, dokud je kořeny rostlin opět neabsorbují. Tvorba humusu a aktivní půdní život jsou velmi důležité pro úrodnost půdy.



## půdní organismy

Asi jedna polovina veškeré půdy ve východních Krušných horách je pórovitá – obsahuje malé průduchy, vyplněné vodou a vzduchem. Tady žijí a pohybují se půdní organismy. V malé hrsti zeminy může žít více mikroorganismů než je lidí na cele planetě (v jednom gramu 100 milionů až 1 miliarda). Na každém metru čtverečním lesa nebo louky žije průměrně okolo 100 000 vířníků, roztočů a chvostokoků, kromě toho asi 100 plžů, pavouků, brouků a jejich larev, svinek, žížal a mnoho dalších organismů. Nejmenší půdní bakterie dosahují velikosti 0,0002 mm (pětsetkrát méně než je průměr lidského vlasu). Největšími živočichy žijícími pod zemí jsou hraboši a krtci, nesmíme však přehlédnout ani nory jezevců nebo lišek.

Staré a nově vytvořené minerály, humus, půdní organismy, voda a vzduch – to vše dává dohromady půdu. V jazyce přírodovědců je půda „dynamický, třífázový systém skládající se z pevné, kapalně a plynné fáze, ve kterém probíhají fyzikální, chemické a biologické interakce“.

## Půdní druhy východních Krušných hor

Podobně jako velikost půdních organismů kolísá také složení neživých částí půdy. A protože je snahou vědců všechno v přírodě kategorizovat, byla všechny zrnka a zrna rozčleněna do následujících skupin podle velikosti:

**balvany:** vše, co je větší, než tato kniha (20 cm)

**kameny:** vše mezi velikostí dětské pěsti (6 cm) a 20 cm

**štěrk:** vše od velikosti špendlíkové hlavičky (2 mm) až do velikosti dětské pěsti (6 cm)

**písek:** vše od síly dětského vlasu (0,06 mm) do průměru špendlíkové hlavičky (2 mm)

**prach:** 0,002 mm až 0,06 mm (tady už chybí jakákoliv možnost srovnání)

**jíl:** vše, co je menší než 0,002 mm (bez mikroskopu není možné rozeznat jednotlivé částičky)

Foto: Grüne Liga Osterzgebirge – určování půdních druhů v rámci projektu propojení biotopů „Johnsbach“



Štěrk, kameny a balvany jsou pedology označovány také jako hrubozem a vše, co je menší než 2 mm, naproti tomu jako jemnozem. Její struktura má zvláštní význam pro pórovitost a tím také pro zásoby vody a vzduchu a životní podmínky mikroorganismů, půdních živočichů a kořenů rostlin. Poměr mezi jílovými, prachovými a pískovými částicemi určuje půdní druh. Většina půd na žulovém a rulovém podloží ve východních Krušných horách patří do kategorie hlinitopísčitéch půd. Krušnohorská

půda se tedy nejčastěji skládá ze 60–90% z písku, z 10–40% z prachu a z 5–15% z jílu.

## hlinito-písčité půdy

Příliš abstraktní definice? O něco názornější bude možná následující test, který může provést každý zahrádkář: z hlinitopísčité půdy nelze uhníst žádné postavičky, dokážeme z ní však vytvořit váleček o síle tužky, aniž by se ihned rozpadl.

## písčité půdy

Křemenný porfyr (a částečně také žula) naproti tomu většinou vytváří písčité půdy. Mezi dlaněmi z nich dokážeme zformovat malé kuličky, ale nevytvoříme už váleček o síle tužky. Ještě větší (i přes 90 procent) je podíl písku v pískovcových půdách.

## spraš

Všude tam, kde v půdě zaujímá větší podíl navátá spraš z doby ledové, vystupuje do popředí prachová frakce. Spraš se totiž převážně skládá z prachových částic o velikosti mezi 0,01 a 0,06 mm. Naproti tomu písek byl příliš těžký, než aby došlo k jeho odváti z předpolí ledovců na velké vzdálenosti.

## jílovitá půda

Jílovité bahno dokáže dobře transportovat tekoucí voda, o čemž se na vlastní kůži přesvědčilo mnoho lidí při povodních v roce 2002. Také v nivách potoků se často nachází poměrně těžká jílovitá nivní půda. Ve svažitéjších údolích se však hromadí především říční štěrk.



Foto: Nekonečné lány u Grossopitz – jako stvořené pro masivní erozi

V přírodní krajině před 1000 lety probíhalo ukládání jemného materiálu v údolích v mnohem menším rozsahu. Teprve mýcení lesů ve vyšších horských polohách vydalo nechráněné plochy bez vegetace napospas erozi, která je tu dnes silnější než kdykoliv dříve. Většina zemědělsky využívaných ploch ztrácí svoje hodnotné jílové a prachové částice podstatně rychleji, než mohou být doplňovány přirozeným zvětráváním. Pomoci by mohlo rozumnější hospodaření (např. hnojení chlévskou mrvou), tomu je však většina konvenčních zemědělců na hony vzdálená.

## O půdních typech

### půdní typy

Vedle půdních druhů existují ještě půdní typy. Jak už víme, probíhají v půdách nejrůznější fyzikální, chemické a biologické procesy. Stav těchto procesů v určitém okamžiku se pozná na půdním profilu – kolmém řezu půdou do hloubky jednoho až dvou metrů. Půdní profily, které se navzájem podobají, jsou seskupeny do půdních typů.

Na takovém půdním profilu vynikne především jeho zřetelné rozdělení na tři části – na svrchní, většinou tmavý A–horizont, na něj navazující, obvykle hnědý B–horizont a pod nimi ležící vrstvu, do které sice zasahují kořeny

půdní profil

A - horizont  
B - horizont  
C - horizont



roślin, která ale očividně představuje pouze směs kamenů a skalních úlomků (C-horizont).

Tak úplně jednoduché to ale není – rozdělení na A-, B- a C-horizont představuje samozřejmě jen velmi zjednodušený model. Podle výchozí horniny, přírodních podmínek a doby trvání se vyvíjejí různé diferencované sledy horizontů – právě tak jako nejrůznější půdní typy.

#### humus

Zaměřme se tedy konkrétněji na to, jak může vznikat takový půdní profil: Úplně nahoře se ukládá ještě nerozložený humus. Mikroorganismy, houby a půdní živočichové pracují na tom, aby se rozložil na jednotlivé části, a ty se dostaly pod zem. Vrstva, v níž se tyto tmavé huminové látky promíchají mezi minerální částice, se nazývá A-horizont.

Není však humus jako humus. Části některých rostlin se nerozkládají tak snadno, jako jiné (např. smrkové a borové jehličky). Kromě toho hraje roli pórovitost půdy, a tím také odpovídající životní prostor pro organismy, které biomasu rozkládají. Tyto půdní organismy jsou samozřejmě mnohem aktivnější v teplém a vlhkém (mikro-)klimatu než na suchých jižních svazích a na nehostinných vrcholcích hor. Také v kyselých půdách se rozkladači cítí podstatně hůře než v půdách neutrálních nebo slabě zásaditých.

Pod zemědělskou půdou – současnou i minulou – není možné původní A-horizont rozeznat. Přeoráváním jsou do B-horizontu zapracovány zbytky úrody a organická hnojiva a vytváří se tzv. Ap-horizont.

## Hnědnutí (brunifikace)

Pojďme se podívat na místo, kde je směs slidy, živce a křemene obnažena a vydána napospas zvětrávání. Jen pro připomenutí: 300 milionů let ležela pod zemí jako rula, než ji voda a mráz začaly pomalu rozrušovat – to se odehrálo jen před několika tisíci lety v hloubce sotva 2 metrů pod zemským povrchem – v horizontu C. Mezitím se však zrnka, zmenšená do velikosti písku, prachu a jílu, dostala jen několik decimetrů pod povrch. Chemické zvětrávání je v plném proudu.

#### jílové minerály

#### brunifikace hnědá půda (kambizem)

Foto: Profil  
hnědé půdy

Jak jsme již zmínili, zůstává křemen zachován a jeho krystaly dominují pískovému podílu. Také některé druhy živce poměrně dobře odolávají. Ostatní složky se velmi rychle rozpadají, nebo mění své chemické složení. Ze slíd je to především – v rulách Krušných hor opravdu hojný – biotit, který se přetváří na jílové minerály. Při zvětrávání biotitu se rovněž uvolňuje železo, které okamžitě začíná oxidovat. Tak vzniká hnědý zbarvený oxid železa – goethit. Tento proces tvorby jílových minerálů za současného vzniku hnědého goethitu se označuje jako hnědnutí (brunifikace) a typ půdy, který přitom vzniká, jako hnědá půda (kambizem).



Typická kambizem vyžaduje nepříliš kyselé podloží (např. ruly východních Krušných hor), nepříliš chladné klima (tedy spíše nižší a střední horské polohy) a biomasu s pravidelným přísunem humusu. Horizont A je 5 až 20 cm široký, pod ním se v horizontu B (rozmezí od 30 do 100 cm) nachází „brunifikovaná“ půda. V horizontu C následuje směs uloženin svahových pohybů z dob ledových.

V teplejších klimatických podmínkách neoxiduje železo pouze na goethit, ale také na hematit, který má jasně rudou barvu. Takto zbarvené jsou mnohé půdy v tropických a subtropických oblastech naší planety. U nás se takové podmínky vyskytovaly mimo jiné v období křídy, tedy předtím, než křídové moře zaplavilo východní Krušné hory. Pod vrstvami pískovce na vřesovištích východních Krušných hor zůstaly tyto předcenomanské červené půdní útvary zachovány. Hematit zbarvuje dodnes některá pole v okolí vřesoviště do červena až fialova.

## Illimerizace

Částičky jílu obsažené ve svrchní vrstvě půdy mohou být za určitých chemických podmínek (mimo jiné slabě kyselé pH a humidní klima) přesunuty do nižší půdní vrstvy. Tato „illimerizace“ zanechává horizont A (30 až 50 cm) bledší než u kambizemě.



V horizontu B se potom jílové částečky hromadí, dosahují tmavě hnědé barvy a nezřídka se také vyvíjí zhutněná vrstva. Ta může bránit odtoku vody a brzdit růst kořenů směrem do hloubky.

*illimerizované půdy*

Illimerizované půdy jsou typické pro spraše, vyskytují se proto často ve středosaských sprašových oblastech. Ve východních Krušných horách se s nimi však v pravé podobě nesetkáme. Ale všude tam, kde je spraš dostatečně zastoupená ve svrchní vrstvě půdy, především v severním předhůří východních Krušných hor, probíhají illimerizační procesy ve značném rozsahu.

## Podzolizace

*smrkové monokultury*

Naše směs slídy, živce a křemene se však po několika stovkách milionů let mohla objevit pod smrkovým porostem. Z geologického pohledu se smrky tohoto stanoviště zmocnily teprve nedávno – první generace jehličnatých monokultur byla u nás vysázena zhruba před 200 lety. Kyselé smrkové jehličí, které se zde od té doby hromadí, stejně jako chladné klima hustého smrkového lesa, však dalo impuls k dalšímu vývoji půdy – z pohledu úrodnosti k horšímu.

V přírodních podmínkách probíhá ve většině půd souboj mezi zvětráváním (tedy mimo jiné tvorbou nových jílových minerálů) a vymýváním. U mnoha hornin (ve východních Krušných horách především křemenný porfyr a pískovec) přitom převládá vymývání. Na většině přírodních rulových půd je však tvorba nových jílových minerálů s vymýváním v rovnováze.

Dvě nebo tři generace smrkových monokultur, a k tomu ještě kyselý déšť, vedou i v mnoha rulových půdách k tzv. podzolizaci. Jílové minerály se zde nejen přemísťují do spodních vrstev, ale zároveň se také rozkládají.

Z biotitické slídy zvětralých rul tak nově vzniká cenný jílový minerál, brzy se však znovu rozpadá a jeho jednotlivé částečky pronikají do nižší vrstvy.

Kyselé prostředí snižuje aktivitu půdního života. Proto zde také biomasa pocházející ze stromů a rostlin zůstává dlouho nerozložená. Tvoří pak 1 až 10 cm silnou pokrývku surového humusu, na který navazuje nepřilíživý široký horizont A (max. 20 cm). Ten není černohnědý jako u kambizemí, ale převážně popelavě šedý. Ruští pedologové dali proto tomuto půdnímu typu název podzol (zola = popel). Tady probíhá rozklad jílových minerálů v plné síle. Na šedý horizont A navazuje poměrně nesouvislý horizont B s tmavě hnědou vrstvou, která většinou není příliš široká (20 až 30 cm) a s přibývajícím hloubkou stále více bledne (někdy dokonce až do růžova).

*podzol*

Kořeny rostlin čerpají živiny téměř výhradně z vrstvy humusu. Kromě toho podzoly často vytvářejí zhutnělou vrstvu půdy, která je pro kořeny těžko prostupná. Smrky na takových stanovištích, která jsou ovlivněna jejich vlastním rozkládáním se biomasou, koření většinou velmi mělce, a jsou proto značně nestabilní. To samé platí ostatně i pro borovice, které – oproti své pověsti – nemívají ve východních Krušných horách hluboké kořeny (přinejmenším na kyselém podloží). Když v únoru 2007 bouře Kyrill hromadně

porážela smrky (a borovice), objevila se pod mnoha vyvrácenými kořeny popelavě šedá vrstva půdy.

Pravé, odedávna přirozeně vznikající podzoly se ve východních Krušných horách vyskytují spíše vzácně na křemenném porfyru a pískovci. Mnohem rozšířenější jsou přechodné formy s hnědými půdami – rovněž na křemenném porfyru a pískovci, ale také na žule, žulovém porfyru a kyselých rulách.



Foto: Smrky, vyvrácené orkáнем Kyrill.

## Zhutnění a zamokření půdy

V kotlinách a sníženinách a všude tam, kde srážková voda nemůže dostatečně rychle odtékat, ovlivňuje tvorbu půdy také její zamokření. Po tání sněhu nebo vydatném dešti zůstávají póry delší dobu naplněné vodou. Půdní organismy trpí nedostatkem kyslíku, tvorba humusu je zabrzdněna, chemické procesy v půdě probíhají jinak než za dostatečného přístupu čerstvého vzduchu. Vznikají pseudogleje. Zamokření, které se udrží téměř po celý rok, vede nakonec k tvorbě tzv.

*pseudo-gleje*



Toto dočasné nebo trvalé zadržení srážkové vody (nikoliv vody podzemní) je způsobeno nepropustností půdy. Při zvětrávání křemenného porfyru nebo pískovce například někdy vznikají jílové vrstvy. Také všude tam, kde se vyskytuje spraš, vzniká často zhutnělý horizont, obohacený jílem. Z toho důvodu se můžeme s pseudogleji setkat především v nižších vrchovinách



a v severním předhůří Krušných hor. Přechodné formy kambizemí a podzolů se ale vyskytují všude ve východních Krušných horách. Zhutňování půdy navíc svými zemědělskými a lesními stroji výrazně napomáhá člověk.

Pro laiky může mít půdní profil pseudogleje podobu blízkou podzolu: silnou vrstvu surového humusu, pod ní pouze slabý, nebo zcela chybějící tmavý horizont, a potom šedou, vybledlou půdu. Tato šedá vrstva může dosahovat mocnosti až půl metru. Přitom v této vrstvě, charakterizované střídavým zamokřováním a vysoušením, vznikají malé, obvykle černé, až 5 cm velké skvrny (seskupení oxidů železa a manganu) – typický znak pro pseudogleje. Nakonec následuje nepropustná vrstva. Toto pásmo může být ještě zbarvené dohněda, většinou je však šedé se svislými pruhy (tzv. mramorování).

*Foto: Trvale zamokřená půda v Tharandtském lese*

## Rašeliniště

Stálé zamokření a s ním spojený nedostatek kyslíku v půdě nesevčí většině organismů – pod zemí ani na povrchu. Pouze několik druhů rostlin – např. suchopýr, ostrice, vlochině bahenní, klikva obecná, borovice blatka, bříza pýřitá – dokáže v tak tvrdých podmínkách přežít. Jejich biomasa se téměř nerozkládá a v průběhu tisíciletí z ní mohou vzniknout mocné vrstvy. Ty jsou sice bohaté živiny, mnoho rostlin se k nim však nedostane, proto se je některé z nich snaží získat jinou cestou. Například rosnatka a tučnice jsou dvě specializované rostliny krušnohorských rašelinišť, které kompenzují nedostatek živin lapáním drobného hmyzu.

*Foto: Georgenfeldské rašeliniště*



### slatinné rašeliniště

Z nahromaděné, špatně rozložitelné organické hmoty se stává rašelina. Pokud podzemní voda prosakuje půdou, hovoříme o slatinném rašeliništi. Společně s podzemní vodou se do půdy dostávají i živiny, proto jsou slatinná rašeliniště zpravidla druhově bohatá.

### vrchoviště

Časem ale mohou určité druhy rostlin – především rašeliničky – vyrůstat stále výše, zatímco se pod nimi hromadí „mrtvá“ rašelina. Během stovek let se rašeliniště začíná uprostřed pozvolna vyklenovat. Rašeliničky a další rašeliništní rostliny ztrácejí kontakt s podzemní vodou a ze slatiníště se stává vrchoviště, které nadále získává vodu jen ze srážek. Předpokladem je samozřejmě jejich dostatečné množství – ve středoevropských podmínkách kolem 1000 litrů za rok.

*Foto: Také na Georgenfeldském rašeliništi můžeme lehce rozpoznat stopy po dobývání rašeliny.*



### vysoušení rašelinišť

Již před několika stovkami let se ovšem růst většiny krušnohorských rašelinišť zastavil. V době rozkvětu těžby (15. a 16. století) bylo vykopáno mnoho odvodňovacích příkopů a zdejší voda byla svedena do důlních zařízení. Rašelina se navíc těžila a prodávala jako palivo. Ještě v 50. letech 20. století topili občas obyvatelé Dippoldiswalde rašelinou z oblasti Fürstenauer Heide. V posledních desetiletích napomáhá vysychání rašelinišť také plošné odlesnění; bez vlivu nezůstanou ani nadcházející klimatické změny.

Jakmile v rašeliništi poklesne hladina vody, uschne nejen rašeliník, ale i rosnatky, vlochině a další typické rostliny. Mikroorganismy a houby se začínají znovu pouštět do rozkládání mrtvé organické hmoty. Z rašeliny se opět stává humus. Rašeliniště přestává být rašeliništěm.



## V nivě krušnohorského potoka



Obr.: Záplavy v Bielatalu



Foto: Materiál, nanesený během záplav řekou Müglitz (poblíž Lauensteinu)



vody. Vědci tento horizont pokřtili „Go“ (glejový oxidační). Za neustálého kolísání mezi nedostatkem kyslíku (po tání sněhu, při vysoké hladině podzemní vody) a obnoveným provětráváním půdy (v suchém létě, když blízký potok téměř vysychá) totiž silně oxidují sloučeniny železa. Výsledkem je silná skvrnitost jako poznávací znamení horizontu Go.

Také u glejů můžeme tento skvrnitý horizont velmi dobře rozpoznat. Glejové půdy podléhají v mnohem větší míře vlivu podzemní vody. Voda z potoka prosakuje břehy, půda je změkklá (pojem glej pochází z ruštiny a znamená bahnitou půdu). Typická glejová půda má pod horizontem Go ještě modrošedý horizont Gr. Sem se stěží dostane kyslík, probíhají zde proto redukční procesy. Organická hmota hnije a nepříjemně zapáchá.

Foto: Nivní glejová půda

Jsme ve smrkovém lese, u půdního odkryvu na stavbě cesty. Právě tudy prošla prudká bouře, velkou část volné půdy změnila v bahno a odplavila do údolí. V odneseném materiálu rozpoznáme krystaly křemene a živce z původní ruly, několik kousků slídy, nově vytvořené jílové minerály a produkty jejich rozkladu, huminové látky a železitý minerál goethit – bez něj by bahno nemělo (žluto-)hnědou barvu.

V nivě potoka se materiál usazuje (nejprve těžké krystaly křemene, nakonec lehký jíl). Půdy údolní nivy jsou velmi mnohotvárné a rychle se mění – žádný div při opakovaném přísunu materiálu. Zda je však označíme jako vega nebo glej, o tom rozhodne v první řadě stav podzemní vody.

Půdy typu vega (hnědé nivní půdy) vděčí za svůj vznik příležitostným záplavám, ovšem za normálního stavu je zemský povrch nejméně 80 cm nad hladinou podzemní vody.

Stejně jako u hnědých půd navazuje na tmavý A-horizont hnědý B-horizont, s tvorbou jílových minerálů a hnědých oxidů železa. Po nich následuje oblast, která je formována kolísající hladinou podzemní

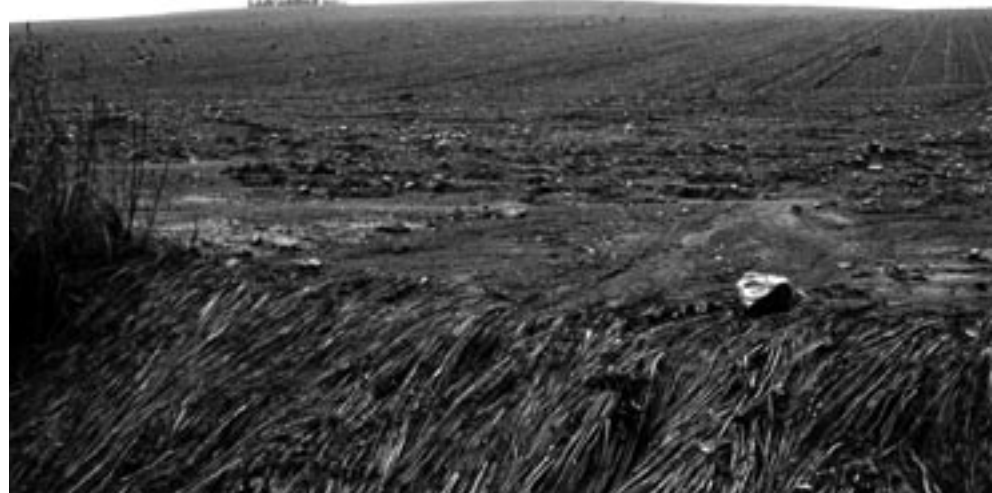


Foto: Postupující eroze na scelených lánech – Luchau

## Konec historie

Nadešel čas rozloučit se se zbytky původní horniny, jejíž minerály byly kdysi uloženy na pobřeží praoceánu. Voda odnesla křemen, slídu, živce a všechno, co z nich mezitím vzniklo až k břehům jiného moře. Ve vzdálené budoucnosti z nich vzniknou nové horniny v nových horách. My lidé ovšem nemáme k dispozici geologické časové měřítko a proto bychom se o vzácnou půdu měli dobře starat.

Ohromné množství půdy odplavila z našich polí povodeň v roce 2002. Stejně znepokojující jsou ztráty během běžných letních bouřek, po nichž jsou potoky zbarveny dohněda. Odnos půdy převyšuje na většině míst přirozené zvětrávání. Přitom záleží do velké míry na nás, zda dokážeme obnovit rozmanitou krajinu s mezemi a remízky a velkou část této eroze zadržet.

V současné době zacházíme bohužel s tenkou vrstvou na zemském povrchu, bez které nemůže existovat život, velmi marnotratně.

## Rozšíření půd ve východních Krušných horách

Východní Krušné hory se z pohledu pedologů dělí na tři celky:

nižší polohy (asi 350–650 m n.m.)

vyšší polohy a hřeben (asi 650–1000 m n.m.)

jižní okraj (asi 400–900 m n.m.)

Také ve východních Krušných horách je výskyt jednotlivých půdních typů podmíněn výškovou stupňovitostí a s ní spojenými klimatickými a morfolo-  
gickými podmínkami.

*spojení  
rašeliny a  
podzolu*

Protože se vzrůstající nadmořskou výškou roste množství srážek a snižuje se vypařování, vznikají ve vyšších polohách podmínky pro jiné půdní horizonty než v nižších, sušších oblastech. Dobrým příkladem je spojení rašeliny a podzolu na Kahlebergu, které se v podobné formě vyskytuje pouze v této nadmořské výšce.

*obsah  
spraše v  
substrátu*

Dalším, zvláště důležitým půdním faktorem, závislým na nadmořské výšce, je obsah spraše v substrátu. Se vzrůstajícím množstvím roste schopnost půdy vázat nebo vytvářet živiny, proto jsou sprašové půdy zemědělsky využívány. Podíl spraše kolísá od 0% v oblasti hřebene až po 90% na přechodu do pahorkatin. Sprašová půda je často jazyčkem na misce vah, kterým směrem se bude vyvíjet tvorba půdy. Například v podzolech na porfyrovém podloží východně od Kipsdorfu najdeme pouze nepatrný obsah spraše. Na stejných porfyrech okolo Falkenhainu – Jonsbachu vzrůstá obsah spraše a podzoly ustupují kambizemím.

Nižší polohy východních Krušných hor jsou charakteristické především 50–150 cm mocnými sprašovými vrstvami na rulách s kambizeměmi a pseudogleji. Tyto půdní typy jsou běžné především v ploché, severozápadní oblasti mezi Frauensteinem a Freibergem. V závislosti na bonitě půdy je tato oblast převážně zemědělsky využívána.

*hranice  
východního  
Krušnohoří*

Odlišné je půdní složení pásu, paralelního s předhůřím Krušných hor (JV od Hainichen – SV od Freibergu – Ruppendorf – Dippoldiwalde – Schlottwitz – jižně od Berggießhübelu). Velmi různorodé horniny jako pískovec, porfyr, žula a rula, stejně jako rozdílné pokrytí spraší, způsobují střídání hnědozemí, zamokřených půd a podzolů. Tam, kde chybí mladší vrstvy hornin, se objevuje prastará fosilní terra rossa (červenozem). Tato tropická zvětralá půda se v dnešních podmínkách přeměnila většinou v pseudogleje. Podobná proměnlivost a mnohotvárnost je typická pro Tharandtský les.

Další oblastí odlišnou od vývoje zbytku východních Krušných hor je jejich severozápadní okraj u Oederanu. Jedná se o krušnohorskou fylitovou oblast, která se vyznačuje půdotvorným substrátem bohatým na spraš s různě zamokřenými kambizeměmi.

V hřebenové oblasti se na malé ploše střídá podzol, stagnoglej (extrémně podmačené půdy) s malými vrchovišti nebo přechodovými rašeliništi. Tyto půdy najdeme například v oblasti Kahlebergu a Lugsteinu.

Na jižním okraji Krušných hor se objevuje podobný substrát jako v hřebenové oblasti, ale v odlišném prostorovém uspořádání. Také tady jsou v oblastech blízkých hřebeni a na malých náhorních plošinách rozšířeny podzoly, ale ne tak výrazné a se zřetelnými přechody k hnědým půdám. Na prudkých svazích dominují hnědé půdy a rankery, které jsou doprovázeny pseudogleji.

### Doporučená literatura:

Fiedler, H.J. + Thalheim, K. (1988):

**Geologisch-Pedologischer Exkursionsführer Osterzgebirge,**

Teil II: Bodengeologie und Pedologie, Lehrbrief, TU Dresden, Sektion Forstwirtschaft

Kuncová, J. a kol. (1999): **Chráněná území ČR – svazek Ústecko,**

Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha

Malkovský, M. a kol. (1985):

**Geologie severočeské hnědouhelné pánve a jejího okolí,**

Ústřední ústav geologický, Praha

Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie (1993):

**Übersichtskarte der Böden des Freistaates Sachsen,** 1 : 400.000

Schovánek, P. (red.) (2004):

**Vysvětlivky k základní geologické mapě České republiky 1 : 25000,**

02–321 Dubí, 02–143 Cínovec, Česká geologická služba, Praha

Tomášek M. (2000): **Půdy České republiky,** Český geologický ústav, Praha



# Vývoj krajiny



Foto: Falkenhain

---

**Text:** Jens Weber, Bärenstein (doplňky: Harald Thomasius, Jan Kotěra, Albrecht Kirsche, Frido Fischer a jiní)

**Fotografie:** Jens Weber, Henriette John, Ulrike Wendel, Stefan Höhnelt a další

## za posledních tisíc let

*Tato kniha Vás má provést přírodou východních Krušných hor. Máme tu však vůbec někde původní, neporušenou přírodu?*

*Během devět století trvajících osídlení lidé téměř každý čtvereční metr půdy alespoň jednou obrátili. Horníci v touze objevit rudnou žílu, sedláci kvůli své úrodě. Lesy byly mýceny kvůli stavebnímu i palivovému dříví, na výrobu dřevěného uhlí nebo potaše. Všechna podle nás „divoká“ zvířata se znovu a znovu přizpůsobovala člověkem změněné krajině – anebo u nás vyhynula. Také klima bývalo nad dřívějšími pralesy jiné než dnes, nad významně odlesněnou kulturní krajinou. I to, čím se dnes v přírodě těšíme, je většinou výsledkem lidské práce: pestré horské louky, kamenné snosy, přírodě blízké bukové lesy. Naši předkové nedělali však všechnu tu těžkou práci proto, aby nám zanechali velkou přírodní rozmanitost a esteticky působivou krajinu. Šlo jim především o vlastní – většinou skromné – živobytí, potravu a také suroviny pro činnost, která po staletí Krušné hory ovládala – těžbu rud. Za spojením kulturní krajiny tedy nebudeme hledat múzy, spíše slzy a pot.*

*Původní přírodu najdeme dnes jen v několika geologických památkách, které však byly většinou také odkryty jen díky lidské činnosti. Kromě toho se – zvláště v posledních desetiletích – na některých místech vyvíjí sekundárně, a sice ve formě zajímavých pionýrských porostů, nebo na nánosech poslední velké povodně.*

*Ve 20. století stoupala tendence využívat jednu část krajiny čím dál intenzivněji a jiná, menší území ponechat vlastnímu vývoji. Ochrana přírody však stále hraje jen malou roli a napíná všechny své síly k zachování rozmanitosti rostlinných a živočišných druhů, jakož i biotopů, která vznikla během dlouhé a velmi proměnlivé historie využívání krajiny.*

## Velké mýcení v krušnohorském pralese (do 14.století)

Po poslední době ledové se do střední Evropy postupně vracela většina našich domácích druhů dřevin. Jako poslední přišly před asi 2000–3000 lety do Krušných hor tzv. klimaxové dřeviny – buk a jedle. Jedle bělokorá už se poté nedokázala rozšířit dále na sever. Protože je odolná vůči zastínění, prosadila se vůči dříve usazeným druhům a kolem roku 1000 tak v místních pralesích převládala.

*prales  
Miriquidi*

Pylové analýzy a něco málo písemných svědectví, jako např. od židovsko-arabského kupce Ibrahima ibn Jakuba z 10. století, nám ukazují na dávné lesní bohatství Krušných hor. Horské pralesy nazývali staří Germáni „Miriquidi“, což přibližně znamenalo „temný les“. I v Římanech, zvyklých na středomořskou vegetaci, vyvolávaly jistě hluboké lesy nejistotu a strach.

*bezlesí*

Ve střední Evropě však tenkrát žili také divocí předkové dnešního тура domácího a losi, kteří jistě udržovali i některá bezlesá prostranství. Bezlesé



*Foto: Pratur, předek dnešního тура domácího, vymizel již ve středověku, avšak na horním toku Müglitz chovají plemeno, které se mu velmi podobá.*

nebo jen řídké zalesněné plochy existovaly kromě toho na tehdy ještě rozlehlých močálech a rašeliništích na krušnohorském hřebeni, a také na šterkových náplavách horských potoků, které tehdy po každoročním jarním přívalu volně měnily svá koryta. Lesy v horských oblastech držely půdu - nebyla tedy odnášena z niv, kde našly výborné podmínky olše, jasy a mnoho dalších dřevin. Možná, že se tehdy na chudých náplavách i na jiných bezlesých místech uchytily rostliny, které se později začaly podílet na druhovém bohatství horských luk, typických pro Krušné hory. Bylo tu jistě i mnoho bobrů, kteří se svými hrázemi dokázali vytvořit velké vodní plochy. Ty byly po odchodu svých tvůrců postupně zaneseny a pomalu se proměnily přes vlhkou lučinu zpátky na vzrostlý les.

*lidé*

Už v těchto dobách byl však ve východních Krušných horách znát vliv lidí. Ke konci období stěhování národů začaly pronikat slovanské kmeny z oblasti severních Čech dolů po Labi, asi do oblasti dnešních Drážďan. Odtud se rozšířily dále, do míst s výhodnými klimatickými podmínkami a dobrou půdou, a vytvořily zde župu Nisan (v údolí Labe mezi Pirnou a Míšni) a Dalemínze (oblast Lommatzscher Pflege). Jak z jižní, tak ze severní strany však veškeré osídlení končilo na úpatí Krušných hor.

Po nepřístupných horách se ale určitě toulali slovanští lovci, sběrači medu a rybáři. Staré sídelní oblasti na severu a na jihu byly spojeny cestami, které se mnohde používaly už dlouho předtím (Nakléřovský průsmyk na východě, na západě údolí u Mníšku – „Stará solná stezka“).

Budoucí Mostecká pánev byla z velké části krajem jezer a močálů, přesto i zde vzniklo několik slovanských hradišť – některá z nich se později stala základem měst (Duchcov, Bílina). U prvního mostu přes Bílinu, pod průmyslovým hradem Hněvinem, vyrostlo město Most. Oblast na severu si v 9. a 10. století podmanily německé kmeny. Svého vrcholu dosáhly jejich výboje ve válečném tažení krále Jindřicha I. (928/929). Tehdy byl také položen základní kámen míšeňského hradu a jen o pár desítek let později vzniklo markrabství míšeňské.

Za dalších 200 let se toho v osídlení na severní straně hor příliš nezměnilo. Markrabata se svými malými hradními posádkami měla mnoho práce panovat nad zatím řídké osídleným slovanským krajem. Od 10. do začátku 12. století podnikali Slované výboje až do Freitalské a Kreischské pánve, ale sami východní Krušnohoří nikdy neovládli. Na jižní straně hor se upevňovala pozice českého státu a pokračovala kolonizace kraje.

## První mýcení

*české  
království*

Po polovině 12. století se tvář převážné části východních Krušných hor od základů proměnila. Na jihu vzniklo české království a na severu se zatím upevnilo německé panství, takže oblast mezi Saalou a Labem mohla být osidlována stále novými přistěhovalci. Především energický markrabě Otto (1156–90), a po něm Dětrich (1197–1221), podnikl plánovitou německou kolonizaci. Stejně aktivní byl na jižní straně hor rod Hrabšiců, především Boreš I. (cca 1150 až 1207).

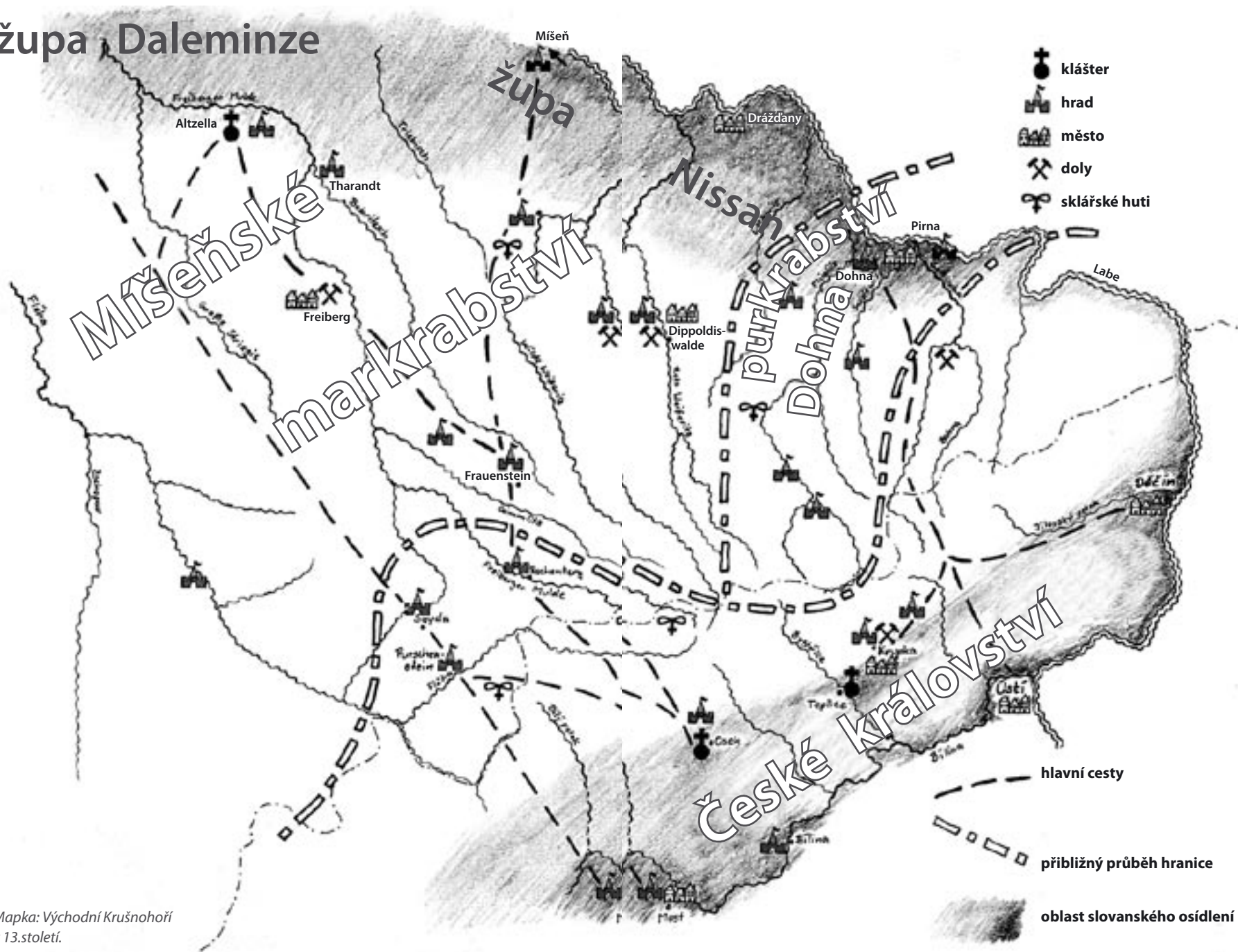
*Obr.:  
Markrabata  
Otto a  
Dětrich*

Ve 13. století založil český král Přemysl Otakar II. město Žitavu (Zittau). Karel IV., který panoval ve druhé polovině 14. století, byl současně český král a římskoněmecký císař. Nálezy stříbra u Christiansdorfu





# župa Daleminze



Mapka: Východní Krušnohoří  
v 13.století.



Obr.: Hrad Rýznburk nad Osekem – tak nějak zřejmě vypadala dnešní zřícenina (kresba: Adam Souček, Praha, 2007; zveřejněno s laskavým souhlasem paní V.Bartoškové z Duchcova)

(pozdější Freiberg) roku 1168 a později cínu u Krupky přivábily pozornost také na východní Krušné hory.

Začal opravdový závod mezi Čechami a Míšni v osidlování hor. Poblíž cest byly zakládány hrady (začátek až polovina 12. století – Rýznburk nad Osekem, kolem roku 1200 Purschenstein, na začátku 13. st. Tharandt, Frauenstein, Dippoldiswalde, pol. 13. st. Lauenstein, Rechenberg, konec 13. st. Bärenstein, Rauenstein). Zvláštní nezávislost si zachovali páni z Dohny – od dvanáctého až do začátku patnáctého století, kdy je vyhnaly markraběcí oddíly.

Páni z Míšně, Čech i z Dohny vyslali tzv. lokátory na západ, především do hustě osídleného Duryňska a Franska, aby s pomocí příslibu daňových úlev a dalších svobod přivedli do hor osadníky. Nové osady tak na tehdejší poměry vznikaly velmi plánovitě a v poměrně krátkém čase.

#### lokátoři

Lokátoři vedli nové kolonizátory horskými cestami k horním tokům říček, kde měly vzniknout nové vesnice. Zde byl jednak dostatek pitné vody a na druhou stranu minimální nebezpečí záplav. Osady dostaly často jména právě po svých lokátorech (Johannes = Johnsbach, Heinrich = Hennersdorf, Burkhardt = Burkersdorf), kteří nejprve vyměřili okolí vodního toku a přibližně každých sto metrů vlevo i vpravo předali pruh půdy jedné rodině k obdělávání. Tento pruh země se táhnul až k nejbližšímu bočnímu údolí, nebo k hranici sousední vsi. Tak vznikly typické protáhlé „lánové“ vesnice (až 5 km) a z nich vybíhající souběžné lány polí. Tam, kde se pravidelnému údolí postavila do cesty překážka, například zemědělsky nevyužitelný ko-

Foto:  
Struktura  
lánových  
vsí je leckde  
dodnes  
patrná  
(Johnsbach)

pec, pokračovala políčka podél ní, vždy však rovnoměrně a se zachováním přibližně stejné rozlohy.

Na terasách nad malými bočními potoky si noví osadníci stavěli své dvorce. Poměrný blahobyť, který pramenil z dobré polohy a kvalitní půdy, dovolil v průběhu času postavit typická stavení s dvěma, třemi i čtyřmi křídly. Za těmito dvorci pak v dalších desetiletích a staletích mýtili a obdělávali přidělené pozemky. Jednomu osadníkovi bývalo zpravidla přiděleno 15–20 hektarů. Tyto plochy se později dělily mezi potomky původních majitelů.

Lokátoři měli nárok na dvojnásobnou plochu, oni a jejich potomci získali také od vrchnosti určitá práva a povinnosti, například nižší soudní pravomoc a právo výčepní. Jejich dvory nesly od té doby název „Erbgericht“ (česky Erb = dědičný, Gericht = soud), což je označení, které ještě dnes přežívá v názvech některých saských hostinců.

#### kamenné snosy

Ze svých čerstvě vykloučených polí museli osadníci odnést spoustu kamení, které zdaleka nespotřebovali při stavbě domů a cest; po každé orbě se navíc objevilo nové. Tyto kameny snášeli lidé na okraje svých pozemků, tam, kde předtím nechali jako hranici řadu stromů. Tak během staletí vznikaly takzvané kamenné snosy, později typické pro celé východní Krušné hory.

Krajina se ovšem měnila také v místech, kde půda nebyla tolik kamenitá. Díky pravidelné orbě paralelně ke svahu vznikaly postupně několikametrové terasy.

Tak byla v druhé polovině 12. století pravděpodobně založena většina vesnic ve východním Krušnohoří, jako např. Johnsbach, Höckendorf, Reichstädt, Liebenau, Hennersdorf, Bärenstein, Sadisdorf, Cämmerswalde, Voigtsdorf a jiné. Jejich německá jména odkazují na tehdejší německé osídlení – i na dnešní české straně (Peterswald = Petrovice, Schönwald = Krásný Les). Naopak více na západ znějí jména některých dnes německých obcí spíše slovansky (Mulda, Sayda, Chemnitz, Clausnitz) – sem přišlo osídlení z české strany (z Mostu přes Rýznburk). Hrad Purschenstein postavili čeští páni k ochraně důležité cesty do Saydy. Jasně vytyčená hranice mezi míšeňskou markou a českým královstvím tehdy však ještě neexistovala – smlouva, která ji vytyčila, byla podepsána až roku 1459 v Chebu.

#### hranice mezi Čechami a Míšni

Až na okolí Freibergu a Krupky nebylo první velké mýcení krušnohorských lesů vedeno potřebami těžby, ačkoliv naděje na nalezení nových ložisek mohla hrát také svou roli. Podle mnoha pověstí našli tehdy v našich horách za tajemných okolností pravé poklady Benátčané (ti však nehledali stříbro a cín, ale kobalt a další přísady pro výrobu skla). Přesto se jednalo o dalekosáhlý průlom do využívání místní krajiny.







Kresba: Grit Müller

Foto:  
Osecký  
klášter

Nezanedbatelný vliv měl přitom řád cisterciáků, který po svém vzniku na konci 11. století rychle získal na významu svou misijní činností a byl aktivní především při německé kolonizaci na východě. Poblíž teplického benediktinského kláštera (1158) byly v letech 1162 a 1196 založeny cisterciácké kláštery Altenzella (u Nossenu, markrabě Otto zde řádu daroval velké pozemky poblíž Freibergu) a Osek. Cisterciáci se silně orientovali na zemědělství, měli rozsáhlé přírodovědné znalosti a své zkušenosti předávali vděčným kolonizátorům Krušných hor. Přes to všechno zůstává malým zázrakem, jak lidé s tehdejšími nástroji a postupy dokázali během několika desetiletí úplně změnit tvář zdejší krajiny. Většina zemědělsky slibných míst byla vymýcena a přeměněna na ornou půdu. Lidé začali vyhledávat oblasti s rulovým podložím – místa s chudými porfyrovými a žulovými půdami zůstala zalesněná.

**první města** Kromě vesnic vznikaly tehdy základy prvních měst – buď poblíž známých rudných dolů (Freiberg, Krupka), nebo v okolí hradů (Dippoldiswalde kolem roku 1150, ve 13. stol. Liebstadt a Frauenstein). Freiberg obdržel městská práva v roce 1168 nebo 1188, Dippoldiswalde 1266. K nejstarším městům v oblasti patří také Sayda (první zmínka 1207) jako centrum obchodu a hraniční pevnost na staré solné stezce mezi Halle/Lipskem a Prahou. Na české straně v této době vznikala města v Podkrušnohoří (kolem kláštera, založeného královnou Juditou začaly vyrůstat Teplice), prudký rozvoj osídlení v těžko přístupných (a zemědělsky nezajímavých) horských stráních však přinesly až objevy rudných ložisek. Mezi nejstarší města na úpatí hor patří kromě Krupky také Hrob.

## Stříbrný věk Krušných hor (do 17.století)

Pravděpodobně již během zemědělské kolonizace (a možná právě díky ní) došlo ve východních Krušných horách k dalším nálezům rudných ložisek poblíž těch původních u Freibergu a Krupky. Ve 13. a 14. století zde zřejmě bylo mnohem více otevřených šachet, než se jich zachovalo dodneška. Ještě důležitější než stříbro a cín byl však pro osídlení výskyt železné rudy. Opotřeбенí sekyr a pluhů bylo v prvním období obrovské. Na říčkách s dostatkem vody, poblíž stále ještě hlubokých lesů, zakládali lidé hamry. V údolí říčky Mohelnice (Müglitz) hovoří první písemná zmínka už ve 13. století o železné huti u Schlottwitz, ve 14. století k ní přibýly ještě huti u Glashütte a Lauensteinu. Zvláštního významu dosáhl od poloviny 13.století doložený důl na železnou rudu v Berggießhübelu, který sloužil více než 600 let, až do konce 19. století. Zdejší, tzv. „Pirnské železo“ bylo

železo





Obr.: Těžba železa u Berggiesshübelu, podle důlní mapy z roku 1725 (Schmidt, 2004)

po staletí i za hranicemi pojmem a zárukou kvality. Ne všechna železná ruda se však zpracovávala hned na místě. Na její úpravu bylo totiž potřeba mnohem více dřeva, než bylo rudy samotné. Proto ji lidé přepravovali do hutí po celých východních Krušných horách; nejvíce však podél silnice, založené právě pro tyto účely, která dostala název "Železná cesta" (Eisenweg). Vznikla zřejmě již na začátku 13. století mezi obcemi Berggießhübel

Obr.: Podzemní důl (Gebauer, 1882)

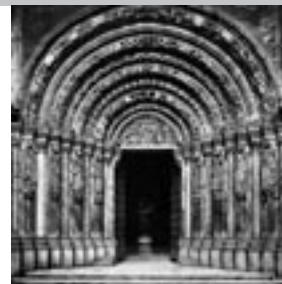


Foto: Zlatá brána freiberského Dómu

centra těžby v Sasku

a Schlottwitz. Později byla prodloužena až k "Nové kovárně" (německy Schmiedewerk) nad Dippoldiswalde" (Schmiedeberg – začátek 15. století.) Železná ruda se zpracovávala také u Schellerhau, Johnsbachu, Reichstädtu a Dorfchemnitzu.

Starší název hor – Rudohoří (v němčině dodnes doslova: Erzgebirge) – který se datuje zhruba od 16. století, vznikl však díky ušlechtiljším kovům – stříbru, cínu a v malé míře také mědi. Evropa přešla během 13. a 14. století od směnného obchodu k používání peněz. Pro zemské pány proto byl stále důležitější přístup k zdrojům, které se mohly změnit v cinkající mince. Nálezy mincí z 13. století dokládají čilý obchodní ruch i přes horské průsmyky. Míšeňská markrabata, od roku 1423 vévodové a kurfiřti saští, se díky stříbrným dolům stala nejbohatšími z německých knížat. To se samozřejmě odrazilo také v architektuře (např. Zlatá brána a Dóm ve Freibergu). Freiberg, kde byla první ruda vytěžena již ve 12. století, zůstal na dlouhé věky centrem těžby stříbra v Sasku. Stříbro se později našlo mimo jiné v Dippoldiswalde (méně významné ložisko, dotěžené v 19. století), Frauensteinu (vyčerpáno na počátku 16. století) a Glashütte (od roku 1458), většího významu dosáhly nálezy v údolí řeky Weißeitz mezi Tharandtem a Klingenbergem (těžba do konce 19. století).

Svého vrcholu dosáhlo dobývání stříbra ve východních Krušných horách v 16. století. Poté došlo k náhlému propadu cen kvůli velkému množství kovu importovaného z Jižní Ameriky (objevení stříbrných ložisek v Potosí/Bolívie) a těžba se postupně přestávala vyplácet.

cín – Krupka

Cín se začal těžit na přelomu 12. a 13. století v Krupce. V roce 1241 se nečekaně zhroutil anglický cínový monopol na kovovém trhu v Kolíně nad Rýnem – pravděpodobně díky rudě z Krupky.

Zpočátku lidé získávali cín jen rýžováním (vyplachováním z říčního šterku) – v Krupce na jižním úpatí hor, stejně jako poblíž hradu Purschenstein (od roku 1324), kde brzy vyrostla obec Seiffen. Také v okolí Altenbergeru (od roku 1440)

Obr.: Rýžování cínové rudy (Agricola, 16. stol.)







Obr.: Česká sklárna kolem roku 1420, dobová malba – J.Mandeville (Kirsche, 2005)

představitelnou spotřebou dřeva (tehdejší technologie vyžadovala především popel). Zpočátku vystačili s dřevem vymýceným při zakládání vesnic. Později pokročili skláři za dřevem dále, k dosud bohatě zalesněným hřebenům (Moldava, Brandov). V lesnatých údolích fungovaly také mobilní sklářské hutě (např. v údolí Mohelnice/Müglitz), které během několika let až desetiletí vyčerpaly v místě zásoby dřeva a musely se přestěhovat. O většině z nich bohužel nemáme písemné zmínky. K vysoké spotřebě dřeva přispívala ovšem také rostoucí koncentrace důlních šachet. Sklářská výroba se v této konkurenci dokázala udržet jen výjimečně (Heidelberg u Seiffenu – až do 19. století).

S těžbou rud se tedy ve východních Krušných horách začalo už ve 12. století. Význam zdejších ložisek však až na výjimečně bohatá naleziště ve Freibergu a v Krupce nesahal daleko za hranice obou zemí. V 13. a 14. století navíc nemáme o žádných významějších událostech, které by se v horách odehrály. Hranice mezi míšeňskou markou a českým královstvím se v té době na některých místech mírně posouvala, většinou však bez ozbrojených konfliktů. Vývoj osídlení pokračoval klidně a plynule, vesnické struktury se upevnily a sedláci se těšili mnoha výhodám. Půda byla v té době díky rulovému podloží ještě úrodná a schopná uživit obyvatelstvo – i přesto, že zde dobře prospívalo jen několik druhů plodin (oves, žito). Lesů bylo ještě dost a ani lov zvěře nebyl žádnou panskou výsadou.

se cín nejprve rýžoval. Mezitím v krupském revíru zpracovali všichni rudonosný štěrk z okolních potoků a začali hledat ložiska v masivu Komáří vížky. Odtud také pátrali dále po hřebeni a objevili další naleziště u „Geusingsberge“ (dnes Geisingberg) a zároveň zřejmě také v Cínovci. Na přelomu 15. a 16. století, tedy v době, kdy kvetla těžba v Altenbergu, byly otevřeny doly také u Bärensteinu a Pöbeltau.

Ještě na mnohých místech ve východních Krušných horách asi lidé zkoušeli najít své štěstí v hoře. Jejich snaha patrně většinou nebyla úspěšná, a protože se jednalo jen o povrchovou těžbu, nenajdeme po ní dnes téměř žádné známky. Narozdíl od Altenbergu – zdejší pinka se stala pojmem. Od konce 16. století zde došlo k mnoha propadům půdy v důsledku nahodilé těžby. Další pinky najdeme v Sadisdorfu a na okraji Seiffenu.

Nezanedbatelnou roli ve vývoji krajiny východních Krušných hor začaly ve 14. století hrát také sklářské hutě se svou ne-

### husitské války

Toto klidné období vystřídala v Krušných horách i všude kolem dvě velmi neklidná staletí, která přinesla na jedné straně dosud nevidaný hospodářský rozmach, na straně druhé bohužel také ničivé války a epidemie.

Ve 20. a 30. letech 15. století otrásly Čechami husitské války a postupně se víc a víc dotýkaly i Saska. Východní Krušné hory už navíc dávno nebyly tou neprostupnou lesnatou hrází mezi dvěma zeměmi. Oblasti na obou stranách hranice byly těžce postiženy. Husitské oddíly, tlupy žoldnéřů a zřejmě také různé zločinecké bandy, táhly od roku 1430 opakovaně přes východní Krušné hory, rabovaly, ničily a zanechávaly za sebou jen sutiny a popel.

Pokrok ve využívání krajiny východních Krušných hor se během husitských válek zastavil. Na některých místech značně klesl počet obyvatel, části obcí a především samoty dokonce dočasně zanikly (např. Dittersdorf jižně od Friedersdorfu, Hohenwalde an der Prießnitz a další).

### Druhé mýcení



Obr.: Gebauer, 1882

Doba mezi husitskou revolucí a třicetiletou válkou byla v Krušných horách patrně velmi neklidná. Nové nálezy rudných žil, nové hornické postupy, obchodní ruch a velký příliv obyvatel, to vše s sebou přinášelo rostoucí změny místní krajiny. V první řadě mýcení lesů a vznik nových obcí, dále zakládání rybníků, kanálů a vysoušení močálů; neřízenou těžbu dřeva v lesích a spoustu nových hald hlíny v okolí dolů. České Podkrusnohoří v té době žilo především zemědělstvím. Krajina zde byla poměrně úrodná a lidé postupně získávali víc a víc zemědělské půdy na úkor dřívějších lesů a močálů.

Po polovině 15. století došlo ve východních Krušných horách k novým významným objevům (Altenberg, Cínovec/Zinnwald, Glashütte, Edle Krone). Naděje na rychlé zbohatnutí přivedla mnoho nových horníků a jim v patách také bezpočet obchodníků, řemeslníků a správních zaměstnanců. Lidé se nyní začínali usazovat i v dosud nedotčených oblastech se žulovým a porfyrovým podložím, poblíž hřebenů hor.

Zemští páni rychle zareagovali a rozdělili si půdu i těžební práva (stříbro už beztak patřilo vrchnosti, zisky z těžby cínu však dosud připadaly majitelům pozemků). Altenberg a jeho výnosné ložisko – Zwitterstock (v místech, kde je dnes pinka) patřil původně k rozlehlým pozemkům Bärensteinského panství, roku 1446 nuceně postoupeným saským vévodům.

### vodní hospo- dářství

Ve 14. století začínalo být jasné, že dosavadní primitivní těžební postupy přestávají stačit. Většina ložisek těsně pod povrchem již nedávala takové výnosy jako dříve a postupu do větších hloubek bránila důlní voda, protékající puklinami v ruce. Lidé ji museli odčerpávat z šachet s pomocí jednoduchých zařízení, která byla poháněna vodními koly. Pro tato „vodní díla“ byl však potřeba také stálý přítok povrchové vody – proto v této době začaly jižně od Freibergu vznikat první rybníky a umělé kanály. Velký Grosshartmannsdorfský rybník pochází z roku 1542.

Ještě obtížnější bylo zásobování vodou pro nové doly vysoko v horách – u Cínovce a Altenbergu. V okolí byl sice dostatek srážek a mnoho vody zadržené v místních rašelinistích, ale jen málo povrchové vody z potůčků, které poblíž pramenily. Lidé proto začali kolem kahleberského masivu kopat kanály, které odvodňovaly místní močály a vedly vodu k důlním zařízením. V členité krajině byly takové příkopy technickými unikáty – s tehdejšími prostředky bylo velmi těžké je správně vyměřit (viz např. Aschergraben,



Obr.: Agricolův spis „De re metallica“ nám díky mnoha vyobrazením poskytuje poměrně jasnou představu o hornictví v Krušných horách na konci středověku.



který vznikl v roce 1464). Tak byly v doposud silně podmáčené krajině vysušeny poměrně rozlehlé plochy. Na to, jak krajina předtím asi vypadala, upomínají dnes už jen odkryvy černé rašelinné půdy na okrajích cest. Odvodňování krajiny těmito kanály pokračuje dodnes. Spolek pro ochranu přírody východních Krušných hor (Förderverein für die Natur des Osterzgebirges) se proto snaží staré příkopy přehradit a zachovat tak alespoň jádrovou oblast dříve mnohem rozsáhlejšího Georgenfeldského rašeliníště.

### enormní spotřeba dřeva

Obr.:  
Krušení –  
mědiryt  
Balthasara  
Rösslera  
(1700)

Od počátku 16. století docházelo k významným technickým objevům v oblasti těžby rud. V té době působil také saský učenec Agricola, jehož dílo vyvrcholilo ve spisu „De re metallica“ (1556).

Po roce 1504 se prosazovaly koňské žentoury, s jejichž pomocí se dala odvádět voda z hloubky až 250 metrů. Byly vyhloubeny první odvodňovací štoly. V roce 1504 zkonstruoval dippoldiswaldský vyšší správní úředník von Maltitz tzv. mokrou stoupu, v níž bylo možné zpracovávat i horninu chudší na obsah kovů. Tím zase o něco stoupla spotřeba povrchové vody, bylo tedy nutné vykopat další kanály. V důsledku došlo bohužel také k vysušení dalších močálů. Také v okolí Cínovce a Altenbergu vznikaly rybníky, mimo jiné Galgenteich (1550–53), ve své době jedna z největších umělých vodních nádrží v Evropě.

Důlní činnost však nespolebovala jen obrovské množství vody. Nedo-  
statkovým materiálem v okolí kanálů se totiž začalo stávat dřevo. Z něj se v té době stavěly domy, bylo potřeba v dolech i pro následné zpracování rudy – k tomu všemu se nejlépe hodily rovné kmeny bez větví. Proto se kácely především smrky a jedle. Naštěstí byly zdejší doly v poměrně stabilním podloží (žula, porfyr, rula), a nebylo proto třeba tolik dřeva pro jištění důlních stěn.

Zpracování rudy bylo vysoce energeticky náročné. Samotná těžba se v prvních staletích prováděla pomocí tzv. krušení: hornina se rozzhivila, aby byla přístupnější mechanickému zpracování. Příklad můžeme dodnes spatřit na stěně pinky Geyerin v Seiffenu. Jediným dostupným zdrojem energie přitom bylo dřevo – používalo se většinou bukové pro svou vysokou výhřevnost. Buk byl do té doby dominantní dřevinou východních Krušných hor.

Kvůli enormní spotřebě byly však rezervy v okolí brzy vyčerpány; navíc tehdejší možnosti nedovolovaly přepravovat celé kmeny do stoupu, položených obvykle v nepřístupných údolích. Nastoupili proto uhlíři – ti mohli dřevo hned na místě



Foto: Na některých místech přežily milíře až do 50. let 20. století



přeměnit na dřevěné uhlí, jehož doprava byla mnohem snažší. Dnes nás na velké rošíření uhlířského řemesla (německy Köhlerei) upozorňují některé místní názvy (Kohlberg u Oberfrauendorfu, Kohlachtäler u Glashütte, Kohlhau u Zinnwaldu, Köhlergrund u Hermsdorfu, Kohlberg jižně od přehrady Rauschenbach). V lesích pak vznikaly osady lesních dělníků jako Kipsdorf, Oberbärenburg, Hirschsprung, Bärenfels a Holzhau.



Obr.: Česlo na řece Zwickauer Mulde (kolem roku 1570; Wilsdorf et al. 1960)

Další možností, jak dopravovat dřevo na velké vzdálenosti, bylo plavení, na němž v té době byla závislá centra velkých měst jako Drážďany a Freiberg. Doposud přírodní toky říček a potoků musely být zkanalizovány, pro zajištění dostatku vody v suchých obdobích vznikaly nádrže. Na řece Weißeritz (Bystřice) se od roku 1521 plavily vory. Dolní tok Freiberské Muldy byl zplavněn již o 60 let dříve, horní tok přišel na řadu kolem roku 1534. Brzy však ani celé povodí Muldy nestačilo pokrýt rostoucí potřebu dřeva v horním městě Freibergu. Na počátku 17. století proto vznikl kanál Neugraben mezi Flöhou a Muldou, který díky přesnému vyměření dokázal překonat rozvodí obou řek severně od Cämmerswalde. Toto na svou dobu převratné vodní dílo, začínalo u obce Fláje, která později zmizela pod stejnojmennou přehradou. Od Fláje až do Českého Jiřetína vede dnes stezka, zpřístupňující zrekonstruovaný úsek kanálu.

Obrovská spotřeba dřeva úplně změnila většinu zdejších lesů. Buky (topné dříví), jedle a smrky (stavební dřevo) ztratily v mnoha oblastech své dominantní postavení. Pomalu rostoucí, stínomilné druhy dřevin se na vzniklých pasekách a v opakovaně vytěžovaných „nízkých lesích“ jen těžko prosazovaly. V nižších polohách hor přibýlo dubů. A téměř všude ovšem také tzv. pionýrské druhy – břízy a osiky. V lesnických zprávách ze 16. století najdeme jen málo zmínek o klimaxových listnatých stromech (jasan, javor klen, jilm), přestože jsou převážně světlomilné a dobře se zmlazují. Je možné, že jsou na vině nepřesné záznamy, pravděpodobně se však tyto druhy stromů kácely pro všestrannou použitelnost svého dřeva. Podobně jako pomalu rostoucí tis, který asi již ve středovku padl za oběť výrobě kuší.

Dnes široce zastoupený javor mléč není v dobových zprávách zmiňován. Rozšířil se k nám zřejmě až v posledních staletích od jihovýchodu jako příklad, že vývojová dynamika doby poledové ještě není u konce.



Foto: Saigerhütte Grünthal – jedinečný historický komplex u Olbernhau

V letech 1553–86 vládl v Drážďanech prozíravý kurfiřt August, který s pomocí nejrůznějších nařízení posílil správu země, aby oživil hospodářství a uvedl je pod svůj dohled. Věděl, že pokračování bezhlavé těžby a s ní spojeného drancování lesů povede brzy k velkým problémům. Koupil mimo jiné panství Dippoldiswalde a zřídil zde vlastní úřad, vydal první nařízení na šetření dřevem a podporoval inovace v zemědělství (napsal dokonce vlastní spis o sadovnictví a zahradnictví).

V roce 1576 získal kurfiřt Saigerhütte v Grünthalu, kde vznikl jakýsi předchůdce průmyslových závodů pro zpracování rudy a výrobu kovů. Půl roku před svou smrtí započal August se soupisem půdy v Sasku, který poté převzal Matthias Oeder a v roce 1633 dokončil Balthasar Zimmermann.

K Augustovým vášním patřil lov, který se právě v jeho době změnil ve vrchnostenskou výsadu. Pro urozenou loveckou společnost byl postaven lovecký zámek Grillenburg a aby zabránil migraci zvěře do Čech, nechal kurfiřt dokonce zbudovat hraniční plot (německy Zaun – místní název Zaunhaus pochází z té doby).

Obr.: Příprava honu (archiv muzea v Lauensteinu)

Pytláctví se stalo těžkým zločinem, obyčejní sedláci si už nadále neměli užívat panských privilegií. Počty spárkaté zvěře díky tomu přibývaly, velké šelmy však byly již dříve zdecimovány a někde docela vyhubeny.





Foto:  
Kamenný  
snos u  
Fürstenau

V mnoha lesích se navíc pásly kozy a jiná domácí zvířata, takže šťavnaté výhonky neměly téměř šanci vyrůst v dospělé stromy.

Česká část Krušných hor byla v 16. století nejrychleji se rozvíjejícím krajem v celém království. Vznikala řada měst a obcí, většinou poddanských. Již z konce 15. století máme zmínky o důlní činnosti v Dubí, v roce 1528 vzniklo na místě dřívější hornické osady městečko Hora Svaté Kateřiny, roku 1592 byl jako dřevorubecká osada založen Český Jiřetín. Krušné hory byly v té době nejvíce osídleným pohořím v Evropě.

Lidé se však v horách brzy začali potýkat i s dalším velkým problémem – s obstaráváním potravy. V drsných horských oblastech nestačila malá políčka, na nichž pracovaly rodiny horníků, k obživě. Za dlouhých zim byly navíc výše položené osady odříznuty

od zásobování jak z údolí Labe, tak ze severočeské pánve. Nové vesnice přitom nyní vznikaly i v oblastech s málo úrodnou půdou (Schellerhau 1543). Nad žulovým nebo porfyrovým podložím byla políčka obzvláště kamenitá, což je dnes poznat na velkých kamenných snosech. Práce zde byla velmi namáhavá, s nepříliš velkými výnosy, a když později došlo i k útlumu těžby, měli místní obyvatelé opravdu těžký život.

Na konci 16. století se štěstěna začala ke zdejším horníkům obracet zády. Krušnohorské stříbro už nestačilo konkurenci z dalekých zemí. Lehce přístupná ložiska rud blízko pod povrchem země byla již vyčerpána, náklady na otvírání nových štol rostly a horníci se při jejich hloubení dotýkali samé hranice tehdejších technických možností. Opakovaly se problémy se zásobováním, na mnoha místech byly katastrofální hygienické podmínky. V horních městech žilo mnoho lidí na minimálním prostoru. Povrchová voda byla znečištěna odpadní vodou z dolů, vzduch jedovatými sirnými zplodinami z pražení rudy. Rozmohly se různé nemoci, vypukaly epidemie (mor roku 1582).

## Války a krize

třicetiletá  
válka

Třicetiletá válka ukončila „stříbrný věk“ Krušných hor. Zvláště po roce 1632 trpělo také východní Krušnohoří opakovanými nájezdy Švédů i císařských oddílů, které rabovaly a ničily, kde se dalo. V té době už válka neměla žádný cíl a v Evropě vládla naprostá anarchie. V hornických oblastech lidé často zachránili holý život tím, že našli úkryt v důlních štolách. Jen Freiberg každému obléhání odolal. Avšak na ty, kteří měli štěstí a nestali se obětí války,

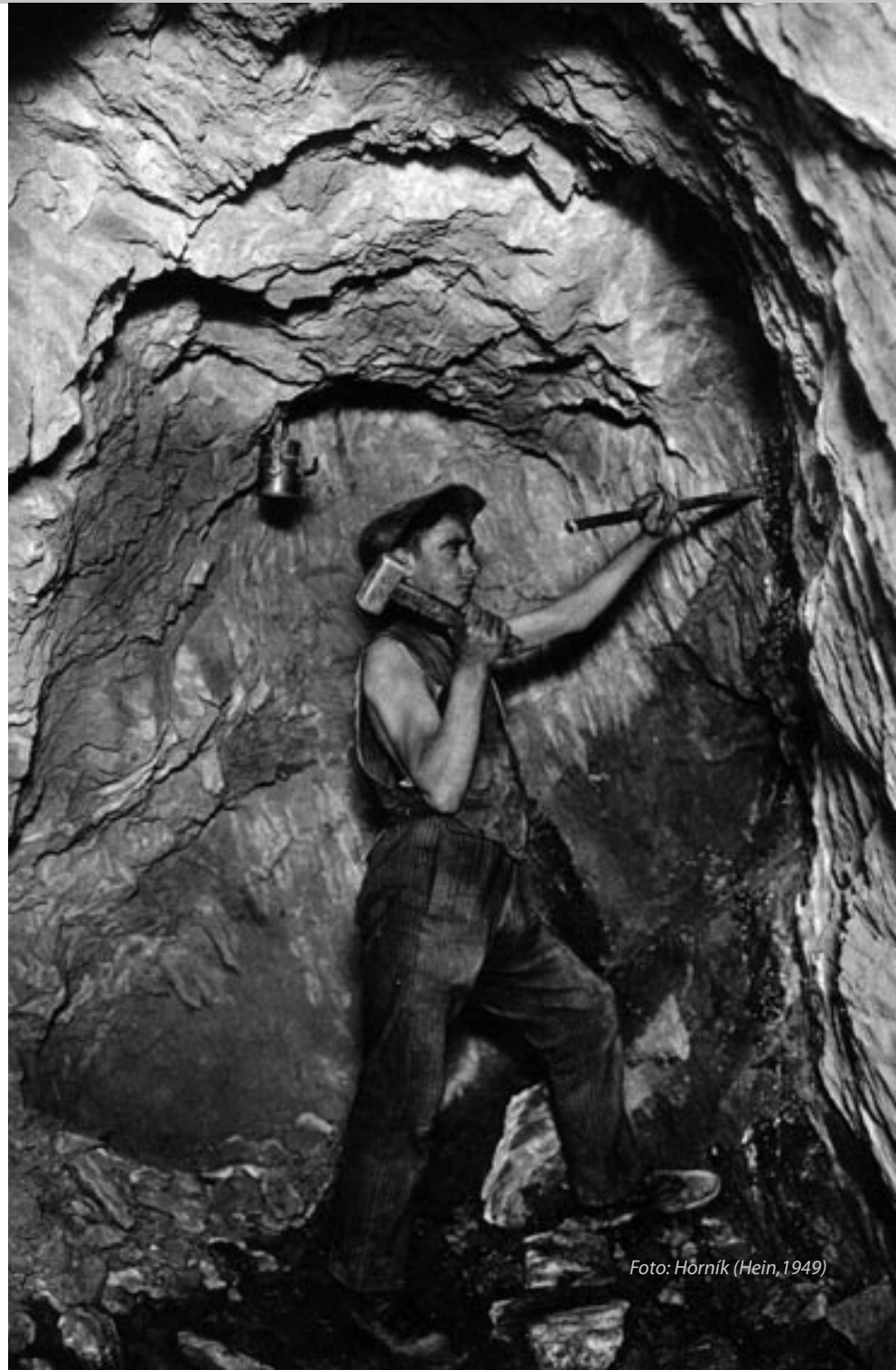


Foto: Horník (Hein, 1949)



čekal další úder v podobě vracející se morové nákazy. V Altenbergu během jediného roku (1633) podlehl morové ráně přes 1200 osob. V Krupce, kterou roku 1631 vypálili ustupující Sasové, byla po válce obydlena jen třetina z tehdejších asi 160 domů. Mor přišel až v roce 1680, za obět si však vzal více než 300 lidí.

Trvalo desetiletí a někde i přes sto let, než lidé překonali následky třicetileté války a než se dostali na předválečnou hospodářskou úroveň. Dlouho do druhé poloviny 17.století zůstalo mnoho vesnic vyliďněných, některé byly téměř srovnány se zemí. Kronikáři nás upozorňují na dočasné vyliďnění Oberfrauendorfu, Bärenfelsu, Niederpöbelu, zničení Glashütte a mnoha kováren (Schmiedeberg). Na jiných místech zůstaly dlouhou dobu neobydlené části obcí (Oberdorf Nassau). Třicetiletá válka může, jak se zdá, také za úplný zánik několika usedlostí (Heidenholz u Börnersdorfu, Beilstein mezi Liebenau a Fürstenwalde). Kromě osiřelých selských dvorců, ležela nějaký čas ladem také zemědělská půda. Počet hospodářských zvířat klesl na zlomek předválečného stavu.

vyliďněné  
obce



Obr.: Plení vesnic za třicetileté války, malba Pieter Snayers



Těžba na nějaký čas téměř ustala. Lidé tedy nepotřebovali tolik dřeva a poprvé za stovky let se stalo, že v lesích přirostlo více, než stačilo vytěžit. Dřeviny se rozšířily na některé ladem ležící zemědělské plochy a poničené lesy dostaly příležitost k nadechnutí. Vrátili se dokonce vlci a ryši, dříve již téměř vyhubení (v 17. století bylo ve východních Krušných horách zastřeleno i několik medvědů).

Těžební činnost začala pozvolna ožívat, mezitím však zesílila konkurence na světových trzích a krušnohorské stříbro a cín už nikdy nenabýly takového významu, jako před válkou. Ani organizační posílení (například spojení různých důlních podniků pod jediným s názvem „Altenberger Zwitterstocksgewerkschaft“ roku 1664) už příliš nepomohlo. Těžba a zpracování železa pokračovala již jen v Berggießhübelu a Schmiedebergu, z ostatních kovářských dílen (pokud nebyly úplně zničeny) se staly kladivové mlýny nebo pily.

## Od poloviny 17. do poloviny 19. století

poválečný  
exil

V druhé polovině 17. století se vrchnost na saské straně pokusila znovu osídlit východní Krušné hory. V Čechách, kde ve válce zvítězili katoličtí Habsburkové, však v rámci protireformace došlo k velkému odlivu protestantské části obyvatelstva. Velkou část obyvatel východních Krušných hor, kteří měli převážně luterskou víru, postihl tento vývoj se zpožděním až několika desítek let – to kvůli hospodářskému významu zdejších dolů. Přesto však bylo české Krušnohoří, stejně jako celá země, exodem těžce postiženo. Kromě toho se výrazně proměnily majetkové poměry – města, obce i celá území přecházela do rukou nových, císaři věrných pánů.

Sasko uprchlíky přijímalo a umožňovalo jim usadit se ve stávajících vesnicích. V této době pravděpodobně vznikaly první malé domky na místech dřívějších luk a pastvin v údolích potoků. Patřival k nim obvykle jen malý pozemek, někdy dokonce ani ten. Některým exulantům bylo však dovoleno zakládat nové vesnice (např. 1650 Deutsch-Neudorf, 1659 Heidelberg, 1671 Georgenfeld, 1728 Neu-Georgenfeld a 1732 Gottgetreu). Z vděčnosti rodu Schönbergů, sídlícímu na hradě Purschenstein, pojmenovali uprchlíci tři nové osady Ober-, Nieder- a Klein-neuschönberg. Typickým obydlím v těchto nově vzniklých obcích byly chudě vyhlížející domy, v nichž se pod jednou střechou nacházely obytné místnosti, stáj i stodola.



Foto: Neu-Georgenfeld – osada exulantů

Základání nových obcí s sebou přineslo obnovené mycení lesů. Vznikající, většinou maličké pozemky však nedokázaly zajistit osadníkům dostatek potravy. Do saského Zinnwaldu-Georgenfeldu utíkali lidé ze sousedního českého Cínovce a díky nim byly otevřeny nové důlní štolý. Na jiných místech se exulanti pokusili uživit prací v lese. Rozvinulo se plavení dřeva.

Jak těžba pozbývala na významu, začala se rozvíjet výroba dřevěných šindelů, soustružnické a další řemesla spojená se dřevem. Tento proces nebyl zdaleka plynulý. Těžba totiž čas od času na chvíli dostala nový impuls



Foto: Milník u Börnersdorfu na staré poštovní cestě z Drážďan do Teplic

(Seiffen + Glashütte) a oživila tak naděje místních i zemských pánů, kteří se ji snažili stále podporovat (např. osvobozením Glashütte od daní).

V roce 1694 nastupuje na trůn kurfiřt Fridrich August I. („August Silný“) a zavádí v Sasku dosud neznámý způsob absolutistické vlády. Země musela zmobilizovat všechny dostupné zdroje – pro barokní přepych dvora, ale i drahé zahraničně politické ambice (např. koupě polské královské koruny za 39 milionů říšských tolarů). Proto byla posílena zemská správa. V letech 1711–21 provedl v Sasku Adam Friedrich druhé kartografické mapování, na něž nás ještě dnes upomínají patníky, např. podél staré poštovní cesty z Drážďan do Teplic.

K velkému rozmachu však tato opatření nevedla. Nákladný provoz dvora a opakované války, v nichž Sasko stálo převážně na straně poražených, dokázaly hospodářský vývoj vždy znovu zastavit. V severských válkách (1700–21) táhly přes východní Krušné hory švédské oddíly, během sedmileté války (1756–63) pruské, rakouské a chorvatské, za Napoleonských válek (1806–13) francouzské, ruské, pruské. S přechody vojsk již sice nebylo spojeno vypalování a rabování jako za času husitských válek nebo války třicetileté, představovaly však obrovskou zátěž v podobě znovu a znovu odevzdávaných dávek. Zvlášť těžce byly ovšem postiženy vesnice podél hlavních cest (např. Petrovice).

Pokaždé, když skončila válka, přiměl kurfiřt pohled do prázdné státní pokladny k novému pokusu o oživení důlní činnosti

(Fridrich August III., 1768–1827, od roku 1806 saský král Fridrich August I.). V roce 1765 byla zřízena hornická akademie (Bergakademie) ve Freibergu. Ta měla pomoci objevit nové metody těžby, zdokonalit důlní měřictví i hutnické zpracování kovů a vše uvést v praxi. Mezinárodního věhlasu se dočkal například amalgamační závod v Halsbrücke. V 18. století bylo zdokonaleno přivádění vody pro freibergský revír díky výstavbě vodního systému s padesáti kilometry štol a šedesáti kilometry kanálů. Málo platné: těžba ve východních Krušných horách byla za zenitem a ani podobná opatření nedokázala zvrátit sestupný trend. Většina dolů byla zavřena v 19. století.

Limitující faktorem hospodářského rozvoje se víc a více stával nedostatek dřeva. Na vině však už nebyla jeho spotřeba jako paliva. Postupně je totiž nahradilo černé uhlí z důhenské pánve a hnědé uhlí z okolí Teplic (průmyslová těžba zde nastoupila ke konci 18. století). Mnohem více se proje-



Obr.: Hornická akademie Freiberg v 19. století (Gebauer, 1882)

Foto: Sběr dřeva (Hein, 1949)

voval nedostatek kvalitního stavebního dříví. Již v 16. a 17. století se vrchnost snažila dostat divokou, neřízenou těžbu dřeva do přijatelných mezí (např. v roce 1697 „Nařízení Fridricha Augusta, krále polského a kurfiřta saského k zastavení rozmáhajících se nešvarů v otázkách lesa a dřeva v krušnohorských okresech/Resolutions-Puncte Friedrich Augusts, Königs in Pohlen und Churfürsten zu Sachsen, wegen Abstellung derer bey Forst und Holz-sachen in denen Ertz- und Obergerebörgischen Creyßen zeithero eingerissenen Mißbräuche“). V 18. století lidé začali chápat, že zdroje dřeva jsou omezené a pokusili se zavést do lesního hospodářství princip udržitelnosti. Důležitý impuls přišel od freiberského báňského hejtmána Hanße Carla von Carlowitze, v jehož díle „Silvicultura oeconomica“ (1713) je poprvé zmíněna nutnost plánovitého hospodaření s dřevem. Podtitul knihy zní příznačně: „Návod k pěstování stromů v lese“ (Anweisungen zur Wilden Baumzucht). Probíhaly první pokusy s vysazováním a pěstováním jehličnatých stromů, experimenty se zaváděním severoamerických druhů, diskutovalo se o probírkách mladých lesních porostů. To vše se však zatím dělo jen nahodile.

Konečně roku 1811 povolal saský král zkušeného a vzdělaného durynského lesníka Heinricha Cottu a učinil ho ředitelem saského měřického úřadu. Cotta si s sebou přivezl své soukromé

Heinrich Cotta

Obr.: Tharandtská Lesnická akademie v 19. století (Gebauer, 1882)





učiliště a usídlil se s ním v Tharandtu. V roce 1816 tak vznikla Saská královská lesnická akademie (Königlich-Sächsische Forstakademie). Cotta byl pověřen vyměřením, oceněním a novým uspořádáním saských lesů a měl zajistit stálé dodávky dřeva pro pomalu se vzrůstající hospodářství. Do díla se pustil se vši důkladností. Jeho působení se však neodrazilo jen na stavu lesů v saském království – z Tharandtu vycházely ještě o 150 let později rozhodující podněty pro lesnictví v celé střední Evropě.

Stav lesů byl ovšem kritický i v českých zemích a také zde musel do lesního hospodářství začít zasahovat stát. První krok k dalekosáhlým změnám představovaly tereziánské lesní řády (1754), které mj. zakázaly hrabání steliva v lesích, upravily a omezily lesní pastvu a především přikazovaly znovuzalesňování vykácených ploch.

Na přelomu 17. a 18. století byly hory opět zalidněné jako před třicetiletou válkou a obyvatel dále přibývalo. Bylo stále těžší zajistit zásoby potravin. Kromě lnu pro výrobu plátna pěstovali sedláci ve východních Krušných horách obvykle jen žito, oves, červené a bílé zelí. Většinu obilí a všechny pivovarníky ječmen museli dovážet z labského údolí, oblasti Lommatzsch-Pflege a severočeské pánve. Po roce 1680 bylo podniknuto několik pokusů vysadit v Krušných horách brambory, ale lidé na tuto novinku ještě téměř sto let pohlíželi s nedůvěrou.

Za potraviny museli obyvatelé hor nabídnout nějakou protihodnotu. To nebylo snadné – těžba rud ustávala a zásoby dřeva se tenčily. Na mnoha místech východních Krušných hor se navíc snižovala úrodnost polí. Více než půl tisíciletí tu lidé na většině orné půdy pěstovali kulturní rostliny,

pole však nedostávala zpět adekvátní množství živin. Chlévský hnůj se přednostně používal na zahrady v bezprostředním okolí dvora. Vzdálenějším rolím se dostávalo trochu organického hnojiva jen díky stádům ovčí, které se zde v zimě pásly. Již v 16. století je prokázána těžba vápence u Moldavy, Rehefeldu, Hermsdorfu a Nenntmannsdorfu, v okolí bylo také dost vápenek, tato surovina však mohla být použita k hnojení jen v minimální míře – vytěženého vápence nebylo tolik a v

cestě stály i vysoké přepravní náklady. Výjimku tvořila pole na len, jehož pěstování je vázáno na zásaditější půdu, především v oblasti Frauensteinu. Minerální soli přišly do Saská až po roce 1770, minerální hnojiva, odpovídající Liebigově teorii, se objevila až na konci 19. století.

Pravidelnému obdělávání polí přákázely také haldy hlušiny. V roce 1764 si postěžoval barensteinský rychtář Johann Gottlob Schumann: „Půda je tu skrzaskz kamenitá, všude samé haldy a kamenné snosy, navíc není dostatek hnojiva, takže pole musí 9–10 let ležet ladem.“

země-  
dělství



Foto: Vápnění polí (soukr. sbírka C. Weidensdörfer)

Foto: Volský potah, kolem roku 1930



chov ovčí

Střídavé polní hospodářství bylo postupně nahrazeno pastvinovým, přičemž mnoho takových pastvin nebylo ničím víc, než chudými smilkovými lukami s malým užitkem, na nichž se však vyskytovaly dnešní botanické rarity (arnika, plešivec, všivec) v mnohem větší míře než dnes. Dobytek byl na pastvinách většinu roku a do stájí se vracel jen při vyšší sněhové pokrývce. Jako louky byly na mapách saské milové sítě z 18. století označeny jen vlhké úvaly, které byly nevhodné pro pastvu. Krmení na zimu se získávalo z listnatých stromů (tato praxe přetrvávala na některých místech, např. v Glashüt-

te, až do první světové války). Uřezané větvičky se sušily v malých kůlnách.

Pastviny zasahovaly také do lesů, samozřejmě kromě těch panských, a hranice mezi polem a lesem tedy zdaleka nebyla tak zřetelná jako dnes. Sedláci výš v horách drželi jako užitková zvířata především kozy. Tam, kde byla půda o něco bohatší, chovali lidé také menší kravská plemena, která jsou však dnes pravděpodobně vyhynulá.

Soukromé osoby ani obce nevlastnily mnoho ovčích stád. Kolem roku 1850 vydal saský zemský správce zákaz chovu ovcí všem, kteří neměli žádnou půdu a nakázal omezit počty ovcí i těm sedlákům, kteří půdu vlastnili. Tím měl být vyřešen spor mezi místní vrchností, jež vlastnila početná ovčí stáda, a sedláky o práva na pastvu. Velká panská stáda znamenala pro sedláky velkou zátěž, zvláště když se často protáhla zimní pastva na polích a loukách (probíhala obvykle mezi 29. zářím a 1. květnem a jinak byla velmi žádoucí). Panská půda totiž rostoucím stádům v létě přestávala stačit. Velký rozmach chovu ovcí nastal po zkřížení španělské rasy Merino s místními kolem roku 1765. Roku 1830 si purschensteinskí poddaní stěžovali u saského krále, že počet panských ovcí vzrostl za posledních šest let nad 2500 kusů a působí velké škody na polích. Krajina východních Krušných hor byla v té době velkými ovčími stády významně spoluutvářena – jejich (selektivní) pastvou, jejich kopýtky, ale také přenosem semen rostlin na velké vzdálenosti.

Sedlákům se v 18. století v omezené míře otevřela možnost prodávat máslo a mléko do Drážďan a Freibergu. Od konce 17. století mělo Sasko stále vojsko a pro jeho koně lidé z hor dodávali seno. Možnosti obchodu s živočišnými produkty byly však omezené – kvůli špatným přepravním podmínkám, ale také kvůli nízkému výnosu z extenzivního chovu na půdách, které stěží poskytl dost živin. Jestliže na saské, mírně skloněné straně hor, byly podmínky pro sedláky alespoň postačující, české obce, ležící na hřebenech, po skončení těžby velmi trpěly. Zemědělství se mohlo stát novým zdrojem obživy jen v níže položených okrajových oblastech (Petrovice). Jinde, např. ve Fojtovicích, nezbývalo místním, než hledat práci v nově vznikajících průmyslových podnicích pod horami.

chudoba v horských obcích



Foto:  
Vyorávání  
brambor  
(Hein, 1949)

bobovitých rostlin, zlepšujících půdní podmínky. Na prvním místě zde stojí jméno Johanna Christiana Schubarta z Kleefeldu, který se snažil reformovat saské zemědělství a čile si dopisoval s pokrokovými faráři, správci statků a učiteli v Krušných horách. Také zde lidé postupně opouštěli trojpolní hospodářství, nebo alespoň podstatně zkrátili úhorové fáze. Kromě brambor, které se stávaly hlavní potravinou místních obyvatel, začala se pěstovat také řepa a vyšlechtěné odrůdy obilí (ozimé žito, pšenice a ječmen).

Úspěch byl pronikavý: z nižších poloh východních Krušných hor se během několika desítek let staly oblasti s přebytkem zemědělské výroby a konečně začalo být možné zásobovat odtud výše položené oblasti s méně příznivými přírodními podmínkami. Pěstování jetele a vikve umožnilo chov skotu i v místech s chudými pastvinami. S tím bylo spojeno i ustájení zvířat, někdy i celoroční, které umožnilo mnohem intenzivnější chov. V údolí řeky Mohelnice (Müglitz) se rozšířilo řeznické řemeslo – také díky drážďanským obchodním privilegiím.

Foto: Sklizeň  
brambor  
kolem roku  
1960 (soukr.  
sbírka C.  
Weiden-  
dörfer)

I lučnímu hospodářství začala být věnována větší pozornost, velké rozlohy byly vysoušeny a lukám na svazích byla příkopy přiváděna voda bohatší na živiny. Stopy po tomto zavlažování luk však do dneška téměř vymizely. Podle Schumannova slovníku z roku 1814 byly zřejmě zemědělské výsledky v oblasti „Dippoldiswalder Pflege“ dobré, píše se v něm totiž, že „obyvatelé se zde celkově mají dobře“. Ve srovnání s jinými oblastmi byli prý také vzdělaní a mravní.



Foto: Než přišla do Krušných hor televize... (Hein, 1949)



## Nové časy (19. – polovina 20. století)

*zavírání  
rudných  
dolů*

Poté, co Sasko na straně Francie prohrálo Napoleonské války, zaplatilo na vídeňském kongresu v roce 1815 více než polovinou svého území a v této rozloze zůstalo až do roku 1945. Česko-saská hranice však zůstala nezměněna. Politika se od této doby věnovala především hospodářské výstavbě. Sasko se stalo motorem průmyslové revoluce, rozvoj se však čím dál více odděloval od těžby rud.

Ve většině revírů východních Krušných hor se z hornictví stalo státem dotované podnikání, navzdory cíleným snahám těžbu efektivněji zorganizovat. Důlní podniky a úřady se sloučily, ale ani to nepomohlo – jedna šachta za druhou musely během 19. století kvůli své nerentabilitě zavřít. Kolem roku 1850 definitivně skončila těžba v Seiffenu, v roce 1864 v Dippoldiswalde, 1875 v Glashütte a v roce 1876 ve Frauensteinu/Reichenau. V Hoře Svaté Kateřiny byly doly uzavřeny dokonce již roku 1786 a dávno za zenitem měla těžba i v kdysi slavné Krupce. V dalších desetiletích zbylo jen málo lidí, kteří nepřestali doufat, že jim hornictví ještě může přinést štěstí.

Největší naděje se stále upínaly na revír Freiberg-Brand. Mezi lety 1844 a 1882 byl vybudován přes 50 kilometrů dlouhý kanál (Rothschönberská štola) až k Triebisch u Míšně, aby se konečně vyřešily problémy s odvoňováním důlních štol. Avšak v době, kdy byl dokončen, ztrácely už i zdejší doly markantně na významu. Pro zastavení těžby stříbra mluvil kromě stále těžších podmínek dobývání a tenčících se výtěžků také další propad cen v druhé polovině 19. století. Se sjednocením Německa bylo navíc stříbro, jako základ státní měny, nahrazeno zlatem. V roce 1913 musela skončit i po staletí trvající těžba ve Freibergu. Později, mezi lety 1935–68 – v době Třetí říše a NDR, které se obě snažily o surovinovou soběstačnost, byla těžba v několika dolech dočasně obnovena.

*Foto: Dobýv-  
ka Hein-  
richssohle  
Altenberg*



*molybden,  
wolfram*

*konec těžby  
– rozvoj  
řemesel*

*Foto:  
Lámání lnu  
(kolem roku  
1935)*

Technologicky vyspělé hutě však ve 20. století zpracovávaly z největší části dováženou rudu.

Na začátku století však přesto znovu ožily některé starší cínové revíry, již dříve uzavřené kvůli nerentabilitě (Sadisdorf, Pöbeltal, Zinnwald). Pro výrobu kvalitní oceli a dalších potřeb průmyslového věku (například žárovek) začaly být důležité do té doby nepovšimnuté kovy – molybden a wolfram. Vysoká poptávka během první světové války vedla dokonce k novému zpracování hald na Cínovci, doposud vedených jako hlušina. Nakonec pokračovala těžba jen v Altenbergu a Cínovci. Za časů NDR u Altenbergu dokonce zintenzivněla a ukončena byla až v roce 1991.

Hornictví ve východních Krušných horách však v 19. století nedokázalo dále uživit desetitisíce lidí. Malá, izolovaná hornická městečka byla v té době v dezolátním stavu – v protikladu k výstavným saským metropolím nebo lázeňským Teplicím, ale dokonce i ve srovnání s prosperujícími vesnicemi v zemědělsky výnosnějších nižších polohách. Otázka nových zdrojů příjmů vyvstávala stále naléhavěji. V okolí Frauensteinu se rozšířilo pěstování, zpracovávání a prodej lnu. V níže položených oblastech využívali lidé bohatý přírůstek mladých dubů k získávání třísloviny pro koželužství. V údolí Müglitz se ujalo nepřilíš výnosné řemeslo – slámovazačství. V Petrovicích se rozvinula kovovýroba (knoflíky, přezky a jiné drobné kovové výrobky), v Českém Jiřetíně vznikla továrna na lepenku. Soustružnictví a výroba dřevěných hraček získaly velký význam v Seiffenu a okolí – po roce 1860 bylo přes polovinu seiffenských obyvatel (včetně žen a dětí) zaměstnáno výrobou hraček. Vznikl zde efektivní systém obchodování prostřednictvím překupníků, kteří většinou sídlili v Olbernhau. Bohatství však tato náhradní zaměstnání potomkům horníků nepřinesla. Zisky byly velmi nízké, to platilo obzvláště pro slámovazeče v údolí Müglitz. Glashütte tehdy platila za nejchudší saské město. Na denním pořádku byla těžká práce dětí. Saské vládě přicházela jedna žádost za druhou, proto se nakonec pokusila provést v zbědovaném hornickém městě „strukturní reformu“. V roce 1845 sem poslala hodináře a podnikatele F. A. Lange, s nímž pak započal věhlas města jako centra hodinářství a jemné mechaniky. Ten brzy přerostl do velké části východních Krušných hor.



### Doprava

Hory dlouho nedokázaly těžít z hospodářského rozkvětu ekonomicky vyspělého Saska i severočeské hnědouhelné pánve – příčinou bylo chybějící dopravní spojení. Již po staletí vedla většina spojovacích cest přes



Foto:  
Původní  
úzkokolejka  
pod Geising-  
bergem  
(cca 1930)

Ještě rychlejší pak začalo být cestování po železnici, která v druhé polovině 19. století tvořila i v Krušných horách stále hustší síť. Jednou z prvních saských tratí (po první německé dálkové trati z Drážďan do Lipska) byla Albertova dráha, která roku 1855 spojila Drážďany s Tharandtem a o sedm let později i s Freibergem. Následovalo v roce 1875 spojení Olbernhau–Pockau (s napojením na trať Chemnitz–Chomutov), v roce 1895 z Olbernhau až do Neuhausenu; 1876 Freiberg–Bienenmühle, 1885 dále na Moldavu; 1880 Pirna–Berggießhübel (1905 prodloužena do Gottleuby); 1882/83 úzkokolejka Hainsberg–Dippoldiswalde–Kipsdorf; 1890 úzkokolejka Heidenau–Geising, 1923 až do Altenbergu; 1898 úzkokolejka Klängenberg–Frauenstein. Roku 1884 byla dokončena stavba trati Most–Moldava, jediné železniční spojnice Mostecké pánve s krušnohorským hřebenem, na kterou navázala saská trať do Freibergu. Tak došlo k propojení freiberské průmyslové oblasti se severočeskou uhelnou pánví – v roce 1900 tudy podle pramenů jezdily uhelné vlaky v patnáctiminutových intervalech!

## Les

Čilý stavební ruch v Sasku, a o něco později v severočeských průmyslových centrech, si žádal velké dodávky dřeva – hlavně všestranně využívané dřevo jehličnanů, které se zpracovávalo na prkna a fošny všech velikostí, železniční pražce, nebo telegrafní sloupy. Silnice a železnice umožnila těžit i v těch lesích, které až do té doby zůstávaly díky své nedostupnosti ušetřeny. Plavení dřeva najednou přestalo být efektivní a postupně se od něj upouštělo (1875 Wilde Weißeritz, 1876 Flöha).

počátky  
efektiv-  
ního les-  
ního hos-  
podářství

V první polovině 19. století se uskutečnilo základní vyměření a nové rozčlenění lesů pod vedením H. Cotty. Z této doby pochází dodnes patrná pravoúhlá síť průseků, které oddělují přibližně dvacetihektarové čtverce lesa. Na mnoha místech našli taxátoři jen porost pionýrských dřevin nebo křivé, rozvětvené pařezové výmladky. Dobytek zdejších sedláků a přemnožená lesní zvěř zdecimovaly celou jednu generaci lesa. Druhové složení těchto světlých lesů mohlo z dnešního pohledu vypadat ještě docela přirozeně, dokonce bychom v nich zřejmě našli celou řadu rostlin i živočichů, kteří jsou dnes na seznamu ohrožených druhů. Z hospodářského pohledu (a ten měl v té době jednoznačnou přednost) však tento stav lesa nevyhovoval. Na většině ploch se tedy začalo s odstraňováním nepotřebných křovin, byl vydán zákaz lesní pastvy a začalo zalesňování: na holinách, v stejnoměr-



Foto: Pila Bienenmühle – dříve jedna z největších v kraji

Foto: Polední přestávka lesních dělníků (začátek 20. století)



Foto: Holo-  
sečné hos-  
podaření v  
lesích u Frei-  
bergu, 1930

schlagswirtschaft) – uvnitř těchto ohraničených lesních ploch měl být před každým porostem, proti převládajícímu směru větru, vysázen jeden mladší. V Tharantském lese je tento systém poznat ještě dnes.

Sám Heinrich Cotta upozornil, že takové pěstování jehličnatých dřevin je kvůli jednostrannému vyčerpání živin z půdy možné jen po jednu generaci lesa. Navrhl dokonce již tehdy přidat do jehličnatého porostu listnaté stromy. Systém však zpočátku fungoval bezvadně. Během několika desítek let se zdvojnásobily zásoby dřeva v lesích a přírůstek se zvýšil třikrát! I slabé (neplnohodnotné, méně kvalitní) dřevo nacházelo po roce 1850 dobré uplatnění při vzrůstající výrobě papíru a le-penky (např. Weissenborn, Glasshütte).

Matematicky uvažující vědci v tharantské lesnické akademii (Pressler, Judeich), vymysleli vzorec pro optimální obhospodařování lesa: každý porost má být pokácen ve chvíli, kdy vložený kapitál přinese nejvyšší zúročení (u smrků to znamenalo již 85 let věku). Toto





### Teorie čistého výnosu z půdy

ryze komerční pojetí, nazývané „Teorie čistého výnosu z půdy“ (Bodenreinertragslehre) od té doby oběhlo celý svět a ještě dnes ovládá lesní hospodářství mnoha zemí.

Nadměrná těžba pro potřeby dolů, hutí a hamrů vedla k naprostému nedostatku dřeva také na české straně hor. Již na konci 18. století proto začala umělá obnova zdejších lesů – nejprve se semeny z místních zdrojů, později však čím dál více také ze vzdálených oblastí (Alpy). V celých Čechách se nejprve sázelo především na borovice, později nastala i u nás „doba smrková“. V menší míře byl vysazován také modřín a severoamerická vejmutovka.

Přes dočasný přírodě blízký stav se však v většiny krušnohorských lesů staly čistě smrkové a v pískovcových oblastech také borové porosty. Důležitý impuls pro změnu hospodaření přišel od nadlesního z Bärenfelsu Hermanna Krutzsche (působil zde v letech 1926–43), jeho pokus pěstovat na několika desítkách hektarů různověký smíšený les však později vzal za své v dobách intenzivního lesnictví v NDR. Podobný význam, jako působení Krutzsche, měla činnost Hermanna Grasera v oblasti Olbernhau (1918–1932 vedoucí lesního úřadu v Zöblitz).

Větší „přirozené“ lesní porosty jsou dnes chráněny, nebo se nacházejí na nepřístupných svazích horských údolí. Dnešní lesní hospodářství vynakládá velké úsilí k přeměně smrkových monokultur v přírodě blízké lesy.

### Zemědělství

19. století přineslo v mnoha oblastech východních Krušných hor také zásadní změny v zemědělství. Zákonné zrušení povinných odvodů a frontové služby v letech 1832 až 1859 přineslo sedlákům značnou úlevu a velmi pomohlo jejich podnikání – konečně si mohli hospodařit po svém.

Foto: Povož se senem na silnici v údolí řeky Müglitz, 30. léta



S rozvojem průmyslu v oblastech na sever a na jih od východních Krušných hor velmi pokročila také dělba práce, což vedlo k velkému nárůstu dopravy. Až do 20. století byly hlavním dopravním prostředkem nejrůznější koňské povozy. Ještě dlouho po výstavbě železnic (Sasko mělo nejhustší železniční síť z celého Německa) a po příchodu prvních automobilů (cca 1910, od r. 1915 první autobusy) byli koně jako tažná zvířata nepostradatelní.

### síť údolních silnic pomáhá obchodu

Výstavba údolních silnic pak velmi zkrátila přepravní časy do Drážďan, Freibergu, Teplic a Mostu. Krušnohorským sedlákům se najednou otevřela možnost dodávat na tamější trhy výborné, voňavé horské seno, a to v dosud nevídaném množství. Jen z okolí Geisingu (především z obcí Fürstenau, Fürstenwalde, Löwenhain, Bärenstein a Liebenau) vyrazily dvakrát týdně povozy s 20–25 metráky sena, aby v „pouhých“ 12 hodinách dorazily na velký senný trh u Annenského kostela v Drážďanech.

Rostoucí blahobyt nové střední vrstvy ve městech si navíc začal žádat větší dodávky masa a mléčných produktů. Významně vzrostl chov dobytka (většinou již v chlévech a stájích), naopak rostlinná výroba byla vytlačena na nejsnáze obdělávatelné plochy.

### horské louky

Stále větší část otevřené krajiny tvořily nyní pestré a druhově bohaté horské louky. Zároveň ale zmizely dřívější chudé pastviny a také rostlinná společenstva ladem ležících polí. Mnoho druhů se uchytilo na horských loukách nebo na kamenných snosech, další však zřejmě zmizely beze stopy. Luční společenstva, která dnes vnímáme jako velmi cenná a typická pro místní krajinu, se tedy pravděpodobně začala ve větším měřítku utvářet teprve před 150 lety. Horské louky, které dnes obdivujeme například pod Geisingbergem, hrály v předchozích sedmi staletích, jimž vládlo střídavé polní hospodářství, jen podřadnou roli. Do 60. let 20. století se většina luk kosila a množství pasoucího se dobytka nepřekračovalo únosnou mez. Intenzifikace zemědělství v časech NDR však znamenala prakticky konec neobvyklého druhového bohatství. Na české straně se velká část ploch přestala obhospodařovat po odsunu německé části obyvatelstva a pozdější socialistické zemědělství s intenzivní živočišnou výrobou (např. Fojtovice, Moldava) a nesmyslnými melioracemi jen dále přispívalo k zániku cenných lučních společenstev.

Foto: Od 30. let 20. století se kosilo také „moderní“ technikou



### Thomasova moučka

V době „rozkvětu“ horských luk došlo však také k jejich dalšímu vyčerpání. Živiny, které z půdy zmizely s odvezeným senem, totiž nemohly být nahrazeny hnojem. Nové dopravní spojení však přineslo jinou možnost – doplnit deficit živin dovezeným minerálním hnojivem. Velkou roli zde hrála tzv. Thomasova moučka (sloučenina vápníku a fosforu), jež vznikala jako ved-



Foto: Došková střecha na chalupě v dnes již zaniklých Habartcích

lepší produkt v ocelárnách po objevení tzv. tomasování (metalurgický postup – 1878). Do hor ji dopravila železnice a prodávala se jako „nejlepší luční hnojivo“. Pro využití horských luk to byla důležitá změna. Většinou krušnohorských půd se totiž nedostává příliš fosforu, a naopak, koně potřebují stravu bohatou na vápník. Snad nám využívání tohoto hnojiva také částečně vysvětlí, proč se dříve ve východních Krušných horách dařilo celé řadě lučních rostlin, vázaných na zásadité půdy, které jsou dnes na ústupu, nebo již zcela vymizely. S ustájením dobytka vzrostla spotřeba

steliva, a to právě v době, kdy došlo k útlumu pěstování obilí. Většina slámy navíc našla uplatnění jinde – především jako materiál na pokrývání střech. Kromě zámků, kostelů a radnic byly až do 20. století téměř všechny střechy pokryté dřevěnými šindely nebo slaměnými došky.

Dříve lidé získávali stelivo v lese – s pomocí velkých hrábí shromažďovali listí a větvičky. To však bylo nyní zakázáno, stejně jako lesní pastva. Proto bylo nutno zintenzivnit využívání vlhkých luk, na kterých rostly převážně tvrdé ostřice a sítiny. Takové louky se kosily většinou až po těch senných, což dávalo rostlinám dostatek času pro tvorbu květů a plodů a ptákům, hnízdícím na zemi, aby opustili svá hnízda. Dobytek si z posečené slámy vybral ty poživatelné rostliny (mnoho druhů z vlhkých luk je jedovatých) a zbytek se odvezl do stájí jako stelivo.

*konec chovu ovcí*

V 70. letech 19. století se kvůli přílivu levné vlny z Austrálie a Argentiny přestal vyplácet chov ovcí – z naší krajiny pak skoro zmizely téměř na 100 let (V časech NDR byl chov ovcí v mnoha zemědělských družstvech obnoven nařízením shora).

Strmé svahy a chudé, nevyužívané nivy, které i dříve sloužily jen jako nepříliš dobré pastviny, byly nyní mnohde zalesněny – podle ducha doby většinou smrky. Dnes takové sekundárně zalesněné plochy rozpoznáme díky kamenným snosům, které se táhnou napříč lesem, například u Geisingu, nebo v údolí Schilfbachtal u Falkenhainu. Podíl lesních ploch tak ve východních Krušných horách za posledních 150 let značně vzrostl, v některých oblastech dokonce o jednu třetinu.

### kamenné snosy

Většina kamenných snosů, typických pro východní Krušné hory, přirůstala nyní mnohem pomaleji. Z polí se staly louky, přestalo se orat, a tak se neobjevovaly žádné nové kameny.

Tu a tam se na snosech pásly kozy. Vysoké snosy kolem Geisingbergu pomáhaly malým pasáčkům držet stáda pod kontrolou – působily tedy vlast-



Obr.: Geising 1934, malba Arthur Krauss  
Foto: Geising 1993 – uprostřed lesa jsou jasně patrné linie kamenných snosů



ně jako spolehlivý plot. Lidé se také starali o to, aby všechny rozkutálené kameny přišly zpátky na místo. To proto, že takový zbloudilý kámen by jim mohl příští léto poškodit kosy.

Dřeviny, rostoucí na kamenných snosech, sloužily sedlákům jako často jediný zdroj paliva. Dříve mohl každý podle libosti čerpat z lesa, tato výsada však už nyní neplatila a takzvané nízké, výmladkové lesy se proměnily ve smrkové kolonie. Proto se lidé začali obracet k snosům. Porost využívali výmladkovým způsobem – čím dál od vlastního dvora, tím delší byly cykly prořezávek.

Na starých fotografiích jsou východní Krušné hory nápadně bezlesé; kamenné snosy byly tehdy porostlé ponejvíce křovinami a samostatnými jeřáby, často však zůstávaly úplně holé. Tehdejší vlastivědné a přírodovědné spolky proti úplnému vykácení všech dřevin protestovaly. Odkryté hřbíky a sousední horské louky však svou rozmanitostí nabízely dobré podmínky pro mnoho druhů rostlin i živočichů. Má se za to, že počet druhů dosáhl svého maxima na konci 19. století.



Foto: Kamenné snosy na východním svahu Geisingbergu. Na místě křovin z počátku 20. století jsou dnes vzrostlé stromy

**ovocné sady** V 20. století, zvláště v jeho 20. letech, obohatily střední polohy východních Krušných hor také ovocné sady (v okolí Freibergu pravděpodobně ještě dříve). Do té doby pěstovali zdejší usedlíci jen velmi málo ovoce (naproti tomu lesní plody využívali v mnohem větší míře, než my dnes). Na přelomu

19. a 20. století vznikly na mnoha místech ovocnářské spolky, které podporovaly pěstování jabloní, hrušní a třešní – nejprve v alejích podél cest, později také na loukách. Poptávka po ovoci v té době rostla, také díky prosperujícímu konzervářskému průmyslu.

Ve 30. letech, když nacisté začali usilovat o hospodářství nezávislé na dovozu z ciziny, vrátily se do východních Krušných hor ovce. Dřívější stáda ovcí Merino však nahradila východofríská mléčná ovce, určená pro samostatný chov. S touto rasou se v mnoha vesnicích setkáme i dnes.

Foto: Východofríská mléčná ovce patří do Krušných hor již 70 let



V 19. století, kdy začaly krajiny vládnout na jedné straně horské louky, na druhé smrkové lesy, vznikaly také první záznamy o vývoji krajiny a o místním rostlinstvu (např. Reichenbach, Drude). Ty jsou dnes pro nás cenným svědectvím o historické kulturní krajině a její vegetační skladbě. Vznikající přírodovědné a vlastivědné hnutí se dotklo také východních Krušných hor. Lidem z velkých měst, která měla stále hustší zástavbu a ovzduší znečištěné továrnami, se začalo „stýskat po přírodě“. Ti, kdo si to mohli dovolit, trávili léto v horách, na čistém vzduchu, uprostřed zelené krajiny, kterou považovali za pravou přírodu: smrkové lesy, horské louky, jelení říje, tetřeví tok a květy upolínů tehdejší přátele přírody okouzlovaly.

### turistický ruch

Z východních Krušných hor se na počátku 20. století začal stávat oblíbený turistický cíl. To s sebou přineslo čilý stavební ruch. Do obcí jako Bärenfels, Bärenburg, Schellerhau, Rehefeld, Holzhau a jiných přijíždělo koncem 19. století stále více hostů. Pro ně tu vznikaly zotavovny (1897 zotavovna míšeňské porcelánky v Bärenfelsu), hotely a chaty, zároveň se rozrůstaly starší budovy a ovíraly pokoje po hosty. U Falkenhainu vznikla dokonce úplně nová osada – Waldidylle. Některé obce získaly statut lázní. Pod horami navíc v 19. století prožívaly největší rozkvět lázně Teplice a Dubí. Díky nim navštívilo kraj mnoho slavných osobností (Goethe, Beethoven) a dokonce panovníků. Horské stráně patřily k častým cílům vycházek lázeňských hostů. Velké oblíbené se v tomto směru těšila Krupka, která měla v těch časech sice daleko do své bývalé slávy, nabízel však mnoho turistických zajímavostí: od všudypřítomných památek na dřívější dolování až po obě romantické zříceniny (hrad Krupka a nedaleký Kyšperk). Rozkvět navíc prožíval Bohosudov jako cíl náboženských poutí. Již v letech 1720–1730 se jich každoročně účastnilo na 100 000 lidí.

Obr.: Angermannův mlýn u Hirschsprungu



zimní  
sporty

Přibližně po roce 1920 se také v našich horách začaly provozovat zimní sporty. Počty zimních hostů brzy překonaly letní sezónu. Rozkvět v tomto směru zaznamenal především Altenberg, kde se konala mistrovství v rozličných sportovních disciplínách. Zpočátku byly v popředí zájmu skoky na lyžích a na mnoha svazích vznikaly skokanské můstky (např. Moldava – Nové Město). V posledních desetiletích se však na výsluní ocitly především bobové a sáňkařské závody (bobová dráha u Oberbärenburgu) a biatlon (stadion v Hoffmannslochu pod Kahlebergem).



## rozvoj průmyslu

Rozvoj průmyslu změnil od základů vzhled mnoha městeček. Nové podniky využívaly nejprve především staré, opuštěné mlýny nebo vyklizené důlní provozy (rudná prádla, stoupovny) podél vodních toků. Vznikaly podniky na zpracování dřeva, papírny a kovožávody, jejichž stroje poháněla energie z vodních turbín. Brzy však přišly první stavby „na zelené louce“. Typickými příklady jsou Glashütte, Schmiedeberg a Olbernhau, kde se dokonce roku 1902 díky rychlému populačnímu přírůstku dočkali povýšení na město (téměř 10 000 obyvatel). Jiná historická města jako Liebstadt a Bärenstein, zůstala od průmyslového rozvoje stranou. Obě zmiňovaná místa platila po dlouhou dobu za nejmenší města v Sasku.



Mapky:  
Vývoj  
městečka  
Glashütte  
mezi lety  
1835 a 1994

Na jižním úpatí Krušných hor se začalo ve velkém těžit uhlí. Před 2. světovou válkou a také během ní vznikaly velké chemičky (1939 „Hermann-Göring-Werke“, dnešní Chemopetrol Litvínov). S provozem byl spojený výrazný nárůst škodlivin v ovzduší, jejich dopad se však zatím omezoval jen na pánevní oblast a sousední krušnohorské hřebeny.

Elektrifikace započala nejdříve stavbou malých vodních elektráren. V okolí Freibergu a v místních důlních revírech převládala výroba elektřiny s pomocí vody dlouho do 20. století. Od 20. let začala postupovat plošná elektrifikace.

Ve 20. letech začalo stále více domácností topit uhlím místo dřevem. Většina měst se v té době také napojila na plyn a plynárny patřily k našim městům po dlouhá desetiletí (dnes ovšem používáme zemní plyn, přiváděný plynovody).

Stavba železnic a silnic si vyžádala spoustu stavebního materiálu, proto bylo otevřeno mnoho kamenolomů.

Z přírodovědného hlediska jsou dnes velmi zajímavé opuštěné lomy v čedičových masivech (např. Wilisch a Geisingberg). Lom na Geisingbergu by jistě pokročil mnohem dále, kdyby ho ve 20. letech tehdejší zemský spolek Sächsischer Heimatschutz nevykoupil a nezačal chránit. Velké kamenolomy jsou dnes mj. na Kesselshöhe u Bärensteinu, u Lauensteinu a na vrchu Röthenbacher Berg (dva posledně jmenované jsou tč. mimo provoz).

V místech, kde se rozvíjel průmysl, přibývalo obyvatel především z okolních vesnic. Zemědělství bylo nyní efektivnější (od 30. let se používaly první traktory) a nepotřebovalo už tolik pracovních sil. Pro nově přichozí se ve městech stavěly do té doby nezvyklé (kromě Freibergu) vícepatrové činžovní domy. Výstavba bytů dosáhla vrcholu ve 30. letech.







Foto: Kamenolom na Geisingbergu, kolem roku 1930

### člověk a voda

Vodstvo ve východních Krušných horách si lidé podmanili již na konci středověku, se začátkem těžby rud. Na březích řek vyrůstaly mlýny, kovárny a rudná prádla. Na potocích se stavěly hráze a vznikaly rybníky. Krajinu protkaly příkopy, které odvodnily močály. Největší vliv na tvář krajiny však měly jistě plavební kanály. Vodní toky se musely napřímít, zmizel porost podél břehů a břehy samotné byly zpevněny kamennými stěnami. Někde se zpevňovalo i dno, to aby se kmeny dostaly bez překážek co nejrychleji do Drážďan nebo Freibergu, dříve, než nasáknou vodou. Ještě dnes narazíme u potoků, které působí zcela přirozeně, na úseky se zbytky kamenných stěn. Stavba kanálů s sebou ovšem přinesla také zvýšené nebezpečí záplav. Ničivé vlny se opakovaně valily do údolí, poškozovaly mlýny a důlní zařízení, ničily budovy, zabíjely hospodářská zvířata i lidi.

Proto také po staletí podél potoků stavěli jen ti lidé, jejichž živnost byla závislá na energii tekoucí vody. Vesnic bylo v hlavních údolích jen málo, stejně jako sjezdových cest. Silnice vedly přes horské hřbety, bez rizika záplav.

To se však změnilo s počátkem industrializace v 19. století. Povodně, které se často opakovaly, měly od té doby katastrofální následky. Například v roce 1897 zničila rozvodněná říčka Müglitz jen několik let starou železniční trať. Velká voda brala domy a poškodila mimo jiné také hodinářské dílny,

### přehradní nádrže

které tehdy představovaly obrovské materiální hodnoty. V Dubí rozvodněná Bystřice poničila tramvajovou trať a v ulicích vymlela hluboká koryta. V roce 1927 se záplavy v horách opakovaly, v údolích Müglitz a Gottleuba přišlo o život přes sto lidí.

Jako ochranu před povodněmi začali lidé na počátku 20. století plánovat soustavu přehradních nádrží, které měly průtok regulovat. K jejich výstavbě však prozatím došlo jen v povodí Weißeritz (1913 Malter, 1914 Klingenberg, 1931 Lehmühle). Když potom dlouho nepřišla žádná ničivá povodeň, změnilo se i poslání přehrad – začaly sloužit jako zásobárny pitné i užitkové vody pro Drážďany a pro průmyslové podniky ve Freiberské pánvi.



Foto: Povodeň roku 1927 v Lauensteinu



Foto: Povodeň roku 1927 v Glashütte

Foto: Údolní nádrž Lehmühle



## Od poloviny 20. století do současnosti

### Vývoj osídlení

#### 2. světová válka

Druhá světová válka zanechala neblahé stopy i na mnoha místech východních Krušných hor. Zvláště hornické město Altenberg bylo téměř zničeno ještě v posledních válečných letech. Většina rodin měla, stejně jako rodiny po celé Evropě, své mrtvé a pohřešované. Přesto se však v letech 1945/46 výrazně zvýšil počet obyvatel. V únoru 1945, po nesmyslném zničení Drážďan, začaly ze zničeného města proudit desetitisíce lidí na venkov, k příbuzným, nebo jen v zoufalé naději, že někde najdou přístřeší. Kromě toho přišla na německou stranu Krušných hor spousta uprchlíků z východu a na konec odsunutí Němců ze Slezska a ze Sudet. Pozemková reforma neproběhla v horách tak razantně jako jinde, protože většina půdy patřila drobným rolníkům s pozemky do 100 hektarů. Noví usedlíci přesto dostali něco z půdy bývalých rytířských statků. Na některých místech však museli mýtit les, který během posledního století vyrostl na bývalé zemědělské půdě (např. Feile u Bärensteinu).

#### česká strana hor – přerušení dějin

Na české straně hor žili před válkou většinou Němci, po válce však došlo k jejich hromadnému odsunu a celé vesnice tak během pár let zmizely z mapy (např. Habartice/Ebertsdorf, Oldřiš/Ullersdorf, Fláje/Fleyh). Do dalších se přistěhovalo jen po několika českých rodinách (např. Krásný Les,

Foto: Fláje, 1938



Foto: Základy flájského kostela, 2007



Fojtovice, Dlouhá Louka). Zmizela tak celá zajímavá kultura se staletou tradicí. Noví „osadníci“ pracovali většinou v jednotných zemědělských družstvech nebo v dolech (Cínovec, Moldava). Postupně však ubývalo stálých obyvatel i v těchto zbylých vesnicích a prakticky celá česká strana východních Krušných hor se stala především zázemím chatařů a chalupářů, a také střediskem zimních sportů (Telnice, Bouřňák, Klíny).

Od 60. let vznikala v NDR takzvaná dělnická stavební družstva (AWG – Arbeiterwohnungsbaugenossenschaften) a začala stavět velké obytné domy s několika vchody, které dnes

Foto: V místech, kde se dříve řeka Müglitz při povodních bez problémů rozlévala, vzniklo v 60. letech 20. století velké sídliště. (Dole: Oberschlottwitz kolem roku 1925).



potkáme skoro všude. Někde tak vznikla celá sídliště (Schlottwitz, Altenberg – „Chicago“, nové čtvrti Seilerberg a Wasserberg ve Freibergu). Nové družstevní domy však vyrostly také v mnoha vesnicích. Ve své době byly sice velmi oblíbené, znamenaly však negativní zásah do krajinné struktury.



**zahrádkáři  
a chalupáři**

Obyvatelé novostaveb, většinou dělníci z průmyslových závodů, ovšem také toužili po „svém kousku zeleně“. Od 60. let proto v celých východních Krušných horách vznikaly zahrádkářské kolonie se stále většími chatami. Malé pozemky pro víkendovou rekreaci si zde začali kupovat i obyvatelé Drážďan. Kolonie vznikaly bohužel často právě na místech, kde se do té doby udržely druhově bohaté horské louky, tam, kam zatím nedospělo intenzivní zemědělství.

Východní Krušné hory na české straně téměř bez výjimky zpustly. Komunistickou vládou přežilo několik skomírajících vesnic, obklopených záplavou chatových osad. Krajina ztratila svou historickou paměť a dodnes ožívá pouze o víkendech a letních prázdninách. Některé osady zanikly beze zbytku (Mohelnice, Přední Cínovec, Oldřiš, Vilejšov, aj.) a po půlstoletí jen pozorný návštěvník odhalí bývalou náves nebo zarostlé základy původních domů.



Fotografie: Glashütte 1909 a 1998. Po staletí využívaná zemědělská půda je dnes pokrytá chatami, rodinnými domky a zahrádkami.

Východoněmecká vláda vyvinula v 60. letech značné úsilí, aby přeměnila hospodářskou strukturu regionu, založenou na rodinném vlastnictví, ve větší „národní“ a „družstevní“ podniky (VEB, PGH). Většina obyvatel si na obživu vydělávala v závodech jemné mechaniky, metalurgických provozech a továrnách na výrobu hraček. Kromě několika průmyslových center však chyběl kapitál pro novou výstavbu. Mnoho firem se stoletou tradicí nemělo prostředky na obnovu zařízení, což mělo především v údolích špatný vliv na životní prostředí, nicméně další rozdělení krajiny průmyslovou výstavbou se tak drželo v určitých hranicích.

Neefektivnost znárodněného hospodářství se projevila mimo jiné také ve vysoké energetické náročnosti. Zvýšená spotřeba elektrického proudu především ve velkých průmyslových závodech si vyžádala výstavbu silnoproudých vedení, která hyzdí naši krajinu dodnes (např. dvě 110 kilovoltová vedení do Altenbergu – jedno z nich, již zdaleka viditelné, bylo postaveno podél ulice Hochwaldstraße v 80. letech). Od 90. let se ve větrných oblastech Krušných hor začaly s různým ohlasem stavět větrné elektrárny.

**Hornictví**

**těžba uranu** Na přelomu 40. a 50. let proběhly v Krušných horách nové, rozsáhlé geologické průzkumy. Tentokrát byl předmětem zájmu především uran jako surovina pro sovětský jaderný program. Byla založena společnost Wismut SDAG (sovětsko – německá akciová společnost), která provozovala několik větších dolů, především v Niederpöbelu u Schmiedeburgu a v Bärenhecke u Glashütte, ty však byly vytěženy již kolem roku 1955.

Ve Freibergu se ruda těžila do konce 60. let, stříbro však bylo nyní nahrazeno olovem a zinkem. Klesající rentabilita nakonec způsobila, že i zde, po osmístech letech, těžba definitivně skončila. Zároveň ale došlo k masivní výstavbě hutních závodů v okolí hornického města (Muldenhütten). Průmyslové zpracování zinku, cínu a olova s sebou přineslo významné znečištění ovzduší těžkými kovy a jinými škodlivinami.

Stejně jako železné doly v Berggießhübelu se před druhou světovou válkou a během ní ještě jednou otevřely staré cínové revíry v Sadisdorfu a v Krupce. Později se však těžba přestala vyplácet i tam. Na Cínovci pokračovalo v malém rozsahu dobývání wolframu.

**poslední  
oživení  
těžby v  
Altenbergu**

V Altenbergu došlo naopak ještě v 60. letech k intenzivnější těžbě cínu. Stěny altenberské pinky se kvůli pokračující podzemní těžbě dále bortily, ustoupit musela dokonce část městečka. Na velkých plochách v údolích říček Tiefenbach a později i Kleine Biela vznikly plavené výsypky. Stavěly se nové tovární budovy.



Fotografie: Halda v Halsbachu u Freibergu, 1964 a 2007

Fotografie: Vápenka v Hermsdorfu, 1929 a 2007



Konečně po roce 1990 již Altenberg ani Cínovec nedokázaly obstát na světových trzích a těžba zde definitivně ustala.

Kromě kovových rud se ve východních Krušných horách ještě ve druhé polovině 20. století těžil například baryt (Moldava), fluorit (Telnice, Vrchoslav) nebo vápenec (Hermsdorf). Podzemní těžba vápence v Gimmlitztal u Hermsdorfu pokračuje dodnes.

#### 90. léta

Po roce 1990 vznikaly v mnoha obcích (zvláště v okruhu do 20 km od Drážďan) velké kolonie rodinných domků, většinou bohužel bez jakéhokoliv citu pro krajinný ráz (Malter–Paulsdorf, Cunnersdorf). Ústup průmyslu i zemědělské výroby po převratu způsobil velký pokles počtu lidí schopných uživit se prací přímo ve východních Krušných horách. Někteří zkouší štěstí s lidovými řemesly nebo ve službách, mnoho lidí však každý den dojíždí do Drážďan.

Oživení nastalo v 90. letech také na české straně. Zpočátku šlo především o vznik tržišť u hraničních přechodů, postupně se však obnovují také turistická zařízení, vznikají nové hotely a penziony a na některých místech se dokonce staví. Obce se stálými obyvateli trpí po zániku zemědělských družstev velkou nezaměstnaností, na druhou stranu se však rozšiřuje spektrum služeb pro turisty a na významu získávají také místní sportovní centra (především Mikulov–Bouřňák).

#### Doprava

##### zánik železničních tratí

V posledních desetiletích se ve východních Krušných horách zněkolikanásobila automobilová doprava. Jak lidé přecházeli k osobním autům, začal pomalu upadat význam železnice. Svého času významná trať Most–Freiberg, po níž se přepravovaly náklady hnědé uhlí, byla hned po válce přerušena mezi Moldavou a Neuhermsdorfem (později až do Holzhau). Od 60. let zanikala v Sasku také většina vedlejších tratí, jež dříve v horách tvořily hustou síť (1880–1970 Pirna–Berggießhübel–Gottleuba; 1897–1966 Mulda–Sayda; 1898–1972 Klingenberg–Frauenstein; 1927–1966 Olbernhau–Deutschneudorf). Spoje byly nahrazeny převážně autobusy. Nárůst počtu osobních aut a po roce 1990 také stoupající ceny však způsobily, že autobusové spojení slouží dnes prakticky jen školákům. Výjimku tvoří linka Drážďany–Dippoldiswalde–Altenberg (–Teplice). Většina obcí je tak o víkendech hromadnou dopravou nedostupná.

*Foto: Násep železniční trati do Frauensteinu (zrušena r. 1972)*



Zcela odlišná je situace na české straně: přestože hromadná doprava slouží mnohem menšímu počtu lidí, jsou všechny zdejší obce pravidelně obsluhované autobusovými spoji – ve všední dny i o víkendech. Zvláště v okolí Teplic se spojení ještě zlepšilo v roce 2006, kdy do hor začaly jezdit linky teplického dopravního podniku. V sezóně navíc z Teplic na Cínovec jezdí také cyklobus. Škoda jen, že kromě již zmíněné linky Teplice–Drážďany neexistuje žádné další přeshraniční spojení.

##### boj o přežití železnic

Údolní dráha podél říčky Müglitz zajišťovala v dobách NDR nákladní dopravu pro altenberské doly, její význam však klesl s ukončením těžby po roce 1990. Přesto, stejně jako ostatní krušnohorské dráhy, je nadále důležitým spojením pro návštěvníky středisek zimních sportů. Na konci 90. let se mnoho místních postavilo proti hrozícímu zastavení provozu, vznikaly petice, proběhlo několik demonstrací a dráhu se nakonec podařilo zachránit.

Efektivní spojení do východních Krušných hor představuje dnes soukromá trať údolím Muldy (Freiberg–Holzhau). Také hlavní trasa Drážďany–Tha-

*Fotografie: Stavba nové celnice u Zinnwaldu se dotkla vzácné přírody a zvýšila nebezpečí záplav. Po otevření dálnice D8 a vstupu ČR do Schengenského prostoru je naprosto zbytečná.*



1998



1999

Na české straně byl v polovině 90. let na čas přerušen provoz horské trati Most–Litvínov–Dubí–Moldava. Železnice byla ve špatném technickém stavu a její provoz se nevyplácel. Především díky aktivitě desítek nadšenců však vlaky opět jezdí a dokonce se uvažuje o opětovném propojení do Holzhau a Freibergu.

Silniční síť vypadá dnes podobně jako v 19. století,



2007



kdy vznikala. Mnoho silnic však bylo zvláště v posledních letech opraveno a rozšířeno. Mízí aleje a každý rok se, kvůli proklamované bezpečnosti dopravy, pokácí další i z toho mála zbylých stromů. Kvůli dlouhým zimám se do půdy a ke kořenům stromů dostává velké množství posypové soli. U některých silnic (např. B170 u Dippoldiswalde) se však sázejí i nové stromy. Především intenzivní nákladní doprava škodí rostlinám, zvířatům i lidem v okolí hlavních tras, především na staré silnici E55/B170. Po vybudování jedné z největších německých celnic v roce 2001 u Zinnwaldu a po vstupu České republiky do Evropské unie roku 2004 stoupl počet kamionů až na 3000 za den. Proti tomu se zvedla vlna protestů spojená s demonstracemi a blokádami. Pro zainteresované politiky a úředníky má však zřejmě větší význam nerušený, rostoucí zahraniční obchod. Z východních Krušných hor se tak stává silniční koridor.

Pro obyvatele obcí podél bývalé mezinárodní silnice E55 znamenalo obrovskou úlevu otevření dálnice D8/A17 v zimě 2006, její stavba však byla drastickým zásahem do přírody. Přinesla s sebou rozdělení krajiny a zničení biotopů mezi Seidewitzským a Gottleubským údolím, čímž zastínila všechny dřívější stavby v oblasti. Extrémní zátěž představuje také samotný provoz nové dálnice – znečištění ovzduší, škody na porostech, hluk, světelné znečištění, přerušení dálkových biokoridorů, aj.).

Foto: Nová protipovodňová hráz nad Lauensteinem, 2006

#### Povodně



Vysoušení půdy, napřimování toků, obrovské scelené lány polí, ale také poškozené lesy, to vše jsou dílčí příčiny zvýšeného nebezpečí záplav v posledních desetiletích. Již v roce 1957 upozornily na riziko (katastrofálních) povodní tehdejší trvalé deště. V následujících letech byly proto vystavěny další přehradní nádrže (1963 Fláje, 1968 Rauschenbach, 1973 Lichtenberg, 1974 Gottleuba). Jejich protipovodňová funkce je však značně omezena tím, že zároveň slouží zásobování pitnou vo-

dou. Systém přehrad byl posléze ještě doplněn stavbou menších zadržovacích nádrží (mimo jiné Mordgrund u Hellendorfu, Seidewitz u Liebstadtu, Prießnitz u Glashütte – protržena při povodni v roce 2002, Lockwitz u



Reinhardtsgrimmy). Od roku 2000 následovala také výstavba velké nádrže u Lauensteinu na řece Müglitz. Jedině po řece Freiburger Mulde se tak dnes lidé a zvířata dostanou daleko na sever, bez toho, aby narazili na překážku v podobě hráze.

V 90. letech byly nádrže na pitnou vodu propojeny soustavou potrubí a na prostá většina domů na saské straně hor je tak nyní napojena na centrální zásobovací systém (například na novou nádrž u Altenbergu, která měla původně sloužit jako zdroj vody pro cínové doly). Jeho kapacita však byla většinou nadsazena, lidé proto již nesmějí využívat přídatná zařízení na dešťovou vodu ani vlastní studně. Stejný trend směrem k centralizaci převládá v 90. letech i ve zpracování odpadních vod. Za časů NDR nemělo mnoho měst a obcí vlastní čističky, nyní měla vše nahradit velká centrální zařízení. Výstavba takové kanalizační sítě si vyžádala mnoho kilometrů potrubí, jehož ukládání způsobilo velké škody v krajině. Dlouhé úseky údolních niv byly rozježděny a vybagrovány (např. Trebnitz a Seidewitz).

srpen 2002

Ve dnech 11.–13. srpna 2002 padl ve východních Krušných horách dlouhodobý srážkový rekord – během 36 hodin spadlo v okolí Altenbergu přes 400 mm srážek. Jen v povodí Müglitz napršelo přibližně 50 mil. m<sup>3</sup> vody, tedy množství odpovídající krychli o straně cca 370 metrů (vyšší než ber-





Foto:  
Povodeň  
2007 –  
Schlottwitz



Foto: Kanalizace vod-  
ních toků pokračuje i  
dnes: 2007, Rabenauer  
Grund. Terénním úpra-  
vám musely ustoupit  
stovky stromů.

### Znečištění vod

Rudná prádla vypouštěla po staletí hlušinu z těžby (přes 99% vytěžené horniny!) v podobě jemné moučky do potoků, které tak dostaly jasně červenou barvu (vypovídají o ní i německé názvy vodních toků, např. Rote Weißeritz, Rotes Wasser – v překladu Červená Bystřice, Červená voda). Problémy přišly s papírnami, které potřebovaly pro svůj provoz čistou vodu. Aby snížily množství sedimentů, musely altenberské doly začít ukládat hlušinu na tzv. plavené výsypky.



línská televizní věž). Obětí na životech naštěstí nebylo mnoho, o to větší však byly škody na majetku, které překonaly všechny předchozí živelné katastrofy v regionu. Z polí i lesů odnesla voda spoustu kvalitní půdy, která se pak usadila v podobě bahna v údolích. Celkový odnos půdy byl na většině polí vyšší, než v normálních podmínkách za několik desítek let. Za většinu škod na domech byl naopak zodpovědný především štěrk a ostatní materiál, který s sebou voda přinesla. Malé i větší kameny (takzvané splaveniny) neměly v zastavěných říčních nivách prostor, kde by se mohly ukládat. Náporu vodního živlu nemohly odolat ani nepůvodní smrky – jejich mělké kořeny proud snadno vyvrátil. Za mosty a jezy se zachytávalo dřevo, ale také zahradní domky, auta a další předměty, které stály živlu v cestě. Takové „hráze“ pak sílu povodně ještě zvětšily.

Bezprostředně po povodních se začalo s úklidem, přijížděli dobrovolníci i těžké stroje technických služeb a armády. Vodní toky přitom byly navraceny do svých původních koryt. Dodnes proběhla spousta úprav – odstraňování nánosů štěrku, ale také tisíciletých skal, na druhou stranu stavba mohutných stěn. Mnoho úseků je dnes kanalizováno ještě více, než před povodní. Oprava silnic vedla na některých místech k jejich značnému rozšíření, i na úkor vodních toků.

Nerozvážným počínáním byly poškozeny také přirozené lužní lesy. Příslušné úřady zřejmě nerozlišují mezi nepůvodními, labilními dřevinami a takovými, které v lužním lese zajišťují stabilitu. Především olše se přitom při povodních velmi osvědčily.



Foto: Okyselení vody těžce doléhá také na mlouka skvrnitého.

I samotné papírny však začaly produkovat mnoho odpadní vody, navíc se k nim přidávaly stále nové průmyslové závody. Od 20. let významně přibýlo také splašků z domácností (zavedení splachovacích toalet) a vše se pak kanalizací dostávalo přímo do potoků. Tento problém se podařilo vyřešit teprve po roce 1990. O negativních dopadech už jsme tu psali.

Těžba se mezitím zastavila a vodu dále neznečišťuje. Stejně tak většina průmyslových podniků. Vodní toky jsou dnes čistší, než bývaly po dlouhá staletí a horské potůčky patří k nejpůvabnějším částem krušnohorské krajiny. Jejich voda je však pro většinu vodních organismů příliš kyselá – tedy se jedná o další významný problém východních Krušných hor:

### Znečišťování ovzduší a umírání lesů

Znečišťování ovzduší jedovatými zplodinami není v Krušných horách žádná novinka – doprovázelo těžbu rud od samého začátku. Při pražení rudy vznikalo velké množství páry bohaté na oxid siřičitý, která jistě škodila pracujícím horníkům i okolním porostům. Problémů přibýlo s příchodem parního stroje, v němž se spalovalo sirnaté uhlí. Již tehdy lidé na některých místech (údolí Weißeritz u Tharandtu, Rabenauer Grund) zaznamenali vymizení citlivé jedle bělokore. Nedostí na tom – stále více domácností, nejprve ve městech, začínalo uhlím nahrazovat dřevo.

Tharandtský profesor zemědělství a rostlinné chemie, Julius Adolf Stöckhardt (1847–83 v Lesnické akademii) vydal v roce 1850 dílo „O některých škodách na životním prostředí způsobených provozem dolů a hutí“ (Ueber einige durch den Bergbau und Hüttenbetrieb für die Landescultur entstehende Benachteiligungen) – zřejmě první vědecké pojednání o vlivu znečištění ovzduší na životní prostředí. Stöckhardt se problémem zabýval i v dalších letech a stal se tak zakladatelem výzkumu škod způsobených zplodinami.

Mezitím se stupňovaly škodlivé účinky zplodin, pocházejících z kovohutí v okolí Freibergu (především z přibývajících hutnictví olova). Nejprve lidé zkusili postavit vyšší komíny. V roce 1889 byl postaven 140 metrů vysoký komín v Halsbrücke, ve své době nejvyšší na světě, později přibýly další u Muldenhütten. Pro sousední obce znamenaly tyto vysoké komíny značnou úlevu. Z lokálního znečištění se však brzy stal problém, který zasáhl skoro celý kraj východních Krušných hor. Zvláště postižen byl před rokem 1990 Tharandtský les.

Freiberský  
revír



Rovněž menší podniky v krušnohorských údolích, vzniklé na místech bývalých mlýnů a stoupen, byly nuceny odvádět své zplodiny vyššími komíny. Především v zimě, tedy v topné sezóně, docházelo však v Krušných horách často k tzv. inverzní situaci, v níž masy vzduchu zůstávaly po několik dní ležet v údolích. Ve městech, která zde mezitím vyrostla, se tak držel znečištěný vzduch, který začal lidem způsobovat nemoci dýchacích cest.

#### severočeská průmyslová pánev

Zimní inverze napomáhají hromadění škodlivin také v pánvi mezi Krušnými horami a Českým středohořím. Města v údolích odvodňovaném řekou Bílinou (Most, Teplice, Litvínov, Chomutov), se na počátku 20. století proměnila v průmyslová centra. Místní velké elektrárny zásobovaly v minulých 40 letech proudem velkou část Čech. Jižní větry, v našem kraji nijak neobvyklé, donesly pak škodlivé látky z jejich komínů přímo do Krušných hor. Již v 60. letech začaly odumírat první velké plochy smrkových porostů. Při inverzi se podkrušnohorská kotlina zaplnila vzduchem s vysokým obsahem oxidu siřičitého a dalších škodlivin, které produkoval rostoucí chemický průmysl. Když potom jižní proudění inverzi rozehnalo, masy vzduchu se přelily přes hřeben – obvykle v podobě žluté štiplavé mlhy. Na německé straně to začalo být prvně zřetelné v sedle kolem obce Deutsch-Einsiedel.

Zatížení oxidem siřičitým vedlo především k poškození převládajících smrkových porostů, jež se ve východních Krušných horách blíží teoretické horní hranici lesa. Dlouhotrvající letní sucha na začátku 80. let potom přispěla k přemnožení škůdce lýkožrouta smrkového a během několika let odumřely tisíce hektarů smrkových lesů. Lesní dělníci se proto pokoušeli zamezit větším škodám plošným odstraněním padlých kmenů pomocí těžké techniky. Les na německé straně byl rozdělen do zón podle stupně poškození, přičemž zóny „1“ a „1 Extrem“ se v dalších letech v závislosti na povětrnostní situaci posouvaly stále více na sever. Naopak oblasti s nižším stupněm poškození se stále zmenšovaly. Po roce 1990 se situace významně zlepšila, především díky uzavření mnoha průmyslových provozů v bývalé NDR a díky přechodu mnoha domácností na ekologičtější paliva. Severočeské elektrárny pak dostaly moderní filtry, které dokážou redukovat emise těch nejhorších znečišťujících látek. Dlouhodobé inverze v zimě 1995/96 způsobily bohužel novou pohromu, při níž odumřelo přes 1000 hektarů lesa.

Mechanismy odumírání lesů kvůli zplodinám (především  $\text{SO}_2$ ) jsou dobře popsány. Zvláštní pozornost jim věnují také v tharandské vysoké lesnické škole, jež je od roku 1929 součástí drážďanské Technické univerzity. Institut pro chemii dřeva a rostlinnou chemii provedl v Tharandském lese pokusy s vystavením pokusných ploch škodlivým plynům. Významným počinem bylo také šlechtění odolných druhů dřevin. Ty se však bohužel neosvědčily na větších plochách. Většinou se proto zkoušely spíše cizokrajné jehličnany.

Po odstranění odumřelých smrkových monokultur připomínaly rozlehlé plochy na krušnohorských hřebenech step s plstnatým kobercem třtiny chloupkaté, který původní přirozené dřeviny nedokázaly překonat. Půda

#### stříbrné smrky

#### odsíření

byla navíc kvůli stálému zakyselení chudá na minerální živiny. Chyběl zejména vápník a hořčík, hromadily se jedovaté hliníkové ionty. I tyto těžce postižené plochy měly však v budoucnu sloužit k produkci dřeva, proto se zde vysazovaly cizokrajné jehličnany, vedle japonského modřínu a severoamerické borovice Murrayovy především smrk pichlavý. Jeho stříbrná forma byla už dlouhou dobu oblíbenou parkovou a zahradní dřevinou a objevila se také na nově zalesňovaných plochách. Stříbrné smrky jsou u nás sice odolné proti mrazu, rostou však velmi pomalu. Rozsáhlým oblastem východních Krušných hor tak dnes dominují houštiny stříbrných smrků, sázených v 80. letech.

V 90. letech dostaly elektrárny a další spalovací provozy nejprve prašné filtry, později filtry na oxid siřičitý a až nakonec (a zdaleka ne všude) přišly na řadu filtry na oxidy dusíku. Ty první byly technicky nenáročné, levné a velmi účinné – prach dokázaly v dostatečné míře zadržet. Plyny, které spolu s dešťovou vodou tvoří agresivní kyseliny, se však kontrolují mnohem hůře a také déle působí na životní prostředí. Přes všechna viditelná opatření (černý kouř z vysokých komínů patří již většinou minulosti) pokračuje okyselování půdy a podzemní vody, což následně škodí rostlinám. Většina lesních porostů se proto pravidelně vápní z vrtníků. To je velmi náročný a také drahý postup, zdá se však, že se vyplácí. Vápenný slín s obsahem hořčíku pomáhá „otevřít“ třtinový koberec a v prosvětlených smrkových lesích nyní v létě rozkvétá například žlutý starček Fuchsův a – pokud si jí nevšimne lesní zvěř – také vrbovka úzkolistá.

#### novodobé lesní škody

Oxidy dusíku ( $\text{NO}_x$ ), které vznikají při spalovacích procesech za vysokých teplot, způsobují v přírodě ještě další škody. Složitou fotochemickou reakcí vzniká, především v létě, při silné intenzitě záření, přízemní ozón. UV-záření je přitom zvláště intenzivní ve vysokých polohách hor. Složitý a vědecky ještě ne zcela prozkoumaný komplex příčin a následků se shrnuje pod pojem „novodobé lesní škody“ (Neuartige Waldschäden) a v posledních letech je bohužel můžeme pozorovat také ve východních Krušných horách. Podstatnou roli zde pravděpodobně hraje



rostoucí provoz na našich silnicích (v první řadě kamiony), který produkuje velké množství škodlivin.

Zatímco stav smrkových porostů, postižených „klasickými lesními škodami“, se v posledních letech stabilizoval, začíná být stále nápadnější poškození listnatých stromů. Postižen je především buk lesní, původně asi dominantní krušnohorská dřevina. V suchých a na sluneční svit bohatých jarních a letních měsících dochází k řidnutí bukových korun a sníženému přírůstku větví, najdou se již dokonce i první odumřelé stromy. Stav dubů, bříz, jeřábů i jiných druhů je také znepokojivý. Kromě oxidů dusíku a ozónu k němu přispívá ještě mnoho dalších biotických i abiotických faktorů.

I kdybychom však naráz odstranili všechny škodlivé faktory, nemohli bychom počítat s okamžitým „uzdravením“ lesa. Procesy, způsobené zakyselením půdy, budou pokračovat ještě desítky let. Okyselování je patrné i na loukách – zásadomilných rostlin ubývá všude, kde se nevápní a kde půda nedokáže vyrovnat přísun kyselin.

Situace v životním prostředí staví dnes lesnictví, ochranu přírody i turistický ruch před těžké úkoly. Přesto dnes již nemůžeme mluvit o ekologické katastrofě, tak, jako v 80. letech. Právě naopak: některých přírodních krás se lesní škody vůbec nedotkly. Můžeme si vychutnat výhledy, kterým dříve bránily tmavé smrkové lesy, některé druhy zvířat z nové situace dokonce těží (např. tetřívky) a na poškozených plochách dnes znovu rostou mladé stromy. Mnohde se dnes znovu jako přirozené pionýrské dřeviny prosazují břízy a jeřáby, které dříve lidé brali jako lesní „plevel“. Lesníci společně s mnoha dobrovolníky se zasloužili o znovuzalesnění postižených ploch a dnes se snaží zmírňovat i druhotné škody.

I v Krušných horách o sobě dávají vědět příznaky globálního oteplování. Dlouhotrvající sucha jako v letech 2003 a 2006 snižují vitalitu lesů a napomáhají přemnožení kůrovců a jiných škůdců.

Foto: Pohled z kóty Na skále (882 m, poblíž Pramenáče) směrem na Kahleberg



## Intenzivní zemědělství

V 60. letech skončila ve velké části východních Krušných hor stoletá éra druhově bohatých horských luk. Zemědělství procházelo intenzifikací, aby uspokojilo rostoucí spotřebu (v NDR byla v 80. letech celosvětově nejvyšší spotřeba masa na obyvatele). Pěstování plodin se soustředilo na rovné plochy s kvalitní půdou. Od středních poloh převládala pastva hovězího dobytka. Dříve typická malá kravská plemena z krajiny vymizela, nadále bylo možné spatřit především krávy těžkého mléčného, černostrakatého plemena, které působily značné škody, protože se musely pást i na vlhkých plochách a stráních – často až do posledního stébla trávy. Zároveň se začala ve velké míře používat umělá hnojiva a ochranné postřiky – na polích i na lukách, často dokonce z letadel. Ve stájích nahradila pevný hnůj kejda. Ta byla posléze bez rozmyslu rozstříkána na louky. Díky tomu se rozšířil šťovík tupolistý, kopřiva a další nitrofilní rostliny.

### meliorace

Velké škody napáchala také takzvaná meliorace: mnoho cenných, druhově bohatých vlhkých luk bylo za pomoci těžké techniky protkáno drenážemi (např. prameniště potoka Großer Kohlbach u Dittersdorfu). Mimo lesy tak dnes ve východních Krušných horách stěží najdeme nějaké alespoň zčásti přirozené prameniště.

Během tří desítek let zmizela velká část druhového bohatství východních Krušných hor. Intenzivní zemědělství však zanechalo následky i v dalších oblastech. Naštěstí narazil jeho postup v horách na nepřekonatelné překážky – strmé horské svahy, kamenné snosy, remízky (např. u Johnsbachu, jižně od Geisingu). Další místa nabízela zase tak nízké výnosy, že se lidé intenzifikace raději vzdali (např. weißeritzské louky u Schellerhau).

Sice omezenou, ale nikoli nevýznamnou ochranu zajišťoval velké části hor na německé straně také status chráněného území (LSG).



Foto: Prameniště potoka Großer Kohlbach bylo dříve oblíbeným cílem botaniků. Z někdejšího druhového bohatství však po melioracích nic nezbylo.



Foto: Louky u Schellerhau



### zarůstání kamenných snosů

Když se v domácnostech začalo topit uhlím a vařit na plynu, nebylo již třeba plenit kamenné snosy - dřeviny, kterými obrůstaly, se tak nadále prořezávaly pouze pod elektrickým vedením. Snosy, kdysi zcela otevřené nebo s porosty křovin, během několika desítek let změnil svůj charakter a tím i tvář krajiny. Proměnil se také životní prostor pro rostliny i živočichy. Z porostů, které se dříve prořezávaly jednou za 10–20 let, vyrostly nyní vysoké stromy, které měly dostatek živin z přehnojených sousedních polí. Světlo-milné rostliny byly vytlačeny, ještěrky a zmije nacházely stále méně osluněných míst, pěnice a tuhyčí přišli o místa porostlá keří.

Na pastvinách, kterých s intenzifikací zemědělství v Krušných horách výrazně přibývalo, už nyní nikdo nesbíral kameny a nevršil je na kamenné snosy. Právě naopak: těžký dobytek roznášel kameny z nepevných snosů do dálky, takže se už nakonec sousední plochy nedaly ani posekat.

V letech 2000/2001 se místní lidé začali znovu zajímat o dřevo na kamenných snosech – mnoho jich tak bylo úplně „očesáno“. Návrat k tradičnímu palivu zapříčinil růst cen ropy a zemního plynu. Zřetelně je to vidět například v okolí Geisingbergu. V rámci velkého ochrannářského projektu „Horské louky východních Krušných hor“ pak bylo mnoho kilometrů snosů prořezáno plánovitě.

### zemědělství po roce 1990

Zemědělství v horách se po roce 1990 od základů změnilo. Kvalitní orná půda v nižších polohách se obdělává stejně intenzivně jako dříve. Obraz krajiny určuje kukuřice a řepka, na které lze získat výhodné dotace. Chovy dobytka však mají stále větší problémy. Musí snižovat stavy stád, propouštět zaměstnance a nejsou schopny dále zajistit plošné využití krajiny. Odlehlejší, nebo místně nevýnosné plochy leží od 90. let ladem. Na okrajích lesů a u kamenných snosů dochází díky dostatku živin k sukcesi dřevin. Na přehnojených zelených plochách však stromy a keře nemají šanci vyklíčit skrz hustý travnatý koberec.

Saská vláda ve snaze zvýšit podíl lesů v zemi na 30% povzbuzovala uživatele a vlastníky „nepotřebných“ zemědělských ploch k jejich zalesnění. Jednalo se většinou o odlehlé, svažité nebo podmačené plochy, které nebyly ani za časů NDR intenzivně využívány. Právě na nich se však uchoval zbytek dřívějšího druhového bohatství a přežilo zde několik vzácných druhů rostlin i živočichů. Střet zemědělců s ochránci přírody tak byl nevyhnutelný. Zvláště intenzivní spory přinesl záměr zemědělského družstva z Hermsdorfu zalesnit přes 200 hektarů okolní půdy.

Na české straně východních Krušných hor ležela v 90. letech téměř všechna zemědělská půda ladem. Spolu s velkými plochami po odumřelých lesích, z nichž zdaleka ne všechny byly znovu zalesněny, tak tvořila obraz horské stepi, v níž převládalo jen několik druhů travin. V posledních letech se však i zde znovu kosí louky a v rostoucím množství tu najdeme i pasoucí se dobytek. Jižně od Moldavy se také na velkých plochách vysazují stromky (většinou smrky).

Dotace, na nichž je zemědělství v obtížných klimatických podmínkách Krušných hor závislé, se dnes na německé straně od základů proměnily.

Foto: Zalesňování u Moldavy



Díky nově zavedeným plošným dotacím nyní znovu stoupá poptávka po zemědělských plochách. K udržení druhově bohatých zelených ploch však jistě nebude stačit to minimum, které stát ještě podporuje – totiž jednou ročně mulčovat nebo jednou za dva roky posekat.

Vedle podniků vzniklých z bývalých socialistických družstev (dnes zemědělská družstva nebo jiné právnické osoby) se k zemědělství vracejí také někteří znovuusedlíci a lidé, kteří mají zemědělství jako vedlejší podnikání. Ti přispívají k uchování kulturní krajiny například chovem velkých plemen skotu (např. Galloways u Hermsdorfu) a ovcí (ovčiny v Reichstädtu, Burkersdorfu nebo Großhartmannsdorfu), ale také opatřeními v rámci smluvní ochrany přírody (kosení luk).

### Ochrana přírody

V počátcích NDR byla ochrana přírody na okraji zájmu. Dokumentaci ekologicky významných druhů a biotopů převzal po svém vzniku v roce 1956 Institut pro ochranu přírody a krajiny (Institut für Landschaftsforschung und Naturschutz, ILN). Jeho pracovníci také podnítli vyhlášení nových chráněných území ve východních Krušných horách, ke kterému došlo roku 1961. Jednalo se téměř výhradně o přírodě blízké lesní oblasti (Trebnitzgrund, Hemmschuh, Georgenfeldské rašeliniště/Georgenfelder Hochmoor, Weicholdswald, Hofehübel, Luchberg, Weißeritzské stráně/Weisseritztalhänge, Rabenauer Grund, Geisingberg, Bärenbach, Hirschberg-Seifengrund). Dnes tvoří tato území základ systému ochrany přírody ve východních Krušných horách, k němuž později přibýlo několik dalších míst (1967 Geisingbergské louky, Oelsen – několik rozptýlených ploch bývalého chráněného území, Velký Großhartmannsdorfský rybník, 1972 Trostgrund, 1974 Hochstein-Karlsleite, 1977 Schwarzbachtal, Fürstenauer Heide, Schwarzbachtal, 1992



WeiBeritzwiesen, 1997 An den Galgenteichen).

V dnešní době má velká část hor na německé straně statut chráněného území (Landschaftsschutzgebiet – LSG Ost-Erzgebirge/Východní Krušné hory, LSG Tal der Wilden WeiBeritz/Údolí řeky Wilde Weisseritz, LSG Dippoldiswalder Heide und Wilisch, LSG Tharandter Wald, LSG Saidenbachtalsperre/Údolní nádrž

Saidenbach, LSG Oberes Striegis- und Kirschbachtal, LSG Grabentour a mnoho menších). Toto dříve jen formální označení ovšem nedokázalo zabránit důsledkům průmyslových produkčních metod v socialistickém zemědělství a lesnictví – snad jen odvrátit ty nejhorší. Účinnější byla v tomto ohledu alespoň ochranná pásma pitné vody v okolí přehrad.

Ochrana přírody a krajiny na české straně Krušných hor se uskutečňuje prostřednictvím Ústeckého kraje, který vyhláší chráněná území s nižším stupněm ochrany (přírodní parky – např. PP Východní Krušné hory), a v poslední době také díky evropské soustavě Natura 2000, která zahrnuje velkou část východních Krušných hor do tzv. ptačí oblasti. Kromě toho najdeme především na jižních stranách několik maloplošných chráněných území (Domaslavické údolí, Buky na Bouřňáku), celkově je však ochrana přírody v Krušných horách roztržštěná a rozhodně by jí prospělo vyhlášení velkoplošného chráněného území. Statut chráněné krajinné oblasti by si hory zasloužily stejně jako jiná místa v České republice.

#### Doporučená literatura:

(2004): **Mostecko, Regionální vlastivěda**, Hněvín, Most

(2002): **Technické památky a zajímavosti Krušných hor a Podkrušnohoří**, Okresní muzeum, Most

Agricola, G. (2001): **Dvanáct knih o hornictví a hutnictví = De re metallica libri XII**, Montanex, Ostrava

Anděl, J. (2003):

**Vývoj sídelní struktury a obyvatelstva příhraničních okresů Ústeckého kraje**, UJEP, Ústí nad Labem

Balej, M., Anděl, J., Jeřábek, M. a kol. (2004):

**Východní Krušnohoří – geografické hodnocení periferní oblasti**, UJEP, Ústí nad Labem

Čada, M. (1978): **600 let dolování na Cínovci**, Severočeské nakladatelství, Ústí nad Labem

Dejmek, V. (1965):

**Těžiřstvo „Argenta“: příspěvek k dějinám rudného dolování v Krušných horách**, Oblastní vlastivědné muzeum, Teplice

Holenda, M. (1996): **800 let kláštera Osek – jubilejní sborník**, Unicornis pro Cisterciácký klášter Osek

Jirásková, J. (2007): **Petrovice = Peterswald: historie obce od roku 1352**, Obec Petrovice

Jirkovský, R. (1933): **Dějiny hornictví v Krušných Horách**, České museum, Žatec

Joza, V. (2002): **Plavební kanál Fláje – Clausnitz v Krušných horách**, Krušnohorská iniciativa, Mariánské Radčice

Kocourek, L., Kocourková, K., Vilím, K. (2005): **Krupka z cínu zrozená**, NIS, Teplice

Kocourková, K. (1994): **Dubí 1494–1994 = 500 let města Dubí**, Regionální muzeum, Teplice.

Kropáček, T. (2002): **Krajina Euroregionu Krušnohoří/Erzgebirge**, Euroregion Krušnohoří, Freiberg

Kubelka, L. a kol. (1992): **Obnova lesa v imisemi poškozované oblasti severovýchodního Krušnohoří**, Agrospoj, Praha.

Kuncová, J. a kol. (1999): **Chráněná území ČR – svazek Ústecko**, Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha

Kynčil, J. (1983): **Povodně v Krušných horách a jejich podhůří v letech 1784–1981: příspěvek k dějinám české hydrologie**, Povodí Ohře, Chomutov

Lohse, H. (2006): **Lesní sklárny ve východní části Krušných hor**, Podpora sociálních projektů ve východní části Krušných hor, Altenberg

Mikšíček, P. (2006): **Znovuobjevené Krušnohoří**, Nakladatel, Českého lesa, Domažlice

Neuhäuslová Z. et al. (2001): **Mapa potenciální přirozené vegetace České republiky**, Academia, Praha

Nožička J. (1962):

**Proměna lesů a vývoj lesního hospodaření v Krušnohoří do r. 1848 – Rozpravy ČSAV, 72/3, Academia, Praha.**

Roth, Z. (ed.) (1997): **Možnosti záchrany lesů v Krušných horách: sborník konference**, Městský úřad, Chomutov

Šádek, B., Žába, M., Urban, J. (1999): **Moldavská horská dráha**, Lokálka group, Rokycany

Šíl, M. (2004): **Bylo nebylo: legendy Krušnohoří**, Most

Vydrová, S. (2003): **Vývoj a historie řemeslné hračkařské výroby v příhraniční oblasti Krušných hor**, NBW, Nová Ves v Horách

Wolf, J. (2005): **Skřítky a démoni Krušných hor**, Kapucín, Duchcov



# Les – historie a současnost

**Text:** Dirk Wendel, Tharandt (spolupráce: Jens Weber,  
dodatky k české straně: Čestmír Ondráček, Chomutov)

**Fotografie:** Dirk Wendel, Jens Weber, Tilo Schindler, Gerold Pöhler

**L**es obecně platí za symbol dlouhověkosti a stálosti. Mnoho druhů stromů, například buk nebo jedle, mívá několikanásobně delší život než člověk. Také les se ale neustále mění. Před osídlením Krušných hor se na jeho obrazu podílely především změny klimatu, později jej rozhodujícím způsobem ovlivnily lidské zásahy.

Dnes pokrývá les ve východních Krušných horách jen malou část krajiny. Lidé zde, v blízkosti starších sídlišť v severočeské pánvi a v údolí Labe, našli zemědělsky využitelnou půdu a především objevili vydatné zásoby rud. To vedlo k poměrně hustému osídlení hor – brzy až do nejvýše položených oblastí. Tam, kde byla dobrá půda, mýtili naši předkové lesy i na hřebenech, v nadmořské výšce nad 800 metrů. Dnes najdeme původní souvislé lesní plochy pouze tam, kde se zemědělské využití nevyplatilo: na chudém podloží, strmých svazích, nebo na místech s příliš drsným klimatem. A ovšem také na území chráněných vrchnostenských honiteb. Staletí trvající těžba dřeva a pozdější intenzivní lesní hospodářství proměnily původní prales „Miriquidi“ v dnešní (lidmi vysázené) jehličnaté porosty. V 80. letech 20. století navíc přišla katastrofa – kvůli škodlivinám, uvolněným do ovzduší při spalování hnědého uhlí, hromadně odumíraly tisíce hektarů lesa – především na hřebenech. Krušné hory tak získaly ne-lichotivou mezinárodní proslulost.

Na některých místech východního Krušnohoří však přesto najdeme velmi zajímavé lesy – například druhově bohatý listnatý les v oblasti Rabenauer Grund, porosty borovic a smrků v Tharandském lese, nebo blatkové porosty na Georgenfeldském rašeliništi. Tato kapitola má za úkol seznámit vás se všemi formami lesa, které ve východních Krušných horách potkáme.

Budeme se však věnovat také „přírodě blízkým“ lesům v různých výškových stupních hor. Takové lesy pokrývají velké plochy především v okrajových částech východního Krušnohoří a jsou druhově velmi rozmanité. Na východě je budeme hledat v údolích Müglitz a Seidewitz, na severu na weisseritzských stráních, na západě podél řeky Flöha; především však na strmých jižních svazích, spadajících do Mostecké pánve. Jako cenné lokality jsou často chráněny státem nebo v rámci evropské soustavy Natura 2000. Poskytují nám alespoň přibližnou představu, jak by vypadala vegetace bez lidských zásahů. A samozřejmě tvoří přirozené prostředí pro mnoho živočišných druhů. Ve starých bukových lesích žije datel, holub doupňák a sýc rousný, v lužních lesích podél vodních toků najdeme mloka skvrnitého a užovku obecnou. V odlehlejších lesích potkáme občas dokonce i rysa. Za podzimních večerů můžeme poslouchat jeleny v říji – jejich trubení zní do dálky podél celého hřebene.

## Historie krušnohorských lesů v poledové době

Poslední doba ledová za sebou před přibližně 10000 lety zanechala bezlesou tundru a rozličné druhy stromů se k nám z velkých vzdáleností začaly dostávat jen pozvolna. Jak toto stěhování probíhalo, to se dnes můžeme jen domýšlet. Vodítkem nám může být srovnání obsahu pylu v jednotlivých vrstvách rašeliníšť, tak, jak v průběhu času přirůstaly. Nejprve se u nás zabydlely nenáročné a odolné břízy, borovice a vrby. S postupným oteplováním přišly také lísky, ještě později duby, jilmy, jasan, lípy a olše. Klima však ještě dlouhou dobu nebylo ani zdaleka konstantní. Na teplá období navázaly opět chladnější a vlhčí periody – příležitost pro smrky, buky a nakonec také jedle. Pro každou epochu je proto charakteristický určitý druh lesa.

Nejpozději v době bronzové (cca 2000 let př.n.l.) začali les využívat (a tedy proměňovat) lidé. Horské oblasti, které zatím neškýtaly žádný užitek, zůstaly zpočátku stranou tohoto vývoje.

Původní, lidmi neovlivněná vegetace, zůstala ve velké části východních Krušných hor přibližně do 10. století. Krajině dominovaly pralesy, jen místy přerušené bezlesým močálem nebo nivou potoka.

Je možné, že různé velké světliny dokázali vytvořit také největší býložravci – bizoni, zubři a jeleni. Pylové analýzy ukazují v době těsně před lidským osídlením na převahu buku, jedle a smrku, přičemž podíl jednotlivých dřevin kolísal s druhem půdy a s nadmořskou výškou. Na chudších půdách (např. v Tharandtském lese) se přidávala ještě borovice lesní. V krušnohorských pralesích však bylo zastoupeno i mnoho dalších druhů – mimo jiné vrba, bříza, dub, javor, jilm, lípa, jasan.

**Miriquidi** Pro krušnohorský prales se traduje označení „Miri Quidi“ (Temný les). Pylové analýzy, stejně jako nemnohé písemné zmínky nabízejí však o jeho podobě jen velmi hrubou představu. V Krušných horách dnes již bohužel nenajdeme žádné zbytky původních pralesů – nejbližší nedotknuté přírodní lesy leží v západních Karpatech. Díky stejné nadmořské výšce a místy podobným geologic-

*Obr.: Kolem roku 1000 již byly pod horami slovanské osady, hory samotné však byly pokryté pralesem a rozlehlými močály (model muzea v Lauensteinu)*

*Obr.: Tak nějak pravděpodobně vypadaly východní Krušné hory během poslední doby ledové (model muzea v Lauensteinu)*

kým podmínkám nám mohou alespoň naznačit, jak asi mohl prales Miriquidi vypadat. Také v pralesech západních Karpat převládají buky, jedle a smrky. Najdeme zde prostředí tvořené mozaikou mladých, starších i velmi starých porostů, které reprezentují různé vývojové fáze lesa (fáze obnovy, fáze zralosti, fáze stárnutí, fáze rozpadu; les pionýrský, střední, závěrečný). Pokud je nepokácení lidé, mohou se stromy dožít vysokého věku (smrk 400 až 500 let, buk cca 350 let, jedle > 500 let). Ve starých porostech se navíc hromadí mnoho mrtvého dřeva – na ještě stojících stromech i na zemi.

Jiný starý název pro Krušné hory, „Fergunna“ (lesnaté pohoří) ukazuje na jejich lesnatost – na české straně sahaly lesy až na samé úpatí hor. Lesy byly od pradávna považovány za královský majetek a jejich správa příslušela královským lovcům, ustaveným pro jednotlivé správní oblasti (v našem případě převážně bílinská oblast). Instituce lovcích se rozšířila ve 14. století, kdy jim byli přidělováni hajní. Král se postupně zbavoval některých lesů darováním i prodejem (zejména církevním řádům, klášterům a šlechtickým rodům).

První náznaky vyklučování sahají do 12. století, nejvýraznější bylo v okolí Krupky v první polovině 14. století s rozvojem hornictví. Vzhledem ke strategickému významu krušnohorských lesů pro obranu země bylo do připravovaného zákoníku Karla IV. „Maiestas Carolina“ (1348) pojata ustanovení zakazující klučení lesů za Kadaní, Mostem a Ústím n. Labem. Bohužel tento zákoník nikdy nevešel v platnost. Podle místních názvů z předhusitské doby víme, že se v oblasti vyskytovaly jedle, buk, bříza, lípa, borovice, habr a dub. Smrk v té době

*Foto: Krušnohorský prales mohl vypadat podobně, jako například dnešní prales Pecka ve Slovinsku.*



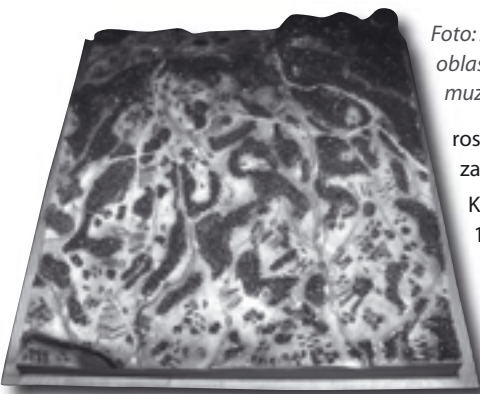


Foto: Již ve 14. století byly vyklučeny téměř všechny oblasti, které slibovaly zemědělské výnosy (model muzea v Lauensteinu)

rostl jen v nejvyšších polohách, kam kolonizace ještě nezasáhla.

K oživení hornictví dochází ve 2. polovině 15. století a vrcholu dosahuje ve 2. polovině 16. stol. Rozvoj dolování spolu s provozem hutí a železáren vedl k nadměrné těžbě a spotřebě dřeva (stavební materiál, topivo, užitkové dřevo...). Se snahou o úpravu lesního hospodářství přicházejí i první lesní mapy s vyznačením rostoucích dřevin

(první je z roku 1575 a byla zpracována pro lesy mezi Dubím, Kyšperkem a Cínovcem).

Od 16. stol. se přebytky dřeva plaví po vodě do Saska (např. Flájský plavební kanál). Lesy byly značně proředěné s rozsáhlými holinami a dosahovaly snad nejmenší rozlohy ve své historii. Po skončení třicetileté války se vývoz dřeva do Saska stal pro vrchnost dobrým zdrojem příjmů.

Od druhé poloviny 17. stol. dochází k opětovnému oživení hornického ruchu v Krušnohoří a dalšímu pustošení lesů. Z té doby máme již také k dispozici první údaje o vichřicích, námrazách a sněhových bouřích, které v prořídých lesích napáchaly značné škody (např. v roce 1714, 1716, 1724, 1728, 1740). Až rozvoj těžby hnědého uhlí v podkrušnohorské pánvi vede k omezení odbytu palivového dřeva.

**umělá obnova lesa**

V zájmu zvýšení produkce stavebního a palivového dřeva bylo nutné přikročit k umělé obnově lesa. Nejstarší doklady pocházejí z Duchcovska

**1) Do 12. století** převládal ve východních Krušných horách prales.

**2) 12.–15. století:** lidé vyklučili les ve všech oblastech, které slibovaly zemědělské využití.

**3) Do začátku 19. století:** zbylé lesy jsou zdecimovány těžbou pro potřeby dolů.

**4) 19./20. století:** zásobování dřevem je zajištěnou výsadbou smrkových monokultur.

**5) 2. polovina 20. století:** Smrky na krušnohorských hřebenech podléhají imisím škodlivin.

**6) Monokultury** by měly být postupně nahrazeny přirozenějšími smíšenými lesy. Vystávají však nová nebezpečí.

Kresba: Grit Müller



(1761). Zprvu se jen přiselavala semena získaná sběrem z místních dřevin, později nabývala převahy výsadba sazenic. Ve 30. letech 19. stol. se již na české straně pohoří využívalo převážně výsadby sazenic s obalem zeminy. Původně se vysazoval zejména smrk, borovice, bříza a modřín, později jasan, javor, olše, habr a jilm. Vzhledem k rozvoji těžby hnědého uhlí stále klesal zájem o buk (původně nejdůležitější palivo). Jeho další úbytek (stejně jako výrazný úbytek jedle) zapříčinily holoseče. Protože smrk ztepilý dosahoval nejlepších růstových parametrů a jeho dřevo bylo vhodné i pro stavební účely, převládly na rozsáhlých plochách smrkové monokultury, často cizího původu. Na počátku 19. století se smrk stává na české straně Krušných hor dominantní dřevinou. Koncem 19. století je podíl jedle v lesích na české straně pohoří nižší než 5%, na jižních svazích jsou ještě zachovány smíšené porosty s bukem. Ve 20. století dosahují jehličnaté dřeviny zastoupení 92%.

**odumírání smrků ve 2. polovině 20. století**

V 2. polovině 20. století dochází na české straně hor k rychlému poškozování monokultur smrku kouřovými exhalacemi z pánevní oblasti (na saské straně je tento proces pomalejší a oslabené smrkové porosty místy přežívají); jedle z lesů zcela vymizela. Odumřelé a těžce poškozené smrčiny byly vytěženy a zemina, kontaminovaná kyselými dešti, se většinou shrnula do valů. Do obnaženého substrátu byly vysazovány nepůvodní dřeviny (smrk

Foto: Podobné řady smrků jsou již po dvě staletí charakteristické pro většinu krušnohorských lesů.



Obr.: Kůrovec dosahuje velikosti jen 2–5 mm, v jehličnatých monokulturách se však rychle množí a páchá obrovské škody.

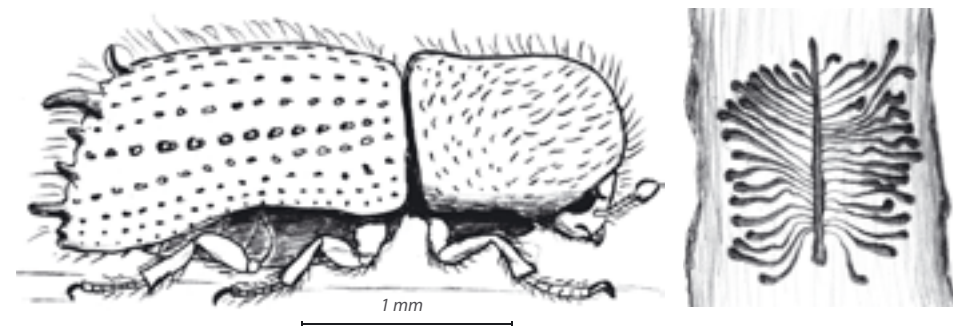
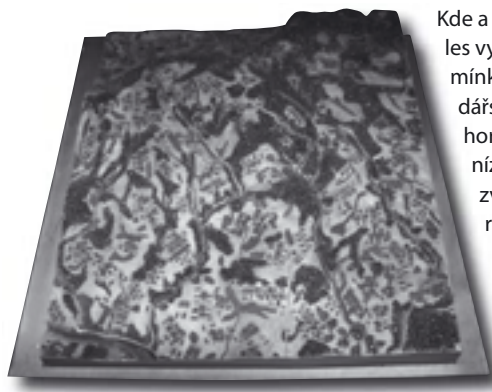


Foto: Důsledky orkánu Kyrill v lednu 2007

pichlavý, modřín opadavý, borovice pokroucená a další). Na těžko zalesnitelných místech a v extrémních polohách byla rozhozována semena břízy a jeřábů neznámého původu. Sazenice byly přihnojovány umělými hnojivy a výsadba je dodnes celoplošně vápněna. V posledních letech je v některých chráněných polohách (zejména v údolích) nově vysazována jedle a monokultury smrku pichlavého jsou postupně nahrazovány smrkem ztepilým, bukem a klenem. Převážná rozloha lesů na české

straně Krušných hor je v současné době státní (Lesy České republiky a. s.), menší část patří městům a obcím. V soukromém vlastnictví je jen malá část.

## Dnešní výskyt a stav lesních porostů



Kde a v jakém poměru k okolní krajině se dnes les vyskytuje? To záleží jak na přírodních podmínkách, tak na historickém vývoji hospodářství každé oblasti. Ve východních Krušných horách je podíl zalesněných ploch nápadně nízký. Zdejší podloží tvoří převážně dobře zvětrávající horniny (jako freiberská šedá rula nebo bobritzschská žula), na nichž vzniká hospodářsky dobře využitelná

Obr.: Dnešní stav krajiny (model muzea v Lauensteinu)

půda s vysokým obsahem živin – na takových plochách docházelo kdysi k mýcení lesů. S velkými bezlesými plochami kontrastují dnes velké lesní „ostrovy“ (například Tharandtský les) a zalesněná údolí. Většina z dodnes zachová-lých lesů má společného jmenovatele: rostou na plochách, které by se kvůli špatným půdním, či klimatickým podmínkám nevyplatilo obdělávat.

K významným překážkám přeměny lesů na pole a louky patří zejména:

- strmé svahy, typické pro krušnohorská říční údolí se skalnatými roklemi (např. Rabenauer Grund u Freitalu) a často odnášenými písčitými a štěrkovými půdami (např. chráněné území „Müglitzhang bei Schlottwitz“),
- příkré srázy, typické pro jižní svah Krušných hor, chudé, kamenité půdy na pískovci (vřesoviště Dippoldiswalder, Karsdorfer a Höckendorfer Heide, Tharandtský les), křemenném porfyru (hřeben Kahleberg–Tellkoppe–Kohlberg, jihozápadní část Tharandtského lesa) nebo žule (Schellerhauské lesy),



Foto: Stropník nad Osekem; nejrozsáhlejší souvislý lesní komplex Krušných hor se rozprostírá na jejich jižních svazích.

- velký podíl vlhkých půd, jako v Tharandtském lese (na 20 km<sup>2</sup> téměř 30 %), v pramenné oblasti řeky Flöha, nebo v prohlubních na úpatí Kahlebergu (ca. 5 km<sup>2</sup>),
- drsné klima na hřebenech, jako v okolí Kahlebergu a Deutscheinsiedelu kotliny vystavené častým mrazům, jako u Triebisch v Tharandtském lese.

Na takových místech má les dodnes přednost před zemědělským využitím. Rozdílné podmínky jednotlivých stanovišť se však samozřejmě projevují i uvnitř lesa a ovlivňují vegetaci, stejně jako lidská činnost. Málo svažitá a



nezamokřené lesy jsou přístupnější a dřevo se z nich snadněji odváží. Proto se v nich také intenzivně hospodaří. Typickým příkladem je Tharandský les, který tvoří borové a smrkové lesy. Přírodě blízké porosty, jako „Pferdestall“ u Edle Krone, se zde vyskytují jen výjimečně.

Zbytky přirozených krušnohorských lesů jsou chráněny v přírodní rezervaci Buky na Bouřňáku, přírodní památce Domaslavické údolí a přírodní památce Vlčí důl. Dále jsou zachovány ve větších údolích např. v Šumném dole, Lomském údolí, v údolí Křižanovského potoka, v Mikulovském údolí, v údolí potoka Bystřice a v Telnickém údolí. Fragmenty bučiny jsou ještě zachovány v PR Špičák u Krásného Lesa a v Mordové rokli (údolí potoka Slatina).

Vlhké půdy byly odvodněny, rašeliniště částečně vytěžena a zalesněna, jejich hospodářské využití však snižuje malá stabilita stromů v měkké půdě, a tedy špatná odolnost vůči silnému větru. Ze zachovalých přírodě blízkých oblastí stojí za zmínku rašelinné lesy a otevřená přechodná rašeliniště v Seiffengrundu a Zigeunerplatz v Tharandském lese, rašelinné lesy Reifländského vřesoviště, u Deutscheinsiedelu, na Fürstenauském vřesovišti nebo na Georgenfeldském rašeliništi. Porosty rašelinných smrčín se nacházejí na severním svahu Cínoveckého hřebtu (k. 880,5), mezi Cínovcem a zaniklou osadou Přední Cínovec. V laggových partiích při okrajích rašelinišť se místy nacházejí majestátní břízy karpatské (*Betula carpatica*). Většinou jsou to pouze jednotlivé stromy, jen vzácně můžeme zastihnout i větší skupiny (např. na Grünwaldském vřesovišti).

Tam, kde přírodní podmínky znemožňovaly přístup techniky, zůstaly přírodě blízké lesy na větších plochách – například smíšené lesy na stráních říček Wilde a Rote Weißeritz, Trebnitz a Müglitz. Zvláště cenné oblasti jsou dnes chráněné.

Lesy se tedy často vyskytují na chudých půdách – neplatí to však všude. Například příkré stráně v oblasti Rabenauer Grund a v údolí řeky Müglitz bývají poměrně bohaté na živiny. Totéž platí pro kamenité půdy na čedičovém podloží Landbergu. Průzkum biotopů v bývalém lesním úřadu Tharandt navíc ukázal, že se přirozené listnaté lesy koncentrují na bohatších půdách častěji, než porosty smrků. Listnaté stromy zřejmě překonávají protěžované smrky a borovice vitalitou a schopností zmlazování a dokážou se tak prosadit na jejich úkor.

Dlouhodobé zalesnění listnatými stromy navíc lépe pomáhá udržet úrodnost půdy, jak můžeme pozorovat například ve Weicholdswaldu u Hirschsprungu.

Kromě přírodních podmínek jsou za stav dnešních lesů zodpovědné vlastnické poměry a hospodářské zájmy:

- Ve středu zájmu stálo vždy pokrytí spotřeby dřeva. Již ve středověku byly v tomto ohledu nároky na les enormní. V Krušných horách spolky většinu dřeva místní doly – na vyztužení šachet, na stavby i na výrobu dřevěného uhlí. Lesy byly kvůli tomu na pokraji vyčerpání a lesní hospodářství proto brzy získalo strategický význam. Lesy kupovali a obhospodařovali i kurfiřti.

*Foto: Zalesňování je podporováno na obou stranách hranice (zde Pöbeltal)*



- Pro velké lesní komplexy byly důležité také lovecké zájmy kurfiřtů, které vyžadovaly velké plochy (Tharandtský les s cca 60 km<sup>2</sup>).
- Po dlouhé době, kdy les ustupoval, začal v 19. století jeho podíl v některých oblastech opět stoupat. Intenzifikace zemědělství vedla k opuštění neproduktivních ploch, k jejich zarůstání a spontánnímu znovuzalesňování, obnovené lesní plochy se soustředily především na více skloněných svazích. Bývalá pole poznáme i dnes podle kamenných snosů a teras uprostřed lesa. Někdejší obdělávání půdy vedlo také k narovnání původně členitějšího terénu a k většímu přísunu živin. Usazují se zde náročnější druhy jako bez, javor a jasan a pomáhají vytvářet rozmanitý obraz lesa (obzvláště v údolí říčky Müglitz).
- Zalesňování doprovázelo ve 20. století také výstavbu přehrad. Pokud se hráze stavěly poblíž obdělávaných polí, bylo nutné mezi polem a přehradou vysázet nárazníkové pásy lesa. Také zdrojová oblast přehrady vyžadovala ochranu před přehnojením. V nejbližším okolí nádrží se přednostně vysazovaly smrky (údolní nádrž Klingenberg), u nichž nebyl problém se spadáním (a do vody navátým) listím. Velké plochy povodí nádrží byly osázeny olší (údolní nádrž Saidenbach).

#### holosečný systém

I pro dnešní stav lesů je určující takzvaný holosečný systém, zavedený v 19. století. Po dlouhou dobu se u nás vysazovaly především borovice lesní a smrk, které dávají rovné, dobře opracovatelné kmeny, jsou statné a snadno se zmlazují. Naopak dříve rozšířené, ale méně produktivní listnaté stromy jako bříza a jeřáb byly vytlačeny. Holoseče a silný okus přemnoženou vysokou zvěří se rovněž negativně podepsaly na zmlazování citlivějších druhů – buku a jedle. Zatímco buk se i dnes vyskytuje ve větších porostech, dříve velmi rozšířená jedle je dnes vzácná a najdeme ji pouze v několika exemplářích nebo malých porostech jako u Niederpöbelu a Hirschsprungu. Počet starších jedlí, které se dodnes zachovaly se pohybuje od 500 do 700 (vzhledem k tomu, že například v celém Sasku nenajdeme více než 2000 exemplářů, má náš region tím větší zodpovědnost za zachování druhu).

Holosečný systém vládl lesnímu hospodářství 19. a 20. století – jeho důsledkem jsou výše popsané monokultury jehličnanů. V dnešních lesích je proto jen velmi malý podíl přírodě blízkých porostů. V bývalém lesním úřadu Tharandt sice dosahuje až 14 %, na dalších místech (např. v Tharandtském lese u Grillenburgu) je to však jen kolem 1 %. Výjimku tvoří také rozsáhlé bukové komplexy v okolí Olbernhau (chráněná území „Bärenbach“ „Hirschberg“ a „Seiffengrund“), jižně od přehrady Rauschenbach a u Rehefeldu (chráněná území „Hemmschuh“). Za jejich zachování vděčíme mimo jiné práci některých prozíravých lesníků (především Herrmanna Krutzsche z Bärenfelsu a Herrmanna Gräsera z Olbernhau).

V souladu s přírodou hospodařilo na malých plochách také mnoho sedláků. Téměř třetina selských lesů je dnes v dobrém, přírodě blízkém stavu. Na plochách s nevyjasněnými nebo proměnlivými vlastnickými poměry (např. selské lesy převedené na družstva), které nebyly delší dobu využívány, může být tento podíl i mnohem vyšší.

Téměř tisícileté využívání půdy vtisklo východním Krušným horám specifický ráz. Krajina je do velké míry otevřená a zemědělsky využívaná, pole a louky jsou však často přerušeny ostrovy lesů a hlubokými zalesněnými údolími. V lesích, které mívají až několik tisíc hektarů, převažují smrky a borovice, na údolních stránkách však najdeme mnoho přírodě blízkých listnatých lesů. Především lesní komplexy podél řeky Weißeritz u Freitalu patří s více než 500 hektary k nejvýznamnějším přírodě blízkým porostům v Sasku.

## Přírodě blízká lesní vegetace

Mnohé původní typy lesa jsou dnes vzácné a ohrožené. Požívají vysoký statut ochrany, často i v rámci FFH-oblastí (Fauna-Flora-Habitat) vymezených směrnicí Evropské komise, další pak jako „zvláště chráněné biotopy“ podle saského zákona na ochranu přírody. Některé oblasti jsou součástí větších chráněných území.

Pro ochranu, zachování a další vývoj přírodě blízkých lesů nemluví jen ochranná důvody. Také trh s dřevem bude v budoucnu vyžadovat mnohem rozmanitější nabídku oproti dnešnímu stavu. Rozmanitost zajišťuje stabilitu – v mnoha ohledech. Pokud chceme v lesním hospodářství efektivně využívat práci přírody samotné, musíme dobře poznat, jak fungovaly původní, přírodě blízké lesy, jaké bylo jejich druhové složení a jaká jejich vývojová dynamika.

Foto: Měření v chráněném území Weicholdswald u Hirschsprungu





### ekologická regenerace lesa

Totéž ovšem platí pro žádoucí ekologickou regeneraci lesa. Z bezpočtu našich domácích druhů dřevin známe zatím velmi dobře jen smrk, borovici lesní, jedli bělokorou, buk, dub zimní a dub letní.

Pro lesy, které by se svým stavem blížily lesům přirozeným, hovoří i další aspekt. Značně změněné životní prostředí (imise, klimatické změny) totiž klade na les větší nároky a vyžaduje odolné a přizpůsobivé lesní porosty. Například velkoplošné smrkové monokultury mohou být v budoucnu nadměrně zatíženy oteplováním atmosféry.

Výhodu skýtají domácí druhy – jsou již přizpůsobené stávajícím ekosystémům a nepředstavují tak velké riziko. Vyplatí se také blíže prozkoumat zachované přírodě blízké lesy. V celém Sasku se proto nyní chrání reprezentativní porosty – tzv. „přírodní lesní buňky“ (Naturwaldzelle), které slouží k podrobnému studiu lesní dynamiky. Zkoumají se porosty ovlivněné člověkem i porosty bez lidských vlivů. Z celkově osmi saských lesních buněk se dvě nacházejí ve východním Krušnohoří (cca 40 hektarů chráněných území „Hemmschuh“ a „Weicholdswald“).

## Lesní společenstva

Klimatické a půdní podmínky určují výskyt jednotlivých druhů a jejich sdružování – tak vznikají rostlinná společenstva (v lese lesní společenstva). To můžeme nejlépe pozorovat právě v přírodě blízkém lese. Vztah mezi stanovištěm a vegetací zde totiž není příliš ovlivněn člověkem a zůstává tak velmi pevný.

Také na převážně kyselých krušnohorských půdách se lesy původně vyvíjely v souladu s přírodou. Vznikla tak nenáročná, druhově poměrně chudá společenstva. Většinou se jedná o bukové lesy, místy také o lesy smrkové. Jen na velmi vlhkých půdách, například na rašeliništích nebo v údolních nivách, nebo také na příkrých stráních s velmi suchou, často kamenitou půdou, se mohla vyvinout lesní společenstva, která počtem druhů ve stromovém patře i půdní vegetací jasně převyšují své okolí.

### zonální a azonální společenstva

Lesní společenstva, která se vyskytují jen v určitých klimatických pásmech (výškové klimatické stupně), se nazývají „zonální“. Bez lidského vlivu mohla dříve díky svému plošnému rozšíření určovat ráz celé krajiny (tzv. dominantní společenstva). Naproti tomu existují také „azonální“ lesní společenstva, která jsou vázána na určité, někdy extrémní podmínky svých stanovišť. Vyskytují se převážně na malých plochách (např. rašelinné smrčiny) a tvoří většinou doprovodná společenstva.

### Původní, aktuální a potenciální přirozená vegetace

Rozdíl mezi lidmi ovlivněnou aktuální vegetací a původní vegetací, která tu byla před lidským osídlením, už známe z předchozích odstavců.

Jak by ale vypadala vegetace bez lidských vlivů dnes? Tato otázka nabývá na důležitosti zvláště při vysazování stromů, tedy domácích a stanovišti

odpovídajících druhů. Podklady pro plánování jsou především mapy tzv. „(současné) potenciální přirozené vegetace“. Potenciální přirozená vegetace je vědecká konstrukce, model. Ukazuje, jak by vypadala vegetace v nejvyšším stádiu vývoje (tzv. klimaxové nebo závěrečné společenstvo, v ČR i v Sasku převážně les) za dnešních klimatických a půdních podmínek, kdyby ji přestal ovlivňovat člověk. Jako podklady slouží aktuální klimatické a půdní mapy a podrobná znalost přírodě blízkých lesů (druhové složení, nároky na půdu a klima).

## Výškové stupně lesa ve východních Krušných horách

Výskyt a charakter plošně dominantních lesních společenstev záleží na nadmořské výšce a souvisejícím odstupňování klimatu. Nejnižší oblasti Krušných hor se nacházejí na hřebenech, odtud pak s klesající nadmořskou výškou stoupá průměrná roční teplota vzduchu průměrně o 0,6 °C na každých 100 metrů. Vertikální rozdíl průměrných teplot ve východních Krušných horách tak odpovídá poledníkové vzdálenosti několika stovek kilometrů! S rozdílnými klimatickými stupni se mění také druhová skladba lesních společenstev. Supramontánní druhy, jako například sedmikvítek evropský, se tak náhle střídají s kolinními a submontánními (např. třtina rákosovitá).

V Krušných horách se vyskytuje charakteristické pořadí jednotlivých výškových společenstev – tzv. Hercynská vegetační stupňovitost:

- třtinové smrčiny na hřebenech a ve vyšších polohách
- smrkové bučiny na hřebenech a ve vyšších polohách
- bikové bučiny s jedlí a smrkem ve středních polohách
- bikové bučiny v nižších polohách

Bikové bučiny pahorkatin se vyskytují jen okrajově, na úpatí a v horských údolích.

Co možná nejpřesnější vymezení výškových stupňů je žádoucí především pro lesníky, aby mohli určit, která dřevina jim na daném místě zajistí nejvyšší výnos. K vymezení jednotlivých stupňů bylo použito přes 40 dílčích ukazatelů (rozšíření určitých druhů rostlin, klimatická data, aj.).

Samotný výskyt jednotlivých ukazatelů však často nestačí. Některým druhům se například, pokud mají dobré půdní podmínky, může dařit i vysoko nad jejich přirozeným vegetačním stupněm. Dub letní nebo třtina rákosovitá tak za normálních okolností nepřekročí nadmořskou výšku 600 metrů, ovšem v okolí vydatných pramenů na svazích Fichtelbergu (střední Krušnohoří) dosahují až do výšky 1000 metrů nad mořem. Rozhodující pro vymezení hranic je proto masové rozšíření druhu.

Směrem na sever se Krušné hory svažují velmi pomalu a stejně pozvolna se také mění klimatické a vegetační podmínky, mezi jednotlivými stupni proto vznikají přechodné zóny. Ostrý přechod najdeme pouze v místech významných krajinných zlomů, například na severním okraji Tharandtské-

ho lesa. Umístění hranice výškových stupňů závisí také na reliéfu krajiny. Smrková bučina v chladném údolí u Rehefeldu nepřekročí hranici 750 metrů, zatímco na jižním svahu, ovlivněném teplými větry z Mostecké pánve, dosahuje až 950 metrů nad mořem, o čemž svědčí buky pod vrcholem Loučné.

Výškové stupně lesa se v Krušných horách rozkládají v závislosti na klimatických stupních jako sled různě širokých pásů, paralelně k hlavnímu hřebeni (severovýchod – jihozápad) a směrem na sever se vzhledem k zarovnanému reliéfu rozšiřují. Jen na nejvýchodnějším okraji pohoří jsou jednotlivé stupně jakoby stlačeny blíže k sobě. Hory zde stoupají na 20 délkových kilometrech od labského údolí až k hřebeni do výšky téměř 800 metrů. Říčky mají větší sílu, údolí jsou tedy hlouběji zaříznutá a reliéf je značně členitý – tento přechod můžeme nejlépe pozorovat z vrcholku Geisingbergu.

V následujících odstavcích popíšeme zvláštnosti jednotlivých lesních společenstev východních Krušných hor. Kromě těch dominantních se u každého stupně zmíníme také o doprovodných společenstvech. V dnešní době zaujímá většina původních přírodních společenstev jen zlomek své potenciální plochy. V mnoha případech je těžké najít v lidmi silně ovlivněných lesích takové porosty, které by se původním lesním společenstvům alespoň blížily.

### Třtinové smrčiny hřebenových poloh

Klimatické podmínky tohoto stupně jsou velmi drsné (průměrná roční teplota < 5°C, průměrné roční srážky > 1000 mm), půdy jsou oslabené vymýváním živin. Přežít zde dokáže jen několik druhů stromů. Vůdčím

společenstvem jsou třtinové smrčiny. Charakteristická je převaha smrku, dominance třtiny chloupkaté, přítomnost jeřábu v exponovaných polohách a výskyt vlhkomilných druhů jako sedmikvítek evropský a rohozec trojlaločný. Smrkové lesy, které se zde vyskytují díky drsnému klimatu, mají svůj areál nad 900 metry nad mořem, najdeme je proto většinou jen v západních a středních Krušných horách. I nad hranicí 1000 metrů je zde místy doprovázejí buky. Ve východním Krušnohoří byly dříve tyto smrkové lesy na exponovaných vrcholech Kahlebergu, Lugsteinu a Pramenáče. Nápadné, vichřicemi tvarované smrkové

*Foto: Suťové pole na Kahlebergu. Vrcholky smrků podlely exhalacími škodlivin, zatímco přízemní části stejnému osudu unikly – v zimě je chrání sněhová pokrývka.*



porosty na vrcholu Kahlebergu byly do 70. let 20. století chráněné. Dnes je však můžeme obdivovat jen na starých pohlednicích – podlely kalamitě způsobené imisí zátěží. Původní porosty zde byly nahrazeny novými dřevinami, odolnými vůči škodlivým látkám v ovzduší.

Půdní vegetace na hřebenech se v důsledku imisí a následných nápravných opatření (obracení půdy, vápnění) významně proměnila, mechové patro ustoupilo a nadále je téměř nemožné najít charakteristické porosty tohoto společenstva.

Masiv Kahlebergu je bohatý na suť. Za zmínku stojí především v Sasku jedinečný výskyt velkoplošného (5 ha) kamenného pole přímo pod vrcholem. Je osídlen převážně společenstvy lišejníků a chráněn jako FFH-oblast a přírodní památka.

### Smrkové bučiny na hřebenech a ve vyšších polohách

#### smrkové bučiny

Smrkové bučiny mají při dobrých podmínkách podobnou strukturu jako třtinové smrčiny, jako důležitá dřevina je zde však navíc buk. Ten dosahuje až do nejvyššího stromového patra a může zde dočasně i převládnout. Poté se však začnou lámat větve kvůli těžkému sněhu a ledu, koruna je poškozena a ustupuje. Areál přirozeného rozšíření se ve východním Krušnohoří dělí do čtyř menších oblastí. Ta největší se nachází na svazích Kahlebergu a zasahuje v nadmořské výšce 750 m až na sever k Tellkoppe. Další oblasti výskytu najdeme mezi obcemi Hemmschuh a Holzhau, Deutscheinsiedel a Rauschenbach a v Haberfeldu u Fürstenau. Převážná většina přirozených porostů tohoto společenstva musela však ustoupit smrkovým monokulturám nebo náhradním dřevinám (po imisí kalamitě) jako stříbrným smrkům a křížencům modřínů. Přírodě blízké porosty se dnes vyskytují pouze v chráněném území „Hemmschuh“.

Doprovodným společenstvem jsou na organických a mineralizovaných půdách třtinové smrčiny bez zastoupení buku – plošně jsou dokonce mnohem významnější než klimaticky podmíněné smrkové porosty na hřebenech. Hlavní oblasti rozšíření leží na úpatí Kahlebergu, který je jimi prstencovitě obklopen, a poblíž Deutscheinsiedelu. Toto společenstvo osídluje mineralizovaná, vlhká stanoviště a mělká rašeliniště, která byla před dlouhou dobou odvodněna. Zde se daří rašeliničku a bezkolenci modrému. Kvůli vlhku a nedostatku živin byly také tyto smrkové lesy málo odolné proti imisím, relikty zamokřených smrkových lesů se tak dnes v supramontánních polohách Krušných hor najdou jen zřídka. Zachovány však zůstaly ve středních a nižších polohách, kde jsou dokonce v poměrně dobrém stavu.

Z mnoha dřívějších velkoplošných rašelinišť se dnes na saské straně zachovalo jen jedno. Na ploše cca 10 ha se rozkládá chráněné území „Georgenfeldské rašeliniště“ (Georgenfelder Hochmoor), se společenstvem blatkových borů, které vytváří téměř neprostupný, asi dva metry vysoký porost s borovicí blatkou. I zde však najdeme znaky dřívějšího odvodnění – husté březové mláži, dominance keřů jako borůvka, brusinka nebo vřes,



vzácnost rašeliničku. Kromě odvádění vody (již od 16. století) mohou být na vině také změny klimatu, které se často podílí i na lokálních proměnách (umírání lesů a odkrývání rašelinišť kvůli suchým větrům). Rašelina se v současné době tvoří pouze v (uměle nebo přirozeně) znovuzavodněných prohlubních nebo příkopech. Přesto zde narazíme na některé botanické zajímavosti – roste zde rosnatka okrouhlolistá, klikva obecná, vlochyň bahenní a – zřejmě ne přirozeně, ale vysazeny člověkem – rojovník bahenní a bříza trpasličí. Za povšimnutí stojí spontánně znovuzavodněné prohlubně v jihozápadní části rašeliniště, severně od zaneseného hraničního příkopu. Na první pohled nám tu padne do oka hojný suchopýr pochvatý a suchopýr úzkolistý.

Rašeliniště u Deutscheinsiedelu byla v minulosti odvodněna (a také vytěžena) mnohem více. Zdejší rašelinné březiny jsou z větší části pionýrským porostem, který se zde spontánně uchytil po skončení těžby rašeliny a po odumření smrkových porostů kvůli imisím.

Ve stejné oblasti se na malé ploše nachází také jeden z posledních porostů rašelinných smrčín ve východních Krušných horách.

### Bikové bučiny s jedlí a smrkem ve středních polohách



Foto: Bika bělavá  
dává jméno celému  
společenstvu

Výrazně bohatší než v předchozím stupni je vegetace v montánní oblasti – areál největšího rozšíření bikových bučin s jedlí a smrkem. Klima (průměrná roční teplota 5–6 °C, průměrné srážky 800–1000 mm) i půda vytvářejí v nadmořských výškách 550–750 m příznivější podmínky. Stromům v tomto pásu se často lámou větve v korunách kvůli mokrému sněhu.

Zvláštní pozornost si jako přirozeně převládající druh zaslouží buk lesní. Buk je všeobecně rozšířená klimaxová dřevina, která potřebuje klimaticky vyrovnané lesní porosty. Je nenáročný, zasahuje své okolí, ale sám snáší stín dobře – proto je značně konkurenceschopný a rozšířený ve většině oblastí střední Evropy. Naproti tomu se vyhýbá zamrzajícím otevřeným plochám, hřebenům i prohlubním, vlhkým, příliš suchým, chudým a sesuvným půdám.

Bukové porosty ve středních horských polohách této charakteristice odpovídají. Buky převládají v lesích s jediným stromovým patrem a pokud jsou jejich koruny silně zapojené, nedokáže se příliš rozvinout zastíněná půdní vegetace. Přirozenými doprovodnými druhy jsou smrk a (dříve) jedle. Hojná je bika bělavá a druhy s hlavním rozšířením v montánním až submontánním



Foto: Datlové hloubí ve starých bucích dutiny, které pak vyhledávají i jiné druhy ptáků (zde holub doupeňák).



Foto: Mařinka vonná

stupni – věsenka nachová a kokořík přeslenitý. Dalšími druhy jsou metlička křivoloká, brusnice borůvka, ostřice kulonosná, pstroček dvoulistý, šťavel kyselý a kaprad' rozložená. Dobrým příkladem je chráněné území „Hofehübel“ s velmi bohatým bylinným patrem.

Na chudších půdách se vyskytuje brusnice borůvka a horská varianta borovice lesní. Ty spoluutvářejí bikové bučiny s brusnicí borůvkou.

Typickým doprovodným společenstvem jsou květnaté bučiny s mařinkou vonnou, samorostlíkem klasnatým a kyčelnicí cibulkonosnou. Vyvíjí se na podloží, bohatém na živiny (čedič: chráněné území „Geisingberg“, amfibolit: chráněné území „Trostgrund“), je však poměrně vzácné. Jediné je společenstvo v chráněném území „Weicholdswald“ díky výskytu kyčelnice devítilisté. Velmi náročné druhy se někdy vyskytují v okolí pramenů (chráněné území „Bärenbach“). Najdeme zde květnaté bučiny s netýkavkou nedůtklivou, vrbinou hajní a čarovníkem prostředním.

Silné imise oxidu siřičitého vedly v posledních několika desítkách let k

značnému úbytku zásadomilných rostlin jako je pitulník žlutý a vraní oko čtyřlíst. Náročná lesní společenstva a jejich druhy byly v tomto ohledu zvláště postiženy. Dnes působí v rostoucí míře také přísun dusíku, který vede ke změnám v druhovém složení lesů, buky jsou především na jaře a v létě značně ohroženy vysokými hodnotami ozónu. Zhoršuje se tak zdravotní stav této potenciálně dominantní dřeviny Krušných hor a dopady pocituje celý ekosystém. Jinými hustými korunami buků řídnu, propouštějí více slunečního světla a skladba vegetace se tak pozvolna mění.

S přibývajícím věkem povodí nabývají na významu také údolní nivy, které poskytují domov druhům, snářejícím občasné záplavy (olše lepkavá, devětsil bílý, ptačinec hajní, krabice chlupatá). Lužní (ptačincové) olšiny jsou typickým společenstvem okolí vodních toků ve středních horských polohách a vážou se na dravé potoky s



Foto: Kořeny olší mohou růst i ve vodě (Bielatal)

dostatkem kyslíku. Často se vyskytují galeriově mezi potokem a loukou nebo polem, někde je lidé vysázeli k zpevnění břehů. Porosty vysázené lidmi, nebo ty, které vyrostly na opuštěných loukách, bývají jednotvárné, mladé a druhotně chudé. Většinou v nich chybí jasan a javor klen. Pokud dojde k rozpadu starého porostu, odehrává se velmi rychle. Větší, plošné porosty, vzniklé sukcesí, jsou vzácné (údolí potoků Biela a Schilfbachtal u Bärensteinu).

Pokud je oblast špatně odvodňována, dochází v nivách a terénních sníženích ke vzniku rašelinišť a bažin. Mohou se značně lišit podle způsobu vzniku a zadržování vody, společný však mají nedostatek živin. Nejvíce zamokřené plochy jsou podél říčky Gimmlitz – poznáme je podle vsudypřítomných ostřic a odumírajících smrků (dřívější zalesňování luk). Podobné znovuzavodňování je u nás narozdíl od západních Krušných hor vzácné a stojí tedy za zvláštní zmínku. Extrémně zamokřená, a proto přirozeně bezlesá, jsou také přechodná rašeliniště v chráněném území „Grenzriesen“ (jižně od Geisingu).

Přirozeně působí světlé březové porosty v chráněném území „Schellerhauer Weißeritzwiesen“ porostlé plošně bezkolencem modrým a místy také rašelínkem a suchopýrem úzkolistým. Jedná se o vývojovou formu blatkových borů, bohatou na ostřice. Výše popsanému rašeliništi u Deutscheinsiedelu se podobá také chráněné území „Fürstenauer Heide“, které je známé porosty břízy karpatské. Ta zde začala růst po vytěžení rašeliny a nahradila tak původní borovici blatku.

### Dubové bučiny nižších poloh

Název vřdčího společenstva ukazuje na oblast, kde se k již dříve zmíněným dřevinám přidávají duby. Přestože se však dostaly do názvu společenstva, mají v těchto lesích menší význam – i zde převládají přirozeně velmi konkurenceschopné buky. Dub tak najdeme obvykle na místech, která by buku z nějakého důvodu nevyhovovala – na suchých svazích, exponovaných remízích a na kamenných snosech. To, že se dnes dub vyskytuje v mnohem větší míře než dříve, způsobili lidé výmladkovým hospodařením v lese.

Oproti montánnímu stupni přibývají další typické druhy: černýš luční, třtina rákosovitá, hloh, líska. Žádný jiný výškový pás

*Foto: Většina vícekmenných dubů je pozůstatkem tzv. výmladkového hospodaření.*

také není ve svém průběhu tolik ovlivněn členitostí Krušných hor a jejich hlubokými údolím. Těmi se do hor sune teplý vzduch a submontánní společenstva se proto v úzkých jazycích posouvají směrem k jihu. Velkoplošně přírodě blízké porosty tohoto výškového stupně se zachovaly pouze na příkrých svazích v chráněném území „Weißeritztalhänge“ a v údolí řek Müglitz a Seidewitz. Weisseritzské stráně ukrývají na těžko přístupných místech několik pozoruhodných starých porostů, které jsou plné mrtvého dřeva a blíží se přirozené fázi rozpadu. Takových lesů najdeme dnes už jen málo.

Typické doprovodné společenstvo, rozšířené ve větší míře teprve na úpatí hor a v pahorkatinách, je biková bučina s ostřicí třeslicovitou. Příkladem jsou porosty s vysokým zastoupením dubu v Tharandském lese u Spechthausenu.

Zajímavá vegetační mozaika se nachází na chudém pískovcovém podloží Tharandského lesa, Dippoldiswaldského a Höckendorfského vřesoviště. Přirozeně zde převládá forma bikových bučin s brusnicí borůvkou, na ještě chudších půdách vznikají borové doubravy – příklady najdeme na Dippoldiswaldském vřesovišti.

### třtinové smrčiny nižších poloh

K azonálním společenstvům patří třtinové smrčiny nižších poloh na zamrzajících stanovištích, na rašeliništích a na velmi vlhkých, mineralizovaných půdách. Jsou bohaté na bezkolence a rašelínky a vyznačují se masovým výskytem sedmikvítku evropského. U těchto smrkových lesů najdeme menší bezlesá přechodná rašeliniště. Zakrslé smrky na jejich okrajích (např. v Seiffengrundu v Tharandském lese) zde vedou těžký boj o přežití. Historické dokumenty a nálezy v rašelině dokládají, že zvlášť rašeliniště Tharandského lesa vypadala dříve úplně jinak – především v nich bylo mnohem více vody a mohly zde tak růst suchopýr pochvatý a klikva obecná. Také suchopýr úzkolistý a rosnatka okrouhlolistá se dnes vyskytují jen zřídka. Na Landbergu byly v rašelině nalezeny zbytky po mokřadních olšinách. Tento druh lesa je dnes zastoupen severně od přírodní památky „Tieflagenfichtenwald“ v Tharandském lese. Málo přístupná, zamokřená půda je porostlá především skřipinou lesní, roste zde také šišák vroubkovaný a svízel bahenní. Díky zaneseným příkopům a silnému přívodu vody z pískovcových vrstev tu místy dochází k novému rašelinění (Triebisch a Seiffengrund v Tharandském lese).

Další velké rašeliniště se nacházelo v chráněném území „Velký Grosshartmannsdorfský rybník“ (Großhartmannsdorfer Großteich). Jeho existenci potvrzovaly do 30. let porosty borovice blatky, padlo však za obětí těžbě rašeliny a částečnému zaplavení vodami rybníka. Na východním a západním okraji rybníka je pozoruhodná mozaika otevřených přechodných rašelinišť, vrbových porostů, rašelinných březin (podobných jako na rašeliništi u Deutscheinsiedelu) a olšin s příměsí břízy a dubu. Podobný osud potkal také Reifländské vřesoviště, kde se rovněž těžila rašelina. Dnes tu najdeme těžko proniknutelné porosty břízy a vrby s ostřicí obecnou a zobánkatou, vrbinou obecnou a rašelínkem.





Na stinných severních svazích, ohrožených erozí, se vyskytují suťové jasanové javořiny (např. přírodní památka „Schatthangwald Obercunnersdorf“). Tvoří je jilm lysý, javor klen a lípa velkolistá, mají velmi bohaté bylinné patro a celkově více pater (minimálně dvě stromová, dobře vyvinuté keřové). Na bohatá stanoviště s chladnějším lokálním klimatem nás upozorňují kapradiny, bažanka vytrvalá, měsíčnice vytrvalá, netýkavka nedůtklivá a udatna lesní. Stromy se silnou konkurenční schopností, jako buk, zde nenacházejí vhodný životní prostor. Vlhkost a nabídka živin by sice postačovaly, ale buk lesní nevydrží časté sesuvy půdy na stráních. Padající kameny zraňují kořeny poblíž kmene a ty začínají nahnívat. Permanentní pohyb půdy zase škodí jemným kořínkům.

*Foto: Měsíčnice vytrvalá (údolí Wilde Weiseritz u Klingenbergu)*

### Dubové bučiny pahorkatin

*dubové  
bučiny*

I v tomto stupni převládají přirozeně dubové bučiny. Druhy vázané především na montánní a submontánní prostředí jsou zde již vzácné a téměř se nevyskytují (smrk, jedle). Výrazně nižší srážky snižují také konkurenceschopnost buku lesního vůči dubu zimnímu, proto zde oba druhy často rostou rovnocenně vedle sebe. K nim se přidává teplomilný habr, který dále v pahorkatinách (za geografickou hranici východních Krušných hor) přejímá společně s dubem roli buku jako hlavní dřeviny. Také lípu srdčitou tu potkáme častěji než ve vyšších polohách.

Lepší půdní a klimatické podmínky s sebou přinášejí výskyt nových doprovodných společenstev. Ubývá naopak vlhkých lesů a především rašelinišť. Na protáhlých, teplých svazích v údolí řek Weißeritz, Müglitz a Seidewitz (např. v chráněných územích „Seidewitztal“ a „Weiße-ritztalhänge“) najdeme porosty s převahou dubu a mnoha teplomilnými rostlinami – např. kručinkou barvířskou, tolitou lékařskou, smolničkou obecnou. Buk je zde zastoupen mnohem méně, většinou jen jednotlivými stromy.

*Foto: Zvonek  
broskvolistý*



Na bukových svazích se díky výmladkovému hospodaření prosazují odolnější dřeviny jako dub, lípa a habr. Dubové lesy dnes z tohoto důvodu dokonce překračují hranici svého přirozeného rozšíření. Zajímavé příklady najdeme podél cesty „Brüderweg“ v chráněném území „Weiße-ritztalhänge“ nebo u Luchau. Rozšíření dubů bylo podpořeno také jejich dřívějším využitím pro koželužství (např. v okolí Glashütte).

Na osluněných kamenitých svazích se vyvíjejí lipové javořiny (např. v chráněném území „Müglitzhang bei Schlottwitz“). Řídké stromové patro tvoří lípa srdčitá, javor klen i mléč a habr. Typické jsou druhy teplých a suchých stanovišť: prýsec chvojka, náprstník velkokvětý, zvonek broskvolistý.

### Budoucnost lesa (Jens Weber, Bärenstein)

Společenstva potenciálně přirozené vegetace i aktuální přírodě blízké porosty, které jsme poznali v minulých odstavcích, se však velmi liší od obrazu lesa, který se naskytl prvním kolonistům zhruba před 850 lety. Lidská činnost změnila podmínky na mnoha přírodních stanovištích. Například původně bohaté půdy ztratily velkou část svého potenciálu staletí trvajícím zemědělským využíváním nebo působením monokultur nepůvodních smrků.

Kromě toho se ovšem mění klima. Na středověké oteplení (800–1200), v jehož průběhu byly osídleny východní Krušné hory, navázala tzv. „menší doba ledová“ (1550–1850). To nezůstalo bez následků na životní podmínky různých rostlinných druhů. Přesto je většina rostlinných společenstev, především dlouhověkých lesů, proti změnám podmínek na stanovištích velmi odolná. Ohrozit je



*vymizelá  
jedle, ohro-  
žený buk*

mohou takové změny, které překročí ekologickou toleranci hlavních druhů. Tato ekologická tolerance je však překračována již po několik staletí. Především zplodiny ze spalování hnědého uhlí způsobily odumírání nepůvodních smrkových porostů, ale i přírodních horských smrčín a z našich hor téměř vystrnadily dříve hojně rozšířenou jedli. V současné době je ohrožena potenciálně dominantní dřevina – buk lesní – vysokými koncentracemi ozónu v jarních a letních měsících. Přízemní ozón vzniká především v horách z oxidů dusíku a dalších zplodin z automobilů. Ani duby v nižších polohách dnes nejsou příliš zdravé.

K rizikovým faktorům se navíc přidávají historicky ojedinělé klimatické změny. Dlouhá období sucha jako v letech 2003 a 2006 následují stále častěji za sebou a vlhkominější rostliny tak mají méně času na regeneraci. Postiženo je i mnoho původních druhů dřevin – buk, smrk, jasan a javor. Nejvíce ohrožené jsou však labilní, nepůvodní smrkové monokultury, které tvoří velkou část dnešních lesů.

*změna  
klimatu*

Podle předpovědí klimatologů jsme však bohužel teprve na začátku velkých změn. Nárůst průměrných teplot o 2–3 stupně svým významem daleko přesahuje všechny změny, kterými příroda východních Krušných hor od dob osídlení prošla. Průměrně o 3 stupně se lišila teplota ve střední Evropě od té dnešní naposledy před 11 000 lety, když se za ustupujícím ledovcem rozšířila tundra. A průměrně o 3 stupně tepleji než u nás mají dnes ve Středomoří.

Se změněným klimatem se podle všech předpokladů dramaticky promění také životní podmínky pro vegetaci. Dnešní potenciální přírodní vegetace se tak možná právě stává minulostí.

Na každý pád je pravděpodobné, že se s rostoucí průměrnou teplotou posunou výškové stupně lesa směrem nahoru. Přitom se mohou rozšířit druhy, které se snáze vyrovnávají s extrémními podmínkami, zatímco jiné, které jsou konkurenceschopné pouze v omezeném ekologickém rozsahu, mohou zmizet. Vedle smrku ztepilého a buku lesního se to ve zvýšené míře týká stromů rostoucích na vlhkých stanovištích – olše lepkavé, břízy pýřité nebo jasanu.

Zřejmě musíme počítat také s těžko předpověditelnými nemocemi rostlin, napadáním houbami, kalamitami hmyzu a změnami vztahů uvnitř společenstev (symbiotické vztahy s houbami, změněné podmínky přísunu živin pro živočichy, rozšíření nových druhů, apod.). Lze se obávat, že ekosystémy budou podléhat souběžně se změnami klimatu také dalším důsledkům lidské činnosti – imisím škodlivin, nadměrné těžbě dřeva, rozdrobení krajiny novou zástavbou atd.

Zhoubné důsledky může mít lpění na pěstování smrků v místech, kde pro ně již dnes nejsou vhodné podmínky. 6000 hektarů vysušených smrkových porostů v Tharandtském lese je v současné době ohroženo kůrovcem skoro stejně, jako před několika desítkami let oslabené lesy na hřebenech.

*ekologická  
přeměna  
lesa*

Všechny tyto hrozby však nejsou nezvratné. Pokud začneme snižovat svůj příspěvek k emisím skleníkových plynů a zároveň významně zredukujeme ostatní škodlivé vlivy, dáme tím lesům šanci lépe se s klimatickými změnami vyrovnat. Buk, který je poškozen přízemním ozónem až téměř na hranici přežití, má samozřejmě podstatně menší šanci odolat letním suchům, než buk zdravý.

Před lesníky dnes stojí úkol přivést lesy do takového stavu, aby byly schopné na nadcházející změny reagovat. Tomuto cíli slouží s přibývajícím měrou „ekologická přeměna lesa“, kterou podporuje svobodný stát Sasko. Ještě v 90. letech, kdy stála v popředí zájmu stabilizace smrkových porostů, se však často vysazovaly jen buky, a ze smrkových monokultur se tak staly monokultury bukové – vzhledem k výzvám příštích let nepříliš šťastné řešení.

Z tohoto důvodu musíme nyní využít veškerý potenciál původních druhů dřevin, bez ohledu na momentální situaci na trhu. Na většině míst se totiž nedaří jen těm několika druhům, které stojí v názvech stanovišť (buk, jedle, smrk, dub). Pro budoucí les má příroda přichystáno také mnoho původních pionýrských a přechodových druhů dřevin (bříza bělokorá, topol osika, vrba jíva, javor, jasan, lípa...).

Pokud se nám podaří vrátit jim rozmanitost s ochránit je před imisemi a jiným poškozením, pak mají krušnohorské lesy šanci i ve změněném klimatu 21. století.

Abb.: Sojka





**Doporučená literatura:**

**Výsledky lesnického výzkumu v Krušných horách** – sborníky z celostátních konferencí, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti

Hunger, W. (1994):

**Die Waldböden des Erzgebirges. Mitt. Ver. Forstl. Standortskunde u. Forstpflanzenzüchtung** 37: 17–22

Chytrý, M., Kučera, T. & Kočí M. (eds.) (2001):

**Katalog biotopů České republiky**, Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha. Lesy, s. 171–229

Jacob, H. (1957):

**Waldgeschichtliche Untersuchungen im Tharandter Gebiet**, Feddes Repertorium, Beiheft 137, 183–275

Kuncová, J. a kol. (1999): **Chráněná území ČR – svazek Ústecko**, Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha

Mannsfield, K. & Richter, H. (1995):

**Naturräume in Sachsen**, Forschungen zur deutschen Landeskunde, Bd. 238. Trier: Zentralausschuß für deutsche Landeskunde

Neuhäuslová Z. et al. (2001): **Mapa potenciální přirozené vegetace České republiky**, Academia, Praha

Nožička J. (1962):

**Proměna lesů a vývoj lesního hospodaření v Krušnohoří do r. 1848** – Rozpravy ČSAV, 72/3, Academia, Praha

Reichholf, J. (1999): **Les**, Ekologie středoevropských lesů. Ikar, Praha

Reinhold, F. (1942): **Die Bestockung der kursächsischen Wälder im 16. Jahrhundert** – Eine kritische Quellenzusammenfassung, Dresden

Schmidt, P. A.; Hempel, W.; Denner, M.; Döring, N.; Gnüchtel, A.; Walter, B. & Wendel, D. (2002):

**Potentielle Natürliche Vegetation Sachsens** mit Karte 1 : 200 000, In: Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie (Hrsg.) – Materialien zu Naturschutz und Landschaftspflege, Dresden 2002

**Odumírání lesů ve východních Krušných horách**

Volker Geyer, Holzhau (doplňili Jan Kotěra, Teplice a Jens Weber, Bärenstein)

**První příznaky**

V Sasku se o škodách na lesních porostech, způsobených průmyslovými zplodinami, mluví již od poloviny 19. století – jako hlavní znečišťovatelé byly tehdy vnímány hutní závody. Látky, vypouštěné do ovzduší, měly různé chemické složení, a postižené oblasti nebyly zatím příliš rozlehlé. S útlumem těžby pokleslo i znečištění ovzduší – ovšem s výjimkou freiberských hutí, které před-

stavovaly značný problém až do roku 1990 (především pro Tharandtský les).

Bohatá ložiska hnědého uhlí na české straně Krušných hor přilákala do Mostecké pánve chemické závody a elektrárny. Rozhodující posun znamenala druhá světová válka: z uhlí se zde začalo vyrábět palivo pro válečnou mašinérii. Chemický komplex převzalo po válce osvobozené Československo.

V materiálech lesního úřadu v Deutscheinsiedelu (obec při hranici, naproti českému Mníšku) najdeme již z roku 1936 zmínky o tzv. „české mlze“, která se jako modrošedý závoj valila přes hory, s typickým sirnatým zápachem; o škodách na porostech však zatím ani slovo. Jen silnější zmrázky dokázaly v zimě ulámat špičky smrků na hřebenech.

**Mlha s příchutí síry**

Na německé straně se škody na porostech, způsobené sloučeninami síry (oxid siřičitý  $\text{SO}_2$ , kyselina siřičitá a sírová  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , sirovodík  $\text{H}_2\text{S}$ ) a také halogenizovanými uhlovodíky, objevily poprvé po tuhé zimě roku 1956. Okolí Deutscheinsiedelu bylo i v průběhu následujících let oblastí s největším zatížením škodlivinami.

Vedle blízkosti největších zdrojů znečištění byl za tento stav zodpovědný také zvláštní reliéf zdejší krajiny. Sedlo, v němž se nachází hraniční přechod Mníšek/Deutscheinsiedel, je jedním z nejnižších položených míst na celém krušnohorském hřebeni (752 m). Na západě se nad ním vypíná vysoký hřbet Medvědí skála - Lesenská pláň, na východě masív Jelení hlava - Loučná. Škodliviny, přicházející s jižními větry z Mostecké pánve, jsou tak doslova vtlačeny do sedla – podobně, jako se rozlévá voda prasklinou v hrázi rybníka. Odtud se pak šíří dál na východ i na západ.

Jestliže byly zpočátku postiženy jen jednotlivé, málo odolné porosty nebo na jih orientované vrcholy (např. Wezelhübel, Zaunhübel, Grauhübel), rozrostla se později katastrofa na celé východní Krušnohoří. Oslabené stromy pak podléhaly vlivu škodlivin především za extrémních povětrnostních podmínek, například po skokovém poklesu teploty na Silvestra roku 1978.

Největší podíl oxidu siřičitého se do východního Krušnohoří dostával z průmyslové Mostecké pánve, nebyl to však jediný zdroj. Převládající severozápadní proudění s sebou totiž přinášelo znečištěný vzduch z oblasti Lipska a Halle. A také v samotných Krušných horách se ovšem spalovalo uhlí. Podíl místních zdrojů znečištění (rodinné domy, průmysl) činil v 80. letech přibližně 30 %.

## Příznaky

Imise oxidu siřičitého postihly v největší míře jehličnaté stromy. Koncentrace  $\text{SO}_2$  – někdy i přes  $2000 \mu\text{g}/\text{m}^3$  – byly nejvyšší v chladnější polovině roku, kdy jely elektrárny a teplárny na nejvyšší výkon, a kdy všechny domácnosti topily. Buky a další listnaté stromy se v této době nacházejí v klidové fázi, zatímco u smrků (a jedlí) probíhá transpirace a asimilace při dostatečných teplotách i v zimě.

Prvními příznaky vážného poškození smrků byly žluté skvrny na jehličích, později se jehlice zbarvily do rezava. Potom začaly odpadat nejstarší ročníky jehličích, až nakonec zůstaly celé větve holé. Celý strom však nebyl postižen ve stejné míře. Často se například vytvořil asi metrový holý úsek pod zatím stále zelenou špičkou stromu.

Celé porosty se začaly rozpadat. Nejprve odumíraly staré, slabé a mimořádně exponované stromy, později i ty mladší a silnější.

Vlivy oxidu siřičitého na rostliny jsou velmi rozmanité a komplexní. Při vysokých koncentracích, především tedy v bezprostřední blízkosti zdrojů znečištění, degraduje chlorofyl v jehličích. Průduchy jsou ochromeny již při poměrně nízkém znečištění a strom se tak hůře vyrovnává se změnami povětrnostních vlivů. Zároveň je zabrzdena fotosyntéza.

Nejdůležitějším nepřímým důsledkem zatížení kyselinami, který přetrvává dodnes, je okyselení půdy. Hodnota pH místy drasticky poklesla – byly poškozeny kořeny a z půdy se uvolnily jedovaté látky – v první řadě ionty hliníku. Proměnila se půdní vegetace postižených lesů, velké plochy zarostly hustým kobercem třtiny chloupkaté, který vytlačil všechny ostatní byliny, keříčky i houby a zároveň se stal velkou překážkou znovuzalesňování.

Smrky, postižené imisemi oxidu siřičitého, představovaly také ideální cíl pro kůrovce, který zkázu dokonal.

Na německé straně zmizelo během tří desítek let kolem 10 000 hektarů smrkových lesů. Mnohem hůře však byla zasažena česká strana, jejíž hřebenové partie byly přímo vystaveny imisím z Mostecké pánve: postiženo bylo na 40 000 hektarů, tedy zhruba polovina celkové plochy lesa mezi Děčínem a Sokolovem. Celkem tedy 500  $\text{km}^2$  lesa, 500  $\text{km}^2$  snížené práce mnoha generací lesníků, 500  $\text{km}^2$  radikálních změn životního prostředí pro rostliny i zvířata. Jen pro představu: podobnou plochu zaujímal například celý bývalý okres Teplice.

## Jak dále?

Lesníkům nezbývalo příliš mnoho možností. V závodech s kůrovcem odstraňovali odumřelé stromy, tento boj však často prohrávali. Aby se zdravotní stav stromů dále nezhoršoval, začaly se velké plochy lesů vápnit. Když ani to nepomáhalo, došlo na holoseče.

Většina ploch byla poté s velkými náklady znovu zalesněna, ovšem s dodnes neuspokojivým výsledkem. K zalesňování byly použity takové druhy stromů, které slibovaly větší odolnost vůči imisím, než původní smrk ztepilý. Jednalo se především o cizokrajné druhy, v čele se smrkem pichlavým (pochází ze Skalistých hor), borovicí pokroucenou, modřínem opadavým aj. Buk, přirozeně dominantní dřevina této oblasti, nepřipadal na holých pláních v úvahu – mladé semenáčky jsou totiž velmi citlivé na přímé sluneční světlo a pozdní mrazíky, navíc se v třtinových kobercích dobře daří myším, které by zničily jejich kořeny. Na těžko zalesnitelných místech a v extrémních polohách byla rozha-

zována semena bříz a jeřábů. Brzy se však ukázalo, že ve zdejších podmínkách tento les poslouží nanejvýš jen k překlenutí nejhoršího období, nepřinese žádné užitkové dřevo a bude mít jen minimální příznivý vliv na půdu, vodu i lokální klima. V době, kdy vzniká tato kniha, se velká část těchto porostů nachází ve fázi rozpadu.

## Nová naděje

Nová vlna opatření přišla až se změnou politické situace po roce 1989. Brzy se však také ukázalo, že ani výrazné zlepšení kvality ovzduší neznamená konec problémů pro krušnohorské lesy. Nová pohroma přišla v zimních měsících na přelomu let 1995/96. Škodliviny z Mostecké pánve se kvůli nepříznivé povětrnostní situaci držely po několik týdnů nad horami a téměř všechny zbylé smrkové porosty měly pak na jaře rezavé jehličí. Přes tisíce hektarů lesa (po obou stranách hranice) muselo být pokáceno.

V současné době dochází k postupné přeměně porostů náhradních dřevin a k opětovnému vysazování původních, krušnohorských druhů. Zbylé porosty, například se smrkem pichlavým, využívají lesníci jako „přípravný les“, v jehož stínu se mohou uchytit například buky. Problémem je neklesající okyselení půdy (oproti dřívějšímu je dnes součástí kyselých dešťů především kyselina dusičná), které se nadále vyrovnává vápněním z vrtníků – jedná se o velmi nákladné, ale zřejmě nezastupitelné opatření k zajištění stability lesa.

## Poučení?

Mohlo by se zdát, že nejhorší mají již krušnohorské lesy za sebou. V posledních letech se však stále více projevuje vliv tzv. „novodobých lesních škod“, které jsou z velké části působeny výfukovými zplodinami z automobilů. Vzdušný dusík reaguje za vysokých teplot ve spalovacích motorech s kyslíkem, přičemž vzniká (mimo jiné) ozón – velmi agresivní plyn, který poškozuje zejména listy rostlin. Stromy na horách (s intenzivnějším UV-zářením) bývají postiženy nejvíce. U smrků je to patrné na žlutém zbarvení jehlic nejmladších větví; ještě hůře jsou na tom buky, jejichž prořídilých korun si povšimne i laik. Nové lesní škody postihují také další druhy stromů, jako břízy, jeřáby a duby; i ty jsou pak náchylnější k působení různých hub a hmyzích škůdců.

*Foto: Sazení stromků v okolí Seiffenu organizují studenti tharandské Lesnické akademie.*





*Foto: Rašeliniště U jezera mezi Pramenáčem  
a Čínovcem*

*Text: Čestmír Ondráček, Chomutov; Dirk Wendel, Tharandt  
Fotografie: Dirk Wendel, Karin Kessler, Jens Weber*

# ***Rašeliniště***



Popis vzniku a fungování rašelinišť (najdete jej v kapitole o půdách) nám ukazuje, jak silně je jejich existence závislá na vodě. Aby mohlo rašeliniště vzniknout, musí podzemní voda dosahovat až téměř k povrchu. Pórovitá rašelina vrchovišť může obsahovat až 97 % vody, zbytek představuje uložená a zrašelinělá biomasa, která se téměř nerozkládá, proto drží pohromadě a dává rašelině její pevnost. Fungující rašeliniště musí být schopné zadržet odtékající vodu.



Foto: Průzkumný vrt vrstvou rašeliny (Mothhäuser Heide) s dobře patrnou svrchní vrstvou málo rozloženého rašeliníku

#### samo- regulace rašelinišť

Rašelina i rašeliništní vegetace se pružně přizpůsobuje momentálnímu stavu vody, zároveň jej však umí regulovat a dokáže tak přežít všechny rozmary počasí (např. velmi suchá období). Rašeliník například za sucha zabraňuje odtoku vody, která se nachází nejbližší povrchu, a zároveň se nedostatkem vztlaku pokládá, čímž povrch rašeliniště utěsňuje. Rašeliník získává bělavý odstín, méně se ohřívá slunečním zářením a následně odpaří méně vody.

Za dlouhodobou neměnností a velmi pomalým vývojem rašelinišť tedy stojí jejich krátkodobá proměnlivost a přizpůsobivost.

Popsaná samoregulace může fungovat jen v živoucím rašeliništi, těch ale v Krušných horách v důsledku lidské činnosti značně ubylo. Ta, která se zachovala, si proto zaslouží nejvyšší ochranu.

#### historická vegetace rašelinišť

Mnoho krušnohorských rašelinišť dokázalo díky své samoregulaci po tisíciletí stabilně růst – průměrně asi o jeden až dva milimetry za rok. Rostlinné zbytky, jejichž sled můžeme vidět na místech, kde byla rašelina odkryta těžbou, nám pak dovolí nahlédnout do dávné historie. Tak byla například na Grünwaldském vřesovišti (Rudolph & Firbas 1924, Profil 3, 6) prokázána dlouhodobá převaha bezlesé vegetace:

- nejstarší vrstva s mokřými ostřicovými společenstvy (vrstva rašeliny > 1 m),
- ještě více zamokřená, ale zároveň méně náročná společenstva rašeliníků, suchopýrů a blatnice bahenní (0,5 m),
- klimaticky podmíněné suché období se zastoupením dřevin,
- později znovu mokrá společenstva rašeliníků a suchopýrů (1,8 m);
- nakonec, těsně pod povrchem, přibývající podíl dřevin (0,7 m).

Rašeliniště tedy představují cenné „archivy“ historie krajiny. Kromě rostlinných zbytků v nich navíc najdeme pylová zrna navátá z okolí a různé památky na lidskou činnost. Díky těmto nálezům a izotopovému datování můžeme dnes například zjistit, kdy se k nám po poslední době ledové vrátily původní druhy stromů, a které druhy k nám přibýly nově. V hrubých obrysech dokážeme také rekonstruovat dějiny osídlení.

Foto: Vzorek z vrtu skrz osmimetrovou vrstvu rašeliny (Mothhäuser Heide)







Foto: Odvodňovací strouha, rašeliniště Brandhübelmoor u Deutscheinsiedelu

## Výskyt a struktura rašelinišť

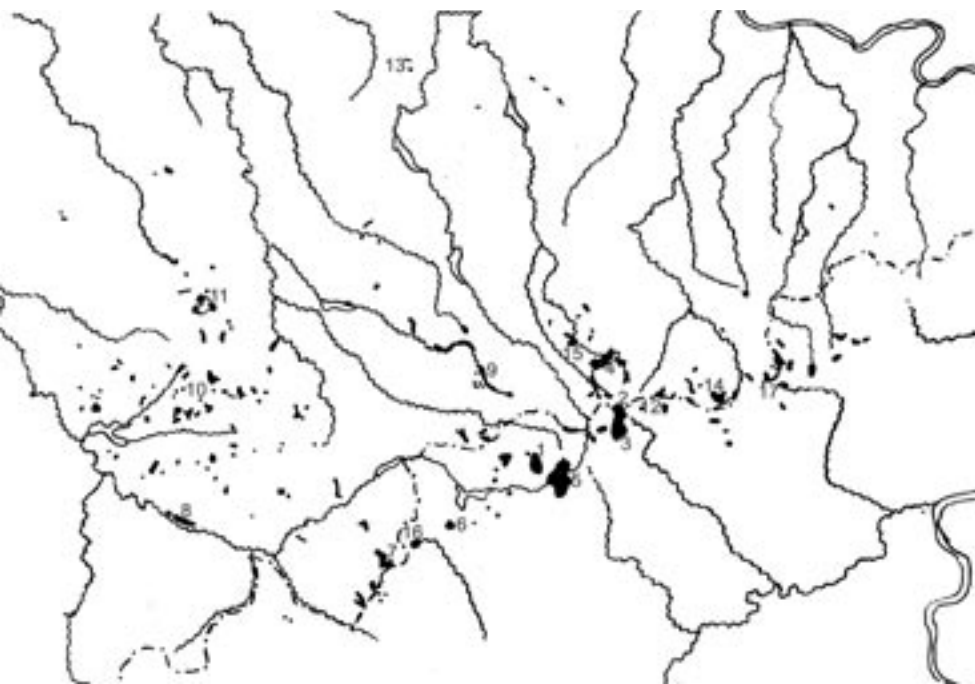
Krušné hory jsou po Šumavě oblastí s největší plochou rašelinišť v České republice (na české straně přibližně 4000 ha). Začínají v nadmořské výšce 700 m a nejrozsáhlejší jsou na plochých místech hřebenové náhorní paroviny, na nepropustném podloží, nebo na místech s nedostatečným odtokem vody. Většina rašelinišť vznikla v místech vývěrů pramenů a význam atmosférických srážek (dosahujících zde ročního průměru 800–1200 mm) spočívá především v tom, že udržují zásoby spodní vody. Převážná většina krušnohorských rašelinišť náleží k vrchovištnímu typu. V místech vývěrů pramenů vznikla jezírka, která na většině rašelinišť již v dávných dobách zarostla močálovou vegetací (rašeliník, ostřice, sítiny aj.). Hloubka zdejších rašelinišť dosahuje až 10,5 m (rašeliniště Pod Novoveským vrchem je nejhlubší v ČR).

Ve východních Krušných horách se nachází několik desítek drobných rašelinných ložisek. Ta nejzajímavější jsou chráněna: přírodní rezervace Černý rybník, Grünwaldské vřesoviště a Cínovecké rašeliniště. Neméně zajímavé je však i rašeliniště U jezera, rašelinné smrčiny u pramene Mrtvé dítě a další. Na německé straně byla velká část rašelinišť již dávno odvodněna kvůli potřebám rudných dolů. Dnes je nejvýznamnější Georgenfeldské rašeliniště (podél hranice s českým Cínovcem), které je zároveň zpřístupněné veřejnosti. V blízkém sousedství Černého rybníka se nachází rašeliniště Deutscheinsiedel. Rašeliniště u altenberských rybníků s

Foto: Šlenky – vodou naplněné propady v rašeliništích (Georgenfeldské rašeliniště)



### Mapa rašelinišť ve východním Krušnohoří



### Legenda k mapě rašelinišť

- |                                                                |                                                                       |
|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 1 Grünwaldské vřesoviště                                       | 10 Pramenné oblasti u Forchheimu, Mittelsaidy a Saydy                 |
| 2 Georgenfeldské rašeliniště / Cínovecké rašeliniště           | 11 Rašeliniště u Großhartmannsdorfského rybníku                       |
| 3 U Jezera                                                     | 12 Rašeliniště na severních svazích Cínoveckého hřbetu („Mrtvé dítě“) |
| 4 Rašeliniště na úpatí Kahlebergu (vč. rašeliniště Seifenmoor) | 13 Rašeliniště v Tharandtském lese                                    |
| 5 Prameniště Flájského potoka                                  | 14 Fürstenauské vřesoviště                                            |
| 6 Flájské rašeliniště                                          | 15 údolí WeiBeritz u Schellerhau („Schellerhauer WeiBeritzwiesen“)    |
| 7 Rašeliniště u Deutscheinsiedlu a Brandhübela                 | 16 Černý rybník                                                       |
| 8 Rašeliniště v nivě Flöhy / Reukersdorfské vřesoviště         | 17 Černá louka                                                        |
| 9 Rašeliniště v nivě Gimmlitz u Hermsdorfu                     |                                                                       |



## Flóra a fauna rašelinišť

Většina plochy krušnohorských rašelinišť je v současné době pokryta porostem borovice rašelinné (*Pinus x pseudopumilio*, jedná se o křížence borovice kleče a borovice blatky). Toto společenstvo představuje původní, přirozenou, po tisíce let formovanou skladbu vegetace a nejstabilnější ekosystém Krušných hor. I přes řadu negativních zásahů (odvodňování, těžba) si zachovává svůj přirozený charakter a vzhledem k okolní krajině i vysokou biodiverzitu s bohatým zastoupením zvláště chráněných druhů.

K rašeliništím se často přiřazují i rašelinné smrčiny, které byly na české straně pohoří v 60. až 80. letech minulého století těžce poškozeny kouřovými exhalacemi z podniků krušnohorské pánve a kyselými dešti. Následně byly vytěženy a nahrazeny nevhodnými, zčásti i nepůvodními dřevinami, například smrkem pichlavým, (*Picea pungens*). Nádherné porosty rašelinných smrčín se nacházejí na severním svahu Cínovského hřbetu (k. 880,5), mezi Cínovcem a zaniklou osadou Přední Cínovec.

V laggových partiích při okrajích rašelinišť se místy nacházejí majestátní břízy karpatské (*Betula carpatica*). Většinou se jedná pouze o jednotlivé stromy, jen vzácně můžeme zastihnout i větší skupiny (např. na Grünwaldském vřesovišti). Tyto biotopy jsou velmi ohrožené, protože staré břízy karpatské se v současné době jen velmi vzácně zmlazují (a to i přesto, že každoročně vyprodukují nesmírné množství semen).

Porosty borovice blatky jsou vzácností, ve východních Krušných horách se vyskytují

### glaciální relikty

jen jednotlivé stromy při okrajích větších rašelinišť. Místy však bývá uměle vysazována.

Na biotop rašelinišť se váže výskyt celé řady zvláště chráněných druhů rostlin a živočichů. K nejvzácnějším rostlinám patří tzv. glaciální relikty – pozůstatky květeny z poslední doby ledové (tj. posledního glaciálu = würm). Po ústupu zalednění docházelo k oteplení, které mohly arktické druhy (běžné u nás v době ledové) přežít jen na stanovištích s mimořádnými vlastnostmi půdy a klimatu, jako jsou právě rašeliniště. K takovým rostlinám patří např. rojovník bahenní (*Ledum palustre*), šicha černá (*Empetrum nigrum*), kyhanika sivolistá (*Andromeda polifolia*) aj. Dalším velice vzácným druhem krušnohorských rašelinišť je např. rosnatka okrouhlostá (*Drosera rotundifolia*).

K charakteristickým rostlinám krušnohorských rašelinišť patří zejména ostřice šedavá (*Carex canescens*), o. obecná (*C. nigra*), o. zobánkatá (*C. rostrata*), o. chodokvětá (*C. pauciflora*, dnes již velmi vzácná), suchopýr pochvatý a úzkolistý (*Eriophorum vaginatum*, *E. angustifolium*), sítna rozkladitá (*Juncus effusus*), vřes obecný (*Calluna vulgaris*), brusinka (*Vaccinium vitis-idaea*), borůvka (*Vaccinium myrtillus*) i mírně jedovatá vložyně (*Vaccinium uliginosum*), bezkolenec modrý (*Molinia caerulea*) a další. A nesmíme samozřejmě zapomenout ani na mechové patro, neboť různé druhy mechu rašeliničku (rod *Sphagnum* sp.) místy ještě dnes vytvářejí mohutné vrstvy rašeliny.

### živočichové

Podmínky k životu na horských rašeliništích jsou pro většinu živočichů příliš drsné (nízká úživnost, kyselá voda, teplotní výkyvy). Druhově bohatší jsou především pavouci, vážky a chrostíci. Přesto byl například na Grünwaldském vřesovišti prokázán výskyt 55 druhů obratlovců. Z těch zvláště chráněných jsou zastoupeni bekasina otavní (*Gallinago gallinago*), krahujec obecný (*Accipiter nisus*), jestřáb lesní (*Accipiter gentilis*), moták pilich (*Circus cyaneus*), tuhyk obecný (*Lanius collurio*), sýc rousný (*Aegolius funereus*), zmije obecná (*Vipera berus*) a ještěrka živorodá (*Zootoca vivipara*). Bezesporu největším klenotem našich rašelinišť je však ohrožený (a přísně chráněný!) tetřev obecný (*Tetrao tetrix*). Na Grünwaldském vřesovišti bylo při posledním sčítání zaznamenáno 12 tokajících kohoutů a předpokládá se, že se jejich počet bude zvyšovat.

## Využívání a zánik rašelinišť

První zásahy do přirozené struktury krušnohorských rašelinišť s sebou přinesla těžba rud. Od 16. století byla rašeliniště (především na německé straně) napojena na soustavy umělých kanálů a odvodňována, což vedlo na mnoha místech k jejich úplnému zániku.

Foto: Kanál Heidengraben prochází povodím rašeliniště u Deutscheinsiedelu a narušuje jeho vodní režim.



Abb. 1) Rosnatka okrouhlostá

Abb. 2) Přeslička lesní

Abb. 3) Vachta trojlistá

Abb. 4) Borovice rašelinná (Georgenfeldské rašeliniště)



těžba  
rašeliny

Bohaté zásoby rašeliny využívali zdejší obyvatelé od 18. století především jako palivo. Nejčastějším způsobem těžby bylo ruční rýpání kvádrů rašeliny, zvaných borky. Příslušná část rašeliniště se musela předem řádně odvodnit a odlesnit; k těžbě pak bylo možné přistoupit asi za 1–2 roky. Před vlastním rýpáním byla odstraněna svrchní vrstva se zbytky rostlin a kořenů. Vytěžené borky se pak nechaly dobře vyschnout, většinou na zvlášť konstruovaných sušičkách.

Pozůstatky této historické těžby lze dodnes spatřit na většině krušnohorských rašelinišť, přičemž v některých případech bylo při těžbě devastováno celé rašelinné ložisko. Na Teplicku se těžená rašelina využívala zejména pro lázeňské účely (např. Grünwaldské vřesoviště).

Také ve 20. století hrozil mnoha rašeliništím zánik kvůli novému odvodňování. Nesmyslná meliorace postihla mimo jiné již zmíněné Grünwaldské vřesoviště, které však bylo naštěstí roku 1989 (na ploše 39 ha) vyhlášeno přírodní rezervací. Odvodňovací strouhy byly později přehrazeny a hydrologické poměry rašeliniště se opět zlepšily.

## Doporučená literatura:

Dohnal Z., Kunst M., Mejstřík M., Vydra V. (1965): **Československá rašeliniště a slatiniště**, Nakladatelství ČSAV, Praha

Edom, F. & Wendel, D. (1998):

**Grundlagen zu Schutzzonenkonzepten für Hang-Regenmoore des Erzgebirges**; Schriftenreihe der Sächsischen Akademie für Natur und Umwelt in der Sächsischen Landesstiftung für Natur und Umwelt 3: Ökologie und Schutz der Hochmoore im Erzgebirge; Dresden

Hempel, W. (1974): **Die gegenwärtige Struktur und Vegetation der geschützten Hochmoore des Erzgebirges**; Veröffentlichungen des Museums für Naturkunde Karl-Marx-Stadt, Teil 1

Chytil J., Hakrová P., Hudec K., Husák Š., Jandová J. et Pellantová J. (1999):

**Mokřady České republiky**, Český Ramsarský výbor, Mikulov

Chytrý, M., Kučera, T. & Kočí M. (eds.) (2001): **Katalog biotopů České republiky**, Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha, Prameniště a rašeliniště, s. 56–76

Kästner, M. & Flößner, W. (1933):

**Die Pflanzengesellschaften des westsächsischen Berg- und Hügellandes**, II. Teil, Die Pflanzengesellschaften der erzgebirgischen Moore

Kuncová, J. a kol. (1999): **Chráněná území ČR – svazek Ústecko**, Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha

Männel, H. (1896):

**Die Moore des Erzgebirges und ihre forstwirtschaftliche und nationalökonomische Bedeutung mit besonderer Berücksichtigung des sächsischen Anteils**, Dissertation, Univ. München

Neuhäuslová Z. et al. (2001):

**Mapa potenciální přirozené vegetace České republiky**, Academia, Praha

Ondráček Č. (1993):

**Zhodnocení současného stavu vegetace rašelinišť okresu Chomutov a Most z hlediska jejich navrhované ochrany** – Ms. 19 pp.

Rudolph, K. & Firbaß, F. (1924): **Die Hochmoore des Erzgebirges**, Beiheft des Botanischen Centralblattes 41

Schindler, T., Edom, F., Endl, P., Grasselt, A., Lorenz, J., Morgenstern, K., Müller, F., Seiche, K., Taubert, B.; Wendel, D. & Wendt, U. (2005):

**FFH-Managementplan SCI DE 5345-301 „Buchenwälder und Moorwald bei Neuhausen und Olbernhau“**, Abschlußbericht

Schmidt, P. A.; Hempel, W.; Denner, M.; Döring, N.; Gnüchtel, A.; Walter, B. & Wendel, D. (2002): **Potentielle Natürliche Vegetation Sachsens** mit Karte 1 : 200.000; Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie (Hrsg.)

# Kamenné snosy



Foto: Krajina pod Geisingbergem,  
protkaná kamennými snosy

**Text:** Frank Müller, Drážďany; Jens Weber, Bärenstein

**Fotografie:** Thomas Lochschmidt, Holger Menzer, Jens Weber,  
Jürgen Steudtner, Brigitte Böhme

Krajinou východních Krušných hor se táhne na tisíc kilometrů kamenných snosů a dává jí nezaměnitelný charakter. Všude tam, kde pluhy rok za rokem obracely kamenitou horskou půdu, museli sedláci, jejich ženy i děti každý rok



odnášet vyorané kameny na okraj polí. Generace za generací, stále dokola. Kamenné snosy jsou tak dnes rovněž kulturní památkou – připomínkou namáhavé práce našich předků.

Na hromadách kamení se usadilo mnoho druhů zvířat a rostlin. Některé druhy zde našly útočiště poté, co se zhoršily jejich životní podmínky na okolních polích a loukách. Daří se tu lilii cibulkonosné, hvozdíku křovištnímu, lýkovci jedovatému, jabloni lesní. Na osluněných místech se na jaře vyhřívají zmije. Zajíci hledají na okrajích snosů skryš pro svá mláďata. Ťuhýci, strnadi a pěníce si staví hnízda v keřích, potravu tu nacházejí tetřivci.





Foto: Ěuhýk  
obecný

stín stromů

Výborně se zde daří různým druhům dřevin – téměř všechny domácí druhy stromů a keřů mají na kamenných snosech východních Krušných hor své zástupce. Zvlášť na jaře, když rozkvétají jeřáby, třešně, hlohy, trnky a růže, může být procházka podél snosů opravdovým zážitkem. Neméně zajímavý pohled se nám však naskytne na podzim – záplava pestrobarevného listí a spousta červených plodů.

V uplynulých desetiletích se však obraz kamenných snosů zásadně proměnil. Dříve proslulné valy s rozmanitým porostem keřů zastínily totiž vysoké stromy, jejichž husté koruny nepustí dost světla k lilím, slunícím se zmijím, ani k světlomilným růžovitým keřům. Tyto stromy dříve pravidelně proezávali místní sedláci – dlouhou dobu pro ně byly významným zdrojem palivového dříví – dnes však lidé topí plynem, olejem nebo uhlím a snosy tak pomalu zarůstají.

Kamenné snosy představují neocenitelný kulturní statek, poskytují životní prostor rostlinám a živočichům, tvoří významné biokoridory, chrání okolní plochy před erozí a jsou významné i z estetického hlediska. Proto jsou v krajině východních Krušných hor nenahraditelné a zaslouží si ochranu a stálou péči.

## Jak vznikaly

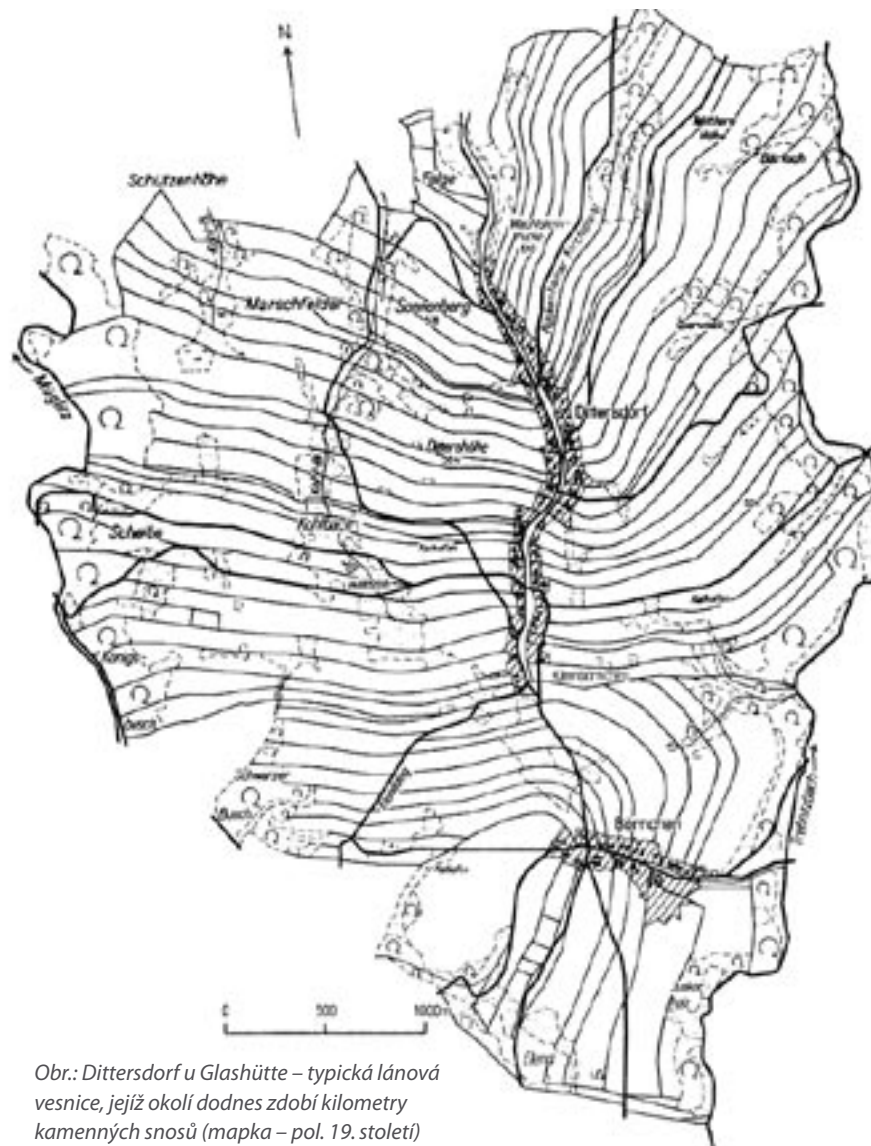
Osídlení středních a vyšších poloh Krušných hor se datuje do 12./13. století (ve středoevropských podmínkách poměrně pozdě) a je spojeno s tzv. selskou kolonizací. Pobídky míšeňských a bilinských pánů využili v té době především Frankové, kteří v horách zakládali typické lánové vesnice. V širokých údolích vyměřili po obou stranách vodního toku pozemky v řadě za sebou, vymýtili okolní les a každý osadník dostal úzký lán půdy. Ten se obvykle táhl daleko od stavení.



Obr.: Sběr kamenů na polích

Rovnoběžně s okrajem pole (jeden pruh mívá jen kolem 100 metrů na šířku) vedla hospodářská cesta, po níž se sedlák dostá-

Foto: Dřívější obec Habartice připomínají dnes, kromě jedné ruiny, právě jen kamenné snosy.



Obr.: Dittersdorf u Glashütte – typická lánová vesnice, jejíž okolí dodnes zdobí kilometry kamenných snosů (mapka – pol. 19. století)

val až na konec svého, někdy až dvoukilometrového lánu. Vyorané kameny putovaly na hranici pozemku, hned za tuto cestu. Z druhé strany ovšem přispíval také soused: kamenné snosy byly na světě.

**kamenitá  
horská  
půda**

Především na kamenitých půdách (s podložím z žulového porfyru, křemenného porfyru, žuly nebo metagranitu) se kusy horniny na polích objevovaly stále znovu. Kamenné snosy vyrostly v průběhu staletí do úctyhodných



*Foto: Kameny na této haldě jsou menší, než na kamenných snosech mezi poli – jsou zde jako pozůstatek důlní činnosti (Sachsenhöhe u Bärensteinu)*

výšek (až několik metrů) i do šířky. Protože však ve většině vesnic už tak úzká políčka sotva stačila uživit rodiny sedláků, musely být hromady kamení přeskládány do kamenných zdí. O této těžké práci dnes svědčí již jen málo příkladů (bärensteinská role u Kesselhöhe).

První písemnou zmínku o odkládání vyoraných kamenů na okraj polí najdeme u krušnohorského kronikáře Lehmana (1699): „...jakož také mnoho kamenů, které se objevují tím častěji, čím více se půda obrací, a které sedláci snášejí na velké hromady. Člověk nevychází z úžasu nad velkými zdmi kolem polí a nad těžkou prací, která je vytvořila.“

Překážející kameny nekončily samozřejmě jen na okrajích polí, ale také všude, kde se nedalo orat. Na skalkách, na místech s nehlubokou vrstvou půdy, nebo ve vlhkých dolících. Tak vznikaly kamenné haldy, ve východních Krušných horách také velmi časté. A mnoho dalších vzniklo jako důsledek hledání rudných ložisek. V časech krušnohorské „zlaté horečky“ kopali lidé do země na mnoha místech, většina takových

pokusů nebyla ovšem úspěšná a neměla dlouhého trvání – zanechala po sobě právě jen hromadu kamení. Někde, například na sever od Glashütte, takové hromady poznáme podle mnoha malých kamenů s ostrými hranami, na většině míst však tuto hlušinu, stejně jako malé důlní jámy, brzy překrylo kamení z polí.

V počátcích kolonizace ponechali lidé vždy několik stromů na hranicích pozemků – kvůli jejich vymezení. Mezi kmeny se pak zvolna začaly zdvihát kamenné snosy a další dřeviny tu začaly růst již přirozeně, bez lidských zásahů. Plánovitě vysazování dřevin k oddělení sousedících ploch, které bylo typické především pro severozápad Německa, není v Krušných horách doloženo.

Také dnes lidé příležitostně sbírají kameny z polí a ukládají je do snosů, ovšem v daleko menším měřítku, než dříve. Především ve vyšších polohách hor – tedy v místech, kde jsou kamenné snosy nejmohutnější – se od 19. století mnoho polí proměnilo v louky a pastviny. Neoraná půda dále nevydávala kamení a růst snosů se zastavil.

## Rozšíření kamenných snosů

Na topografických mapách (1 : 10 000) východních Krušných hor je vyznačeno minimálně 430 km snosů, skutečná délka je však jistě alespoň dvojnásobná.

Ve dvou oblastech je snosů více než jinde: na východě mezi městy Altenberg, Oelsen a Glashütte, a také v okolí Muldy, Dorfchemnitzu a Voigtsdorfu.

Nerovnoměrné rozložení snosů v horách je způsobeno v první řadě rozdílným geologickým podložím a tedy různou kvalitou půdy. Při osidlování měly samozřejmě přednost oblasti se zemědělsky vhodnou půdou, méně úrodné plochy zůstaly buď zalesněné, nebo je lidé po krátké době nevyžito obdělávání opustili a nechali znovu zarůst. Kamenné snosy se tedy nacházejí nejčastěji na plochách s odolnými horninami (metagranit, žula, žulový a křemenný porfyr, čedič). Naopak na převládající šedé rule se zdaleka tolik kamenů nevyoralo – snosů je zde méně a nejsou tak mohutné (např. Reinholdshain, Pretzschendorf, Eppendorf).

V dřívějších dobách bylo v Krušných horách kamenných snosů více, mnoho jich však zmizelo kvůli zvyšování produktivity zemědělství a scelování polí. Snosy v blízkosti osad zase často sloužily jako zásobárna stavebního materiálu.

Protože se velké kamenné valy v porovnání s obyčejnou mezí obtížně likvidují (i za pomoci těžké techniky), nebyl jejich úbytek v oblastech s žulovým

*Foto: Pohled z balónu na okolí Sadisdorfu: pruhy po odstraněných kamenných snosech jsou mezi poli dodnes patrné.*





a porfyrovým podložím nijak dramatický. Větší „úspěch“ měla intenzifikace zemědělství na území s úrodným rulovým podložím, kde byly snosy obvykle menší (např. u Oelsenu).

Hodnocení leteckých snímků (Thomas 1994) prokázalo nárůst počtu polních dřevin ve vyšších polohách východního Krušnohoří mezi lety 1953 a 1993. Například na území obce Fürstenau (převážně metagranit) nebyl zjištěn žádný přírůstek, ovšem u obcí Fürstenwalde, Geising a Lauenstein přibýlo cca 20 % a u Liebenau dokonce 50 %.



Mapka: Geising a okolí: šedá – dnešní les, černé linie – kamenné snosy, které se ocitly uprostřed lesa

Poměr lesní plochy k otevřené krajině nebyl ve východních Krušných horách vždy takový, jako dnes. Doklady o tom, že podíl volné krajiny býval leckde mnohem vyšší, nám dnes poskytují jednak historické mapy, ale také kamenné snosy uprostřed lesů. Všimneme si jich například na zalesněných svazích u Geisingu, které jsou jimi protkané – před pouhými sto lety je ještě využívali lidé jako zemědělské plochy. A nejednalo se jistě jen o louky, vždyť kameny se dostávaly na povrch díky orbě! Dnes si jen těžko představíme úsilí, které museli naši předkové vynaložit, aby ze svažitých políček získali alespoň nějakou úrodu. Jejich těžkou práci nám dnes připomínají právě jen kamenné snosy.

## Historické využívání dřevin z kamenných snosů

Snosy byly po staletí zásobárnou dřeva pro kachlová i kuchyňská kamna místních lidí. Interval mezi jednotlivými prořezávkami se lišil podle rychlosti přírůstku, velikosti spotřeby a také podle vzdálenosti od vesnice – od 5 do 30 let. Dřeviny se usekávaly nebo řezaly těsně nad zemí, proto se zde dařilo



Foto: Buk je v našich podmínkách schopný znovu obrazit jen výjimečně – zde v chladném a vlhkém údolí Wilischgrund.

keřům a stromům, které snadno vyraží výmladky (jeřáb, javor klen, jasan a osika). Stromy, které se rozmnožují jen pohlavně (zde především buk a smrk), na tom byly mnohem hůře.

Získané dřevo používali lidé převážně na topení, ale také k jiným účelům (proutí pro košíkářství, kulatina, tyčovina). Kdysi se zřejmě využívalo i jako stavební materiál.

Aby se co nejrychleji dosáhlo žádoucí šířky kmenů, uřezávaly se z pařezů již po několika letech vyrašívané pruty a ponechávalo se jen několik nejsilnějších výhonků.

Zvláště v časech hospodářské nouze často nestačilo dorůst tolik dřeva, kolik by bylo potřeba. To někdy vedlo i k sousedským konfliktům – většina kamenných snosů měla přece dva majitele. O důsledcích nadměrné spotřeby dřeva se můžeme dočíst například v článku glashüttského učitele Alfreda Eichhorna z roku 1924:

### „Bytová nouze“ našich ptáků

Stejně jako lidé, mají i ptáci problémy s bydlením.

V dnešní době, kdy každý dutý strom, každý kmen, který má být jen jeden práchnivějící pahýl, padá za oběť našim pilám, nastává velký problém ptákům, hnízdícím v dutinách: špačkům, sýkorám, brhlíkům, datlům...

Nejhůře jsou však postiženi volně hnízdící ptáci, kteří svůj domov hledají v houštinách a keřích.

Dnes se každý kousek půdy hospodářsky využívá. Z polních cest mizí stromy, vyřezávají se celé řady křovin. Právě u nás, v okolí Glashütte, zmizelo v posledních týdnech mnoho houštin. Je však užitek z palivového dříví větší, než hodnota krajiny, kterou takto snižujeme? Koho by nepotěšil pohled na kvetoucí šípkový keř, na podzimní červené plody, na lískové kočky, na bílé rozkvetlé trnkové houšti? A právě na takových keřích najdou nejlepší bydlení strnadi, střízlíci, dlaskové, pěnkavy, pěnice a spousta dalších ptáků. A nejen to, najdou zde také prostřený stůl. Musí se opravdu pokácat hned celý keř, když jen pár jeho větviček překáží vozům v cestě? Má stín keře na nepatrném kousku pole opravdu tak vážné následky na velikost sklizně? Vždyť naše krušnohorská krajina má v sobě cosi útulného právě díky křovím obrostlým cestám a polím, díky šípům a trnkám. Seřezáním keřů ničíme ptačí hnízda a pustošíme krajinu. Získaný kousek půdy však nedokáže přinést takový užitek jako ptáci, kteří v keřích hnízdili.

Jako přítel ptactva prosím všechny majitele polí a zahrad: „Nekácejte hned každý dutý strom, chraňte staré vrby! Zachovejte remízky a houštiny na polích! Nechte ptákům dutiny k hnízdění – na zahradě i na kraji lesa!

Ti, kteří přijdou po vás, si vás budou vážit pro vaše chvályhodné rozhodnutí.“



Foto: Kamenné snosy nad Geisingem, počátek 20. století

Tato nadspotřeba s sebou však na druhé straně přinesla více prostoru pro světlo milné druhy rostlin i živočichů. Jak dokládají staré fotografie, na kamenných snosech převládala dříve křovinná společenstva. Velké, silné stromy byly spíše výjimkou. Dávaly sice větší množství dřeva (které bylo zároveň kvalitnější), ale s tehdejšími nástroji se hůře porážely a odvážely.

Na snosech ovšem lidé nehledali jen dřevo, ale také nejrůznější plody (šípky, lesní jablka, trnky, borůvky a mnoho dalších) a bylinky.

zarůstání  
snosů

## Stín stromů na kamenných snosech – 20. století

Od dvacátých a třicátých let 20. století se ve vsích stále více prosazovalo uhlí, a spotřeba dřeva tak postupně klesala. Mnoho snosů (především v blízkosti usedlostí) bylo přesto využíváno tradičním způsobem až do druhé poloviny 20. století.

Konec učinila kolektivizace zemědělství a zakládání družstev v NDR na počátku 60. let. Dřeviny na kamenných snosech od této doby rostly, až na některé výjimky (např. pod elektrickým vedením), celkem nerušeně.

Původní pařezové výmladky začaly nyní růst do výšky. Zvláště na místech, kde úrodná půda a/nebo mírnější klimatické podmínky přály javorům, ocitly se najednou snosy ve stínu. Pod stále hustšími korunami už najednou nebyla slunná místa pro zmije a ještěrky, mizet začaly lilie a hvozdíky.

vliv intenzivního  
zemědělství

Konkurenci podléhaly také světlo milné stromy jako lesní jablona a vrba jíva. Především však zmizela křovinná společenstva, typická pro kamenné snosy po staletí.

Zemědělská družstva si jen zřídka brala k srdci zákaz pastvy na snosech, který platil v chráněném území „Východní Krušné hory“ (LPG Osterzgebirge) i v dobách NDR. Ve stínu zdejších stromů se tak zdržovala

kravská stáda, která okusovala keře a roznášela kameny daleko po loukách. Kamenné snosy, budované mnoha generacemi sedláků, jim bohužel nedokázaly odolat.

Nedosti na tom. Velké množství spadaneho listí obohacovalo půdu mezi kameny o živiny. Na většině snosů už nyní nepřibýval nový materiál, a tak se zde mohly uchytit jen stínomilné trávy a byliny. Ani intenzivní hnojení sousedních zemědělských ploch se samozřejmě před snosy nezastavilo. Na stanovištích s původně bohatou lemovou vegetací se tak objevila druhově chudá společenstva s nitrofilními rostlinami – kopřivy a bršlice vytlačily borůvky a hvozdíky. Toto přehnojení je dnes zřetelné zejména na místech, kde se vyšší kamenný snos znovu prořezává: ihned po prosvětlení začíná zarůstat trávou a křovím.

Podobně jsou postiženy také menší snosy na rulovém podloží, které je samo o sobě bohaté na živiny (např. u Dittersdorfu a Muldy). Ale i na místech, kde se zjevně již dlouhou dobu neoralo, a nepřibýly tedy žádné nové kameny, je dnes mnoho kamenných snosů zarostlých trávou (Schellerhau, Zinnwald-Georgenfeld).

Stručně řečeno: Charakter kamenných snosů se radikálně změnil kvůli jejich slábnoucímu využívání – nepřibývaly téměř žádné nové kameny, snosy byly zastíněny stromy a spásány zvěří, přilehlé plochy přehnojeny. Z prosluněných, otevřených kamenných stěn, plných života, se staly tmavé, jednotvárné valy. S proměnou kamenných snosů se změnila také tvář okolní krajiny.

nové  
prořezávky

Nedlouho před koncem komunistické vlády se proto mezi ochránci přírody začalo uvažovat o pokácení vzrostlých stromů na zvláště cenných snosech v okolí Geisingbergu. Vzhledem k postupujícímu umírání lesů v okolí proběhly kolem této iniciativy bouřlivé diskuze, nakonec se však plán na několika místech uskutečnil. Tím se dostalo více světla také sousedním loukám a jejich typickým rostlinám. Od poloviny 90. let se o kamenné snosy v okolí Bärensteinu, Altenbergu a Geisingu starají ochránářské spolky jako Förderverein für die Natur des Osterzgebirges a Grüne Liga Osterzgebirge.



Foto: Charakter kamenných snosů se ve 20. století proměnil – pohled od větrné elektrárny Börnchen





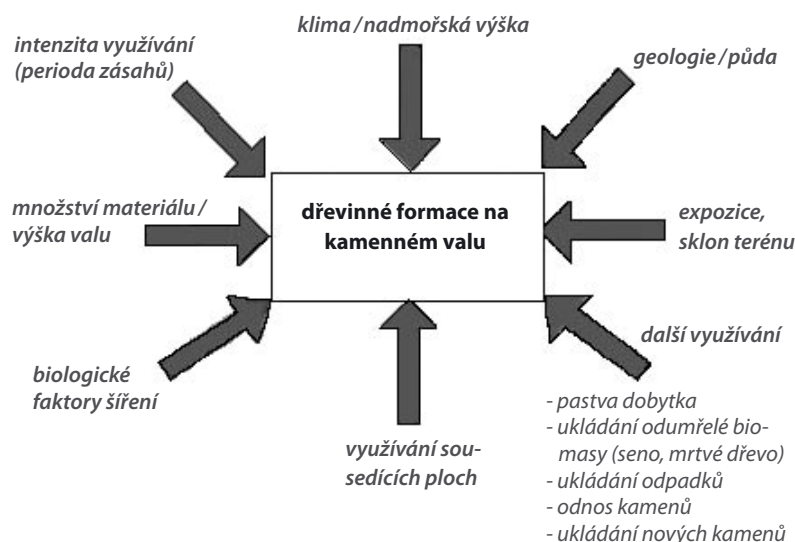
Foto: Růžovité keře a jeřáby na kamenném snosu

## Dřeviny kamenných snosů

Skladba dřevin na kamenných snosech východních Krušných hor je velmi pestrá, najdeme zde téměř všechny domácí druhy stromů a keřů. Tomu může dopomoci náhoda – například na místě, kde tažný pták vykoná svou potřebu, může později vyklíčit semeno, které s sebou přinesl. Svou roli však hraje také využívání dřevin v minulosti i v současnosti: například buky a smrky mohou vyrůst jen na snosech, které se dlouho neprořezávaly. Spolupůsobí i zemědělské využívání okolní krajiny a samozřejmě také přirozené podmínky jednotlivých stanovišť.

Výsledná společenstva dřevin na kamenných snosech můžeme při jistém zjednodušení (autorova originální klasifikace – pozn. překl.) rozdělit do následujících skupin: snosy s převažujícími jeřáby na chudých půdách v nejvyšší části hor; snosy s listnatými stromy v mírnějších oblastech, s půdou bohatší na živiny a po delším čase bez pravidelného využívání; křovinaté snosy s křovinatou vegetací.

### Faktory ovlivňující vegetaci kamenných snosů



### snosy s převažujícími jeřáby

#### Snosy s převažujícími jeřáby

Vzhledem k druhové skladbě můžeme tento vegetační typ přiřadit ke společenstvu jeřábových smrčín, které se obvykle vyskytuje v supramontánních polohách.

Toto společenstvo najdeme ve východních Krušných horách nejčastěji v nadmořské výšce nad 600 metrů, na podloží, které vytváří velmi kyselou, na živiny chudou půdu (převážně žula, křemenný a žulový porfyr). Oblast jeho největšího rozšíření se nachází mezi obcemi Zinnwald-Georgenfeld, Johnsbach a Müglitz. Zvláště v období květu a zrání plodů určují tyto jeřabinové snosy obraz zdejší krajiny.

Stromové patro takových porostů není zapojené a jednotlivé stromy (většinou pouze jeřáby) nedosahují ani výšky deseti metrů. Kromě jeřábů se zde zřídka vyskytují také vrba jíva, javor klen, bříza bělokorá, bříza pýřitá, topol osika, třešeň ptačí a buk lesní. Smrk, zakotvený v názvu společenstva, je na těchto snosech ještě vzácnější. Je tomu tak od 70. let 20. století, kdy smrky, do té doby rozšířené i na kamenných snosech, začaly podléhat imisím škodlivin z průmyslu.

Keřové patro je rovněž velmi málo rozmanité a nezapojené, většinou je tvoří pouze tři druhy – jeřáb ptačí, bez hroznatý a ostružiník maliník.

Bylinné patro je značně heterogenní. Rovnoměrně jsou zastoupeny druhy lesních pasek, vrbovka úzkolístá a starček Fuchsův. Kvůli nedostatku živin

zaujímají velkou část bylinného patra indikátory kyselých a chudých půd jako brusnice borůvka, psineček obecný, metlička křivolaká, medyněk měkký, jestřábník Lachenalův, jestřábník hladký, koprník štětinnolistý, kostřava červená, šťovík menší, rozchodník velký a nachový, které pocházejí z okolních horských luk. Nápadná je téměř úplná absence druhů listnatých lesů. Rostliny, které vyžadují více živin, jsou omezeny jen na okraje snosů.



Foto: Sedmikvítek evropský

Kromě převažující varianty rozlišujeme v rámci tohoto společenstva ještě dvě další. Varianta s třtinou chloupkatou, která byla zjištěna pouze na okraji Georgenfeldského rašeliniště, osidluje velmi chudá stanoviště (na podloží z křemenného porfyru, částečně překrytém vrstvou rašeliny). Vyskytují se v ní doprovodné druhy smrku a rašelinné druhy (vlochyně bahenní, třtina chloupkatá, vrba ušatá, sedmikvítek evropský a další). Stromové i keřové patro je jen málo vyvinuté. V další variantě je převládající jeřáb nahrazen javorem klenem a jasanem, doprovázenými teplomilnými růžemi a hlohy.



Foto: Kamenný snos u Schellerhau

### Kamenné snosy s listnatými stromy – jasanové javořiny

Na snosech, kde lidé delší dobu netěžili palivové dříví, na půdě bohatší na živiny a v méně exponovaných polohách, roste především javor klen a jasan. Tyto stromy zde dorůstají až do výšky 25 metrů, mají hustou korunu, a tvoří tak zdaleka nápadné řady. Nezřídka se vyskytuje také javor mlč, jilm lysý, střemcha, třešeň ptačí, jeřáb a lípa. Tyto porosty jsou, vzhledem k složení stromového patra, podobné suťovým javořinám, které najdeme na stinných stráních, jejich bylinnému patru však chybí druhy typické pro suťové lesy a v keřovém patře kamenných snosů se naopak vyskytují trnky, růže a hloh.

Foto: Kamenný snos s javory a jasan, Johnsbach



V keřovém patře jsou zastoupeny druhy lesních pasek (např. bez hroznatý, ostružiník a jeřáb), hlohy a růže, líska a mlází druhů ze stromového patra. Na místo s větším obsahem živin nás upozorní bez černý. V důsledku nedostatku světla se dřeviny koncentrují především na okrajích těchto kamenných snosů.

Foto: Bez černý u Liebenau



V bylinném patře nalezneme lesní druhy (lipnice hajní, kaprad' samec, sasanka hajní, konvalinka vonná, aj.). Zvláště bohaté je bylinné patro v oblastech s úrodným podložím, například na čedičových snosech pod Geisingbergem. Kromě toho zde roste pitulník žlutý, bažanka vytrvalá, jahodník truskavec, strdivka nicí, samorostlík klasnatý, sveřep Benekenův, prysec sladký a plicník tmavý.

V bylinném patře najdeme také druhy lesních pasek (starček Fuchsův, vrbovka úzkolistá, příležitostně kakost smrdutý), druhy kyselých a chudých půd (častý je medyněk měkký, metlička křivolaká, brusnice borůvka, psineček obecný, kostřava červená), ale také druhy, které potřebují více živin (srha laločnatá, kopřiva dvoudomá, pýr plazivý, kerblík lesní, bršlice kozí noha, konopice polní, šťovík kyselý, šťovík tupolistý, smetánka lékařská).

Na kamenných snosech východních Krušných hor rozlišujeme v rámci společenstev submontánní a montánní stupeň. „Horské“ snosy se v tomto dělení liší od „podhorských“ nižší druhovou rozmanitostí, nepřítomností teplomilných dřevin a bylin a naopak výskytem některých montánních druhů (zimolez černý, rybíz alpský, růže podhorská, kokořík přeslenitý, devětsil bílý, věsenka nachová).

V obou výškových stupních můžeme ovšem rozlišit ještě další formy v závislosti na množství živin a pH půdy.

### Křovinaté kamenné snosy

Ještě před sto lety byly liniové křoviny typickým znakem většiny kamenných snosů. Dnes je jich mnohem méně – zůstaly většinou jen pod dráty elektrického vedení, kde bylo i za časů socialistického zemědělství nutno pravidelně prořezávat stromy.

Tyto křovinaté snosy patří v závislosti na klimatických podmínkách a úrodnosti podloží do značně rozdílných rostlinných společenstev. Protože se však dnes vyskytují jen zřídka, uvedeme zde pouze malý přehled těch nejdůležitějších:



Foto: Květy vrbovky úzkolisté





Foto: Trnka

také růže podhorská, bez černý, hloh velkoplodý, ostružiník jemnozubý, ostružiník maliník a jeřáb. Kvůli silnému zastínění keřovým patrem není příliš rozvinuté patro bylinné. V něm převažují nitrofyty jako kopřiva, srha laločnatá, pýr a kerblík lesní.

Foto:

Lískový keř



### Křoviny s růží podhorskou pašpípkovou a trnkou

Teplomilné společenstvo, které se vyskytuje jen do nadmořské výšky 600 metrů, na podloží tvořícím hlubší, na živiny bohaté půdy (biotická rula, čedič) a pouze tam, kde byly stromy vykáceny ve velmi nedávné době (do deseti let). Stromové patro tak (téměř) chybí. Převládajícím druhem keřového patra je trnka, zastoupeny jsou

### Křoviny s lískou a růží podhorskou

Toto společenstvo najdeme na bazických půdách s dostatkem živin, v našem kraji tedy téměř výhradně u čedičových kopců (např. Geisingberg, Luchberg). Také zde chybí, v důsledku pravidelného prořezávání, stromové patro.

Keřové patro tvoří z velké části líska, doplněná různými druhy růžovitých, jako je například hloh velkoplodý. Pravidelně se vyskytuje jeřáb, ostružiník maliník a bez hroznatý. Naopak trnka a bez černý většinou chybí. Bylinnému patru vládnu druhy lesních pasek a nitrofyty.

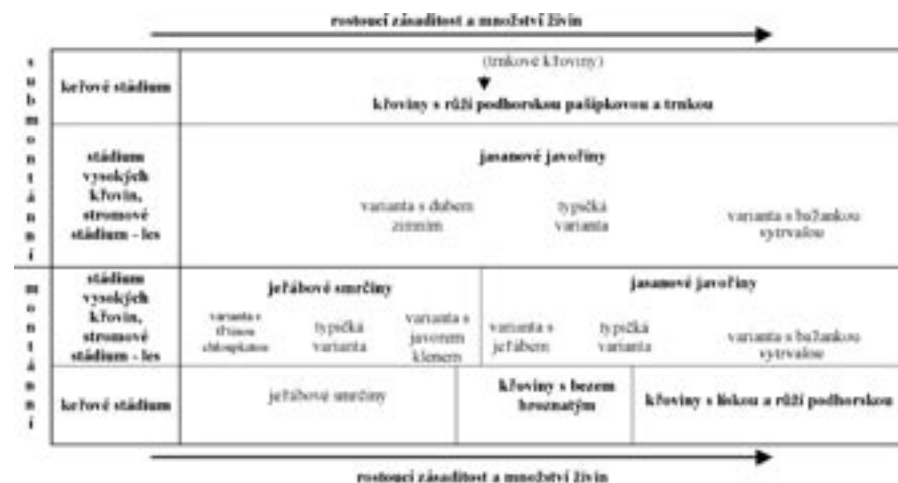
### Křoviny s bezem hroznatým

V bylinném patře najdeme jen málo rostlin listnatých lesů, zásadomilné druhy chybí úplně. Přesto jsou zde rozšířeny druhy lesních pasek – starček Fuchsův a vrbovka úzkolistá, stejně jako nitrofyty (např. pýr, kerblík lesní, kopřiva). Zastoupeny jsou také druhy kyselých a chudých půd (např. medyněk měkký).

Mimo kamenné snosy najdeme tato společenstva v submontánních a montánních bukových lesích na slabě humózních hnědých půdách s dostatkem živin.

Foto: Bez hroznatý

Diagram: Dřevinná společenstva kamenných snosů ve východních Krušných horách s ohledem na pH, množství živin, nadmořskou výšku a hospodářské využití.



## Kamenné snosy a ochrana přírody

V první třetině 20. století vznikly první práce, které posuzovaly kamenné snosy východních Krušných hor z vlastivědného hlediska a poukazovaly na jejich kulturní a botanický význam (Naumann 1922, Eichhorn 1924).

V bývalé NDR byly všechny snosy automaticky pod ochranou díky „Nařízení k ochraně remízků a liniových křovin“ (Verordnung zum Schutze der Feldgehölze und Hecken) z 29.10.1953, v praxi však tato zákonná norma příliš neplatila a ne jeden snos byl beztestně zlikvidován.

Několik málo nejceněnějších kamenných snosů získalo zvláštní ochranný statut. Tak se například v roce 1958 staly tři floristicky významné snosy u Oelsenu s celkovou výměrou 1,21 ha chráněnými krajinnými prvky.

Dnes patří snosy v Sasku k „zvláště chráněným biotopům“ (§ 26 saského zákona o ochraně přírody a péči o krajinu) a je zakázáno jejich ničení i další negativní zásahy. To však bohužel i dnes platí spíše na papíře.

Foto: I dnes vznikají bohužel na mnoha kamenných snosech černé skládky





Rostlinné bohatství kamenných snosů je nezměrné. Mnohé z druhů, které se zde vyskytují, patří dokonce na červenou listinu. Zvláště významné jsou pro východní Krušné hory lilie cibulkonosná, hvozdík křovištní a jabloň lesní. Kromě nich se zde vyskytují druhy typické pro skály a droliny jako konopička šírolistá, netřeskovce výběžkatý nebo rozchodník velký. Speciálně v okolí Geisingbergu můžeme najít několik vzácných druhů jestřábníků.

Otevřené bloky kamenných snosů patří mezi důležitá místa pro výskyt lišejníků. Mezi lišejníky kamenných snosů se nachází mnoho zajímavých druhů (např. *Protomelia atriseta*, *Umbilicaria hyperborea*, *U. cylindrica*, *U. nylanderiana*, *Brodiaea intestiniformis*, *Micarea bauschiana*, *Lecanora silvae-nigrae*, *Parmelia incurva*). Některé druhy se z celých Krušných hor nacházejí nejčastěji právě na kamenných snosech a mnoho z nich je dokonce na seznamu ohrožených druhů.

Kromě důležité role při ochraně rostlinných druhů mají snosy také svůj krajinnotvorný a estetický význam. Rovněž poskytují útočiště některým vzácným druhům živočichů. Úkryt i potravu nachází na výše položených snosech například tetřevky. Často zde potkáme zmiji. Charakteristická vegetace kamenných snosů láká také mnoho druhů hmyzu.

Snosy dále představují velkou genovou banku užitkových plodin (růže, hloh, lesní jabloň, třešeň ptačí).

Bez zásahů člověka jsou však kamenné snosy pro všechny jmenované druhy jen přechodným útočištěm. Tyto důležité biotopy vyžadují pravidelnou péči, nebo alespoň poučené využívání.

Foto: Lilie cibulkonosná, zmije obecná

## Péče o kamenné snosy – současnost

**velký  
ochranář-  
ský projekt**

V roce 1999 začal mezi Geisingbergem a Fürstenau velký ochranářský projekt „Horské louky východních Krušných hor“, financovaný spolkovým ministerstvem životního prostředí. K nejdůležitějším cílům desetiletého programu patřilo od počátku přivést všech 60 km zdejších kamenných snosů (a přes 300 kamenných hald) do stavu, který by odpovídal historickému obrazu krajiny a poskytl vhodné podmínky pro návrat typických rostlinných a živočišných druhů. Soubor opatření je dnes téměř uzavřen. Mnoha snosům v okolí Geisingbergu – a s nimi také sousedním loukám – se opět dostalo světla.

Přibližně od roku 2000 došlo navíc k opětovnému zvýšení zájmu o palivové dříví v souvislosti s rostoucími cenami energií. Vlastníci i nájemci pozemků tak znovu objevili kamenné snosy jako zdroj levného topiva.

Zvýšené nasazení motorových pil na hřbících má ještě třetí důvod: podmínky pro čerpání zemědělských dotací. Ty nutí podnikatele v zemědělství pečovat i o okraje polí a pastvin, pokud nechtějí riskovat finanční ztrátu.



Foto: Hromady kletví by mohly posloužit mnoha druhům živočichů – ne však takto jemně nadrcené

Soukromí vlastníci a zemědělské podniky však na rozdíl od ochránců ne-  
dbají tolik na zájmy ochrany přírody. Proto často mizí lesní jabloně a kve-  
tující jivy, stejně jako růžovité keře.

Téměř při všech podobných opatřeních navíc veškerá práce skončí poká-  
cením a odstraněním stromů a (z hlediska ochrany přírody nedůležitým)  
nadrčením větví.

Abychom zachovali kamenné snosy jako významné krajinné prvky a jako  
životní prostor pro bezpočet rostlinných i živočišných druhů, měli bychom  
jim věnovat větší péči a ne na nich jen doplňovat zásoby dřeva.



### Jak pečovat o kamenné snosy

Důležité je především dbát o co největší rozmanitost, přitom však zachovat i některé dřeviny.

- Každých pět až deset metrů by měl růst větší strom (nebo skupina stromů).
- Přednost by měly dostat stromy s velkou korunou, ovšem schopné vyrazet výmladky (javor klen, jasan, osika).
- Měly by být zachovány dřeviny, skýtající potravu hmyzu (vrba jíva, třešeň ptačí).
- Stromy, které se nerozmnožují výmladky (smrk, buk), by se měly kácet jen na místech, kde jich je mnoho pohromadě.
- Je dobré podporovat ty dřeviny, které jsou v místě vzácné (jabloň lesní, lýkovec, jalovec).
- Mrtvé dřevo (především kmeny s průměrem nad 20 cm) by mělo zůstat na místě.
- Keře, především růžovité, jsou důležité jako útočiště a zdroj potravy pro ptáky.
- Je vhodné zachovat staré doupné stromy.
- Pozor u osiky: pokácené staré stromy se snaží uchytit a rozmnožit výhonky z kořenů. Můžeme buď první dva až tři roky výhonky pravidelně odstraňovat (nejlépe dvakrát do roka), nebo stromu přerušit vodivé dráhy pod kůrou a nechat ho pomalu odumřít, aniž bychom ho káceli.
- Jeřáby: vícekmenné skupiny stromů kácíme vždy pouze celé – pokud uřízneme jen jeden kmen, vyrazí brzy i na ostatních houby. Snosy, na nichž je jeřábů jen málo (kvůli chudému podloží na hřebenech), se z ochranných důvodů neprořezávají skoro vůbec.
- Neprořezáváme jen kvůli palivovému dříví, během každých tří až pěti let bychom měli také odstranit část pařezových výmladků (na jednom pařezu stačí ponechat dva až tři), které by jinak brzy zastínily.
- Každoročně bychom měli kosit plochy podél snosů (a seno odvážet), abychom zajistili vhodné podmínky světlo milným druhům a naopak předešli rozbušení nitrofytů (ma- liník, kopřiva, rozličné traviny).

### Nové „živé ploty“ místo dřívějších snosů

Čas ničení a odstraňování kamenných snosů je naštěstí již za námi. Místo toho lidé v 90. letech znovu založili mnoho remízků a liniových křovin. Tato činnost by na místech, kde dříve stály snosy, měla být podporována i nadále – nejen z důvodů ochrany přírody. Výběr dřevin by však měl být ekologicky omezený na takové, které patří do dřevinných formací kamenných snosů.

Pro výsadbu by se měly pokud možno vybírat původní místní (autochtonní) druhy. Toto přání však dnes naráží na značné problémy, protože právě tyto druhy patří v místních školkách k nedostatkovým. V minulých letech bylo ve východních Krušných horách vysazeno mnoho kilometrů linio-

Tabulka: Doporučené dřeviny pro vysazování liniové zeleně ve východních Krušných horách (podle Müller 1998, zkráceno)

| Výškový stupeň                |                                                  | submontánní (350–550 m) |       | montánní (>550 m) |              |                  |
|-------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------|-------|-------------------|--------------|------------------|
| Geologie                      | Čedič, rula                                      | Porfyr, žula            | Čedič | Rula              | Porfyr, žula |                  |
| Střemcha obecná               | <i>Prunus padus</i>                              |                         |       |                   |              |                  |
| Jeřáb ptačí                   | <i>Sorbus aucuparia</i>                          |                         |       |                   |              |                  |
| Javor klen                    | <i>Acer pseudoplatanus</i>                       |                         |       |                   |              |                  |
| Jasan ztepilý                 | <i>Fraxinus excelsior</i>                        |                         |       |                   |              |                  |
| Třešeň ptačí                  | <i>Prunus avium</i>                              |                         |       |                   |              |                  |
| Javor mléč                    | <i>Acer platanoides</i>                          |                         |       |                   |              |                  |
| Bříza bělokorá                | <i>Betula pendula</i>                            |                         |       |                   |              |                  |
| Vrba jíva                     | <i>Salix caprea</i>                              |                         |       |                   |              |                  |
| Dub zimní                     | <i>Quercus petraea</i>                           |                         |       |                   |              |                  |
| Dub letní                     | <i>Quercus robur</i>                             |                         |       |                   |              |                  |
| Jilm lysý                     | <i>Ulmus glabra</i>                              |                         |       |                   |              |                  |
| Bříza karpatská, bříza pyřitá | <i>Betula carpatica</i> ,<br><i>B. pubescens</i> |                         |       |                   |              | Vlhká stanoviště |
| Lípa srdčitá                  | <i>Lilba cordata</i>                             |                         |       |                   |              |                  |
| Lípa velkolistá               | <i>Lilba platyphyllos</i>                        |                         |       |                   |              |                  |
| Růže podhorská pašípková      | <i>Rosa rubromunda</i>                           |                         |       |                   |              |                  |
| Růže podhorská chlumní        | <i>Rosa rubrofolia</i>                           |                         |       |                   |              |                  |
| Hloh velkoplodý               | <i>Crataegus x macrocarpa</i>                    |                         |       |                   |              |                  |
| Líska obecná                  | <i>Corylus avellana</i>                          |                         |       |                   |              |                  |
| Bez hroznatý                  | <i>Sambucus racemosa</i>                         |                         |       |                   |              |                  |
| Kalina obecná                 | <i>Viburnum opulus</i>                           |                         |       |                   |              |                  |
| Hloh obecný                   | <i>Crataegus laevigata</i>                       |                         |       |                   |              |                  |
| Hloh jednosemenný             | <i>Crataegus monogyna</i>                        |                         |       |                   |              |                  |
| Růže podhorská                | <i>Rosa dumalis</i>                              |                         |       |                   |              |                  |
| Trnka obecná                  | <i>Prunus spinosa</i>                            |                         |       |                   |              |                  |
| Krušina olšová                | <i>Frangula alnus</i>                            |                         |       |                   |              |                  |
| Zimolez černý                 | <i>Lonicera nigra</i>                            |                         |       |                   |              |                  |
| Rybíz alpský                  | <i>Ribes alpinum</i>                             |                         |       |                   |              |                  |
| Srstka angrešt                | <i>Ribes uva-ursae</i>                           |                         |       |                   |              |                  |
| Růže šípková                  | <i>Rosa rugosa</i>                               |                         |       |                   |              |                  |
| Vrba ušatá                    | <i>Salix aurita</i>                              |                         |       |                   |              | Vlhká stanoviště |
| Svída krvavá                  | <i>Cornus sanguinea</i>                          |                         |       |                   |              | Vlhká stanoviště |
| Brslen evropský               | <i>Evonymus europaeus</i>                        |                         |       |                   |              |                  |

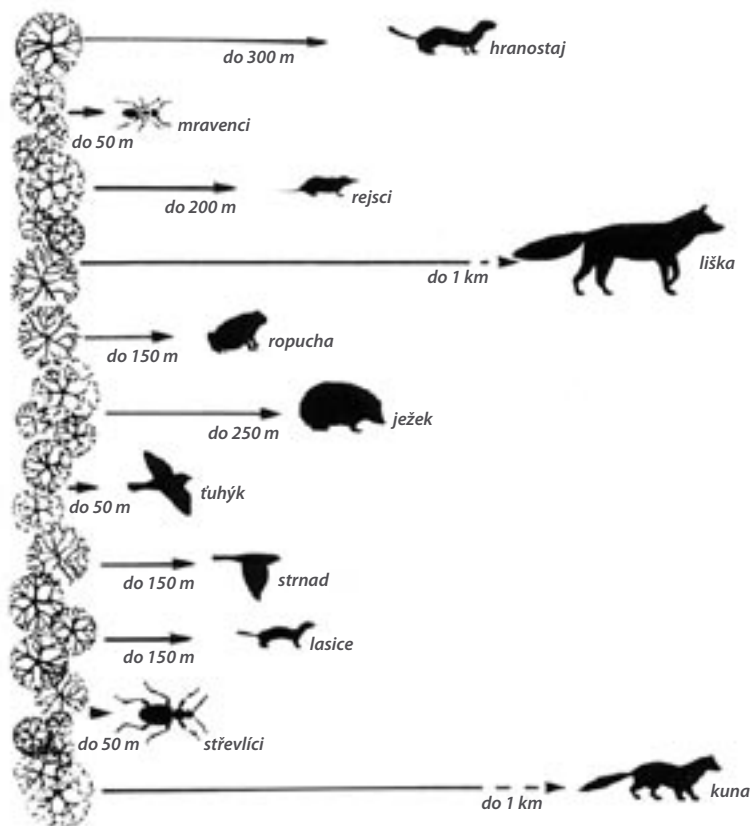
vých dřevin (především při úpravách silnic), bohužel téměř bez výjimky nepůvodními druhy, které k nám byly často přivezeny přes půl Evropy. Organizace Grüne Liga Osterzgebirge se proto spolu s dalšími regionálními partnery snaží organizovat sběr semen a pěstování místních druhů keřů – doposud však jen s nevelkým úspěchem.

Málo přesvědčivě působí dnes tzv. Benjesova metoda, podle níž se vysazovalo v 90. letech také na mnoha místech východních Krušných hor. Myšlenka jejího autora, Hermanna Benjese, vypadala nejprve zajímavě: hromady nařezaného křoví i s plody přilákají ptáky, kteří pak roznesou semena keřů. Nahromaděné větve navíc ochrání mladé rostliny před zvěří. Problém je v tom, že většina domácích druhů keřů potřebuje k vyklíčení především světlo. A tomu bohužel brání kopřivy, které mezitím mezi nařezaným křovím prorůstají.



Nová výsadba liniových dřevin by měla respektovat historické hranice pozemků, např. polí. Je vhodné napojit ji na již existující formace, abychom podpořili přirozenou migraci druhů a genovou výměnu. Kamenné snosy a liniové dřeviny jsou v přírodě důležitými biokoridory.

Foto: Pracovníci Biologického institutu TU v Drážďanech určují dřeviny v povodí řeky Müglitz



Obr.: Obyvatelé kamenných snosů

### Doporučená literatura:

Chytrý, M., Kučera, T. & Kočí M. (eds.) (2001): **Katalog biotopů České republiky**, Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha

Kuncová, J. a kol. (1999): **Chráněná území ČR – svazek Ústecko**, Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha

Lehmann, Ch., (1699):

**Historischer Schauplatz derer natürlichen Merckwürdigkeiten in dem Meißnischen Ober- Ertzgebirge**,

Leipzig. (Reprint: Verlag von Elterlein, Stuttgart 1988)

Müller, F., (1998): **Struktur und Dynamik von Flora und Vegetation (Gehölz-, Saum-, Moos-, Flechtengesellschaften) auf Lesesteinwällen (Steinrücken) im Erzgebirge**, Ein Beitrag zur Vegetationsökologie linearer Strukturen in der Agrarlandschaft – Dissertationes Botanicae 295: 1–296

Ondráček Č. (1995): **Přírodní park Východní Krušné hory (část v okr. Ústí nad Labem)**, Botanicko-ochranářský průzkum – Ms. 24 pp., 1 mapa

Richter, H., (1960): **Hochraine, Steinrücken und Feldhecken im Erzgebirge** – Wiss. Veröff. d. deutschen Instituts für Länderkunde N.F. 17/18: 283–321

Thomas, S., (1994): **Flurgehölze im oberen Osterzgebirge**, Entwicklung von 1953–1993 – Sächs. Landesamt für Umwelt u. Geologie, Radebeul, Mskr.

Tröger, K., (1960):

**Die Steinrücken um Geising und Altenberg** – Sächs. Heimatblätter 1: 19–27



# *Louky a pastviny*

**Text:** Jens Weber, Bärenstein; Čestmír Ondráček, Chomutov  
(spolupráce: Frank Müller, Drážďany)

**Fotografie:** Thomas Lochschmidt, Jens Weber



### Bohatství horských luk pod Geisingbergem

Slunečný jarní den na geisingbergských loukách patří bezpochyby k nejhezčím přírodním zážitkům, které mohou východní Krušné hory nabídnout.



Foto: Vstavač mužský

muje naše smysly. Nad loukami se vznáší nasládlá vůně jetele, od květu ke květu bzučí myriády čmeláků a včel. Ptáci se vydávají na lov, aby nakrmili hladové zobáky ve svých hnízdech.

V průběhu června se záplava barev postupně ztrácí, a také jasná zeleň jarních trav pomalu ustupuje matnějším, žlutavým a načervenalým tónům. Rozkvétá arnika, v blízkosti kamenných snosů upoutá pozornost žlutomodrý černýš hajní a blížící se léto zvěstují zdaleka viditelné oranžovo-červené květy lilie cibulkonosné. Většina denních motýlů se mezitím stačí vylíhnout ze svých těsných kulek a za bezvětrí poletují nad loukami jako třpytivé drahokamy.

Když nakonec začne kvést růžová chrpa parukářka, znamená to, že po horských loukách začnou zanedlouho supět žací stroje a promění záplavu lučních rostlin ve voňavé horské seno. Většina z nich se přitom vysemení a příští jaro může přírodní podívaná začít nanovo.

V druhé polovině dubna se tu v první svěží trávě rozzáří záplava sasaneček. Mezi nimi najdeme prvosenky, orseje a ve vlhkých prameništích také jasně žluté blatouchy.

O jeden až dva týdny později bíle rozkvétá koprník, typická rostlina většiny horských luk ve východních Krušných horách. Do toho zdvihá svou zlatou hlavu upolín evropský – to je pohled, který se dnes naskytne jen málokde. Vzduch je naplněn zpěvem ptáků. Na některých geisingbergských loukách kvete v květnu také vstavač mužský, který botanik Arno Naumann už před 80 lety nazval charakteristickým vstavačem východních Krušných hor.

Koncem května příroda horských luk exploduje v nezapomenutelné symfonii barev. Kvetou desítky druhů najednou, a to na nejtěšnějším prostoru: tisíce purpurových prstnatců májových, fialový pcháček různolistý, růžové rdesno hadí kořen, modrý vítod, zářivě žlutá škarda měkká – abychom vyjmenovali jen několik z mnoha druhů. Nejsou to však jen barvy, co oma-



Foto:  
Obracení  
sena pod  
Geising-  
bergem

### Horské louky v posledních 150 letech

V polovině 19. století byly v horách postaveny první silnice a lidé si tak mohli začít obstarávat potraviny z úrodnějších, níže položených oblastí; přestali být závislí na své vlastní, obvykle málo úrodné půdě. Sedlákům se však zároveň otevřela možnost dodávat po nových silnicích do měst svůj nejlepší produkt, kvalitní „bylinkové“ seno z horských luk, jako výbornou píci pro koně.

Krajinu východních Krušných hor tak začaly spoluutvářet pravidelně kosené horské louky. Tehdejší milovníci přírody přinášeli zvěsti o krásných roz-

kvetlých loukách i do měst, z nichž do hor přijíždělo stále více lidí – mezi nimi také botanici, kteří loukám začali věnovat svůj odborný zájem.

Jak vypadaly louky a pastviny východních Krušných hor do 19. století a jaké rostlinné druhy na nich převládaly, to je dnes pro nás tajemstvím. Právě louky, tedy převážně (pravidelně) kose-





otevřené  
plochy

ně plochy, byly spíše výjimkami. Staré mapy označují jako „louky“ obvykle jen prameniště a nivy potoků, tedy místa příliš vlhká pro orbu nebo pastvu.

To ovšem neznamená, že žádné jiné volné plochy neexistovaly. Například pole ve vyšších polohách, kde je klima nevlídné a půda většinou neúrodná, musela po mnoho let ležet ladem, než se znovu zotavila natolik, že měla dostatek živin pro další pěstování obilí. V době, kdy „odpočívala“, se zde tvořila vegetace podobná té na loukách a pastvinách. Dnes jen stěží pochopíme, že i lilie cibulkonosná byla na takových úhorech považována za plevel. Na horách se také po staletí pásala velká stáda ovcí, pro něž byly na mnoha místech zřízeny zvláštní cesty, spojující jejich chlévy s pastvinami.

O tak všedních věcech však tehdy nikdo nepořizoval záznamy. I botanici se začali o východní Krušné hory zajímat až v 19. století, kdy krajinu zdobilo stále více pestrých horských luk a druhové bohatství dosahovalo svého vrcholu.

Ještě nejistější jsou naše vědomosti v otázce původu lučních květin, které obdivujeme ještě dnes. Mnoha z nich se daří také ve světlejších lesích, jiné však potřebují plné světlo. Odkud se k nám tedy dostaly?

Krušné hory bývaly na úsvitu dějin hustým a temným pralesem, říší vlků, medvědů a rysů. Střední Evropou však před 1000 lety táhla také stáda zubrů a bizonů, která spásala velmi mnoho rostlin. V údolích stavěli své hrázce bobří; kde byly bobří přehrady zaneseny, tam zabraňovali růstu náletových dřevin losí. Zvířata si tak sama udržovala bezlesá prostranství, která potřebovala k životu.

Také údolí Krušných hor tehdy vypadala úplně jinak. Jejich dnešní bohatý půdní podklad vznikl totiž z větší části až usazováním orné půdy, přinesené vodou z vymýcených ploch ve vyšších polohách. Potoky původně meandrovaly přes otevřené šterkové náplavy – tak, jak to dělají některé řeky i dnes (ty, které měly štěstí a zůstaly ve svém přirozeném korytě). Podmínky pro růst rostlin byly navíc ovlivněny každoročními záplavami.

Zkrátka a dobře: bezlesé plochy se ve východním Krušnohoří jistě vyskytovaly už odedávna.

## vliv člověka

Pak přišel člověk. Vymýtil některé plochy, změnil charakter krajiny a přinesl – ať už úmyslně, nebo nevědomky – nové druhy rostlin (především z východního Středomoří).

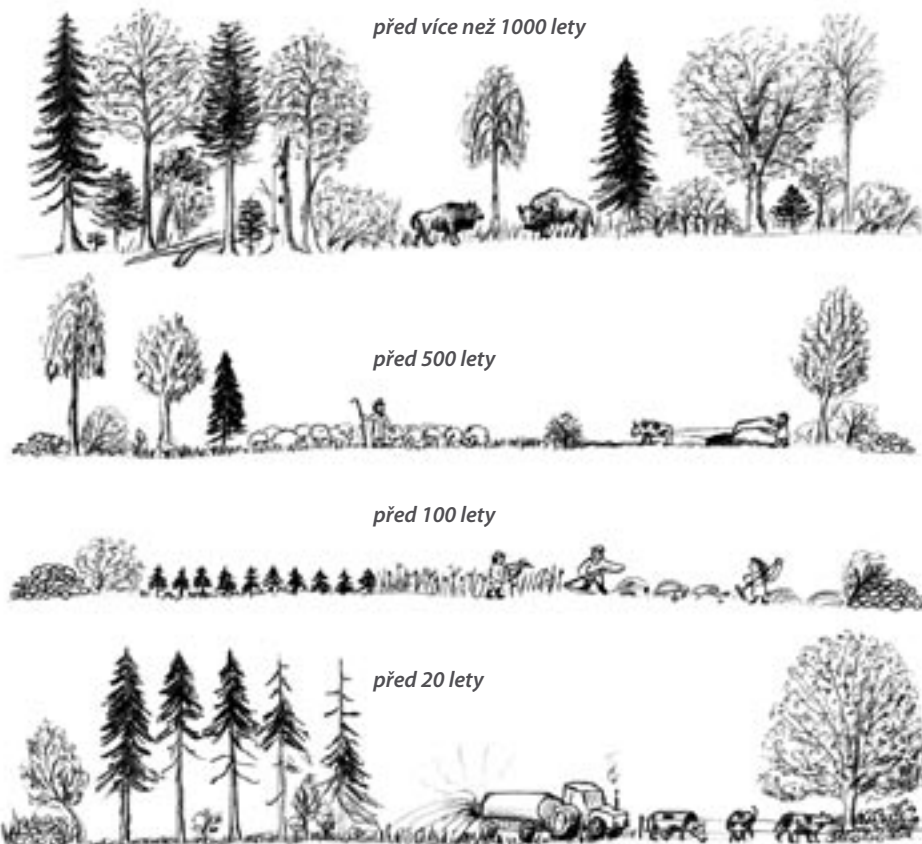
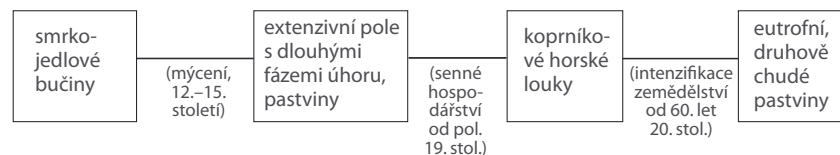
Pralesy musely od 12. století ustoupit rozmanité mozaice polí, pastvin, úhorů a luk. Dobytek se pásal také v lese, takže hranice mezi lesem a otevřenou krajinou nebyly tak jednoznačné jako dnes.



Foto: Šterková lavice řeky Müglitz u Bärensteinu

Léta 1850–1965 znamenala ve východním Krušnohoří éru horských luk – především díky velké poptávce po zdejších seně. S následnou intenzifikací zemědělství podíl luk a pastvin ještě vzrostl, protože zemědělská družstva je potřebovala pro chov dobytka. Jenže nově oseté, silně hnojené a často nadměrně spásané plochy měly jen málo společného s dřívějšími extenzivně využívanými pastvinami a úhory, nebo s horskými loukami.

Tab.: Vývoj hlavních vegetačních forem otevřené krajiny východního Krušnohoří





Rozmanitost travnatých ploch tím silně utrpěla, přesto se jen v málokterých středohorách najdou tak druhově bohaté horské louky jako ve východním Krušnohoří. Zvláštní pozornost, kterou jim věnují ochránářské spolky, si určitě zaslouží. Od roku 2000 do roku 2008 dokonce v okolí Geisingu probíhá velký ochránářský projekt, nazvaný „Horské louky východních Krušných hor“. Zachování druhově bohatých luk se věnují také spolky jako Förderverein für die Natur des Osterzgebirges, Landesverein Sächsischer Heimatschutz a Grüne Liga Osterzgebirge.

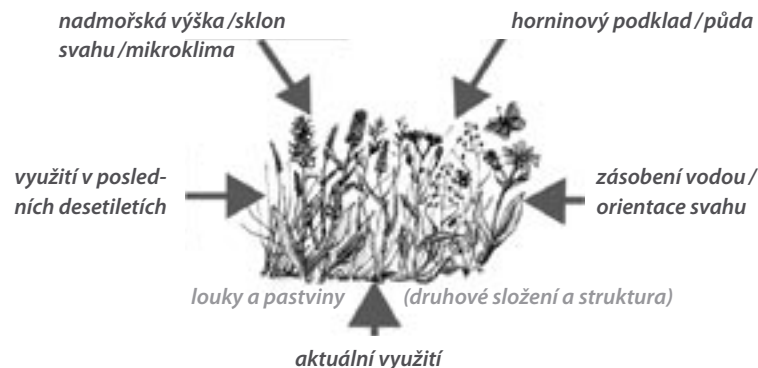
Foto: Senoseč, 1956 (archiv muzea v Lauensteinu)



## Není louka jako louka

Dnešní louky a pastviny jsou vlastně antropogenními „náhradními“ společenstvy za původní, přirozené lesy. Rozlišujeme je podle nadmořské výšky, slunečního osvětlení, druhu půdy a vodního režimu.

Obr.: Nejdůležitější vlivy na druhové složení travnatých ploch



V nadmořských výškách nad 500 m se daří horským loukám, kterým dominuje koprník štětínolistý, s rostoucí nadmořskou výškou pak klesá druhová rozmanitost. V nejvyšších horských polohách jsou podmínky kvůli chudým půdám pro mnoho rostlin nepříznivé – zde převládají smilkové trávníky.

Na prameništích, na zamokřených plochách, nebo ve vlhkých nivách potočků, se vytváří různé typy vlhkých a podmáčených luk. Na plochách, které jsou velmi chudé na živiny (např. rašeliniště) vznikají porosty nízkých ostříc.

*pozvolné přechody*

Při následujícím pokusu o rozčlenění luk východních Krušných hor musíme mít na paměti, že v přírodě obvykle nenajdeme ostré hranice. Místní zvláštnosti navíc někdy odporují často příliš strnulému fytoecologickému dělení společenstev. Vždyť sdružování rostlinných druhů není proces, který by závisel jen na podmínkách stanoviště a způsobu využívání půdy, velkou roli tu hraje také náhoda. Pokud se stanoviště nebo způsob využití půdy změní, nemusí se hned vytvořit nové společenství, které by odpovídalo údajům v učebnicích. Právě kvůli velmi pomalému šíření diaspor většiny druhů luk a pastvin platí, že druhy, které tu byly nejdříve, také obsazují většinu ekologických nik. Pojem „náhoda“ jako označení pro mnohotvárné a těžko postřehnutelné vztahy příčin a následků lze jen těžko převést do vědeckých kategorií.

*terminologie*

Názvy jednotlivých společenstev se také nemusí shodovat (a bohužel často neshodují) v české a německé odborné terminologii. Společenstva, která například nemají český název (nebo v případech, kdy německé vymezení společenstva nemá český ekvivalent), se proto v následujícím textu snažíme pro jednodušší orientaci pojmenovávat podle převládajících druhů.



### intenzivní zemědělství

Intenzivní využívání půdy v posledních desetiletích vedlo ke zničení mnoha luk. Na jejich místě vznikly eutrofní (přehnojené, na živiny bohaté) pastviny, které se mohou chlubit už jen zlomkem někdejší druhové pestrosti. Nadměrný přísun dusíku, vysévání krmných travních směsí, pastva těžkého dobytka, drenáže a navážení kejdy vyhnaly mnoho typických druhů a setřely rozdíly mezi rostlinnými společenstvy.

Naštěstí narazila intenzifikace zemědělství v horách na některé přirozené hranice. Díky tomu se i dnes můžeme těšit z pestře kvetoucích horských luk a s trochou fantazie si představovat, jak tato krajina asi vypadala za mládí našich prarodičů, když upolín a arnika nebyly ještě žádné rarity.



Foto: Pestrá horská louka, Zinnwald – Georgenfeld

V posledních desetiletích bylo mnoho ploch spásáno dobyt看m. Příležitostné spásání sice podporuje biotopy jinak odkázané na sečení, ale při příliš silném pošlapání a častém okusu většina lučních rostlin mizí. Z druhově bohatých kostřavo-koprníkových luk se nejprve stanou relativně druhově chudé kostřavové pastviny. Pokud se tyto plochy navíc hnojí nebo zaváží kejdou, přijdou tyto pastviny o téměř všechny zbývající druhy horských luk. Důsledkem jsou plochy s vysoce vzrostlými travami, nitrofyty (kerblík lesní a kopřivy) a plevely (šťovík tupolistý).

Pokud klesne intenzita hospodaření, může se koprník štětínolistý pomalu znovu rozšířit – tuto tendenci pozorujeme právě dnes ve východním Krušnohoří. Většina ostatních druhů horských luk ale potřebuje pro znovuosídlení bývalých stanovišť mnohem více času.

## Horské trojštětové louky

Pokud je průměrná roční teplota nižší než 6–7°C a průměrné roční srážky vyšší než 700–800 mm, vznikají na nepříliš podmáčených stanovištích, kosených jednou až dvakrát do roka, kostřavo-koprníkové horské louky, typické senné louky regionu. Vedle kostřavy červené a koprníku štětínolistého je na nich pravidelně zastoupena ještě chrpa parukářka, dále škarda měkká, psineček obecný a třezalka skvrnitá. Na příbuznost s montánními bučinami poukazují druhy jako bika bělavá, sasanka hajní, prvosenka vyšší a zvonečník klasnatý. Mohou se tu vyskytovat také botanické rarity jako vstavač mužský nebo upolín evropský.

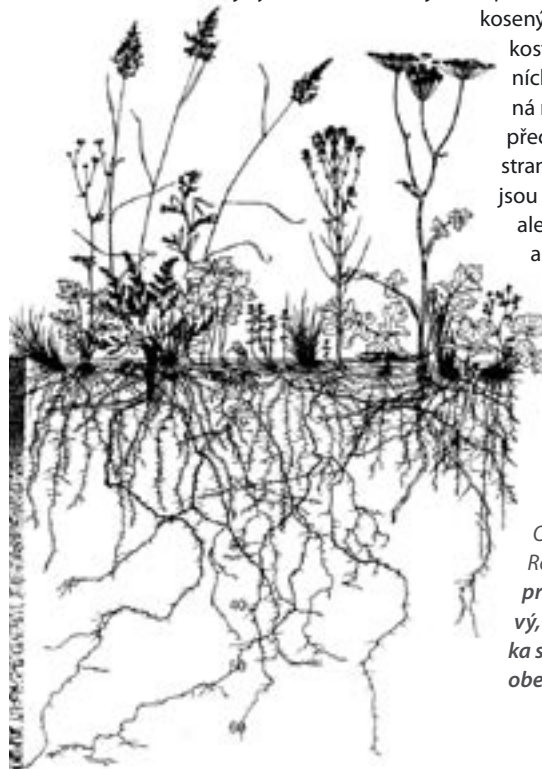
Asi nejhezčí koprníkové horské louky najdeme v přírodní rezervaci „Geisingberg und Geisingberg-Wiesen“, ale také v okolí obce Oelsen, jižně od Geisingu, kolem Rehfeldu nebo u Holzau.



Foto: Soukromý chov ovcí je dnes nákladný koníček.

prník štětínolistý, třezalka skvrnitá nebo medyněk měkký. Poslední je zvláště problematický, vytváří totiž neprostupný koberec, který zabráňuje vzklíčení ostatních druhů. Medynku zjevně prospívá také rostoucí okyselování půdy a stín vrhaný dřevinami, které se na úhoru začínají šířit. Jelikož stát podporuje zalesňování a zemědělské využití mnoha zachovalých horských luk se dnes už nevyplácí, mnoho z nich se v budoucnu asi změní v lesy. Zalesňování většího rozsahu proběhlo v minulých letech v okolí obce Hermsdorf, na české straně potom v oblasti bývalých osad Oldřiš a Mackov jihozápadně od Moldavy.

V jiných středohorách jsou koprníkové louky rozšířené mnohem méně, na kosených plochách tam vznikají především kakosto-trojštětové horské louky. Ve východních Krušných horách je tato forma omezená na zásaditější a vlhčí stanoviště, přičemž přechody v kostřavo-koprníkové louky na straně jedné a ve vlhké louky na straně druhé jsou plynulé. Koprník tu není tak nápadný, ale charakteristické druhy trojštět žlutavý a škarda měkká se na koprníkových loukách vyskytují. Kakost lesní dosahuje ve východních Krušných horách své východní hranice rozšíření. Zatímco v údolí Wilde Weisseritz se s ním setkáváme často, v povodí Müglitz se téměř nevyskytuje. Opravdu krásné kakosto-trojštětové horské louky na-



Obr.: Průřez horskou loukou (Hundt, 1964). Rostliny zleva: *smilka tuhá*, *pryskyřník prudký*, *koprník štětínolistý*, *trojštět žlutavý*, *hrachor horský*, *upolín evropský*, *třezalka skvrnitá*, *kostřava červená*, *bolševník obecný*, *kontryhel obecný*.

jdeme proto jen v západní části sledovaného území, mimo jiné v přírodní rezervaci Gimmlitztal-Wiesen.



Foto:  
Smilkové  
trávníky u  
Altenbergu  
se všivcem  
lesním

Vedle smilky tuhé, která však vůbec nemusí převládat, se k základním druhům smilkových trávníků počítají i druhy typické pro horské louky: koprník štětínolistý, kostřava červená a psineček obecný. Některé druhy, které považujeme za typické pro smilkové trávníky (např. hrachor horský nebo svízel nízký), se ve východních Krušných horách vyskytují stejně často i na koprníkových horských loukách.

Porost smilkových trávníků je obvykle poměrně řídký, jednotlivé rostliny dosahují jen malých výšek. Vysoké trávy jako ovsíř pyřitý, psárka nebo srha laločnatá se objevují jen výjimečně. Borůvky, méně často i brusinky a vřes obecný poukazují na příbuznost s vřesovišti.

Další typické druhy jsou bika ladní, trojzubec poléhavý, metlička křivolaká a různé jestřábníky. Smilkové trávníky většinou nejsou příliš druhově bohaté, ale představují nejdůležitější životní prostor pro celou řadu dnes vzácných rostlinných druhů (např. arnika, všivec lesní, hadí mord). S úbytkem smilkových trávníků v posledních 40 letech tyto druhy mizí.

Smilkové trávníky jsou vzácností nejen ve východních Krušných horách, ale ve střední Evropě vůbec. Stanoviště extrémně chudá na živiny jsou hnojena zemědělci, doprava a průmysl vypouští do atmosféry sloučeniny dusíku, které se pak dostávají do půdy (až 30 kilogramů na rok a hektar – to je množství, jakým hnojili zemědělci svá pole před 50 lety). Tím jsou podporovány

## Smilkové trávníky

Smilkové trávníky jsou ve fytoocenologickém systému pokládány za samostatnou jednotku, jen málo příbuznou s horskými trojštětovými loukami. Nicméně přechody mezi smilkovými trávníky, které jsou typické pro živinami nejchudší půdy, a koprníkovými loukami, které také osidlují spíše relativně chudé půdy, jsou plynulé a nedá se mezi nimi vést ostrá hranice.

## vlhké horské louky

vysokorostoucí a konkurenčně silné druhy, které vytěsní světlomilné druhy chudých půd.

Na druhé straně jsou smilkové trávníky obzvláště náchylné k rychlému (znovu-) zalesnění. Především břízy mají v řídkém porostu opravdu dobré podmínky k vyklíčení. Zatímco dříve se smilkové trávníky objevovaly i ve vrchovinách, dnes se koncentrují především v supramontánním a oreálním stupni východních Krušných hor, a tam především na kyselém podloží z křemenného porfyru (okolí Georgenfeldského rašeliniště) a žuly (přírodní rezervace „Schellerhauer Weißeritzwiesen“). Na chudých a vlhkých půdách přecházejí smilkové trávníky v porosty nízkých ostřic a rašeliniště.

Na zásaditější a živinami bohatší půdách se vyskytují vlhké horské louky jako přechodné společenstvo k vlhkým loukám. Tyto upolínové horské louky jsou většinou velmi druhově bohaté (především oblast Geisingbergu a okolí Oelsenu). Roste zde upolín evropský, pryskyřník zlatožlutý, pryskyřník prudký, prstnatec májový, pcháč různolistý, kohoutek luční a rdesno hadí kořen. Pcháč bahenní, řebříček bertram, kuklík potoční a další druhy poukazují na přechod tohoto společenství ve vlhké louky.

K evropsky významným lokalitám s cennými horskými loukami a smilkovými trávníky patří: středohorská krajina u Oelsenu; Fürstenauské vřesoviště a příhraniční louky u Fürstenu; údolí Müglitz; Geisingberg a okolí; horské louky v okolí Schellerhau a Altenbergu; louky u Dönschten; údolí Wilde Weißeritz; údolí Gimmlitz; horní tok Freiburger Mulde.

## Mezofilní ovsíkové louky

Louky v nižších polohách mohou být ještě pestřejší a druhově bohatší než horské louky, neboť zde rostou i teplomilnější druhy. Přesto je ale množství a plocha takových druhově bohatých luk v submontánní oblasti podstatně menší než na horách. Tak tomu jistě bylo už před sto lety, proto že v nižších polohách jsou podstatně příznivější podmínky pro zemědělství.

Intenzifikace zemědělství v 60.–80. letech 20. století probíhala v oblastech do 600 m nad mořem mnohem výrazněji. Meliorace, hnojení, navážení kejdy a intenzivní chov dobytka na mnoha místech skoro vytlačily i zvonky a kopretiny. Druhově bohaté louky lze najít už jen na náspech kolem cest, v několika příkrých údolích nebo na plochách, které kosili jejich majitelé, aby měli trávu a seno pro svá zvířata.

Rozmanité mezofilní ovsíkové louky zůstaly zachovány kolem obce Glashütte, dnes jsou však také akutně ohrožené. Těmto loukám se dnes intenzivně věnuje spolek Grüne Liga Osterzgebirge. Následující přehled různých forem mezofilních ovsíkových luk se vztahuje především na oblast údolí Müglitz.

Typické mezofilní ovsíkové louky východních Krušných hor se liší od těch v jiných oblastech především tím, že se na nich téměř vždy vyskytuje kostřava červená a často je v rostlinném složení dokonce dominantní. Dalším častým druhem je psineček obecný. Kostřava, psineček i některé další druhy naznačují příbuznost s koprníkovými horskými loukami. Příležitostně na



Obr.: Průřez smilkovým trávníkem (Schubert, Hilbig, Klotz 1995); rostliny zleva: svízel hercynský, smilka tuhá, prha arnika, smilka tuhá, brusnice borůvka, rozrazil lékařský, koprník štětínolistý, třezalka skvrnitá, trojzubec poléhavý, mochna nátržník, hrachor horský, metlička křivolaká, vřes obecný, smilka tuhá.





Foto: Máchelka srstnatá na ovsíkové louce



Foto: Vstavač mužský v Glashütte, největší porost v Krušných horách

ovsíkových loukách roste i chrpa parukářka, třezalka skvrnitá a škarda měkká. Koprník štětínolistý se na submontánních loukách objevuje jen na stinných severních svazích a jiných chladných lokalitách. Ovsík vyvýšený najdeme v polohách nad 500–600 m pouze na nevyužívaných okrajových plochách.

Vedle luk, kde je ovsík typickým druhem, jsou v nižší a střední části vrchovin i takové, na kterých se vyskytuje jen zřídka anebo vůbec – určujícím druhem je zde trojštět žlutavý. Odborníci na vegetaci považují tyto lipnico-trojštětové louky za samostatné společenstvo, které může přecházet v kakosto-trojštětové louky vrchovin. K dalším druhům, typickým pro submontánní mezofilní ovsíkové louky, patří svízel povázka, řebříček, šťovík kyselý, medyněk vlnatý, lipnice luční, zvonek rozkladitý a kontryhel.

Velké druhové rozmanitosti dosahují mezofilní ovsíkové louky jen při sečení jednou nebo dvakrát, maximálně třikrát do roka. Při první seči, která se provádí zpravidla v první polovině června, by se posekaná tráva měla nechat schnout na seno. To proto, aby se stihly vysemenit i rostliny, které ještě neodkvetly. Dalšími druhy ovsíkových luk jsou zvonek rozkladitý, zvonek

okrouhlolistý, kopretina bílá, jitrocel kopinatý, chrastavec rolní, jetel luční a pryskyřník prudký.

Dříve byla většina luk příležitostně hnojena vápnem. Dnešní okyselení půdy (kyselým deštěm) ale výrazně přispívá k úbytku druhů – v první řadě se to týká rarit jako je například vstavač mužský. Tento druh orchideje se dnes ještě objevuje na některých horských loukách, ale v kolinní a submontánní oblasti už ho téměř nenajdeme. V okolí obce Glashütte a v přírodní rezervaci Luchberg roste už jen na okrajích lesa nebo ve světlých lesích, a to především pod jasany. Pravděpodobně profituje z jejich zásaditého listového opadu.

Při pastvě se druhová rozmanitost rychle ztrácí a kostřava červená se může stát absolutně dominantní. Ani ona však nesnese příliš silné sešlapání a na její místo pak nastoupí jílek vytrvalý a pohánka hřebenitá. Přísun živin umělými hnojivy nebo kejdou podporuje některé trávy a křoviny, především srhu laločnatou, psárku, kerblík lesní, bolševník a kopřivu. Z brzké (květno-



Foto: Jižně orientovaná louka v Glashütte

vé) pastvy eutrofizovaných ovsíkových luk profitují především smetánka lékařská a pryskyřník plazivý. Většina dnešních intenzivních pastvin v nižších polohách byla dříve mezofilními ovsíkovými loukami.

Zbývající mezofilní ovsíkové louky jsou ohroženy dnešním způsobem využívání. Pokud růst rostlin nezbrzdí sucho, nadměrné zamokření, nedostatek živin nebo jiné faktory, zarostou ladem ponechané louky velmi rychle plevelem. Většina lučních druhů, které jsou od přírody spíše světlomilné a konkurenčně slabé, proto nemůže na jaře vyklíčit. Ladem ležící louku dříve nebo později zaujmou druhově chudé porosty s dominancí ovsíku vyvýšeného (slunná stanoviště), koprníku štětínolistého (severní svahy ve výšce kolem 400 m) nebo medynku měkkého (stinná a kyselá stanoviště).

smolnickové louky

Floristicky obzvláště zajímavé jsou smolnickové louky, které se obvykle vyskytují jen jako úzká lemová a náspová společenství, ve východních Krušných horách jsou to ale opravdové louky. Jedná se přitom o nejchudší a nejsušší formu mezofilních ovsíkových luk, na které už ovsík vyvýšený téměř neroste. Místo něj se objevují druhy smilkových a polosuchých trávníků. Se 40 až 50 druhy na několika čtverečních metrech mohou být smolnickové louky velmi pestré. Kromě již zmíněných druhů kosených luk, které jsou tu velmi časté, se zde vyskytuje také celá řada indikátorů chudých půd: vítod obecný, jestřábník chlupáček, violka psí, štírovník růžkatý, třeslice prostřední, bedrník obecný, kostřava ovčí, tymián obecný a hvozdík kropenatý. Nápadné jsou i teplomilné druhy: smolnicka obecná, silenka nicí, pryskyřník hlíznatý, jehlice plazivá, starček přímětník a chrpa čekánek.

Smolnickové louky najdeme především na osluněných, živinami chudých jižních svazích. Mají rády místa, kde se stoupající teplý vzduch hromadí pod

okrajem lesa. V létě mohou takové chudé trávníky úplně vyschnout. Za takových podmínek se ale žádnému druhu nepodaří zaujmout dominantní postavení, proto si tyto louky i po delší době, kdy leží ladem, zachovávají své druhové bohatství. Ovšem řídký porost napomáhá nejen klíčení mnoha různých lučních květin, nýbrž také náletových dřevin. Zvláště trnky se díky svým kořenovým výběžkům velmi rychle rozšiřují. Veliká část dřívějších smolnickových luk je tak dnes už zarostlá.

### Rozptýlené ovocné sady ve východním Krušnohoří

V Krušných horách nebývala vždy právě nejlehčí obživa. Hornictví sem sice přilákalo mnoho lidí, ale stříbra, cínu ani mědi se nikdo z nich nenajedl. Proto se i v nevlnném horském klimatu všemožně pokoušeli pěstovat obilí a od konce 18. století také brambory. Život krušnohorským sedlákům ztížila tzv. malá doba ledová (středoevropská studená perioda v 15.–19. stol.). Každý sluneční paprsek byl důležitý pro zajištění i té nejhubenější úrody. Stromy proto neměly na polích co pohledávat.

V teplejších oblastech východních Krušných hor, v labském údolí, v severočeské pánvi a v oblasti Lommatzscher Pflege to bylo jiné. Zde se jabloním, hruškám, třešním a švestkám dařilo už odnepaměti. Mniši z podhorských klášterů i jiní učenci velmi usilovali o vyšlechtění takových odrůd, které by byly odolné i ve vyšších polohách. Ale pokud bylo jejich cílem velkoplošné pěstování ovocných stromů v polohách nad 250 či 300 metrů, pak nebyli příliš úspěšní.

Změnilo se to zhruba kolem roku 1900. Na mnoha místech vznikaly ovocnářské spolky, které zpočátku propagovaly osazení cest a silnic jabloňovými a třešňovými alejemi. Pěkný pozůstatek těchto snah představuje například cesta „Alte Eisenstraße“ mezi obcemi Schlottwitz a Cunnersdorf, jejíž prastaré jabloně ošetřují a sklízí dobrovolníci sdružení Grüne Liga Osterzgebirge.

Mnozí majitelé půdy brzy přišli na to, že pěstování ovocných stromů slibuje zajímavý zisk navíc. Namáhavé pěstování brambor na strmých svazích už dříve vzdali, proto tam teď mohli zakládat rozsáhlé ovocné sady - především na teplých jižních svazích. Nejvýše položené sady jsou dnes asi v 600–700 metrech (Geising, Frauenstein), ty nejkrásnější a největší se ale nacházejí, stejně jako dříve, na úpatí hor. Zvláště působivé jsou rozlehlé ovocné sady v okolí kláštera v Oseku.

Rozptýlené ovocné sady představují dnes mimořádně cenný biotop. Staré stromy s popraskanou kůrkou a množstvím mrtvého dřeva poskytují životní prostor mnoha druhům hmyzu a jiných drobných zvířat. Jedním z nich je páchník hnědý, 3 cm dlouhý brouk, který patří mezi ohrožené v celé Evropě. Včely a čmeláci se na jaře občerstvují pylem z květů; plch velký, sršň a babočka osiková na podzim „sklízí“ zralé plody. Sýkory, brhlík lesní a jiní ptáci tady najdou nejen dostatek hmyzu, ale často také hnízdní dutiny. Celkový obraz dokreslují rozmanité louky, které se rozprostírají pod ovocnými stromy.

Vysokokmenné ovocné stromy ale vyžadují hodně místa, hůře se sklízí a navíc čas od času potřebují pečlivě prořezat. Proto v dnešní době mnoho lidí ve svých zahradách upřednostňuje nízké stromy, které se snadno ošetřují a přinášejí bohatou sklizeň. Anebo si koupí dovezená jablka dokonalého vzhledu, která k nim docestovala až z daleké Argentiny, Nového Zélandu nebo jižní Afriky.



Kresba: Grit Müller





*Foto: Největší ovocné sady dnes najdeme na úpatí hor – zde přírodní památka „Apfelhang Sobrigau“.*

Ochanářské spolky vynakládají značnou energii na ošetřování stromů a zajištění odbytu plodů na trhu. To proto, aby rozptýlené ovocné louky dál mohly sloužit jako životní prostor pro živočichy a zároveň zůstaly zdrojem starých ovocných odrůd.

Kromě různých výkopen jablek existuje ve východním Krušnohoří od roku 2006 také mobilní moštárna. Její zřízení podpořil spolek Grüne Liga Osterzgebirge a Landschaftspflegeverband (Spolek péče o krajinu). Více najdete na [www.apfel-paradies.de](http://www.apfel-paradies.de). Kdo by chtěl pomáhat při sklizni rozptýlených ovocných luk, je srdečně vítán vždy první říjnový víkend (organizuje Grüne Liga Osterzgebirge e. V.).

*Foto: Na staré třešni najde potravu například hýl*

## Vlhké a podmáčené louky

Vlhké pcháčkové louky představovaly až do druhé poloviny 19. století (než se horské seno stalo tržním produktem) pravděpodobně jediné větší luční oblasti ve východním Krušnohoří. Na starých mapách jsou louky zaznamenány jen v údolích, ve kterých vysoký stav podzemní vody a pravidelné záplavy znemožňovaly pastvu a zemědělství. Pro louky ale vlhko znamenalo příznivé podmínky.

*pozdní  
senoseč*

Senoseč se většinou konala až poměrně pozdě. I během stoleté epochy horských luk byly údolní nivy sečeny až jako poslední, protože se čekalo, až stav podzemní vody poklesne natolik, aby bylo možné plynulé sušení sena. Proto se zde dařilo i mnoha pozdě kvetoucím druhům a ptáci tu mohli úspěšně vyvést mladé. Ještě výraznější než u vlhkých luk to bylo u luk s bohatým porostem sítiny a ostřice, na zamokřených stanovištích. Dobytek většinu rostlin na těchto plochách nežral, a proto sloužily převážně jako stelivo.

Málokterá luční forma je tak naléhavě odkázána na kosení (jednou až dvakrát do roka). Druhově bohaté vlhké louky jsou dnes už vzácné, neboť se na nich ničivě podepsala intenzifikace země-

*Foto: Drenáž uprostřed vlhké louky, 70. léta 20. století*



*Foto: Optimální forma péče o každou louku – jednou až dvakrát ročně pokosit.*



dělství - meliorace a bezohledná pastva těžkého dobytka. Tyto faktory nedvedly jen k výrazným změnám ve druhovém složení rostlin, ale také ke změnám v půdní struktuře, proto jsou škody ve většině případů dlouhodobě nevratné.

Pro vlhké louky nižších poloh je typický především pcháč zelinný, zatímco ve vyšších polohách převládá pcháč různolistý, který už ukazuje přechod ve vlhké horské louky. Často se vyskytují také: rdesno hadí kořen, krabilice chlupatá, škarda bahenní, děhel lesní, kontryhel obecný, medyněk vlnatý, lipnice obecná, psárka luční, kohoutek luční, řeřišnice luční a pryskyřník prudký. Na vlhkých loukách východního Krušnohoří roste také prvosenska vyšší. K zvlášť pozoruhodným a ohroženým druhům patří upolín evropský, prstnatec májový, ocún jesenní a kuklík potoční.

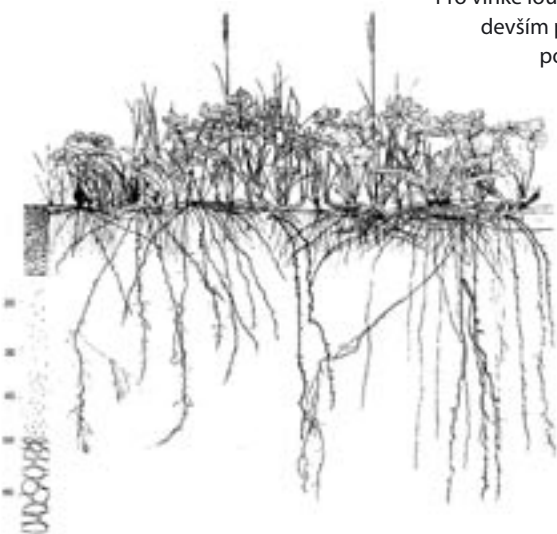
Stejně jako pro louky čerstvě vlhkých až mírně suchých stanovišť platí i pro vlhké

louky: sečení jednou až dvakrát do roka vytváří přibližně stejné výchozí podmínky jak pro konkurenčně slabé, tak pro konkurenčně silné rostliny a tím se zasluhuje o zachování druhového bohatství. Pokud kosení vynecháme, prosadí se dominantní vysoké křoviny. A když se vlhké louky nesečou po více let, vyvinou se z nich vlhké tužebníkové lady.

Na nevyužívaných vlhkých travnatých plochách může převládat tužebník jilmový, vrbina obecná a děhel lesní. Příležitostně se vyskytuje kakost bahenní, kyprej vrbice a kozlík lékařský. Dokud stanoviště nejsou příliš bohatá na živiny, může se prosadit také celá řada druhů vlhkých luk: pcháč různolistý, pcháč zelinný, pcháč bahenní, rdesno hadí kořen, krabilice chlupatá. Posledně jmenovaný druh je ve východním Krušnohoří typický pro

mnoho krabilicových olšin, které se mohou tužebníkovým ladům i jinak velmi podobat. V blízkosti potoků často dominuje devětsil, přičemž ve výše položených oblastech převládá devětsil bílý, v níže položených devětsil lékařský.

Foto: Podmáčená louka se suchopýrem a devětsilem; Weissbach



Obr.: Průřez vlhkou loukou – rostliny zleva: *upolín evropský*, *rdesno hadí kořen*, *tužebník jilmový*, *trojstět žlutavý*, *kerblík lesní*, *kontryhel obecný*, *pcháč bahenní*, *bolševník obecný*.



### porosty kopřiv

Eutrofní, ne příliš vlhké lady také často zarůstají porosty kopřiv. Typické je to především pro plochy s intenzivní pastvou nebo navezenou kejdou – přičemž obojí mohlo proběhnout už před mnoha lety, pokud se pastviny později nekosily nebo řádně neošetřily. Velké problémy působí šťovík tupolistý, jehož výskyt dnes na mnoha místech vypovídá o ztuhnutí půdy a eutrofizaci vlhkých, nezřídka i čerstvě vlhkých pastvin. Tento šťovík disponuje velkou schopností rozšiřování, jeho semena mohou přežít desetiletí i za extrémně nepříznivých podmínek.

Ve východních Krušných horách se především podél vodních toků už asi dvacet let rozšiřují problematické náletové křoviny. Netýkavka žláznatá, křídlatka japonská, křídlatka sachalinská a bolševník velkolepý mohou dorůst až několika metrů a svými velkými listy zastíňují půdu natolik, že původní druhy mají jen malou šanci vzklíčit a růst. Po povodni roku 2002, především ale v důsledku následných prací v údolních nivách, se tyto neofyty rozšířily dramatickou rychlostí.

Foto:  
*Suchopýr  
úzkolistý na  
loukách nad  
Schellerhau*





**ostřicové porosty**

Ostřicové porosty osidlují nejhudší podmáčené louky, které už často připomínají rašeliniště. Vegetace je řídká, mezi ostřicemi (ostřice obecná, ostřice prosová, ostřice ježatá, ostřice šedavá, ostřice skloněná aj.) tu a tam najdeme husté rašelínkové polštáře. Na každoročně sečených porostech budí pozornost daleko viditelné bílé chmýry suchopýru úzkolistého, jehož vzácný příbuzný suchopýr pochvatý už může signalizovat přechod ve vrchoviště (např. Weisseritzwiesen Schellerhau). Velkou zvláštností je dnes výskyt suchopýru široolistého, který roste na zásaditých podmáčených stanovištích.

Další typické druhy jsou violka bahenní, kozlík dvoudomý a svízel slatinný. Vyskytuje se zde i mnoho druhů vlhkých luk. Nízký ostřicový koberec mohou svými květenstvími převyšovat prstnatec májový a prstnatec plamatý. Rozsáhlé, zřídka kvetoucí porosty někdy tvoří vachta trojlístá. Také tato stará léčivá bylina se dříve vyskytovala mnohem častěji – když prameniště východních Krušných hor ještě nebyla drenážována a eutrofizována. Mezi vzácné druhy dnes patří i tučnice obecná a rosnatka okrouhlolistá, které špatně snášejí konkurenci a jsou odkázány na otevřená místa v porostu. Taková místa dříve vznikala podél malých příkopů a díky sečení kosou nebo nepřímější intenzivní pastvě. Teď vytvářejí vhodné podmínky ke klíčení obou těchto masožravých druhů nanejvýš bahniště divokých prasat.

Ostřicové porosty jsou dnes spolu se smilkovými travními (které mohou být chápány jako jejich protějšek na sušších stanovištích) asi nejvíce ohrožené otevřené plochy východních Krušných hor. V řídkém porostu může vzklíčit

nejen mnoho konkurenčně slabých bylin, ale také bříza pýřitá a (při alespoň trochu dostačujícím množství živin) olše lepkavá. Během několika let bez využívání se tak z porostů nízkých ostřic může stát les, většina světlomilných druhů zmizí. Než byla začátkem 90. let zahájena systematická ochranná péče, ukazovala se tato tendence například v oblasti Schellerhauer Weißeritzwiesen. K zarůstání mnoha podmáčených luk přispívá mimo jiné i vrba ušatá.

*Foto: Podmáčená louka v Bielatalu před úpravami v roce 1995 – hustý, plstnatý travník, rozrostlé dřeviny vrby ušaté. Po 12 letech pravidelného kosení zde roste přes 200 prstnatců májových.*

Velmi mnoho podmáčených a vlhkých luk bylo zničeno odvodňováním a přísunem živin, především ale pastvou těžkého dobytka. Intenzivní pastevní zemědělství znamenalo pro většinu podmáčených luk rozsáhlou ztrátu rostlinných druhů a silné zhutnění půdy.

Většina podmáčených a částečně i vlhkých luk, které neleží v chráněných územích, má proto dnes charakter sítinných močálů. Na plochách, kde ještě probíhá pastva, dominuje sítina rozkladitá. Husté koberce sítiny ostrokvěte oproti tomu pokrývají dříve spásané podmáčené louky, které dnes už leží ladem, a na kterých se díky jejich nasákovosti nezadržuje voda. Při dlouho-

dobém využívání se vytvoří až několik decimetrů silná, těžko proniknutelná plst. Tou pronikne jen málo druhů. Na alespoň občas sečených plochách se vyskytuje medyněk vlnatý, lipnice obecná, škarda bahenní, pomněnka bahenní, kohoutek luční a štírovník bažinný. Tyto druhy poukazují na příbuznost s vlhkými loukami.

Různá společenstva vlhkých a podmáčených luk tvoří navzájem úzce propojené biotopy. V podmáčených oblastech, kde ještě probíhá pastva – zejména uvnitř větších pastevních oblastí jako např. kolem Johnsbachu a Falkenhainu – často můžeme sledovat typickou zónovitost. Čerstvě vlhké eutrofní travnaté plochy (psárka, bojínka, kostřava červená, smetanka lékařská, kerblík lesní atd.) přechází v silně sešlapanou a víceméně spasenou vlhkou zónu s lipnicí obecnou, pryskyřníkem plazivým, jetelem plazivým a při velké vlhkosti také se zblochanem vzplývavým a rozrazillem potočním. Zónu, která na ni navazuje směrem dovnitř, dobytek sice pošlape, ale zde rostoucí druhy mu nijak zvlášť nechutnají. Důsledkem je hustý koberec ze sítiny rozkladité a (nebo) sítiny ostrokvěte, stejně jako z dalších druhů vlhkých luk. Jádrem podmáčené oblasti pak zaujímají, v závislosti na stavu vody a živin, buď tužebníková lada (s tužebníkem jilmovým, pcháčem bahenním a vrbinou obecnou) nebo zbytky někdejších porostů nízkých ostřic (se suchopýrem úzkolistým). Přitom skoro nehraje roli, zda jsou tyto vnitřní oblasti z pastvy vyjmuté – jak vždy vyžadovali ochránci přírody. Při dnešním „extenzivním“ pastevním zemědělství se dobytek může nuzné pastvy uprostřed

*Foto: Velké červenkové kosení – každoroční aktivita sdružení Grüne Liga Osterzgebirge a desítek dobrovolníků*



močálu klidně vzdát. Zcela vyjmutá, ladem ležící močálová území se ale ve většině případů vyvíjejí v poměrně jednotvárná lada s porosty vysokých křovin.

Mnoho oblastí se sítinami, ostřicemi a vzrostlými křovinami se nachází na malých prameništích na rozhraní různých hornin. Pozorovat to lze zejména tam, kde se vyskytuje zároveň rula a žulový porfyr (Geising, Bärenstein, Johnsbad) a kde pramení nespočet menších i větších potoků.

Velmi zajímavé komplexy vlhkých a podmáčených luk se vyvinuly na březích rybníků jižně od Freibergu. Zvláště pozoruhodné je například okolí rybníka Großhartmannsdorfer Großeichen.

Politika minulých let se pokoušela opět motivovat zemědělce k šetrnému a krajinně přizpůsobenému využívání půdy. Ale mnohotvárné využívání krajiny, které zapříčinilo vznik neobyčejného druhového bohatství východního Krušnohoří, se ve druhé polovině 20. století vytratilo.

Spolky ochrany přírody se pokouší cílenou péčí o biotopy tento trend zvrátit – bez nich by některé rostlinné druhy vyhynuly a rostlinná společenstva zmizela. Ve východních Krušných horách existuje zatím velká šance uchránit pro příští generace biologickou rozmanitost horských a vlhkých luk, kterou jsme zdědili po předcích.

## Vývoj luk na české straně hor po roce 1945

(Čestmír Ondráček, Chomutov)

Vzhledem k tomu, že všechny louky v Krušných horách představují náhradní společenstvo lesů, má rozhodující vliv na jejich vývoj a složení zejména způsob obhospodařování. Pokud zcela ustane, změní se louky dříve nebo později postupně opět v lesy.

*mezník ve vývoji luk – rok 1945*

K tomuto procesu došlo po roce 1945 na mnoha lokalitách. Nejprve se přestaly obhospodařovat louky a pastviny podél hranice. Na české straně bylo v určité vzdálenosti od hranice vybudováno hraniční pásmo – široký, místy rozoraný pás, po obou stranách ohraničen ostnatými dráty, a strážní věže. Dodnes je v terénu dobře patrný. Od tohoto pásu směrem k hranici se vůbec nesmělo chodit, problémy však byly i v jeho blízkosti směrem do vnitrozemí. Tam, kde hranice tvořila nějaké výběžky, zůstaly ležet ladem i velké prostory. Pás byl likvidován až počátkem 60. let 20. století.

Velmi rychle skončilo obhospodařování podmáčených a rašelinných luk. Nikdo neudržoval staré, po generace budované drobné odvodňovací (zavlažovací) kanálky, strouhy a náhony. Hned jak se zhroutil tento systém, louky se silně podmáčely a přestaly se využívat.

Brzy po roce 1945 se přestaly využívat i louky na prudkých stráních, jednotlivé louky v lesích, u samot, na špatně přístupných místech a s příchodem mechanizace i všechny louky, které se nedaly sekat traktorem.

*luční úhory*

Neobhospodařované louky se měnily v „luční úhory“. Neskřížená biomasa se hromadila na místě a bránila růstu konkurenčně slabých druhů (vstava-

če, hořce a další). Na místě se rychle rozšiřovaly expanzivní vysokostébelné druhy trav a bylin (srha říznačka, šťovík tupolistý, ovsík vyvýšený aj.).

*nálety dřevin*

Louky v blízkosti lesů zarůstaly náletem dřevin. Tam, kde došlo ke zhroucení sítě odvodňovacích kanálků, se v důsledku zvýšené hladiny podzemní vody dočasně rozšířily i vzácné druhy (např. upolín nejvyšší, kosatec sibiřský, vrba plazivá aj.). Postupně zde však převládaly druhy neobhospodařovaných podmáčených lad (sítiny, ostřice, tužebníky jilmové, metlice trsnatá, skřípina lesní aj.).

*meliorace*

Další pohromou byly rekultivační a meliorační práce v 60.–80. letech. S rozvojem povrchové těžby hnědého uhlí v pánevní oblasti docházelo k rychlému úbytku orné půdy a nahradit ji měly právě louky a pastviny v Krušných horách. Nejprve došlo k likvidaci většiny po staletí budovaných kamenných snosů. Nutno říci, že mnoho kamenů se přitom roztahalo zpátky na louky a pole a dodnes zde způsobují problémy. Následně byly půdy silně vyhnojeny, většina luk násilně odvodněna, rozorána (i v nadmořských výškách okolo 1000 m v okolí Božího Daru) a oseta. Až na samém hřebenu Krušných hor se pěstovaly obiloviny a brambory, většina zbývajících ploch byla oseta travními a jetelotravními směskami. Proto úplně vymizely některé druhy vstavačů, většina hořců a silně omezen byl výskyt všech chráněných druhů. Rychle se šířily luční plevely. Jen díky obětavým ochráncům přírody se podařilo zachránit malé fragmenty zachovalých luk, které jen zázkem unikly násilné přeměně.

*lyžařské sjezdovky*

Zajímavým fenoménem byly lyžařské sjezdovky. Luční společenstva na prudkých sjezdovkách byla pravidelně a šetrně kosena, o nějaké orbě či hnojení nemohla být ani řeč. Proto se zde místy zachovaly druhově pestré louky s výskytem chráněných druhů.

Podobná situace jako po roce 1945 nastala začátkem 90. let minulého století. Po roce 1989 se rozpadla se zemědělská družstva a státní statky, některé pozemky se v restituci vrátily vlastníkům, kteří neměli zájem je obhospodařovat. Na mnoha místech se kulturní a polokulturní louky opět změnily v druhově velmi chudé luční úhory. V blízkosti lesů zarůstají louky a pastviny náletem dřevin. Odvodňovací systém drenážních trubek se postupně hroutí, meliorační rýhy, kanály se zanášejí a pozemky se proto opět podmácejí. Naštěstí se tentokrát ochranněsky perspektivní plochy podařilo podchytit, ochránit či alespoň zaevidovat.

## Příklady zachovalých lučních celků na české straně hor

### PR Černá louka u Adolfova

V přírodní rezervaci Černá louka u Adolfova se nacházejí různé typy krušnohorských luk.

V nivě Černého potoka, který protéká celou rezervací se nacházejí silně podmáčené až rašelinné louky. Nekrásnější jsou v blízkosti státní hranice a při prameništích. Dominují na nich různé druhy ostřic (zejména obecná, zo-



bánkatá, třeslicovitá aj.) a sítin (sítina rozkladitá, niťovitá), které na nejmo-  
křejších místech přecházejí do porostů rašeliníku. Právě zde nalezneme  
vzácnou vachtu trojlistou, prstnatec májový, klikvu bahenní či tučnici obec-  
nou; na nekosených rašelinných loukách při prameništi i vrbu plazivou. V  
některých místech se podmáčené louky pravidelně kosí.

Výše nad potokem se nacházejí charakteristické mezofilní louky s hojným  
výskytem koprníku štětínolistého, metličky křivolaké, psinečku obecného,  
místy i smilky tuhé. Vzácně zde můžeme zaznamenat prhu arniku či lilii  
cibulkonosnou.

V místech, kde byly louky při melioracích narušeny těžkou mechanizací, se  
dočasně vytvořila vřesoviště, kde s výskytem všivce lesního.

### Údolí potoka Slatina, Liščího a Větrovského potoka

V těchto údolích je obdobná situace jako v PR Černá louka. Rašelinné a silně  
podmáčené louky v nivě potoka leží již delší dobu ledem a místy zarůstají  
náletem dřevin. Dosud se zde nacházejí např. vachta trojlistá, klikva bahen-  
ní, prstnatec májový, upolín nejvyšší aj. K nejzajímavějším rostlinám však  
bezesporu patří statná tráva třtina nachová, která je v ČR kriticky ohrožená.

Výše ve svazích se také nacházejí pro Krušné hory charakteristické „kopr-  
níkové“ louky s hvozdíkem lesním, vzácně i zvonečníkem kulatohlavým.

### Louky mezi Tisou a Panenskou

Na samém okraji východních Krušných hor, mezi osadou Panenská a obcí  
Tisá, se až do konce 2. sv. války nalézala osada Oberwald. Jednalo se pouze  
o několik samot, mezi kterými se rozkládaly krásné květnaté louky. V sou-  
časné době se celé toto území nachází ve vojenském prostoru. V posled-  
ních letech se zde přestalo i nepravdělně pást a kosit. Některá místa se  
podmáčela, z okolních lesů se šíří dřeviny. Dodnes jsou zde však zachovány  
unikátní ukázky krušnohorských luk, které nebyly poznamenány intenzifi-  
kací zemědělství v 60.-80. letech minulého století (hnojení, dosévání, od-  
vodňování, rozorávání atp.). Proto se zde dodnes můžeme setkat s koprní-  
kem štětínolistým (hojně), vítodem douškolistým (vzácně), rosnatkou  
okrouhlostou (vzácně), prstnatcem májovým a Fuchsovým a dalšími vzác-  
nými druhy. Na nejceněnějších plochách se v současné době odstraňují  
nežádoucí nálety dřevin a alespoň občas se budou kosit.

### PR Špičák u Krásného Lesa

I v této přírodní rezervaci se během let vytvořila pestrá mozaika nejrozu-  
znějších typů luk.

Louky na jižním úpatí vrchu jsou pravidelně kosené, hojně se zde vyskytuje  
rdesno hadí kořen, pcháč různolistý a roztroušeně i chráněný upolín nejvyšší.

Na západním úpatí se rozkládají rozsáhlá prameniště. Tato stanoviště se  
dlouhou dobu hospodářsky nevyužívala a místy silně zarostla náletem vrb.  
Při jejich okrajích však dosud nalezneme fragmenty luk s prstnatcem májo-  
vým a kosatcem sibiřským. Ze vzácných druhů zde v poslední době již  
nebyla zaznamenána tučnice obecná.



Foto:  
Rozkvetlá  
louka pod  
Špičákem

V blízkosti státní hranice na SZ úpatí se rozkládají převážně mezofilní louky  
s hojným výskytem koprníku štětínolistého, hvozdíku lesního a vzácně byla  
zaznamenána i lilie cibulkonosná.

### Přední Cínovec

Další lokalitou, kde se zachovaly různé typy krušnohorských luk je okolí  
zaniklé osady Přední Cínovec. Snad díky odlehlosti území či bezprostřední  
blízkosti státní hranice nebyla tato luční společenstva poškozena odvod-  
ňováním, hnojením či přiséváním produktivnějších druhů trav. Vzhledem  
k tomu, že tato stanoviště byla ve 2. polovině minulého století jen mini-  
málně využívána, jsou zde časté nálety dřevin a rozsáhlé plochy se silně  
zamokřily. Na takových místech dominují tužebníky jilmový, skřipina lesní,  
ostřice a sítiny. Ke vzácným druhům těchto stanovišť patří všivec lesní a  
prstnatec Fuchsův. Místy se zde rozšířila i vrba plazivá.

Na sušších místech (často při okrajích lesa) se vytvořily souvislé porosty  
smilky tuhé. Tato tráva vytváří mohutné vytrvalé trsy, mezi kterými může  
přežít jen několik málo nenáročných druhů rostlin. K takovým patří i velmi  
vzácný vítod douškolistý.

Přímo podél hraničního potoka (mezi silnicí a státní hranicí), na mírně pod-  
máčené louce, můžeme ve druhé polovině léta spatřit statný rozhodník  
nachový. Jeho karminově zbarvené květy na dálku poutají pozornost  
náhodných návštěvníků.

### Údolí Flájského potoka

Zajímavá luční společenstva můžeme spatřit i v úzkém pruhu podél horní-  
ho toku Flájského potoka, nad zaniklou obcí Vilejšov (Nová Ves). V nad-  
mořské výšce nad 800 m n.m. se díky specifickým klimatickým poměrům  
(mrazové kotlině) vytvořila svérázná rašelinná louka, které při hranici lesa  
přechází do sušších porostů smilky tuhé. Flájský potok se zde v přirozeném  
korytu stáčí v nesčetných meandrech. Několik zakrslých jedinců smrků zte-  
pilých zde díky pozdním mrazům mívá pravidelně omrzlé přírůstky. Hojně  
se zde zato vyskytuje suchopýr štíhlý a pochvatý, útlá sítina niťovitá, roz-



troušeně i rosnatka okrouhlolistá, vítod douškolistý, klikva bahenní a borůvce podobná, mírně jedovatá vlochyň.

*Foto: Meandry Flájského potoka*

### Dlouhá Louka

Na české straně přecházejí Krušné hory velmi prudkým spádem do pánev- ní oblasti. Díky tomu se mnohé horské druhy dostávají četnými údolími až do nížiny a na jiných místech se teplomilné druhy nížin šplhají vysoko do hor. Takovým příkladem jsou ve východních Krušných horách některá luční stanoviště v okolí obce Dlouhá Louka, kde v nadmořské výšce nad 700 m n.m. nalezneme ještě hladýš širolistý. Roste zde v nepravidelně kosené krátko- stébelné louce spolu s koprníkem štětínolistým, prvosenkou jarní, mateří- douškou vejčitou, hadím mordem nízkým aj.

### Procházka po loukách v okolí Altenbergu

Podél toku řeky Müglitz, kde se na relativně malém prostoru vyskytují nejrůznější typy hornin, půdy a klimatu, si během jednoho dne můžeme prohlédnout téměř všechny druhy luk, o nichž byla řeč v předchozích kapitolách.

Nejprve se půjdeme podívat k rybníkům. Mezi rybníkem Großer Galgenteich (česky Velký šibeniční rybník) a silnicí B170 se kdysi nacházel biatlonový stadion, když však byl v 80. letech postaven nový sportovní komplex v Hoffmannslochu, nikdo se o něj už neza- jímal. Pak se ale jednoho dne zjistilo, že zde kvetou orchideje – spousta prstnatců májo- vých. Od poloviny 90. let se o tyto plochy stará sdružení „Förderverein für die Natur des Osterzgebirges“. Od té doby tu každoročně kvetou nejen tisíce orchidejí, ale také někte- ré druhy smilkových travníků (např. všivec lesní, vítod obecný) a porostů nízkých ostříc (kromě různých druhů ostříc je velmi hojná tučnice obecná). Většina orchidejí roste na půdě bohaté na živiny, kterou prozrazuje i přítomnost kontryhelu, řeřišnice luční a pry- skyřníku prudkého. Vlastnosti stanoviště se zde mění na malém prostoru. Přírodní rezerva- ce „Am Galgenteich“ je z pohledu sukcese velmi mladá plocha, na které se rostlinná společenstva ještě úplně nerozlišila.

Dalším cílem naší cesty jsou slavné geisingbergské louky. Abychom se tam dostali, musí- me sejít na nádraží v Altenbergu, a pak dál po silnici souběžně s železniční tratí. Smě- řujeme k výraznému čedičovému masivu Geisingbergu. U velké budovy bývalé výtopyny opustíme hlavní silnici a odbočíme doleva na stezku „Alte Bärensteiner Straße“. Po asi 500 metrech narazíme na další rozcestí a dáme se doprava, na cestu, pojmenovanou po místním učenci „Arthur-Klengel-Steig“.

**Geisingbergské louky** byly už ve 20. a 30. letech odkoupeny tehdejšími spolkem „Landesverein Sächsischer Heimatschutz“ a dostaly se pod ochranu. Část těchto ploch byla díky angažovanosti ochránců přírody i po vyvlastnění uchráněna před socialistickým intenzivním zemědělstvím – proto se z krásných lučních květin můžeme těšit i dnes. Na Geisingbergu je druhové složení rostlin zvláště rozmanité díky různorodému podloží.

Stezka vede dál podél kamenného snosu, nejprve přes relativně chudou horskou louku. Z bylin tu převládá koprník štětínolistý, z travin kostřava červená a psineček obecný. Nápadné jsou opět tmavomodré vítody a žluté květní úbory arniky. Tyto druhy indikují kyselou půdu; to znamená, že zásaditá podzemní voda Geisingbergu očividně nedosa- huje až sem. S každým krokem do kopce se ale všechno mění. Koprník, vítod a arnika zůstávají za námi. Objevují se první fialové orchideje – opět prstnatec májový. Zaujme nás také rdesno hadí kořen, pcháč různolistý, kokrhel a konečně upolín, poklad geising- bergských luk. Tyto vlhké, zásadité horské louky najdeme v Krušných horách jen málo- kde. Na ještě vlhčích stanovištích roste suchopýr úzkolistý, kozlík dvoudomý a kuklík po- toční. Na okraji kamenného snosu modrožluté svítí černýš hajní.

Naše cesta pokračuje lesem. Mineme lyžařskou sjezdovku. Tato plocha se pravidelně seče, proto se na ní vyskytují druhy jako kokořík přeslenitý, pryskyřník kosmatý, starček Fuchsův, pcháč různolistý a žluťucha orlíčkolistá. Podobný obrázek nabízí i okolí býva- lého lyžařského můstku. To bylo před několika lety zbaveno dřevin, což velmi prospělo upolínu a lilii cibulkonosné.

Pokračujeme podél okraje lesa až k dalšímu kamennému snosu. Louka po pravé ruce bývá koncem června už posekaná, jsou na ní však ještě patrné důsledky intenzivního spásání a hnojení v 60.–80. letech. Původní druhy horských luk nahradily vysokostébelné krmné trávy. Nyní je v plánu vrátit této louce její původní, druhově bohatou podobu, k tomu je ale nejprve třeba potlačit konkurenčně silné druhy, což vyžaduje sečení nejmé- ně dvakrát do roka. Pásy, které se při první seči ponechají stranou, slouží hnízdicím chřá- stalům polním.

Necháme **Geisingberg** za sebou a půjdeme po zelené stezce dále na sever. Les, kterým budeme procházet, před sto lety ještě neexistoval. Mnoho lučních oblastí ve východ- ním Krušnohoří bylo totiž zalesňováno, když už se jejich vlastníkům nevyplatilo na nich hospodařit. Po překročení kolejí se budeme držet vlevo, až opět vystoupíme z lesa. Před námi se rozprostírá pestrá krajina plná kamenných snosů. Hned na okraji cesty roste lilie cibulkonosná, po levé straně se táhnou lány ve směru na **Bärenstein**. Lán na okraji lesa je velmi úzký – jedná se o takzvaný čtvrtlán. Tudy, místem zvaným Viebsch, byly v 18. a 19. století hnány ovce zámeckých pánů z Bärensteinu.

Spolek Grüne Liga Osterzgebirge klade v rámci projektu „Oberes Müglitztal“ velký důraz na uchování a rozvoj těchto severojižně směřujících lánů. Jeho členové pečují i o louku, která se rozprostírá podél okraje lesa na čtvrtlánu. Je to sice „obyčejná“ koprníko-kostřa- vová louka bez zvláštních rarit, ale péče o ni může být krokem k propojení geisingberg- ských luk s ostatními, dnes izolovanými horskými loukami. V posledních letech se tu za- čala objevovat lupina – neofyt ze Severní Ameriky.

Podél lánu půjdeme rovně severním směrem. Všude kolem jsou louky. Ale přestože se nacházíme docela vysoko, najdeme zde jen málo druhů horských luk, nanejvýš tu a tam pár kopretin bílých nebo zvonků rozkladitých. Zdejší půda je chudá a zemědělská družstva jí až do konce 90. let pomáhala kejdou. Pastva pak ale stejně neprobíhala a porost se na



podzim nakonec jen mulčoval. Bohužel, právě postřik kejdy, kombinovaný s mulčováním, je snad to nejhorší, co můžeme většině lučních rostlin udělat. Rozdíl je jasně vidět při pohledu na svahy sousedního údolí. Tam kejda navážena nebyla, a tak jsou tyto plochy již na první pohled druhově bohatší.

Přes toto bezejmenné údolíčko se dostaneme do Bielatalu. Tam se nachází „Biotoppflegebasis **Bielatal** bei Bärenstein“ (BPBBbB; centrum péče o biotopy Bielatal u Bärensteinu). Sem se každý rok v červenci sjíždějí desítky dobrovolníků na tzv. „**senný tábor**“ (Heulager), který probíhá od roku 1996, a v jehož rámci se kosí vzácné horské louky.

Vpravo od říčky Kleine Biela se nachází velká podmáčená louka, na níž se do konce 80. let pásal dobytek. To vedlo ke zničení původního porostu nízkých ostřic a ke zhutnění půdy. Po převratu louka pět let ležela ladem, rozšířila se zde sítina ostrokvětá a vytlačila většinu původní vegetace (např. rosnatka, tučnice). Roku 1996 byla tato podmáčená louka rozdělena na tři pruhy, které se využívají odlišně. Levý pruh je sečen jednou až dvakrát do roka. Sítina ostrokvětá, která je jako atlantický druh citlivá především na suché mrazy, proto nestihne „obalit“ své kořeny hustou plstí a ochránit se tak před zimou. Proto jí také hodně ubylo. Její místo zaujal suchopýr a prstnatec májový (ten v posledních letech znatelně přibývá). Plocha uprostřed leží ladem. Ale i tady se vegetace očividně změnila. Zdá se, že zhutnění půdy se postupem času zmenšilo a v posledních letech tu hojně roste tužebníků jilmový, který mění sítinný porost ve společenstvo tužebníkových lad. Je nápadné, že se v těchto vysokých porostech neujaly náletové dřeviny. Vysvětlit to lze tím, že očekávaná sukcese nejspíš probíhá velice pomalu. Zcela jinak je tomu ve třetí části, která se seče jen jednou za dva roky. To umožní růst prstnatců májových, ale optimální podmínky nachází rovněž semena olší. Na čerstvě posečených loukách mohou dobře vzklíčit a v příštím roce dorůstají až jednoho nebo dvou metrů výšky. Při další senoseči je pak dost obtížné tento porost potlačit.

Na loukách kolem BPBBbB bychom toho mohli vidět ještě dost a dost, máme ale za sebou teprve polovinu cesty, a tak půjdeme dále – po žluté značce dolů k řece Große Biela. Cestou mineme jednu chráněnou podmáčenou louku, na níž znovu rostou stovky prstnatců májových a dokonce také několik prstnatců plamatých. Ty kvetou o dva, tři týdny později (tj. v druhé polovině června) a mají světlejší, růžovou barvu. O tuto plochu se stará spolek „Förderverein für die Natur des Osterzgebirges“, který má sídlo v Bielatalu.

Pokračujeme stále po žluté na paseku „Feile“, na které odbočíme doleva na zelenou – do údolí Schilfbachtal, jednoho z nejpůvabnějších a nejzajímavějších bočních údolí **řeky Müglitz**. Zde narazíme na přírodní památku – chráněnou louku „Wiese im Unteren Schilfbachtal“. Jsme ve výšce pouhých 470 m, a přesto se jedná z větší části o horskou louku s koprníkem štětínolistým, pcháčem různolistým, škardou měkkou a mnoha dalšími druhy. V noci sem přichází studený vzduch od paseky „Feile“, ale kvůli stromům se nedostane až dolů do údolí. Studené mikroklima tedy zajišťuje podmínky, které se běžně vyskytují až ve vyšších polohách. Stejně jako v Bielatalu, i tady je v raném létě velmi nápadná chrpa parukářka. Nacházíme se na rule, díky jejímž živinám zde mohou růst např. srha laločnatá nebo psárky. Mnoho živin, především vápník a hořčík, potřebuje také největší rarita této louky – vstavač mužský.

Stezka „Kleine Straße“ vede nahoru na „Johnsbacher Flur“ a je téměř souběžná s geologickou hranicí mezi rulou a žulovým porfyrem. Po levé ruce se krajina zvedá ve zvětřavající porfýrový hřbet. Na místě, kde se obě horniny setkávají, vytéká na denní světlo puk-

linová voda. Přes všechny snahy o melioraci v 70. a 80. letech se tuto těžko obhospodařovatelnou krajinu nepodařilo odvodnit. Dobytek se musel pást kde se dalo – z porostů nízkých ostřic a vlhkých luk se tak staly sítinné močály. Pokud zde dnes už pastva neprobíhá (nebo je zanedbatelná), krajina se vyvíjí v tužebníková lada. Tužebníků jilmový ovládne společně s pryskyřníkem prudkým, děhelem lesním, pcháčem bahenním a pomněnkou bahenní většinu vlhkých ploch. Na živinami chudších vlhkých loukách roste také rdesno hadí kořen, vrbina obecná a řebříček bertram.

Z Johnsbachu do **Glashütte** vede cesta asi 2 kilometry po poli, za vrcholem Hahneberg pak půjdeme po příkré stezce doleva do údolí. Na druhé straně ústí potok Steinsbächel do říčky Prießnitz. Někdejší lužní louky byly zničeny při povodni roku 2002, kdy se protřhla ochranná hráz v údolí Prießnitz (a následně „rekultivační“ práce dílo dokončily).

Teď už jsme jen v 400 metrech nadmořské výšky, přesto má louka v údolí Steinbächel-Tal některé znaky horské louky. Vyskytuje se zde mimo jiné koprník štětínolistý a pcháč různolistý. My pokračujeme po žluté značce na lokalitu „Krachwitz-Wiesen“. Objevíme tu úplně jiný svět, neboť na zdejší jižní svahy ke konci jara a celé léto praží slunce. Na trochu stinnějších místech se nacházejí mezofilní ovsíkové louky, pro které je typická kostřava červená, psineček obecný, zvonek rozkladitý, kopretina bílá, jetel luční nebo kontryhel obecný. Kde je půda chudá a suchá, tam je vegetace velmi řídká, zato však pestrá. Daří se tu rostlinám jako je např. zvonek okrouhlolistý, třeslice prostřední, tymián obecný, jestřábník chlupáček, máchelka srstnatá atd. V nejušších oblastech roste smolníčka obecná, silenka nicí, jehlice plazivá a kostřava ovčí.

Několik takových luk je ještě na příkrých jižních stránkách u obce Glashütte. Dříve jich bylo mnohem víc, ale většinou se přeměnily v lesy nebo zahrady. Stále však platí, že jednou z hlavních oblastí druhově bohatých submontánních ovsíkových luk je právě okolí Glashütte. Další ovsíkovou loukou, kterou po cestě potkáme, je louka „An der Sonnenleite“. Tento příkrý jižní svah pod žlutě značenou stezkou „Glashütter Rundwanderweg“ od roku 1997 každoročně kosí spolek Grüne Liga Osterzgebirge.

Ještě působivější jsou louky v oblasti nazývané „Bremfelder“. Po staletí tu probíhala těžba stříbra a hlušina byla ukládána na haldách. K takovým doprovodným nerostům rudných žil patří například vápenec, který na zdejších haldách zabírá velký podíl a svým zásaditým charakterem působí proti okyselování půdy. Z toho profituje především vstavač mužský, který zde má své hlavní místo výskytu v celém Sasku. Z většiny ostatních luk už bohužel zmizel.

Na závěr našeho putování po loukách navštívíme ještě „Alm“. Tak se jmenuje louka, na níž rovněž rostou druhy slunných a živinami chudých ovsíkových luk. Narozdíl od mnoha jiných luk tato byla přinejmenším ve své přední části po generaci každoročně kosená. Proto se tu také vyskytuje kokrhel menší, který z ladem ležících nebo spásaných ploch kolem Glashütte zmizel.

*Celá trasa je dlouhá asi 25 km a může se rozdělit do dvou dnů (pak bychom při návratu nastoupili na zastávce Hartmannmühle a druhý den pokračovali z téhož místa dále).*

**Doporučená literatura:**

Chytrý, M., Kučera, T. & Kočí M. (eds.) (2001): **Katalog biotopů České republiky**, Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha

Kubát K., Hrouda L., Chrtek J. jun., Kaplan Z., Kirschner J. & Štěpánek J. [eds.] (2002): **Klíč ke květeně České republiky** – Academia, Praha

Kuncová, J. a kol. (1999): **Chráněná území ČR – svazek Ústecko**, Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha

Neuhäuslová Z. et al. (2001): **Mapa potenciální přirozené vegetace České republiky**, Academia, Praha

Ondráček Č. (1995):

**Přírodní park Východní Krušné hory (část v okr. Ústí nad Labem)**,

Botanicko-ochranářský průzkum – Ms. 24 pp., 1 mapa

Ondráček Č. (1996):

**Botanicko-ochranářský průzkum vymezeného území Krušných hor v okrese Ústí nad Labem** – Ms. 36 pp., 1 mapa

Ondráček Č. (1997): **Botanicko-ochranářský průzkum vymezeného území Krušných hor v okrese Ústí nad Labem** – Ms. 46 pp., 1 mapa

Ondráček Č. (1999): **Botanicko-ochranářský průzkum vymezeného území Krušných hor a Podkrušnohoří v okrese Ústí nad Labem (1998-1999)** – Ms. 49 pp., 3 mapy

Ondráček Č. (2001): **Botanicko-ochranářský a inventarizační průzkum vymezeného území Krušných hor v okrese Ústí nad Labem (2000-2001)** – Ms. 24 pp., 2 mapy

Ondráček Č. (2002):

**Základní botanický výzkum (cévnaté rostliny) nivy Flájského potoka** –

Ms. 16 pp., 3 mapy

**Text:** Rolf Steffens, Drážďany

**Fotografie:** Raimund Francke, Simone Heinz, Jens Halbauer, Mathias Hartung, Frank Höhler, Michael Hohler, Stefan Höhnel, Falk Jähne, Bernd Kafurke, Uwe Knaust, Thomas Lochschmidt, Jörg Lorenz, Andreas Scholz, Jürgen Steudtner, Hendrik Trapp, Jens Weber



# Svět živočichů

Foto: Mladý vyr



## Říše zvířat

Ve východních Krušných horách žijí zástupci téměř všech živočišných kmenů (s výjimkou těch, které zahrnují jen podmořské druhy). Vzhled, životní projevy a cykly jednotlivých živočišných druhů se však navzájem velmi liší. Živočišnou říši můžeme rozdělit (v ČR podle starší klasifikace) do dvou velkých podříší: prvoci a mnohobuněční.

### prvoci

Prvoci jsou jednobuněčné, většinou mikroskopické formy života, u nichž všechny tělesné funkce (např. látkovou výměnu, pohyb, aj.) vykonává jediná buňka. Rozmnožují se jednoduchým buněčným dělením, k zajištění svých životních funkcí potřebují vlhké prostředí. Obývají především vodní prostředí a půdu, nebo žijí jako komenzálové ve zvířecích střevech. Některé druhy však mohou způsobit nebezpečná střevní onemocnění nebo parazitovat v krvi a nervové soustavě obratlovců. Za zmínku zde stojí především původce malárie, přenášený mezipřenositeli (komáry).

### mnohobuněční

Mnohobuněční mají buňky rozlišené v tkáních (např. svalová, nervová, vazivová tkáň), z nichž se vyvinuly vysoce specializované orgány (např. oko, pohlavní orgány) a orgánové soustavy (např. trávicí, cévní, nervová soustava). Jak ukazuje obrovská rozmanitost a přizpůsobivost mnohobuněčných, je tato specializace receptem na ovládnutí vody, souše i vzduchu.

Bližší se podíváme na některé druhově bohaté kmeny, které se vyskytují také ve východních Krušných horách:

**Ploštěnci** jsou převážně hermafroditi. Dobrý pozorovatel si všimne až 25 mm dlouhých ploštěnek v horních tocích horských potoků. Motolice a tasemnice obvykle parazitují na obratlovcích a mají složité vývojové cykly.

**Hlístí** jsou gonochoristé, kteří žijí volně ve vodě, v půdě nebo v mechu, popř. parazitují. Druhově nejpočetnější třídou jsou hlístice (*Nematoda*) – malé (0,4–2 mm), průhledné, známé především jako paraziti na rostlinách (hádátka řepné, pšeničné) a na živočiších (škravka, roup, svalovec). Mnoho hlístic jsou také nekro- a zoofágové půdních živočichů a přispívají tak k úrodnosti půdy.

Oproti předchozím skupinám patří **měkkýši** (Mollusca) k mnohem známějším a v přírodě snadno pozorovatelným živočišným kmenům. Plži mají hlavu se dvěma (sladkovodní plži) nebo čtyřmi (suchozemští plži) tykadly a dvěma teleskopickými očima. Mlži naopak hlavu nemají. Většina sladkovodních i suchozemských plžů dýchá plicním vakem a jsou hermafroditi.

Suchozemské druhy potřebují až na výjimky vysokou vlhkost vzduchu. Za sucha se skrývají pod rostlinami, listím, kůrou nebo kameny, stáhnou se do ulity, nebo se zahrabou do země.

Foto: Hlemýžď zahradní



**Kroužkovci** jsou poměrně vysoce vyvinutí živočichové se stejnocenným článkováním těla, s nervovou a cévní soustavou. Ve vnitrozemí se vyskytuje jen třída opaskovců, z nichž neznámější je žížala obecná (dále např. pijavice). Další zástupci opaskovců žijí především v bahně vodních toků (např. nitěnka obecná – *Tubifex tubifex*). Opaskovci jsou hermafroditi.

**Členovci** mají rozdílný počet článkovaných končetin, tělo mají více nebo méně zřetelně rozčleněné na hlavu (cephalon), hrud' (thorax) popř. hlavo-hrud' (cephalothorax) a zadeček (abdomen) a mají vytvořen pevný tělní povrch z chitinové kutikuly. Charakteristická je mimořádně vyvinutá nervová soustava a otevřený cévní systém (tělní tekutina – hemolymfa se pohybuje volně v tělní dutině). Tento kmen je druhově velmi bohatý a rozmanitý, takže mnoho znaků rozlišíme teprve na úrovni tříd nebo řádů.

**Pavoukovci** mají více jednoduchých očí, usazených na hlavě centrálně nebo po stranách, čtyři páry nohou a další dva páry končetin, přeměněné v klepítka a makadla. Nejznámější, a také nejpočetnější skupinou jsou u nás pavouci a mezi nimi především ti, kteří si staví síť. Pavouci jsou predátoři; jsou pohlavně dimorfní a pečují o potomstvo.



Foto: Skákavka

Druhově méně bohatí, ale díky dlouhým nohám velmi nápadní, jsou sekáči. Méně známí jsou naopak zástupci početného řádu roztočů – většinou velmi malí živočichové (0,1–4 mm). Roztoči se mohou živit dravě (např. sametka podzimní), kromě toho hrají důležitou roli při rozkládání organické hmoty a tvorbě humusu (např. pancířníci), mohou však být také skladištními škůdci (roztoč moučný, roztoč ničivý), parazity na rostlinách (např. sviluška chmelová) a na živočiších (klíšťata, zákožka svrabová, varroa včelí).

**Korýši** mají první dva páry končetin přeměněné na tykadla, další tři páry pak na kousací ústrojí. Některé druhy mají krunýř a silná klepeta. Vcelku jde o poměrně heterogenní třídu, z jejichž zástupců se v našich vodách vyskytují lasturnatky, perlonožky, klanonožky a různonožky – většinou nepatrné, a tedy málo známé druhy (často do 5 mm); slouží jako potrava rybám (např. hroznatka obecná). Z větších druhů se v naší oblasti vyskytuje jen rak říční. Ke korýšům patří také stejnonožky, řád s vodními i suchozemskými zástupci. Živí se převážně odumřelými částmi rostlin a hrají tak, podobně jako žížaly, důležitou roli při tvorbě humusu v půdě.

**Mnohonožky a stonožky** jsou dvě další třídy členovců. Jejich tělo je obvykle protáhlé, s velkým počtem nohou. Obě třídy jsou aktivní v noci, ve dne se ukrývají pod kameny, spadlým listím, pod dřevem, ap. Mnohonožky mají obvykle dva páry nohou na jednom článku a jsou nekrofágové, stonožky



mají na každém článku jen jeden pár a žijí dravě.

**Hmyz** je nejpočetnější živočišná třída. Jeho zástupci mají tělo zřetelně rozčleněné na hlavu, hrud' a zadeček. Hlava nese tykadla, vysoce vyvinuté složené oči a ústní ústrojí. Základním typem ústního ústrojí je kousavé, to však může být přeměněno na savé (např. u motýlů), lízavé (včely), nebo bodavě savé (komáři). Hrud' nese tři páry nohou a dva páry křídel. Křídla nemají jen zástupci podtřídy bezkřídých, u jiných skupin křídla zanikla (např. mravenci, červci a mšice). Přední křídla mohou být přeměněna v krovky (např. škvoři, brouci), zadní v kyvadélka (dvoukřídli – mouchy). Hmyz má vysoce vyvinutou nervovou soustavu žebříčkovitého typu a dýchá soustavou vzdušnic. Žije většinou na souši, díky své schopnosti létat si podrobil velkou část vzdušného prostoru, dokáže se přesouvat na velké vzdálenosti (např. určité druhy motýlů). Některé druhy žijí i ve vodě (např. potápníkovití, vodomilovití), další jen jako larvy (např. jepice, pošvatky, vážky, chrostíci).

*Foto: Otakárek fenyklový – dospělý motýl a housenka*

Hmyz má obě pohlaví, někteří zástupci se však mohou rozmnožovat nepohlavně. Vývoj hmyzu je nepřímý a děje se několika násobnou proměnou. Pokud jsou nymfy při každém svlékání podobnější dospělému hmyzu, mluvíme o nedokonalé proměně. Při posledním svlékání se vyvíjejí pohlavní orgány. Při dokonalé proměně je navíc stádiem nepohyblivé kukly, larva v tomto případě není podobná dospělci.

U většiny druhů trvá stádium larvy déle, než samotný život dospělce. Ten žije často jen hodiny nebo dny, bez dalšího příjmu potravy a jen za účelem dalšího rozmnožování (např. jepice). Jedním z dru-

*Foto: Valchářka*

hově nejbohatších a nejzajímavějších řádů hmyzu jsou blanokřídli. Najdeme mezi nimi sociálně žijící druhy (mravenci, vosy, včely) s intenzivní péčí o potomstvo. Zajímavá je vysoká specializace kutikovitých – od rostlinných parazitů přes živočišné parazity až po hyperparazity (např. pilatka švestková → lumek velký → chalcidky).

Hmyz hraje díky své druhové šíři, obrovskému počtu jedinců a způsobu života významnou roli v ekosystémech. Doprovází člověka téměř všude, má pro nás velký estetický a emocionální význam (motýli, světlušky, sluněčka), ale také význam hospodářský (škůdci, užitečný hmyz). Některé druhy jsou dokonce domestikované (včely), další jsou obtížné (moucha domácí, ovádi, komáři), nebo dokonce přenášejí nemoci (hmyz sající krev).

### Obratlovci

Z kmene strunatců je pro naši oblast důležitý jen podkmen **obratlovci**. Vyznačují se vysoce vyvinutým koster-ním systémem, zpravidla dvěma páry končetin, uzavřeným cévním systémem a centrální nervovou soustavou (mozek a mícha), která je chráněna kostmi (lebka, páteř). Mnoho obratlovců, především ptáci a savci, se pečlivě stará o mláďata.

Třída **kruhoústí** zahrnuje jedině bezčelistnaté obratlovce, je druhově chudá a ve východním Krušnohoří má jen jednoho zástupce – mihuli potoční.

**Ryby** jsou vodní živočichové, kteří dýchají žábry. Centrum jejich rozšíření je v oceánech, také ve vnitrozemí se však vyskytují ve velkém počtu druhů.

**Obojživelníci** představují přechodový stupeň mezi vodními a suchozemskými živočichy. Larvy mají žábry a žijí ve vodě, poté procházejí složitou proměnou v dospělé, kteří dýchají plicemi a žijí převážně na souši.

**Plazi** dýchají plicemi. Vyvíjejí se z vajec, bez larválního stádia. Jejich kůže je zrohovatělá a pokrytá šupinami. V naší oblasti najdeme jen málo zástupců, kvůli vysokým nárokům na teplo.



*Foto: Mihule potoční*



*Foto: Ropucha obecná*





Foto: Mládě jestřába

Ptáci jsou, stejně jako savci, teplokrevní živočichové. Jejich peří slouží jak tepelná izolace a předpoklad pro létání. Ptáci si podmanili vzdušný prostor a jsou schopni velmi dalekých letů. Kladou vejce, z nichž se po určité době vylíhnou nejprve slepá, holá, nebo přinejmenším bezmocná mláďata. U druhů, které si staví hnízdo, jsou však již po několika hodinách poměrně samostatná. Všechny druhy ptáků (s výjimkou kukačky) se o svá mláďata intenzivně starají.

**Savci** jsou nejvíce vyvinutou skupinou obratlovců. Třída zahrnuje velmi malé tvory (vážíci někdy jen několik gramů), ale také největší obyvatele naší planety. Savci jsou převážně živorodí, mají srst, mláďata sají mateřské mléko. Mnoho našich savců je aktivních za šera nebo v noci a lidé je tak prakticky nezpozorují. Přesto jsou savci člověku citově velmi blízko – jednak díky mnoha podobným vzorcům chování, jednak proto, že se někteří z nich buď dobrovolně, nebo v důsledku zdomácnění, na člověka úzce navázali.

#### Živočišné taxony, které se vyskytují ve východních Krušných horách (i předpokládaný výskyt)

Kmeny *Porifera* (Houbovci), *Cnidaria* (Žahavci)

Kmen *Plathelminthes* (Ploštěnci)

Třídy *Turbellaria* (Ploštěnky), *Termetodes* (Motolice),  
*Crestodes* (Tasemnice)

Kmen *Nemathelminthes* (Hlísti)

Třídy *Gastrotricha* (Břichobrvky), *Rotatoria* (Vířníci),  
*Nematodes* (Hlístice), *Namatomorpha* (Strunovci),  
*Acanthocephala* (Vrtejší)

Kmen *Mollusca* (Měkkýši)

Třídy *Gastropoda* (Plži), *Bivalvia* (Mlži)

Kmen *Annelida* (Kroužkovci)

Třída *Clitellata* (Opaskovci)

Kmeny *Tardigrada* (Želvušky), *Pentastomida* (Jazyčnatky)

Kmen *Arthropoda* (Členovci)

Třída *Arachnidae* (Pavoukovci)

Řády *Pseudoscorpions* (Štírci), *Opiliones* (Sekáči)  
*Araneae* (Pavouci), *Acari* (Roztoči)

Třídy *Crustacea* (Korýši), *Diplopoda* (Mnohonožky),  
*Chilopoda* (Stonožky)

Třída *Insecta* (Hmyz)

Řády *Diplura* (Vidličnatky), *Protura* (Hmyzenky), *Collembola* (Chvostokoci)  
*Zygentoma* (Rybenky), *Ephemeroptera* (Jepice), *Odonata* (Vážky),  
*Plecoptera* (Pošvatky), *Dermaptera* (Škvoři), *Blattoptera* (Švábi),  
*Orthoptera* (Rovnokřídli), *Psocoptera* (Pisivky), *Phthiraptera*, *Thysanoptera* (Třásnokřídli), *Heteroptera* (Ploštice), *Homoptera* (Stejnokřídli),  
*Megaloptera* (Střechatky), *Raphidioptera* (Dlouhošíjky), *Neuroptera*  
(Síťokřídli), *Coleoptera* (Brouci), *Strepsiptera* (Řásnokřídli), *Hymenoptera*  
(Blanokřídli), *Trichoptera* (Chrostíci), *Lepidoptera* (Motýli), *Mecoptera*  
(Srpice), *Diptera* (Dvoukřídli), *Siphonaptera* (Blechy)

Kmen *Tentaculata* (Chapadlovci)

Kmen *Chordata* (Strunatci)

Třídy *Cyclostomata* (Kruhoústí), *Osteichthyes* (Ryby), *Amphibia* (Obojživelníci),  
*Reptilia* (Plazi), *Aves* (Ptáci), *Mammalia* (Savci)

Na celém světě existuje několik milionů živočišných druhů, většina z nich ovšem v tropech. V České republice i v Německu je to něco přes 40 000 a ve východních Krušných horách okolo 15 000 druhů.

#### Živočišné druhy, pro něž existují přehledy výskytu ve východních Krušných horách

|                                                                     | Počet druhů ve vých. Kr.h. | Pramen                     |
|---------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| vážky ( <i>Odonata</i> )                                            | 44                         | Brockhaus & Fischer (2005) |
| rovnokřídli ( <i>Orthoptera</i> )                                   | 34                         | Klaus (2003)               |
| denní motýli ( <i>Lepidoptera</i> )                                 | 65                         | Reinhardt (2006)           |
| kruhoústí ( <i>Cyclostomata</i> )<br>a ryby ( <i>Osteichthyes</i> ) | 32                         | Füllner et al. (2005)      |
| obojživelníci ( <i>Amphibia</i> )<br>a plazi ( <i>Reptilia</i> )    | 19                         | Schiemenz & Günther (1994) |
| ptáci ( <i>Aves</i> )                                               | 130                        | Steffens et al. (1998)     |
| savci ( <i>Mammalia</i> )                                           | 58                         | LfUG, U. Zöphel, S. Hauer  |

### Mnoho druhů nám však v přírodě zůstává skryto, protože

- jsou velmi malé, někdy i mikroskopické (např. jednobuněční, roztoči, pisivky).
- žijí převážně jako endoparazité (např. motolice, hlístice).



- se skrývají v půdě (např. stonožky, mnohonožky, hmyzenky) nebo ve vodě (např. houbovci, žahavci, korýši, ryby), nebo jsou aktivní převážně v noci (noční motýli, mnoho savců).
- jsou výborně maskovaní (např. motýlí larvy, noční motýli).
- se v rámci taxonů tak málo liší, že je rozpozná jen odborník (např. pavouci, blanokřídlí) a i ten pouze s pomocí techniky (silná lupa, mikroskop).

### Přesto nám může pomoci mnoho nepřímých stop, například

- pavučiny různých druhů pavouků (kruhová, propletená, nálevkovitá)
- pěna na rostlinách (pěnodějka olšová, pěnodějka obecná aj.)
- díry v žaludech a lískových oříšcích od larev nosatcovitých (nosatec lískový, nosatec dubový)
- svinutí listů brouky z čeledi zobonoskovitých (např. zobonoska lísková)
- vykousané obrazce ve dřevě (kůrovcovití, mravenec dřevokaz)
- vykousané obrazce v kůře od různých druhů kůrovcovitých (lýkohub jasanový, lýkožrout lesklý, lýkožrout smrkový)
- vykousané listy (různí vzprímenkovití, např. klíněnka jírovcová, někteří širopasí, různé druhy brouků)
- hálky na listech a na větvích od dutilkovitých (korovnice pupenová), žlabatkovitých (žlabatka bezkřídlá) a bejlomorkovitých (bejlomorka buková)



- okusy savců (např. oloupaná kůra na smrcích, borovicích a dubech od jelenů), stopy od ptáků a hlodavců na šiškách a ořeších, dutiny ve stromech od datlů
- stopy větších savců (např. jelen, srnec, divoké prase, zajíc, kuna, rys) ve sněhu nebo v blátě

Foto: Stopa vydry říční u potoka Kleine Biela nad Bärensteinem

## Živočichové východních Krušných hor podle hlavních biotopů

(obratlovcům je věnována zvláštní pozornost v dalším textu)

Foto: Flájský potok na svém horním toku.  
Pod Českým Jiřetínem se z něj stane Flöha.

**Údolí nejdůležitějších vodních toků** (Flöha, Freiburger Mulde, Wilde a Rote Weißeritz, Müglitz, Gottleuba) jsou významné biokoridory, spojují totiž jeden typ biotopu na velmi dlouhé vzdálenosti. Tato jejich funkce je však značně omezená tam, kde zvířatům zkříží cestu lidské stavby (především přehrad).

Stačí jen vzít z vody jeden kámen a najdeme několik protáhlých útvarů – jsou to schránky larev chrostíků, do kterých se nastěhují před zakuklením. Na spodní straně

kamene však najdeme ještě další, volně žijící hmyzí larvy, vzadu se třemi (jepice) popř. dvěma ocasními štěty (pošvatky). Chrostíci, jepice a pošvatky jsou druhově početné řady našich horských potoků, s velkým významem jako potrava pro ryby, rejsce vodního, rejsce černého a vodní ptáky. Některé druhy slouží také jako indikátory kvality vody a přirozeného prostředí. Důležitý je v tomto ohledu především výskyt pošvatek na horním toku řeky Müglitz (pošovka rybářice a pošovka hlavatá), které zde snad vydržely i po výstavbě vodní nádrže u Lauensteinu.



Foto:  
Motýlice  
lesklá

Z dalších vodních živočichů stojí za zmínku mihule potoční, pstruh potoční, lipan podhorní, vranka obecná, a lokálně střevle potoční. Na několika místech se vyskytuje také rak říční. Motýlice lesklá je druh osluněných středních toků s mnoha plovoucími rostlinami. Páskovec kroužkovaný obývá dravější horní toky. V postranních tocích s kamenitým dnem a bez ryb, s pokud možno vyrovnaným vodním režimem, najdeme také mloka skvrnitého.

Z bezobratlých se v říčních údolích nejčastěji vyskytují plži, především na bazickém podloží (vápník je důležitý pro tvorbu ulit), zastoupeni jsou mj. slimákem popelavým, slimákem žlutým, páskovkou hajní, páskovkou keřovou, jantarkou obecnou, slimáčkem táhlým, plamatkou lesní, trojlaločkou pyskatou, vrásenkou okrouhlou nebo plzákem lesním.

Z říše hmyzu zde najdeme druhy žijící poblíž vrb, topolů a olší (tesařík pižmový, bázlivec olšový, přástevník kostivalový), z denních motýlů kromě nejčastějších druhů např. bělopáska topolového, batolce duhového, babočku osikovou, perleťovce kopřivového, perleťovce střibropáska. Na suchých skalnatých stráních žijí také zajímavé druhy střevlíků a pavouků.





Foto: Kachna divoká

Také **vodní plochy** jsou domovem různorodých živočišných společenstev. V **tůních a rybnících** nás bude zajímat především vodní hmyz. Potkáme tu vodouše, klešťankovitě, znakoplavky a další vodní ploštice, potápníkovité, vodomilovitě a vírníkovité. U posledních jsou zajímavé jejich dvoudílné oči, kterými vidí nad i pod vodu.



Podle velikosti vodní plochy a rozložení vegetace můžeme potkat další živočichy, spjaté s vodním prostředím. Poměrně rozšířenými a nenáročnými druhy jsou např. kachna divoká, kachna chocholátá, čolek obecný, čolek horský a skokan zelený, šídélko větší, šídélko páskované, šídélko kroužkované, šídlo modré a vážka černořítná, stejně jako různí dvoukřídli (např. tiplicovití, komárovití). Velké vodní plochy s rákosinami, vlhkými loukami a křovinami představují místa největšího rozšíření vodních ptáků – kromě výše jmenovaných zde žije např. potápka roháč, potápka malá, volavka popelavá, polák velký, čírka obecná, lyska černá, slípka zelenonohá aj. Vyskytují se zde také další druhy obojživelníků, např. blatnice skvrnitá a skokan ostronosý. Doma je tu i užovka obojková. Na ochranu ryb byla vyhlášena mj. chráněná oblast Großhartmannsdorfer Großeichen (Velký Grosshartmannsdorfský rybník): žije zde cejn velký, hrouzek obecný, kapr, slunka obecná, plotice obecná, perlin ostrobříchý, lín obecný, okoun říční, úhoř říční, štika obecná a candát obecný. V okolí byli navíc zjištěni tito živočichové:

- přes **70 druhů pavoukoců** se slíďáky, čelistnatkami, plachetnatkami;

Foto: Mladá užovka obojková

- **165 druhů motýlů**, mj. žlutásek řešetlákový, okáč pohánkový, modrásek ušlechtilý, drvopeň hrušňový, blýskavka mramorovaná, vztyčňořitka lipoová, blýskavka dravá, osenice šťovíková, píďalka úhorová, drsnokřídlec březový;
- **14 druhů střevlíkovitých**, mj. střevlík zrnitý, střevlík zahradní;
- **12 druhů rovnokřídých**, mj. saranče zelená, kobylka zpěvavá;
- **29 druhů vážek**, mj. šídlo pestré, šídlo velké, šídlo královské, vážka čtyřskvrnná, vážka ploská;
- škeble rybníční, kružník bělavý, uchatka nadmutá, plovatka bahenní, okružák ploský a zubovec.

Vážky se ve větším množství vyskytují především na vrchovištích a přechodových rašelinistech, popř. na zarůstajících vodních plochách (šídlo rašeliné, šídlo luční, vážka běloustá, vážka temnoskvrnná, lesklíce horská).

#### horské louky

**Horské louky, kamenné snosy a liniové křoviny** tvoří ve vyšších polohách (okolí Špičáku, Schellerhau, Geising, Lauenstein, Johnsbach, Glas-hütte, Oelsen, Liebstadt) rozmanitou přírodní mozaiku pro živočichy, kteří vyhledávají otevřenou krajinu a porosty dřevin.

Díky rozmanité struktuře krajiny a velkému množství kvetoucích rostlin je v oblasti bohatá fauna členovců. Výzkumy potvrdily více než 110 druhů pavouků na horských loukách a asi 80 druhů na kamenných hřbítcích a březích potoků. Co do počtu druhů vládnou plachetnatkovití, za nimi slíďákovití, skálkovkovití, snovačkovití, zápředníkovití a skákavkovití. Kromě toho se vyskytují čelistnatkovití, křížákovití, běžníkovití, šestiočkovití, palovčíkovití, cedivkovití, příčnatkovití, pokoutníkovití, lovčík hajní a sklípkánek hnědí.

Podobně početní jsou také křísi s více než 100 druhy, z nichž jsou mnohé typické pro horské louky. Nejznámější je pěnodějka červená díky své velikosti a nápadnému zbarvení a další pěnodějky, které vytvářejí zvláštní pěnové útvary. Dalším druhově bohatým hmyzím řádem jsou ploštice. Přírodovědce zaujme kněžice páskovaná se svými černými a červenými podélnými pruhy, kněžice chlupatá (která dokáže vstříknutím svých slin zkazit chuť některých plodů) a kněžice trávazelená.

Z více než 70 prokázaných druhů střevlíkovitých stojí za zmínku především střevlík hajní, střevlík zlatolesklý, střevlík zahradní, střevlík Linného, různí kvapníci a střevlíčci.

Foto: Pestřenka dvoupásá

Krajinu horských luk a kamenných snosů obývá přes 50 druhů motýlů. Vedle všeobecně rozšířených druhů je to např. soumračník jahodníkový, otakárek fenyklový, bělásek hracho-



rový, bělásek řeřichový, žlutásek čičorečkový, babočka osiková, hnědásek jitrocelový, bělopásek dvouřadý, perleťovec prostřední, okáč černoohnědý, okáč třeslicový, okáč ječmínkový, okáč bojínkový, ostruháček ostružník, modrásek lesní, modrásek očkovaný, ostruháček dubový nebo ohniváček modrolehý.

Prokázáno bylo také asi 20 druhů rovnokřídlých – mj. kobylika hnědá, kobylika *Metrioptera bicolor* a saranče *Horthippus montanus*. Mnoho zástupců mají také blanokřídlí – např. sršeň, vosa obecná, vosa útočná, vosa saská, vosíci, kutilky, piskorypky, ploskočelkovi, včela medonosná, čmelák polní, čmelák skalní, čmelák zemní, čmelák zahradní a mnoho dalších. Květy často navštěvují také pestřenky a zpravidla menší druhy tesaříkovitých, jejichž larvy žijí v mrtvém dřevě v lesích.

Druhové bohatství horských luk je možné zachovat s pomocí vhodné načasovaného kosení a péče o okrajové a přechodové oblasti (jednou za několik let). Tak se neublíží ptákům, hnízdícím na zemi, zachovají se důležitá místa pro vývin motýlích larev, úkryty pro kobyličky, střevlíky a velké množství dalších druhů.

#### horské lesy

**Horské lesy** jsou dnes ve východním Krušnohoří především smrkové a (mnohem méně) bukové. Na stránkách se daří také smíšeným lesům, v nichž kromě smrku a buku roste také dub, javor, bříza a další listnaté stromy.

Čistě bukové a smrkové lesy nabízejí jen málo příležitostí k pozorování bezobratlých – nejnižší patra jsou téměř bez vegetace a pro příslušné druhy nejsou atraktivní. Vše důležité se tedy odehrává v korunách stromů. Přesto se však seznámíme nejprve s živočichy, kteří žijí při zemi. Na mnoha místech potkáme mravence lesního (a podobné, navzájem těžko rozlišitelné druhy). V jejich stopách můžeme přijít k velkému mraveništi (v polostinných jehličnatých lesích, nebo na jejich světlých okrajích), nebo zjistíme, že dělnice lezou po stromech a nosí s sebou potravu v podobě hmyzích larev (motýli, pilatky) a medovice. Tak se říká výměšku mšic, který se skládá převážně z hroznového cukru a živí se jím mnoho druhů blanokřídlého hmyzu (např. včela medonosná). V dutinách od datlí ve spodní části smrkových kmenů narazíme na našeho největšího mravence – dřevokaza.



Foto:  
Mravenec  
dřevokaz

Zvedneme-li v lese ze země větší kus kůry nebo plochý kámen, najdeme typické půdní živočichy – noční druhy jako jsou střevlíci, škvoři, stejnoonožci, stonožky, mnohonožky a žížaly. Těch je však v čistě smrkovém porostu mnohem méně než například ve smíšeném lese s vlhčí půdou. Rozdílný je v těchto dvou typech lesa také stav půdy. Vertikálně členité porosty s odpovídajícím keřovým a bylinným patrem jsou navíc druhově mnohem bohatší. Potkáme zde mnoho druhů hmyzu, kromě výše zmíněných také

krajníka hnědého, střevlíka kožitého, střevlíka fialového; dále mandelinkovitě, např. mandelinku topolovou; v listnatém lese zástupce nosatců, imaga i larvy motýlů, pilatkovitých a dalších.

Plné života bývají velmi staré stromy a také mrtvé dřevo, které zůstává v lese. Nežádka tu najdeme přes 100 druhů brouků. Hojně jsou především drabčíkovití, kůrovcovití a hubokazovití, dále se vyskytují střevlíkovití, mršníkovi, hrbolavovití, lesknáčkovití, trojáčovití, maločlencovití, hlodníkovi, houbovníkovití, lencovití aj. Z roháčovitých stojí za zmínku roháček bukový, z tesaříkovitých mj. kousavec hlodavý, kousavec korový, tesařík obecný, tesařík červenoštitý, tesařík ozbrojený, tesařík černohrotý, kuloštitník beraní. Většinu tesaříkovitých najdeme jako dospělce na květech lučních rostlin nebo v zahradách. Staré stromy i mrtvé dřevo jsou v lese nepostradatelné pro zachování mnoha druhů brouků. Doupné stromy poskytují navíc důležité úkryty savcům, ptákům i sociálně žijícím vosám, včelám a čmelákům.



Foto:  
Roháček  
bukový

Zvlášť ve smrkových lesích působí mnoho druhů hmyzu jako škůdci. Na osluněných pasekách s čerstvě poraženými kmeny najdeme piložravku velkou a často zároveň také jejího nejdůležitějšího protivníka, lumka velkého. Pro kontrolu lesních škůdců (především lýkožrout smrkový a lýkožrout lesklý) jsou zde fólii potažené schránky, v nichž se oba (a další) druhy zachytávají. Lýkožrout smrkový a lýkožrout lesklý za sebou zanechávají chodbičky pod kůrou. Rozmnožují se převážně po ničivých vichřicích v popadaných a včas neodvezených kmenech a mohou přispět k pádu dosud stojících smrků. Oběma druhům také prospívá stále teplejší klima. Především na těžko přístupných svazích (např. v údolí říčky Müglitz) najdeme mnoho smrků, které těmto škůdcům padly za oběť. Kromě živočichů, kteří se živí kůrou a dřevem, jsou stromům nebezpeční i ti, kteří požírají listy – např. bekyně mniška, obaleč modřínový a pilatka smrková. Škodám na smrkových porostech může zabránit postupná přeměna na přirozenější smíšené lesy.

#### otevřená krajina polí

**Otevřená krajina polí** není druhově příliš bohatá, pokud není protkána remízky, mezemi a dalšími neobdělávanými plochami. Mnoho původně rozšířených živočichů se tu dnes vyskytuje jen zřídka. Příčinou jsou dalekosáhlé změny v naší kulturní krajině (zatrubňování potoků, odstraňování polních cest, mezí a remízků) a intenzivní zemědělství (vysoké, husté obilné lány, pravidelné dávky hnojiv, kejdy a biocidů, časté prejíždění po polích, razantní zrychlení kosení i sklizně). Příslušným druhům tak ubývá životní prostor i potrava. Mnoho zvířat je navíc usmrceno nebo zraněno přímo na poli.



Foto: Kobylka *Metrioptera roeselii*

To se týká především obratlovců (viz následující text „Obratlovci východních Krušných hor“), ale například také hmyzu: pokud právě nekvete řepka olejná, nenatrefíme v oblasti téměř na žádné zástupce blanokřídlých. Z denních motýlů a vážek se objeví jen rozšířené druhy s velkým akčním rádiem; rovnokřídlí zůstali jen tam, kde je podél cesty zachovalé křovisko, i zde však jen v malých populacích poměrně nenáročných druhů.

Pokud nemají zemědělské plochy úplně ztratit svou přirozenou funkci jako prostředí pro mnoho živočišných druhů a kulturní krajina pro lidi, musí se na ně přinejmenším navrátit původní meze, úhory, liniové dřeviny a remízky. Obnova těchto důležitých biokoridorů je jedním z velkých úkolů ochrany přírody.

## Obratlovci východních Krušných hor

(Vladimír Červinský, Ústí nad Labem)

Foto:  
Tetřívka  
obecná

Snad nejtypičtějším a nejohroženějším ptačím druhem celé oblasti je **tetřívka obecná** (*Tetrao tetrix*). O významu a ohrožení tohoto vzácného ptáka svědčí i jeho přísná mezinárodní ochrana v rámci celé Evropské unie. Právě východní Krušnohoří patří v ČR mezi několik málo oblastí, kde se tento druh stabilně vyskytuje a kde jeho početnost patří k nejvyšším. Tato skutečnost se odráží i ve vyhlášení ptačí oblasti (SPA) Východní Krušné hory, která zahrnuje většinu vrcholových partií Krušných hor

mezi obcemi Petrovice (resp. Tisá) a Mníšek. Předmětem ochrany je zde právě tetřívka. Protože jsou Krušné hory pro populaci tetřívky v ČR opravdu klíčovými územími, nalezneme dále na západ ještě jednu ptačí oblast: Novodomské rašeliníště – Kovářská. Tady je kromě tetřívky předmětem ochrany i žluna šedá. Je krásné a zajímavé pozorovat tok tetřívku za slunných jarních jiter na některém z mnoha tokanišť v této oblasti. Dá-li si člověk tu námahu a vyrazí na jaře do hor již za rozbřesku, víli kam a máli trochu štěstí na dobré počasí, může vidět a slyšet tok třeba až deseti kohoutků najednou. Ve spojení s východem slunce, malebností okolní krajiny, pasoucími se laněmi či tokajícími bekasinami jde o neskutečný zážitek, který se každému milovníkovi přírody vryje hluboko do srdce. Ideální doba toku může být každý rok jiná, závisí na aktuálním počasí a délce zimy, zpravidla však tok vrcholí na přelomu dubna a května. Zejména v nejvýchodnější části

Krušných hor, v oblasti mezi Habarticemi a Petrovicemi, jsou podmínky pro pozorování nejlepší – narozdíl od západnějších částí je zde krušnohorská plošina jen málo lesnatá a na rozsáhlých planinách jsou tetřívci i zdaleka dobře viditelní. Tetřívka ale pochopitelně zastihneme i v mladých lesích, především pak v náhradních imisních porostech, které jsou dnes v Krušných horách rozšířené a pro tetřívku představují důležitý hnízdní biotop, obdobně jako třeba rašeliníště. Ideálním prostředím je pak kombinace lesních biotopů a otevřených ploch – mozaika mladých jehličnatých nebo smíšených lesů, pasek, rašeliníšť, vřesovišť, pastvin, luk a remízů. Nutná je také vysoká vlhkost až zamokřenost prostředí a přítomnost bobulovin, jako je třeba borůvka, brusinka, vlohyně nebo klikva. Odrůstáním mladých lesních porostů (nad výšku 5 m), melioracemi a odvodňováním pozemků ztrácí tetřívka v Krušných horách prostor pro svou existenci. Z dalších negativních faktorů aktuálně ohrožuje tetřívku přemnožení predátorů (liška, černá zvěř, krkavec), nadměrný turistický ruch v „citlivých“ oblastech nebo tlak investorů na výstavbu větrných elektráren na tokaništích a hnízdištích. Ochranu tetřívky nám umožňuje a současně ukládá existující legislativa – a to jak na poli mezinárodním (vyhlášené ptačí oblasti v rámci evropské soustavy chráněných území NATURA 2000), tak i národním (zvláště chráněný druh dle českého zákona č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny). Nezbytným předpokladem úspěšné ochrany je i spolupráce s německou stranou – tetřívku pochopitelně nezná a nectí hranicní linii, jeho výskyt je dán vhodným biotopem – bez ohledu na to, na které straně hranice se nachází. Pro českou stranu je o to víc zavazující fakt, že právě „česká populace“ je v současnosti klíčová a zdrojová pro „populaci na strádležitý hnízdně německé“.

Opustíme ale již tetřívku a podívejme se na další druhy obratlovců, s nimiž se ve východních Krušných horách můžeme setkat. Naše vyprávění bude zaměřeno především na avifaunu, jako druhově nejbohatší skupinu obratlovců, a abychom našemu přehledu dali nějaký řád, budeme charakterizovat ptactvo především v návaznosti na hlavní biotopy této oblasti. Přestože velká část Krušných hor je zarostlá lesními porosty různého typu a stáří, na náhorní planině nalezneme i nemalý podíl otevřených bezlesých ploch.

otevřené  
bezlesé  
plochy

Jde především o louky a pastviny, na podmačených místech jsou to pak vzácně i rašeliníště a prameniště. Dřevinná vegetace je zde rozptýlena především do menších lesíků a kamených snosů. Jak jsme již řekli v úvodu, v největší míře najdeme tento typ krajiny v nejvýchodnější části Kruš-



Foto: Bramboraček hnědý

ných hor v okolí Habartic, Adolfova, Krásného Lesa a Petrovic. Zde také nalezneme i nejzachovalejší kamenné snosy. V západní části najdeme louky např. v okolí Moldavy. Rozhodně nejpočetnějším druhem otevřených ploch, oživujícím svým typickým letem a zpěvem krajinu již od sklonku zimy, je skřivan polní (*Alauda arvensis*). Také podobná linduška luční (*Anthus pratensis*) je v době hnízdění velmi aktivní letec a „zpěvák“ a na procházce ji nelze přehlédnout. Rozhodně ale není tak běžná jako skřivan a oproti němu preferuje podmáčené a vlhké biotopy. Na úhorech a extenzivně využívaných loukách s vyšší bylinnou vegetací často narazíme na nápadně zbarveného bramborníčka hnědého (*Saxicola rubetra*), jehož populační hustota místy dosahuje až 8 párů/10 ha. Na místech s rozptýlenou zelení dosahuje podobné hustoty i nenápadný drobný pták – pěnice hnědokřídlá (*Sylvia communis*). Méně početně zde hnízdí i ťuhýk obecný (*Lanius collurio*), který ale dává přednost trnitým keřům, nejčastěji šípům. Tento „dravec“ mezi pěvci je schopen ulovit i drobného savce, ačkoliv většinu jeho potravy tvoří hmyz. Jeho větší příbuzný – ťuhýk šedý (*Lanius excubitor*) – patří ve východních Krušných horách spíše mezi vzácné hnízdíče, častěji se s ním setkáme jen v době tahu nebo při zimování. Aktuálně je známo hnízdění např. v přírodní rezervaci Černá louka nedaleko státních hranic. Mezi vzácné, ale vzhledově nápadné druhy patří také bělořit šedý (*Oenanthe oenanthe*). K hnízdění upřednostňuje kamenité a písčité plochy s minimální vegetací, nejčastěji ho tedy zastihneme na pastvinách u kamenných snosů nebo v místě stavební činnosti spojené se skrývkami zeminy. V Krušných horách existuje několik velmi sledovaných druhů, které jsou téměř neustále monitorovány ochranáři a které patří v ochraně přírody k „VIP“ druhům. Kromě tetřívka mezi ně rozhodně patří i chřástal polní (*Crex crex*) a křepelka polní (*Coturnix coturnix*). Oba hnízdí na extenzivně kosených loukách a některých neobhospodařovaných ruderalních plochách. Ačkoliv přímé pozorování těchto ptáků je v přírodě prakticky nemožné, i nezastřeného poutníka zaujmou jejich nápadné hlasy, jimiž se ozývají samci ve večerních a nočních hodinách od května do července. Přestože jde o vzácné a ubývající druhy, na některých travnatých pláních stále nacházejí ideální hnízdní podmínky a lokálně zde mohou dosahovat i poměrně vysoké početnosti. Pro zachování tohoto příznivého stavu je podmínkou vhodné zemědělské hospodaření spočívající mimo jiné i v pozdějším termínu sečení luk. V posledních několika letech mají zemědělci v ČR možnost čerpat od státu dotace v rámci tzv. agroenvironmentálních programů, a to právě ve vybraných místech s početnou populací chřástala polního – jednou z podmínek je omezení termínu seče až po 15.8., čímž je chřástalům umožněno úspěšně dokončit hnízdění. Řada těchto ploch se nachází i ve východních Krušných horách. Mezi charakteristické druhy Krušných hor patří bezesporu i bekasina otavní (*Gallinago gallinago*), lidově dříve nazývaná „nebeský kozlík“. Přestože tento zajímavý bahňák již z mnoha míst vymizel, vzácně se s ním můžeme setkat na vlhčích a podmáčených místech, jako jsou prameniště a rašeliniště. Lidové označení není od věci, bekasina se v době jarního toku skutečně ozývá zvukem ne nepodobným mečení.

### lesní porosty

Foto: Sýkora modřinka a hnízdo drozda zpěvného



Zvláště je, že zvuk je tvořen mechanicky, a sice vibrací krajních ocasních per u letících samců. Díky tomuto zvuku, a také nápadným střemhlavým letům, které jsou s ním vždy spojené, nelze tento druh na jaře přehlédnout. Není možné vyjmenovat všechny ptačí druhy oživující rozsáhlé pastviny a louky, kamenné snosy a různorodé remízky východního Krušnohoří. Z těch několika desítek druhů, na které se nedostalo, zmiňme pro příklad ještě alespoň několik: linduška lesní (*Anthus trivialis*), rehek domácí (*Phoenicurus ochruros*), rehek zahradní (*Phoenicurus phoenicurus*), rákosník zpěvný (*Acrocephalus palustris*), špaček obecný (*Sturnus vulgaris*), sýkora koňadra (*Parus major*), sýkora modřinka (*Parus caeruleus*), zvonek zelený (*Carduelis chloris*), strnad obecný (*Emberiza citrinella*).

Nyní se pojďme podívat na avifaunu lesních porostů, které pokrývají náhorní plošinu Krušných hor a také prudké svahy klesající do českého vnitrozemí. Většinu vrcholových partií a mírných svahů dnes pokrývají tzv. **náhradní imisní porosty** (vysazované jako náhrada za odumřelé smrkové monokultury) tvořené hlavně smrkem pichlavým, klečí, břízou a jeřábem, v poslední době i bukem, smrkem ztepilým, modřínem či klenem. Na prudkých svazích krušnohorského masivu pak nalezneme ještě původní **listnaté a smíšené lesy**, převážně charakteru bučin. Nejzachovalejší bučiny je možné spatřit např. nad Telnicí, v PR Vlčí důl, nebo v PP Domaslavické údolí. Bohužel se v poslední době na české straně setkáváme s kácením svahových bučin, což je pro ochranu přírody zcela zásadní problém, byť doposud opomíjený a nedostatečně řešený. I přes poměrně velké odlišnosti mezi jednotlivými typy lesních porostů Krušných hor lze v naší avifauně nalézt mnoho druhů, které nemají specifické požadavky na hnízdní biotop a setkáme se s nimi v různých lesních prostředích od nížin do hor.

Foto: Káně lesní – mláďata



Jde např. o káň lesní (*Buteo buteo*), holuba hřivnáče (*Columba palumbus*), kalouse ušatého (*Asio otus*), strakapouda velkého (*Dendrocopos major*), červenku obecnou (*Erithacus rubecula*), kosa černého (*Turdus merula*), drozda zpěvného (*Turdus philomelos*), pěnici černohlavou (*Sylvia atricapilla*),







Foto: Sýc  
rousný

budníčka menšího (*Phylloscopus collybita*), sýkoru modřinku (*Parus caeruleus*), sýkoru koňadru (*Parus major*), brhlíka lesního (*Sitta europaea*), pěnkavu obecnou (*Fringilla coelebs*) aj. Z těch vzácných zmiňme např. sýce rousného (*Aegolius funereus*), který může hnízdit ve vysokokmenných smrčích stejně jako v bučinách nebo dokonce i na imisních holinách v soliterních doupných stromech. Zajímavý druh mající částečnou vazbu na různé lesní porosty je i

krkavec velký (*Corvus corax*). Již dlouho nepatří mezi vyhynulé obyvatele Krušných hor, jak tomu bylo ještě počátkem 80. let 20. století. Jeho početní stavy pomalu překračují únosnou míru – není žádnou výjimkou vidět hejno i o mnoha desítkách kusů. Jsou ale i druhy, které preferují k hnízdění konkrétní lesní biotopy. Typický představitel starých bučin je např. vzácný lejsek malý (*Ficedula parva*), který vzhledově poněkud připomíná červenku obecnou. Pro odlišení obou druhů je dobré znát jejich zpěv, který je pro každý druh charakteristický. Zde je třeba poznamenat, že při průzkumech avifauny v lesích se bez dobré znalosti hlasových projevů neobejdeme u většiny druhů, neboť ptáky v korunách vysokých stromů zahlédneme opravdu jen výjimečně a jejich přímé pozorování je velmi obtížné. Z dalších vzácnějších ptáků hnízdících ve vzrostlých přirozených lesích, jako jsou např. bučiny, musíme zmínit ještě čápa černého (*Ciconia nigra*), jestřába lesního (*Accipiter gentilis*), sýce rousného (*Aegolius funereus*), holuba doupňáka (*Columba oenas*) či lejska černohlavého (*Ficedula hypoleuca*). Nejde ani zdaleka o úplný výčet. Zpěv a jiné akustické projevy ptáků vytváří v jarním období z bučin neobvykle hlučná místa, zejména vstoupíme-li do takového lesa brzy po ránu. I náhradní imisní porosty, kde je zastoupen smrk, mají svoje typické ptačí obyvatele. Méně známým, nicméně v hustých smrčích často dominantním druhem, je pěvuška modrá (*Prunella modularis*). Přestože může jít v těchto porostech o velmi početného ptáka, díky své malé velikosti a nenápadnému vzhledu a zpěvu často uniká pozornosti běžných návštěvníků hor. Smrčiny a smíšené porosty se smrkem obývá např. i dvojice nejmenších pěvců světa – králíček obecný (*Regulus regulus*) a králíček ohnivý (*Regulus ignicapillus*). Protože nejsou příliš plaší, můžeme tyto drobečky pozorovat i zblízka přímo v lesním porostu, zpravidla na smrcích. Rozlišení obou druhů vyžaduje trochu cviku, ale není to těžké. Praktické je naučit se rozlišovat oba druhy podle zpěvu. Dále v těchto lesích nalezneme trojici sýkor – parukářku (*Parus cristatus*), uhelníčku (*P. ater*) a lužní (*P. montanus*). Často se setkáme i s čížkem lesním (*Carduelis spinus*), hýlem obecným (*Pyrrhula pyrrhula*), křivkou obecnou (*Loxia curvirostra*) aj. Mezi ty méně běžné druhy pěvců patří např. čечetka zimní (*Carduelis flammea*) či ořešník kropenatý (*Nucifraga caryocatactes*). Ve starých jehličnatých nebo smíšených lesích vzácně hnízdí i kulíšek nejmenší (*Glaucopteryx passerinoides*), naše nejmenší sova. Obdobně jako sýc rousný hnízdí

v dutinách vytesaných datlem nebo strakapoudem, popř. v instalovaných budkách. Přítomnost kulíška nejmenšího, stejně jako většiny ostatních sov, odhalíme nejlépe na jaře při nočních pochůzkách, kdy se samci ozývají nápadnými teritoriálními hlasy. Této skutečnosti využívají ornitologové k jejich zjišťování, neboť samci v době hnízdění dobře reagují na přehrávané hlasy domnělých konkurentů.

#### vodní toky

S lesními porosty částečně souvisí i ornitofauna **potoků**, neboť mnoho krušnohorských vodotečí nalezneme v lesích – skoro každé větší údolí na krušnohorských svazích má svůj větší či menší potok. V nejvyšších polohách ale nacházíme potoky i mimo les – mnohdy jsou doprovázeny jen rozptýlenou dřevinnou vegetací luk, pastvin a rašeliníšť, popř. samotná niva potoka vytváří přirozené bezlesí (např. niva Flájského potoka). Druhá skladba závisí především na charakteru dna a břehů, přítomnosti kameňů, čistotě vody a charakteru doprovodné vegetace. U čistých kamenitých potoků s proudící vodou nepočteně hnízdí skorec vodní (*Cinclus cinclus*), náš jediný pěvec, který je schopen sbírat hmyz potápěním přímo v proudu vody. Pozorování skorce při lovu ve vodních proudech je velký zážitek, který si může dopřát každý milovník přírody. Stačí mít jen dalekohled a trochu trpělivosti. V podobném biotopu pak nalezneme i méně vzácného konipasa horského (*Motacilla cinerea*), který není tak citlivý na kvalitu vody. Nejběžněji u potoků nalezneme konipasa bílého (*Motacilla alba*), který ale nemá příliš specifické nároky na hnízdní biotop, takže běžně hnízdí i mimo okolí vod. V hustých pobřežních porostech také často zastihneme již jednou zmiňovaného strážníka obecného (*Troglodytes troglodytes*). Tento velmi drobný a nenápadný ptáček na sebe upozorňuje neobvykle silným a charakteristickým zpěvem.

#### vodní plochy

Také některé **vodní plochy** na náhorní planině Krušných hor představují vhodný hnízdní biotop pro několik druhů vysloveně vodních ptáků. V nadmořských výškách, ve kterých se nachází, se setkáme hlavně s kachnou divokou (*Anas platyrhynchos*), polákem chocholačkou (*Aythya fuligula*), popř. lyskou černou (*Fulica atra*). Zcela unikátní je opakované pozorování potáplice severní (*Gavia arctica*) v létě 2003 na Flájské přehradě. Všechny zjištěné okolnosti totiž nasvědčují možnému hnízdění.

Doposud jsme se bavili o ptactvu hnízdícím. Nemalý počet druhů do vrcholových partií východních Krušných hor pouze zaletuje z nížin nebo se zde přechodně zdržuje v době jarní či podzimní migrace. Jejich pozorování bývá pochopitelně dílem náhody a štěstí, ale o to cennější jsou tato setkání. A může jít vskutku o druhy velmi vzácné a neobvyklé – jako příklad uvedme např. různé druhy hus (*Anser sp.*), luňáka červeného (*Milvus milvus*), motáka pilicha (*Circus cyaneus*), orlovce říčního (*Pandion haliaetus*), káni rousnou (*Buteo lagopus*), dřemlíka tundrového (*Falco columbarius*), jeřába popelavého (*Grus grus*), volavku bílou (*Egretta alba*). Častěji uvidíme např. volavku popelavou (*Ardea cinerea*), racka chechtavého (*Larus ridibundus*),



Foto: Jelen lesní



Foto: Mladá liška



Foto: Netopýr ušatý

motáka pochopa (*Circus aeruginosus*) nebo kavku obecnou (*Corvus monedula*), kteří sem zalétávají z nižších poloh.

Závěrem se ve stručnosti zmiňme i o zástupcích jiných skupin obratlovců – savců, plazů a obojživelníků. Především velcí savci patří k nápadným obyvatelům Krušných hor, a to zejména díky vysokým početním stavům jelení a srnčí zvěře (*Cervus elaphus*, *Capreolus capreolus*). Za účelem chovu jelení zvěře zde ostatně existuje již od 18. století Obora Fláje, která je dnes provozována státním podnikem Lesy ČR a nalezneme ji v těsné blízkosti Flájské přehrady. Za přemnoženou lze považovat i lišku obecnou (*Vulpes vulpes*) a kuny (*Martes sp.*). Z dalších šelem zmiňme např. ještě jezevce lesního (*Meles meles*), který patří mezi vzácnější a skryté žijící savce – zastihnout ho můžeme prakticky jen v noci. Z mnoha zde žijících drobných zemních savců uvedme např. rejska obecného (*Corex araneus*), rejsce vodního (*Neomys fodiens*), krtku obecného (*Talpa europaea*), hraboše polního (*Microtus arvalis*), hraboše mokřadního (*Microtus agrestis*), norníka rudého (*Clethrionomys glareolus*), myšici křovinnou (*Apodemus sylvaticus*), myšku drobnou (*Micromys minutus*). Zcela specifickou skupinou savců je řád letounů – naše faunistické znalosti o této skupině nejsou zatím příliš velké.

Ve východních Krušných horách můžeme vycházet hlavně z dat nashromážděných ze zimních kontrol starých důlních děl, kde některé druhy zimují. Čeští profesionální i amatérští zoologové pravidelně kontrolují např. štoly v údolí Telnického potoka, ve svazích nad Krupkou, u Habartic, v údolí potoka Bouřlivec u Mikulova, u Dlouhé Louky či ve svazích nad Osekem. Mezi nejběžnější hibernanty zde patří netopýr vodní (*Myotis daubentonii*), netopýr vousatý (*Myotis mystacinus*) a netopýr ušatý (*Plecotus auritus*). Často je možné nalézt i našeho největšího netopýra-netopýra velkého (*Myotis myotis*), jehož počty ve 2 štolách dokonce pravidelně přesahují 10 exemplářů, což jsou hodnoty na poměry Krušných hor výjimečné.

Často je možné nalézt i našeho největšího netopýra-netopýra velkého (*Myotis myotis*), jehož počty ve 2 štolách dokonce pravidelně přesahují 10 exemplářů, což jsou hodnoty na poměry Krušných hor výjimečné.

Jedním z nejhroženějších druhů je vrápenec malý (*Rhinolophus hipposideros*). Přestože opakovaně zimuje na více lokalitách, jeho početnost na jednotlivých zimovištích je vždy v řádech jedinců či několika kusů. Z oblasti známe i jedno pravidelné zimoviště netopýra severního (*Eptesicus nilssonii*), a to v oblasti Mikulova. Unikátní jsou i nálezy netopýra černého (*Barbastella barbastellus*), jenž byl potvrzen zatím jen ve 2 štolách. Z nemnoha zástupců plazů uvedme ještě živorodou (*Zootoca vivipara*), která patří v Krušných horách k poměrně běžným druhům. Lokálně se zde vyskytuje i zmije obecná (*Vipera berus*). Představa zmije většinou vyvolává mezi nezasevěnými až panickou hrůzu. Ačkoliv jde skutečně o našeho jediného jedovatého hada, je zmije natolik plachá, že pravděpodobnost přímého kontaktu s člověkem je velmi malá. Navíc i případné uštknutí není pro dospělého a zdravého člověka smrtelně nebezpečné – s menšími obtížemi lze následky ustát i bez aplikace séra. Z obojživelníků, obývajících východní Krušnohoří, uvedme hlavně skokana hnědého (*Rana temporaria*), skokana ostronosého (*Rana arvalis*), ropuchu obecnou (*Bufo bufo*), čolka obecného (*Triturus vulgaris*) či čolka horského (*Triturus alpestris*). Jejich úspěšné rozmnožování je úzce vázáno na existenci vodních ploch, často může jít jen o malé louže. Mimo jarní období, kdy probíhá rozmnožování, se s nimi ale běžně setkáváme i mimo vodu, často i na sušších místech, od vody značně vzdálených. To souvisí s jejich životním cyklem – málokdo ví, že např. ropuchy putují každé jaro k vodě ze suchozemských zimovišť i několik kilometrů. Navíc každá z nich neomylně "trefí" do konkrétní nádrže či rybníka, kde se narodila, a sem se také rok co rok, jaro co jaro chodí rozmnožovat. Největší vodní plochou v této části Krušných hor je Flájská přehrada, pro obojživelníky ale mají význam také menší rybníky a tůňe. Těch ale v Krušných horách nenajdeme příliš mnoho. Zajímavý je proto projekt budování malých tůní v PR Černá louka. V současné době jich zde existuje již několik desítek a další se plánují.

## Fauna lidských sídel ve východních Krušných horách

**lidská sídla** Lidská sídla mohou představovat zajímavé životní prostředí, zvláště když jsou protkána parky, zahradami a dalšími zelenými plochami. Typickými druhy, osidlujícími lidská obydlí, jsou např.: kuna skalní, vrápenec malý, netopýr velký, netopýr řasnatý, netopýr hvízdavý, netopýr severní, netopýr večerní, netopýr ušatý, poštolka obecná, sova pálená, rorýs obecný, vlaštovka obecná, jiříčka obecná, rehek domácí, vrabec domácí a kavka obecná, stejně jako pavouci a vosy.

Asi bychom nechtěli mít všechny tyto živočichy přímo doma v bytě, přesto jim však můžeme poskytnout útočiště pod střechou, mezi krovky, v kůlně, nebo v námi zhotovené ptačí budce. Více tolerance si zaslouží také myš domácí, norník rudý, myšice lesní a krysa obecná, a dokonce i stínka obecná a rybenka domácí. Krysa obecná patří dnes dokonce k ohroženým druhům. Naše tolerance má samozřejmě své materiální a hygienické hranice, pokud se jedná o potkana obecného, šváby, mola šatního, zavijče paprikového,



## Parky

blechu obecnou, veš dětskou, veš šatní, štěnici domácí, kožojeda obecného, kožojeda skvrnitého, roztoče ničivého a jiné nepohodlné spolubydlici.

**Parky** mohou v mnoha ohledech připomínat řidší les. Proto zde také můžeme najít živočišné druhy, typické právě pro okraje lesů. Chybí ovšem ti živočichové, kteří vyžadují rozsáhlé lesní plochy (např. jelen evropský, datel černý); některé další druhy se však v parcích mohou rozšířit více, než v lese (např. mnoho zpěvných ptáků). Pokud se místy ponechá mrtvé dřevo, tráva se neseče příliš často a nedochází k přehnaným sanačním opatřením, může se podařit zachovat, nebo i zvýšit druhové bohatství parků.

## Zahrady

Zvláštní roli pro faunu v osídlených oblastech hrají **zahrady**. Právě v nich můžeme získávat první poznatky o různých druzích živočichů a svým konáním přispět k jejich rozmanitosti. Typickými druhy větších zahrad se stromy, keři, zelenou plochou i záhony jsou např.: ježek, veverka obecná, hraboš vodní, norník rudý, holub hřivnáč, hrdlička zahradní, strakapoud velký, konipas bílý, pěvuška modrá, pěnice pokřovní, pěnice černohlavá, budníček menší, lejsek šedý, lejsek černohlavý, rehek domácí, rehek zahradní, červenka obecná, kos, drozd zpěvný, mlynařík dlouhoocasý, sýkora uhelníček, sýkora modřinka, šoupálek krátkoprstý, pěnkava obecná, stehlík obecný, zvoněk zelený, konopka obecná, zvonohlík zahradní, vrabec polní, špaček, straka obecná. Žije zde také slepýš křehký, čolek obecný, ropucha obecná a skokan hnědý – pulci tří posledně jmenovaných se spolu s různými druhy hmyzu vyvíjejí v zahradním rybníčku. Mezi bezobratlými nás zaujme velké množství plžů a pavouků (plachetnatkovití, křížáci, lovčíkovití a běžníkovití). Škvoři se ukrývají v puklinách v kůře. V létě se v přírodní zahradě rozezní koncert kobylek (pokud ovšem nemáme pečlivě udržovaný anglický trávník). V zahradě najdeme také zástupce ruměnicovitých a kněžnicovitých. Méně vítané bývají kolonie mšic. V správně udržované zahradě si najde místo také mnoho druhů brouků: mj. nosatcovití (např. nosatec lískový, nosatec dubový), mandelinkovití (např. chřestovníček liliový); slunéčkovití (např. slunéčko dvoutečné); střevlíkovití (např. střevlík hajní); páteříčkovití (např. páteříček sněhový), vrubounovití (listokaz zahradní); tesaříkovití (např. tesařík ozbrojený, tesařík polokrový). Pokud je dostatek kvetoucích rostlin, dostaví se nepřehlédnutelné množství blanokřídlých a dvoukřídlých, především již zmíněné druhy horských luk. V neposlední řadě obývají zahradu různí motýli.

## Co můžeme udělat pro zachování druhového bohatství na vlastní zahradě:

- vyvěsit ptačí budky, v nichž se mohou kromě sýkory koňadry, sýkory modřinky, špačka obecného, vrabce domácího a vrabce polního usadit i náročnější druhy jako lejsek černohlavý nebo rehek zahradní
- ponechat úkryty, popř. připevnit na zahradní altán otevřenou budku pro konipasa bílého, rehka domácího, lejška šedého a další druhy
- v zimě ptákům pravidelně doplňovat krmení
- založit zahradní rybníček pro vodní hmyz, obojživelníky a plazy (zlaté rybky většinou nenechají příliš prostoru pro přirozené vodní druhy)
- zakládat kamenné zídky a kamenné haldy pro obojživelníky, plazy aj.
- podporovat přírodní charakter sázením vhodných (i divokých) stromů a keřů a kombinací s luční plochou a plochou záhonů
- pěstovat hlohyně, hlohy, růže a další keře jako zdroj potravy pro bohatou skupinu hmyzu (např. zlatohlávek zlatý, zdobenec skvrnitý, tesaříkovití) i pro zpěvné ptáky
- zajistit pokud možno nepřetržitou nabídku květů od jara do podzimu pro hmyz, který se živí pyllem a nektarem
- ponechat okrajové plochy několik let bez úpravy jako prostor pro úkryt, rozmnožování a zimní útočiště mnoha živočichů
- nechat listí a další rostlinné zbytky na zahradě, popř. založit kompost jako výborný prostor pro ježky, další malé savce, tesaříky, vrubounovité aj.; chránit larvy (většinou zlatohlávků, ale také nosorožníků) tím, že je odneseme z kompostu



Zároveň je však někdy potřeba podniknout opatření proti škůdcům (např. mšicím, plžům). Přitom nám mohou pomoci někteří jiní živočichové – u plžů např. ježek, ropucha obecná a drozd, u mšic škvoři, slunéčka nebo lumkovití. Boj se škůdci bychom tedy i ve vlastním zájmu neměli přehánět.

Foto: Ptačí budky by se měly každoročně čistit.

**O včelách a opylování květů** Heinz Kluge, Hirschsprung,  
předseda včelařského spolku „Oberes Müglitztal“ 1905 e.V.

Využívání včel lidmi je tak staré jako lidstvo samo. Dnes se jim sice nevěnuje velká pozornost a mnoho lidí se jich kvůli žihadlům dokonce bojí, včely však přesto patří mezi nejdůležitější domácí živočichy. Jejich užitek netkví jen v medu, ještě důležitější je jejich opylovací funkce. Asi 80 % kulturních rostlin je totiž závislých na opylení hmyzem. Málo známý je také význam mrtvých včel. Jedno včelstvo vyprodukuje ročně 10 až 15 kg biomasy – důležité potraviny pro další živočichy (např. pro mravence). A nakonec nesmíme zapomenout na další včelí produkty: propolis, mateří kašička i včelí jed se používají v přírodní medicíně.

Včely žily původně divoce v lesích a ještě před několika sty lety byly i v Krušných horách poměrně rozšířené. Když se zdejší lesy začaly mýtit, lesních včel ubývalo; lidé navíc divoká včelstva stále více využívali a zakládali pro ně domácí úly. Dnešní divoké včely žijí narozdíl od včel domácích samotářsky.

Ekologicky velmi významná včela medonosná dnes potřebuje lidskou péči. V jednom včelstvu žije v zimě 8 000 až 15 000, v létě dokonce 40 000 až 60 000 včel. Na jeden čtvereční kilometr by měla ideálně připadat asi čtyři včelstva, realita je však dnes úplně jiná.

Sběrači medu a včelaři

Před 800 lety procházeli naší krajinou sběrači včelího medu a vosku. Zdroje, které jim včely mohly poskytnout, byly však omezené, proto záhy začali vytvářet umělé dutiny (brtě) ve starých stromech (ve výšce čtyř metrů, kvůli ochraně před medvědy). Jeden brtník se tak staral až o 30 stromů. Výsledky jejich práce bývaly na dvoře velmi ceněné a brtníci dostávali od vrchnosti zvláštní výsady, například povolení nosit kuši. Nejprve však museli složit přísahu a prokázat odborné znalosti. To vše je popsáno například v hirschsprungské kronice od Arthura Klengela z přelomu 17. a 18. století, kde se mluví o dodávkách medu a vosku do Altenbergu.

V 19. století – s nástupem průmyslu a intenzivního lesního hospodářství – brtnictví zaniklo. Jedním z posledních brtnických mistrů v kraji byl Daniel Holfert z Kipsdorfu, člen včelařského spolku z Dippoldiswalde.

Včely se postupně stěhovaly z lesů na zahrady, kde je lidé nejprve drželi v dutých kmelech, později v nůších a proutěných koších. Dalším vývojem se včelí obydlí proměnila do dnešní podoby.

Chov včel byl velice rozšířený, mnoho lidí v Krušných horách si ke svému zaměstnání přivydělávalo včelařením. Ve spolicích se předávaly zkušenosti a odborné znalosti, v nichž vynikali zvláště faráři. Později začaly vznikat vědecké instituty pro výzkum včel. Gustav Holfert, vnuk posledního kipsdorfského brtníka, o včelách přednášel a byl známý daleko za hranicemi Saska.

Chov včel

Ve východních Krušných horách byla z hospodářsky využívaných včelích plemen původně rozšířená tzv. včela tmavá (*Apis mellifera mellifera*). Ve 20. století se pak do popředí dostala včela kraňská (*Apis mellifera carnica*). Tato z jihovýchodní Evropy pocházející

„kraňka“ je mírná a tedy málo nebezpečná. Od roku 1990 se k nám dostává nové plemeno, Buckfast, kříženec mezi včelou kraňskou a včelou italskou (*Apis mellifera ligustica*).

Včela medonosná je vystavena různým chorobám, s většinou z nich si však dokáže přirozeně poradit. Největší problém pro ni v současné době představuje z Asie zavlečený roztoč kleštík včelí (*Varroa jacobsoni*). Velké nebezpečí pro včely přináší také enormní množství biocidů, které se používají v moderním zemědělství. Další rizika nadcházejí s pěstováním geneticky upravených plodin – nejen pro včely, ale pro celý ekosystém.

Včelařský spolek „Oberes Müglitztal“

Vývoj včelařství v kraji bude zajímavé popsat na příkladu jednoho včelařského spolku. Spolek „Oberes Müglitztal“ vznikl 30. 4. 1905 v Bärenhecke. Zápisy do roku 1940 bohužel shořely na konci války.

Vývoj počtu členů včelařského spolku Oberes Müglitztal a jejich včelstev

| Čas.období: | 1940–49 | 1950–59 | 1960–69 | 1970–79 | 1980–89 | 1990–99 | 2000–07 |
|-------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Členové     | 88      | 120     | 112     | 85      | 77      | 30      | 28      |
| Včelstva    | 430     | 959     | 1309    | 1002    | 947     | 397     | 342     |

Pravý rozkvět zaznamenalo včelařství v 60. a 70. letech 20. století. Včelař tehdy dostal za kilo medu 14 marek, zvláště honorováno bylo navíc opylování ovocných stromů v sadech a dalších zemědělských plodin. Mnoho včelařů vyjíždělo se svými vozy.

V letech 1989 / 90 však začalo rychle ubývat včelařů i včelstev. V celém Sasku zbylo z původních 112 000 včelařů před rokem 1990 jen dnešních 28 500. Jen 2 800 jich je dnes registrováno, téměř polovina všech včelařských spolků zanikla. Místo ekologicky optimálních čtyř včelstev na čtvereční kilometr jich dnes v údolí Müglitz najdeme průměrně jen 1,2 a v dalších oblastech ještě méně.

Chov včel je i dnes fascinující, zajímavý koníček, ne však výnosné zaměstnání.



## Slovníček pojmů

|                                             |                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Abiotický</i>                            | <i>neživý</i>                                                                                                                                                |
| <i>Biocid</i>                               | <i>chemický prostředek na hubení škůdců (z řec. „bios“ = život + lat. „caedere“ = usmrtit)</i>                                                               |
| <i>Endoparazit</i>                          | <i>parazit, který žije v těle hostitele</i>                                                                                                                  |
| <i>Gonochoristé</i>                         | <i>živočichové s oddělenými pohlavími</i>                                                                                                                    |
| <i>Hyperparazit</i>                         | <i>parazit, který cizopasí u jiného parazita</i>                                                                                                             |
| <i>Chitin</i>                               | <i>látku podobná celulóze, která se podílí na stavbě kutikuly hmyzu a dalších členovců</i>                                                                   |
| <i>Imago</i>                                | <i>dospělý, pohlavně zralý hmyzí jedinec</i>                                                                                                                 |
| <i>Komenzálové</i>                          | <i>organismy, které mají z hostitele užitek, aniž by mu škodily</i>                                                                                          |
| <i>Kutikula</i>                             | <i>svrchní vrstva těla některých bezobratlých</i>                                                                                                            |
| <i>Nekrofág</i>                             | <i>živočich, živící se mrtvými těly jiných živočichů</i>                                                                                                     |
| <i>Nervová soustava žebříčkovitého typu</i> | <i>nervová soustava členovců a kroužkovců; v každém tělním článku je pár nervových zauzlení (ganglií)</i>                                                    |
| <i>Reducenti</i>                            | <i>organismy, které rozkládají organický materiál (vytvořený producenty a přeměněnými konzumenty) zpět na anorganické látky – především bakterie a houby</i> |
| <i>Složené oko</i>                          | <i>smyslový orgán, složený až z deseti tisíc jednotlivých oček (ommatidií)</i>                                                                               |
| <i>Trofický</i>                             | <i>týkající se potravy</i>                                                                                                                                   |
| <i>Vzdušnice</i>                            | <i>dýchací orgán členovců</i>                                                                                                                                |
| <i>Zoofág</i>                               | <i>živočich, který se živí jinými živočichy</i>                                                                                                              |

## Doporučená literatura:

Anděra, M., Horáček, I. (1982): **Poznáváme naše savce**, Mladá fronta, Praha

Baruš, V. a kol. (1989):

**Červená kniha ohrožených a vzácných druhů rostlin a živočichů ČSSR**, Díl 2. Kruhoústí, ryby, obojživelníci, plazi, savci. SZN, Praha

Bárta, Z. (1987): **Netopýři severozápadních Čech**, Sborn. Severočes. Muz., Přír. Vědy, Liberec, 16, 209–229

Bárta, Z. (1992): **První doplněk k netopýřům severozápadních Čech**, Sborn. Severočes. Mus., Přír. Vědy, Liberec, 145–149

Bejček et al. (1998): **Základní inventarizační zoologický průzkum a průzkum vegetačního krytu vybraných lokalit okresu Teplice v územním obvodu Moldava**, Závěrečná zpráva – Ms. depon in RŽP OkÚ Teplice

Buchar, J., Ducháč, V., Hůrka, K., Lellák, J. (1995):

**Klíč k určování bezobratlých**, Scientia, Praha

Diesener, G., Reichholf, J. (1997): **Obojživelníci a plazi**, Ikar, Praha

Dungel, J., Hudec, K. (2001): **Atlas ptáků České a Slovenské republiky**, Academia, Praha

Kuncová, J. a kol. (1999): **Chráněná území ČR – svazek Ústecko**, Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha

Reichholf, J. (1996): **Savci**, Průvodce přírodou. Ikar a Knižní klub, Praha

Sedláček, K. a kol. (1988):

**Červená kniha vzácných a ohrožených druhů rostlin a živočichů ČSSR**, Díl 1. ptáci. Státní zemědělské nakladatelství. Praha

Sauer, F. (1996): **Ptáci lesů**, Ikar a polí. Ikar, Praha

Škapec, L. a kol. (1992):

**Červená kniha ohrožených a vzácných druhů rostlin a živočichů ČSFR**, Díl 3. Bezobratlí. Příroda, Bratislava

Šťastný K., Bejček V., Hudec K. (2006):

**Atlas hnízdního rozšíření ptáků v České republice 2001–2003**, Aventinum, Praha: 1–463

## Na vzniku tohoto svazku se podíleli:

**Dr. Volker Beer** vyrůstal v Pirně a již od mládí se zajímal o přírodu. Vystudoval chemii na TU v Drážďanech, diplomovou práci obhájil na téma „Vliv znečišťujících látek v ovzduší na lesní rostliny“ a poté absolvoval postgraduální studium ochrany přírody. Kromě svého zaměstnání se věnuje popularizačním přednáškám a exkurzím.  
www.vdrbeer.de

**Dr. Rolf Büttner** pracoval v ovocnářském institutu v Pillnitz. Od roku 1992 se tento, mezitím penzionovaný biolog zabývá především rozšířením lesních jabloní ve východním Krušnohoří.

**Ing. Vladimír Čerovský** žije v Ústí nad Labem. V regionu severních Čech působí jako ornitolog 17 let, z toho 12 let pracoval jako zoolog na AOPK ČR – středisku Ústí n. L.

**Geolog Dr. rer. nat. Werner Ernst** pochází z Kleinbobritsch u Frauensteinu. 30 let pracoval na Univerzitě Ernsta Moritze Arndta v Greifswaldu, jako penzista se však vrátil do svého rodiště a zabývá se geografii, geologií, botanikou, regionální historií a ochranou přírody.

**Jana Felbrich** vystudovala ve Výmaru vizuální komunikaci. Svůj zájem o přírodu mohla přenést i do zaměstnání díky práci na grafické úpravě této knihy.  
www.jajaja-design.de

**Volker Geyer** z Holzhau sledoval jako lesník od 60. let vývoj poškození krušnohorských lesů a ve svém revíru se vždy snažil o maximální ochranu přírody. Jeho koníčkem je ornitologie.

**Immo Grötzsch** žije od 60. let ve Freitalu a již dlouhou dobu pracuje jako okresní tajemník ochrany přírody – původně v okrese Freital, dnes ve Weißeritzském okrese.

**Gerhard Hedrich** z Schlottwitz pracoval jako geolog v altenberských cínových dolech. Svými bohatými odbornými znalostmi přispíval již od roku 1999 k vznikajícímu projektu tohoto průvodce. Gerhard Hedrich zemřel roku 2005.

**Simone Heinz** žije ve Schmiedebergu a pracuje již od roku 1995 v Grüne Liga OstErzgebirge. Bez její spolehlivosti – především při vedení účetnictví – by byly ochranné aktivity organizace nemyslitelné. Stejně jako tak velký projekt, jakým je vznik této knihy.

**Stefan Höhnelt** vyrostl v Glashütte, vystudoval zde jemnou mechaniku a v hodinářském městě dodnes žije. Věnuje se regionálním dějinám a přírodě. Rád fotografuje rostliny i živočichy, především motýly v jejich přirozeném prostředí.

**Dipl. geokoložka Henriette John** vyrostla ve Freibergu a na zdejší Hornické akademii absolvovala studium geologie. Její dizertační práce se věnovala vegetaci vypuštěných rybníků ve vodním systému freiberského důlního revíru.  
e-mail: henriette.john@ioez.tu-freiberg.de

**Dr. Albrecht Kirsche** vyrostl v Seiffenu, studoval strojírenství v Drážďanech a poté pracoval v průmyslu. Zároveň se však zajímal o historii a v roce 2003 z ní také v Drážďanech promoval. Jeho diplomová práce se zabývá sklářskými hutěmi v Krušných horách a historií řezbářství v Seiffenu.  
www.Erzgebirgsglas.de

**Nils Kochan** vyrůstal v Drážďanech, ale každý víkend trávil v Krušných horách. V roce 1993 se i s rodinou odstěhoval do Frauensteinu, kde v současné době provozuje farmu s 20 ovci a zároveň pracuje jako softwarový vývojář na volné noze.  
www.kochan.net

**Jan Kotěra** pracuje od roku 2003 jako vedoucí Střediska ekologické výchovy Šťavík v Teplicích a zároveň studuje pedagogiku na Filozofické fakultě Univerzity Karlovy. Kromě práce v ekologické výchově se věnuje překladům z němčiny a angličtiny. S Grüne Liga spolupracoval již na projektu „Výr Ulli poznává východní Krušnohoří“.  
www.stovik.cz

**Mgr. František Kraus** pochází z Krupky, kde také v současné době žije. Po studiích na Masarykově univerzitě v Brně oboru Aplikovaná matematika a geografie a následně oboru Humanitní environmentalistika pracoval v občanském sdružení Arnika jako vedoucí pobočky Týmu Bořena, jejímž cílem je především ochrana přírody Českého středohoří. V současné době pracuje na České inspekci životního prostředí v Ústí nad Labem na oddělení ochrany vod.

**Thomas Lochschmidt** vystudoval zahradní architekturu. Věnuje se péči o stromy a o krajinu a od roku 2001 je aktivním členem Grüne Liga Osterzgebirge.

**Dr. Frank Müller** se narodil v Glashütte a vyrůstal v Schlottwitz. Po studiích biologie v Halle/S. začal v roce 1992 pracovat jako vědecký pracovník v Institutu pro botaniku Technické uni-



verzity v Drážďanech. Tématem jeho diplomové práce byla vegetace kamenných snosů ve východním Krušnohoří.

**Jana Müller** vyrůstala díky svému otci, který pracoval jako lesník, v těsném kontaktu s přírodou. Po ukončení studia lesnicví v Tharandtu začala v roce 2004 s budováním „Centra lesních zážitků“ v Bärenfelsu. Její exkurze „s lesnicí a se psem“ začínají každou středu v 10 hodin.

[www.walderlebniszentrum-baerenfels.de](http://www.walderlebniszentrum-baerenfels.de)

**Ing. Čestmír Ondráček** pracuje od roku 1984 v Oblastním muzeu v Chomutově. Jeho specializací je floristický a fytogeografický průzkum Krušných hor a Podkrušnohorské pánve a ochrana přírody. Člen České botanické společnosti (od roku 1984) a od roku 2000 předseda Severočeské pobočky České botanické společnosti.

Publikace: botanické příspěvky zejména ve sbornících Severočeskou přírodou a Památky, Příroda, Život.

Botanické průzkumy z Krušných hor (cca 40 rukopisů). Spoluautor řady přírodovědných průzkumů, menší samostatné práce (Chráněná území okresu Chomutov, Rostliny Bílinska).

**Gerold Pöhler** vyrostl v Oberfrauen-dorfu. Po studiu elektroniky a elektrotechniky v Drážďanech se vrátil do Krušných hor - do Colmnitzu u Tharandtského lesa. Od poloviny sedmadesátých let se angažuje v dobrovolné ochraně přírody v povodí Wilde Weißeritz a zároveň přírodu fotografuje.

**Toralf Richter** žije v Saydě a mimo jiné se angažuje ve spolku „Mortelgrund – Stará solná stezka“. Tento spolek se snaží oživit staré obchodní stezky přes krušnohorský hřeben a zpřístupnit je pro turisty.

**Torsten Schmidt-Hammel** studoval geologii a krajinné inženýrství. Dlouhá léta žil v Tharandtu a angažoval se v ochranných projektech Grüne Liga Osterzgebirge, dnes žije v Drážďanech a spolupracuje na mapování biotopů a půdních typů.

**Ralf Sinapius** pracuje jako pedolog a žije ve Vogtsdorfu.

**Dr. Rolf Steffens** je ročník 1944. Dětství strávil ve středním Krušnohoří, studoval v Tharandtu a od roku 1970 žije v Drážďanech. V letech 1975–80 byl zaměstnán na lesním úřadu Dipoldiswalde a od roku 1985 až do penze pracoval v ochraně přírody po celém Sasku. Východní Krušné hory pro něj představují pravidelný cíl

exkurzí. Vedle lesa a ochrany přírody se zabývá především ornitologií.

**Ronald Symmang** je pedolog a pracuje v Saském úřadu pro životní prostředí a geologii ve Freibergu.

**Jens Weber** vyrostl v oblasti podél toku řeky Müglitz, kde dodnes žije. Po studiu lesnictví v Tharandtu pracuje od roku 1991 pro Grüne Liga Osterzgebirge. Kniha „Přírodou východního Krušnohoří“ je jeho původní nápad a on sám je také autorem velké části textů. Jens Weber pořádá také přírodovědné přednášky a exkurze.

[www.osterzgebirge-natur.de](http://www.osterzgebirge-natur.de)

**Reinhild Weichelt** z Reichenau zastala v projektu velkou část úřednické práce s dotačními prostředky, velkou měrou se podílela na koordinaci projektu a zároveň na korekturách textů.

**Dirk Wendel** je vědecký pracovník katedry krajinného inženýrství a ochrany přírody v Tharandtu.

Po studiích lesnictví pracoval na výzkumu aktuální a potenciální přirozené vegetace v Sasku a na projektech její ochrany. Jeho velkým zájmem jsou rašeliniště. Přednáší geobotaniku, mapování biotopů a ochranu přírody.

e-mail: [wendel@forst.tu-dresden.de](mailto:wendel@forst.tu-dresden.de)

Domovem **Ulrike Wendel** je Hartha v Tharandtském lese. Na TU v Drážďanech vystudovala krajinnou architekturu. Kromě plánování otevřených ploch (hřiště, parky, územní plány) v Drážďanech spolupracovala také na projektu propojení biotopů ve východním Krušnohoří. V současné době studuje obnovitelné zdroje energie.

**Christian Zänker** se věnuje ochraně přírody. Těžiště jeho práce spočívá v mapování biotopů v Sasku a zpracování plánů managementu FFH-oblastí. Kromě toho se zapojuje do projektů „Zelené školy bez hranic“ v Zethau.

## Slovníček pojmů

**A-Horizont:** Svrchní vrstva půdy pod vrstvou humusu, většinou tmavě zbarvený v důsledku přímíšení huminových látek, může být také vybělený vlivem vymývání půdních částeců (např. podzol).

**Abiotický:** neživý

**Achát:** Odrůda křemene; vlivem přimíšených minerálů (oxidy železa) většinou červený, někdy také zelený, popř. pruhovaný; polodrahokam.

**Aktuální vegetace:** Dnešní, člověkem většinou významně ovlivněná vegetace; v Čechách i v Sasku z cca 70 % pole, louky a zastavěná plocha, zbylých cca 30% lesy; jen nepatrný podíl lze dnes označit za přírodě blízký.

**Alpínské vránění:** Panuje od období jury přes třetihory až do současnosti; celosvětový horotvorný proces, který kromě Alp vytvořil mnoho dalších krásných pohoří.

**Ametyst:** Vlivem přimíšených minerálů (častý je titanit, ve východním Krušnohoří ale především hematit) fialově zbarvená odrůda křemene, polodrahokam.

**Aridní oblast:** Oblast, v níž vypařování převažuje nad srážkami.

**Arsenopyrit:** Stříbrošedý minerál, sloučenina železa, arzeny a síry (FeAsS).

**Asociace:** Rostlinné společenstvo s určitými rostlinnými druhy, které se většinou uvnitř geografického regionu na plochách s podobnými podmínkami stanoviště vyskytují společně. Podobné asociace se sdružují do svazů (např. koprniko-kostřavové louky a kakosto-trojštětové louky sdružujeme do horských luk).

**Atlantikum:** Období po době ledové, asi 5500–2500 před naším letopočtem; ve střední Evropě relativně vlhké a teplé klima.

**Atmosféra:** Vzdušný obal země; ve spodních vrstvách (do 15 km) atmosféry vzniká počasí.

**Azonální vegetace:** Rostlinné společenstvo, které se vyskytuje ve více různých vegetačních stupních; jeho výskyt je z menší části ovlivněn klimatickými faktory, důležitější jsou pro něj vlastnosti půdy (např. sesouvání půdy na příkrých svazích) a vodní režim (např. pravidelné záplavy).

**B-horizont:** Metamorfický horizont, ve kterém vznikají vlivem chemického zvětrávání jílové minerály a oxidy železa; vymývání z A-horizontu může vést k dodatečnému obohacování půdními částicemi.

**Baryt:** Těživec, síran barnatý – BaSO<sub>4</sub>, kalné bílý až nažloutlý minerál, krystalizující na hydrotermálních žilných ložiscích.

**Biocid:** Chemický prostředek na hubení škůdců (z řec. „bios“ = život + lat. „caedere“ = usmrtit).

**Biotit:** Slídivý minerál, hořečnato-železnatá slída, tmavé, třpytivé plátky („kočičí zlato“), nejčastější slída ve vyvřelých a metamorfovaných horninách, v sedimentech podstatně méně (vybělení a rozklad při zvětrávání, přítom uvolnění minerálních látek).

**Biotop:** Životní prostor společenstva rostlinných a živočišných druhů (a hub) s určitými podmínkami stanoviště (klima, půda, stav vody atd.).

**Brekcie:** Úlomkovitá hornina, složená z ostrohranných, navzájem tmelených částic (žádné nebo pouze nepatrné zaoblení hran vlivem proudící vody jako u konglomerátů).

**Břidličnatost:** Vrstevnatost, štěpnost horniny vzniklá vlivem vysokého tlaku, kolmá ke směru tlaku, nezávislá na vrstevnatosti výchozí horniny.

**Buly:** Menší vyvýšeniny uvnitř rašeliniště. Porosty vřesu obecného, aj.

**C-Horizont:** Půdotvorný substrát, ve kterém sice působí fyzikální zvětrávání, ale chemické a biologické procesy přispívají k tvorbě půdy pouze v omezené míře.

**Cenoman:** Časové období na počátku svrchní křídly (před zhruba 100 miliony lety), kdy byly velké plochy střední Evropy pokryty křídovým mořem.

**Cínovec:** (=kasiterit) SnO<sub>2</sub>, důležitý cínový minerál hnědočerné barvy, od pravěku používán k výrobě bronzů (slitina cínu a mědi).

**Čedič:** Vulkanická výlevná hornina; tmavá, mikrokrytalická hmota, malé krystalické vyrostlice, často vznikají sloupcové struktury; nejdůležitější minerální součásti jsou plagioklas a pyroxen; nízký obsah oxidu křemičitého, produkty zvětrávání jsou proto bazické, celkově je však vůči zvětrávání velmi odolný; nejčastější hornina na dně moří; ve východním Krušnohoří menší, ale částečně markantní zbytky výplní komínů a třetihorní pokrývky čedičové lávy, přísně vzato se zde nacházejí pouze horniny podobné čedičům (bazaltoidy).

**Černé uhlí:** Nerost s vysokým podílem uhlíku (většinou nad 80 procent), který vznikl za nepřístupu vzduchu přeměnou vrstev odumřelých biomasy, především během období karbonu a permu.

**Červená jalovina:** Dříve označení pro spodní období permu, před 300 až 260 miliony lety (dnes se používá jiné rozčlenění), kromě toho označení pro horniny vzniklé během odosu variských pohoří, které se shromažďují ve sníženinách a vlivem zvětrávání v horkém klimatu jsou zbarveny červeně (např. v Döhlenské pánvi).

**Červená rula:** Většinou načervenalá muskovitická rula, převážně vzniklá přeměnou magmatických hornin (žuly).

**Český masiv:** Starý žulový masiv zahrnující Čechy a Moravu stejně jako okrajová pohoří (mimo jiné, i Krušné hory); vznikl již v průběhu prekambria, v současné době vystupuje mimo jiné na Českomoravské vrchovině, Šumavě a v Krkonoších.

**Čtvrtohory:** Nejmladší období historie země, začátek před 1,8 miliony lety, začíná ochlazením první doby ledové a trvá až do současnosti (holocén).

**Deformace:** Vzájemná změna polohy dvou zlomových desek podél vertikální nebo šikmé zlomové plochy, vede ke vzájemným výškovým posunům, k přemýkům či horizontálním posunům.

**Denudace:** Obnažování zemského povrchu odnosem rozrušených hornin.

**Dešť:** Srážky skládající se z vodních kapek do velikosti až 6 mm; dešťové kapky se zvětšují vzájemným spojováním menších kapek a ledových krystalů, až jsou tak těžké, že spadnou na zem.

**Devon:** Časové období prvohor, před 410 až 350 miliony lety, ve východním Krušnohoří dnes téměř beze stop.

**Diaspory:** Rozšiřovací jednotky rostlin; při pohlavním rozmnožování semena, při vegetativním rozmnožování většinou části kořenů nebo stonků.

**Doba meziledová (interglaciál):** Období mezi dvěma dobami ledovými (glaciály) v období pleistocénu, delší a teplejší než doposud trvající holocén, ústup kontinentálního zalednění zpět do polárních oblastí.

**Doprovodné společenstvo:** Společenstvo, které se vyskytuje řídceji nebo na menších plochách než vůdčí společenstvo, ale často je velmi důležité pro celkovou strukturu krajiny.

**Drenáž:** Odvodňování pramenišť a podmačených svahů pomocí podzemních potrubí; intenzivně prováděno především v dobách socialistického zemědělství jako takzvaná meliorace. V otevřené krajině se dnes kvůli melioraci téměř nevyskytuje potok s přirozeným prameništem.

**Droba:** Stará usazená hornina s částicemi různé velikosti (od jílu po úlomky hornin), vznik pravděpodobně z podmořských sedimentů, které se dostaly na pevninu.

**Dřevěné uhlí:** Vzniká zahříváním suchého dřeva bez přístupu vzduchu (dříve v milířích), při němž se výrazně sníží objem i hustota (výhoda pro následný transport) a zároveň vzroste výhřevnost; dříve často využívaný zdroj energie, také přísada do střešního prachu, dnes se pro svou poréznost používá jako filtrační materiál.



**Em:** (riss/würm) Poslední doba meziledová, před 130 000 až 100 000 lety, ve střední Evropě rovnoměrné, teplé klima (teplejší než v současnosti), ve Skandinávii teplomilné, lipové, smíšené lesy.

**Elster:** Doba ledová před 400 000 až 350 000 lety; polární ledovce pronikly až k patě Krušných hor, pohorí samotné zůstalo pravděpodobně nezaledněné.

**Emise:** (Znečišťující) látky, unikající do ovzduší z určitého zdroje znečištění (např. z továrního komínu).

**Endoparazit:** Parazit, který žije v těle hostitele.

**Eroze:** Postupné rozrušování a odnos materiálu na zemském povrchu vlivem fyzikálních pochodů, především tekoucí vody a větru; půdní eroze se vyznačuje odnosem půdy, který vede k jejímu ochuzování; půdní erozi je možné snížit vhodnou orbou, šetrným hospodařením s humusem a vytvořením remízků nebo pruhů zeleně.

**Eutrofizace:** (Nadměrné) obohacování živinami, které způsobuje změnu životních a konkurenčních poměrů vegetace. Především přebytek dusíku vede k jednostrannému zásobení živinami a k přednostňování určitých, většinou konkurenčně silnějších druhů.

**Expozice:** Směřování svahu na určitou světovou stranu, která je rozhodující pro mikroklima (a tím pádem i vegetaci) krajiny. Např. jižně exponované svahy jsou osvětleny kolem poledne – rostou tam především teplomilné a sucho tolerující rostliny.

**Extenzivní:** „Extenzivní zemědělství“ využívá přírody bez vynaložení většího množství přídavné energie (především formou hnojiv, ale také lidské pracovní síly). Extenzivní louky a pastviny jsou zpravidla spásány nebo sečeny jen jednou ročně. Silně extenzivní využívání travnatých ploch vede ke vzniku úhorů a růstu náletových dřevin (viz „sukcese“). Zachování druhově bohatých „extenzivních travnatých ploch“ vyžaduje intenzivní manuální péči.

**Fáze rozpadu:** Časový úsek v přirozeném vývoji lesa, v němž většina stromů začíná odumírat; les v této fázi představuje díky své rozmanitosti a velkému množství mrtvé biomasy důležitý životní prostor pro mnoho živočichů; v hospodářských lesích k této fázi nedochází.

**Fáze stárnutí:** V přirozených podmínkách stav části lesa, následující po fázi optima, v němž většina stromů kvůli vysokému věku již neroste, ubývá živé biomasy a výrazně přibývá mrtvého dřeva; fáze stárnutí přechází do fáze rozpadu; v hospodářských lesích k této fázi nedochází – dřevo se již dříve vytěží.

**Fáze zralosti:** Časový úsek ve vývoji přirozeného lesa, v němž většina stromů pozvolna přestává růst, ale zároveň vrcholí tvorba semen.

**Fén (föhn):** Na návětrné straně hor bývá vzduch vytlačován vzhůru, vzdušná vlhkost kondenzuje a jako déšť padá na zem; na závětrné straně klesá vzduch do údolí a přitom se otepluje; v důsledku vypršení při výstupu je vzduch, který klesl na závětrné straně hor teplejší, než před výstupem; tuto situaci doprovází výborná viditelnost a typická oblačnost.

**Firn:** Sníh, který opakovaně roztával a zase zamrzal; má hrubou strukturu; z firnu vzniká po delší době led a při dostatečné mocnosti nakonec ledovce.

**Fluorit:** Kazivec,  $\text{CaF}_2$ , bezbarvý, vlivem příměsí často také žlutý, zelený nebo fialový nerost, nejdůležitější surovina pro fluorovou chemii, používá se jako rozpouštědlo v metalurgii.

**Fonolit (znělec):** Mladá vulkanická hornina, tvoří štíhlé či široké sloupky, při úderu zvoní, většina výrazných homolů v Českém středohoří je tvořena znělcem.

**Freiberská šedá rula:** Jemno- až střednězrnná biotitická rula, vznikající pravděpodobně z paleozoických drob (pararula) a/nebo žul (ortorula).

**Fylit:** Metamorfovaná, břidličnatá hornina, stupeň metamorfózy nižší než u ruly; tenké vrstvy, skládá se především z křemene, slídy a chloritu.

**Fytoecologie:** Věda o sdružování určitých rostlinných druhů na stanovištích s podobnými podmínkami.

**Galenit:** Sulfid olovnatý ( $\text{PbS}$ ), kovově lesklý nerost – šedivý, obsahuje až 1 procento stříbra.

**Geosynklinála:** Dlouhá podmořská brázda, v níž se ukládá materiál odnesený z pevniny, který se postupně dostává do stále větších hloubek; tam dochází k jeho přeměně a při přiblížení pevninské desky může být stlačen a vyzdvížen.

**Glaciál:** Globální doba ledová, období rozšiřování polárních a horských ledovců.

**Glej:** Půdní typ, který je po větší část roku vystaven působení podzemní vody; pod vrstvou humusu se nachází horizont s proměnlivým zvodněním (podle kolísání hladiny podzemní vody), ve kterém probíhá oxidace sloučenin železa za vzniku rezavých skvrn.

**Gondwana:** Kontinent, vznikající v období mezi silurem a variským vrásněním v karbonu, zahrnoval mimo jiné pozdější kontinenty Afriku, Jižní Ameriku, Antarktidu, Austrálii a Indii, rozkládal se na jižní polokouli (střední Evropa tehdy ležela na rovníku).

**Gonochoristé:** živočichové s oddělenými pohlavími

**Granit (žula):** Nejčastější hlubinná vyvřelina; magma vychladlo v zemské kůře ještě předtím, než dosáhlo zemského povrchu, přitom krystalizovaly minerály (především živec, křemen a slída).

**Granitoidy:** Souhrnné označení pro horniny podobné žule (granitu).

**Halogenizované uhlovodíky:** Organické sloučeniny s atomy halogenů (fluor, chlor, brom); bývají obvykle velmi reaktivní a mohou rozkládat i jinak velmi stabilní sloučeniny.

**Hematit (krevel):** Červený nebo tmavě šedý železitý minerál,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , je příčinou červeného zbarvení mnoha hornin.

**Hlubinná vyvřelina (=plutonit):** Magmatická hornina utuhlá uvnitř zemské kůry (pod zemským povrchem).

**Hnědé půdy (kambizemě):** Půdní typ, který se vyvíjí nad silikátovými horninami za nepříliš kyselých podmínek a bez vlivu zamokření; typický je následující sled: tmavý A-horizont, hnědý B-horizont, C-horizont s rozloženými horninami.

**Hnědé uhlí:** Sedimenty s vysokým podílem uhlíku, které vznikaly za nepřístupu vzduchu z lesů bohatých na biomasu během vlhkých a teplých období třetihor.

**Hnědnutí (brunifikace):** Proces tvorby půdy, při kterém následkem chemického zvětrávání vznikají z železitých minerálů (biotit, olivín, amfibol atd.) žlutohnědé hydroxidy železa; během hnědnutí se z rozložených produktů vytvářejí také jílové minerály.

**Holocén:** Současná doba, nejmladší úsek historie Země, začátek zhruba před 10 000 lety - po skončení posledního evropského zalednění (striktně vzato pouze další doba meziledová).

**Horská louka:** Otevřená plocha nad 500 m nadmořské výšky, sečená jednou až dvakrát do roka. Rostou na ní rostlinné druhy, které jsou přizpůsobené horským klimatickým podmínkám (nízká průměrná roční teplota, vysoké srážky, krátká vegetační perioda).

**Humidní oblast:** Oblast, kde srážky převažují nad výparem.

**Humus:** Soubor veškerého mrtvého organického materiálu v půdě a na jejím povrchu; je tvořen mikroorganismy, houbami a půdními živočichy; vznikající látky mohou být přijímány kořeny rostlin a jinými organismy a přeměněny na živiny.

**Hyperparazit:** Parazit, který cizopasí u jiného parazita.

**Chitin:** Látka podobná celulóze, která se podílí na stavbě kutikuly hmyzu a dalších členovců.

**Illimerizace (lessivace)** V mírně kyselých podmínkách ve svrchní vrstvě půdy se jílové částčky rozpouštějí v prosakující vodě a jsou vyplavovány do spodnějších vrstev, kde je vyšší hodnota pH; zde se znovu usazují, tím může dojít k vývoji zhutnělé vrstvy zadržující vodu.

**Imago:** dospělý, pohlavně zralý hmyzí jedinec

**Imise:** Znečišťující látky, které dopadají na zem a na organismy, často daleko od emisního zdroje.

**Intenzivní:** „Intenzivní zemědělství“ se snaží získat z využívaných ploch co nejvyšší výnos. Sečení vícekrát do roka nebo opakovaná pastva na travnatých plochách vyžadují vysoké nasazení přídatné energie (hnojiva, stroje, prostředky na hubení škůdců). Za intenzivní (ve smyslu vysokých nákladů) považují zemědělci ale i z větší části manuální péči o druhově bohaté louky a pastviny.

**Interstadiál:** Krátkodobý (až několik tisíc let) a maloplošný ústup kontinentálního ledovce na základě kolísání klimatu během glaciálů v pleistocénu.

**Intruze:** Pronikání magmatu, utužení ve svrchních vrstvách zemské kůry pod zemským povrchem, tvorba hlubinných hornin.

**Inverze:** Převrácené uložení vzdušných vrstev – teplota vzduchu se stoupající výškou stoupá; inverze se u nás vyskytují především na podzim a v zimě.

**Jemnozeme:** Všechny částice půdy s velikostí zrn menší než 2 mm (písek, prach, jíl), struktura jemnozeme je důležitá pro pórovitost a tím i pro životní podmínky půdních organismů.

**Jíl:** Velmi jemnozrnný materiál, velikost zrn je menší než 0,002 mm (pouhým okem nerozeznatelné), skládá se z pozůstatků zvětrávání (křemen, slída, alkalické živce), nově vytvořených jílových minerálů, organických částic (humus) a mnoha jiných příměsí.

**Jílové minerály:** Zvětráváním křemičitých hornin vznikající silikáty s vrstevnatou strukturou a malou velikostí zrn; v jejich strukturách mohou být uloženy nejrůznější kationty (např. hořčík, železo, draslík, vápník); jílové minerály jsou tak rozhodující pro obsah živin v půdě.

**Jílovitá břidlice:** Usazená hornina tvořená zpevněnými jílovými vrstvami, většinou se skládá z nejrůznějších minerálních součástí, vznikajících fyzikálním a chemickým zvětráváním.

**Jura:** Období druhohor před 200 až 145 miliony lety, teplé a vlhké, s bujnou vegetací (přesličky a kapradiny) a bohatou faunou (ještěři, hmyz); střední Evropa byla pokryta převážně mělkým mořem, dnešní Krušné hory tvořily pravděpodobně pevninu.

**Kadomské vrásnění:** Horotvorný proces na přelomu proterozoika a kambria (dříve nazýváno také asyntské nebo bajkalské).

**Kaldera:** Až několikakilometrový kráter, který vzniká propadem magmatického krbu sopky; intenzivní erupce vedly předtím k vyprázdnění magmatického krbu, pozdější vulkanismus mohl kalderu znovu naplnit.

**Kaledonské vrásnění:** Celosvětové horotvorné období v siluru, mj. západní a severní Evropa (Britské ostrovy a Norsko).

**Kambrium:** Nejstarší období prvohor, před 540 až 490 miliony lety, během tzv. „kambrické exploze“ se v geologicky krátké době vyvinulo velmi mnoho živočišných druhů.

**Karbon:** (z latinského carbo=uhlí) Období černého uhlí, před 360 až 300 miliony lety, část prvohor; teplé a vlhké klima s velkým rozvojem rostlin, první semenné rostliny, hlavní fáze variského vrásnění.

**Kejda:** Směs moči a trusu stájového dobytka, který je chován ve stájích bez podestýlky (na lamelových rostech nebo gumové podlaže). Při intenzivním chovu je ve velkém množství navážena na pole a travnaté plochy jako tekuté hnojivo. Zatímco hnojení touto směsí způsobuje u většiny druhů chudých luk téměř nevratné škody, některým druhům (šťovík tupolistý, kopřiva, kerblík lesní) naopak pomůže k rozvinutí veškeré jejich konkurenční síly.

**Kelvin:** Teplotní rozdíly udáváme obvykle v Kelvinech (K), 1 Kelvin odpovídá 1° C.

**Kenozoikum:** Období 65 mil. let – současnost, zahrnuje třetihory a čtvrtohory, rozvoj savců (kenofytikum se svým rozvojem krytosemenných rostlin začalo již během svrchní křídy, tzn. asi o 30 milionů let dříve).

**Klima:** Průměrný průběh počasí na velkém území během delšího období; k určení klimatu se používají data z třicetiletých časových úseků, v současné době za období 1961 až 1990.

**Klimax:** (klimaxová vegetace, klimaxový les, klimaxový druh): Klimaxová vegetace je rostlinné společenstvo v nejvyšším stádiu vývoje, které se během sukcese na určitém místě dostane do rov-

nováhy a zůstává stabilní dokud se nezmění vnější podmínky (půda, klima...); na většině stanovišť východních Krušných hor by byl klimaxovým společenstvem bukový les.

**Komenzálové:** Organismy, které mají z hostitele užitek, aniž by mu škodily.

**Konglomerát:** Usazená hornina, materiál zaohlený působením tekoucí vody, který je později stmelěn dohromady (pomocí kyseliny křemičité, jílu, oxidů železa a dalších látek).

**Kontaktní metamorfóza:** Při pronikání tekutého magmatu dochází k přeměně okolních hornin následkem pronikajících par, velkého tlaku a vysokých teplot.

**Kouřmo:** Zhoršení dohlednosti způsobené vodními kapkami ve vzduchu; pokud je viditelnost pod 1 km, hovoříme o mlze.

**Kra:** Část zemské kůry, zcela nebo částečně ohraničená tektonickými poruchami.

**Kroupy:** Až několikacentimetrové kousky ledu; zrna se zvětšují nabalováním ledu při průchodu přechlazenými oblaky; kroupy se vyskytují při bouřích se silnými turbulencemi.

**Krupky:** Malá, neprůhledná ledová zrnka, která vznikají při srážkách přechlazených vodních kapek s ledovými krystaly; padají obvykle v přeháňkách nebo bouřkách.

**Kryoturpace:** Ukládání a třídění erodovaného materiálu v nejsvrchnější vrstvě trvale zmrzlé půdy vlivem opakovaného tání a mrznutí, směs hrubých a jemných částic (zmrznutí = objemová roztažnost půdní vody = vyzvednutí materiálu, tání = pokles materiálu).

**Krystalizace:** Vývoj minerálních krystalů při ochlazení horninové taveniny, forma krystalů se zjišťuje pomocí molekulární struktury, velikost krystalů je závislá na rychlosti ochlazování, proto při pomalém tuhnutí hlubinných hornin (např. žuly) vznikají velké krystaly a při náhlém utužení lávy naproti tomu porfyrická (mikrokrytalická) základní hmota.

**Křemen:** Oxid křemičitý, vzniká při utužení kyselého magmatu, velmi odolný proti zvětrávání, proto se hromadí v sedimentech a půdě (nejčastější půdní minerál). Tvoří jednoduché, pravidelné klencové krystaly, velmi tvrdý a odolný vůči zvětrávání, za normálních podmínek průhledný až bílý, podle chemických příměsí různé zbarvení (fialový ametyst).

**Křemenec, kvarcit:** Skládá se téměř výhradně z těsně spojených krystalů křemene; většinou velmi kompaktní hornina, odolná vůči zvětrávání, proto často vytváří skalní útesy nebo hrubé horninové bloky.

**Křemenný porfyr (= ryolit):** Vulkanická výlevná hornina kyselého, žulového magmatu, uložená v jemnozrnné, většinou načervenalé, zřídka také nazelenalé základní hmotě s krystaly alkalického živce, křemene a biotitické slídy, odolná vůči zvětrávání jako většina ostatních hornin východního Krušnohoří.

**Křemičitany (silikáty):** Chemické sloučeniny tvořené křemíkem a kyslíkem, ve nichž jsou zastoupeny také atomy kovů; skládají se z nejrůznějších složených SiO<sub>4</sub> tetraedrů (křemičitany s ostrůvkovou, řetězovou, vrstevnatou strukturou – např. slída, jílové minerály – a prostorovou strukturou – živce); silikáty tvoří 90% zemské kůry.

**Křída:** Období před 145 až 65 miliony lety, nejmladší součást druhohor; zaplavení dalších částí střední Evropy mělkým mořem, subtropické, většinou vlhké klima, začátek alpského vrásnění.

**Křídové moře:** Teplé, mělké moře ve střední Evropě; ukládání písků a jiných mořských sedimentů (mj. Labské pískovce).

**Kutikula:** svrchní vrstva těla některých bezobratlých

**Kyselost:** Kyseliny jsou chemické látky, které ve vodním roztoku uvolňují vodíkové ionty (protony) a mají nižší hodnoty pH; půdy, které nedokážou dostatečně regulovat příjem protonů (z kyseliny uhličitě, z organických kyselin), označujeme jako kyselé (opak: bazické); přísun kyselin v důsledku lidské činnosti (imise SO<sub>2</sub> a NO<sub>x</sub>) vede k dalšímu okyselení půdy a vody, přitom dochází ke ztrátě důležitých živin a k uvolňování toxických látek do půdy.

**Kyslík:** Plyn nezbytný pro život na Zemi; atmosféra obsahuje 21% kyslíku; je velmi reaktivní, proto se také významně podílí na chemickém a biologickém zvětrávání hornin.



**Labské břidličné pohoří:** Staroprvohorní horninové vrstvy, které byly během variského vrásnění stlačeny mezi ruly Krušných hor a lužický žulový masiv a prudce zdviženy; tyto fylity, jílové břidlice, droby a uložené vápence a magnetity tvoří podloží velké části labského údolí a objevují se na povrchu jako úzké pruhy na severovýchodním okraji Krušných hor; krajina je málo výrazná, v prudkých zlomových údolích toků Bahre, Seidewitz a Müglitz je nápadná rovněž velká rozmanitost hornin.

**Laterit:** Ve vlhkých tropických oblastech převažující „červenozem“, výrazné chemické zvětřávání (vymývání oxidu křemičitého, obohacování o hliník a oxidy železa), za proměnlivých vlhkostních podmínek (monzunové oblasti) ještě intenzivněji červeně zbarvené půdy.

**Laurasia:** Prakontinent rozkládající se na severní polokouli a skládající se z Laurentie (velká část dnešní Kanady a Grónska) a části dnešní Asie; během variského vrásnění se sloučil s kontinentem nacházejícím se na jižní polokouli (Gondwanou) v jeden velký prakontinent zvaný Pangea, který se v druhohorách opět rozpadl.

**Láva:** Horninová tavenina, vystupující při výbuchu sopky na zemský povrch, kde velmi rychle tuhne.

**Led:** Voda krystalizuje při ochlazení na 0° C (bod mrazu); tyto krystaly mohou mít různé podoby: sníh, jinovatka, led aj.

**Ledové dny:** Dny, v nichž zůstává teplota po celých 24 hodin pod bodem mrazu.

**Les nízký:** Historická forma lesa, setkáváme se také s termínem les výmladkový; nízký les vznikl v dřívějších dobách opakovaným seřezáváním stromů na velké ploše (především pro otop); ze zbylých pařezů pak vyrážely tzv. výmladky (vegetativní obnova), které zpočátku velmi rychle rostly a umožňovaly novou „sklizeň“ podle druhu dřeviny po 5 – 40 letech; v nízkých lesích zůstalo zachováno mnoho různých druhů dřevin – také proto, že se v těchto podmínkách nedařilo jinak dominantnímu buku; plošné seřezání stromů otevřelo také dočasně přístup slunečnímu svitu a umožnilo rozvoj bohaté půdní vegetace.

**Les střední:** Les, který se skládá převážně z pařeziny (nízký les) doplňované jednotlivými stromy vysokého lesa, které se v lese ponechávají do vyššího věku kvůli stavebnímu dříví; stromy vytvářejí jedno nebo více samostatných pater a místy tak vznikají velmi rozmanité porosty; střední les představuje přechodovou formu mezi lesem nízkým a vysokým.

**Les věkových tříd:** Les, vytvořený lesním hospodářstvím 19. a 20. století; skládá se z přesně vymezených ploch se stejnověkými porosty s jedním nebo jen několika druhy stromů; tyto porosty se kácí holosečným způsobem ve stanovených časových intervalech a následně jsou znovu zalesněny (zřídka ponechány přirozenému zmlazení); potom se více či méně pravidelně probírají až do další holoseče.

**Les vysoký:** Forma lesa, v níž se nacházejí stromy vzešlé ze semen – buď vysazené lidmi, nebo přirozeně zmlazené; protikladem je tzv. nízký les, v němž převládají výmladky seřezaných stromů.

**Lesní stelivo:** Jako stelivo pro hospodářská zvířata používali dříve lidé mnoho různých organických materiálů, mimo jiné také lesní hrabanku s listím nebo jehličím; využívání lesního steliva se rozmohlo v 18. století s nárůstem počtu chovných zvířat a s počátkem pěstování brambor místo obilí; lesní půda tak přicházela o živiny, což mělo za následek zpomalený přírůstek stromů.

**Letní dny:** Dny, v nichž nejvyšší naměřená teplota přesáhne 25,0° C (nejvýš 29,9° C).

**Litosféra:** Až 120 km silný, pevný horninový plášť Země, zahrnující zemskou kůru a svrchní vrstvu zemského pláště, pod ní se nachází plastická astenosféra.

**Lužický přesmyk:** Nastal během období svrchní křídly; na křídové pískovce labského údolí se na jejích severovýchodním okraji nasunul mnohem starší lužický žulový masiv – následkem byl pokles údolí Labe a současně vyvednutí Lužice.

**Lužický žulový masiv:** Různé, velmi staré žuly a granodiority (prekambrium až devon), největší žulová oblast střední Evropy.

**Magma:** Křemičitá horninová tavenina vystupující z nitra země, nasycená plyny a parami; magma proniká až na zemský povrch, velmi rychle se odplyní, vytéká ve formě lávy a tuhne ve výlevnou horninu; pokud utuhne uvnitř zemské kůry, vzniká hlubinná vyvřelina.

**Magmatit:** Hornina vytvořená utužením magmatu, složená převážně z křemičitých minerálů.

**Magnetit:** Magnetická železná ruda, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, černá barva, se 70 procenty železa nejbohatší železná ruda.

**Meliorace:** V širším slova smyslu všechna technická opatření k vylepšení půdy (lat. meliorare = vylepšit); v běžné řeči většinou omezeno na odvodňovací opatření (drenáž).

**Metamorfovaná hornina:** Přeměněná magmatická (orto-metamorfít) nebo sedimentovaná hornina (para-metamorfít), nejčastějšími metamorfovanými horninami jsou břidlice a ruly.

**Metamorfóza:** Přeměna hornin v pevném skupenství (naproti tomu anatexe = opakované roztavení) vlivem tlaku a zvýšení teploty uvnitř zemské kůry; přesouvání krystalů odpovídá směru tlaku, vzniká břidličnatá struktura, částečně také dochází k přeměně minerálů.

**Mezozoikum, druhohory:** Období před 250 až 65 miliony lety, skládá se z triasu, jury a křídly, největší rozmach plazů (ještěři), převážně teplé klima, ve střední Evropě velká sedimentace následkem odnosu variských pohoří a opakujícího se zaplavení mořem.

**Mikroorganismy:** Pevněněn jednobuněčné organismy, rozpoznatelné pouze pod silným mikroskopem, které ve velkém počtu osídlují celou Zemi (asi tisíc bilionů – 10<sup>15</sup> – uvnitř lidského těla) a tvoří asi 70% veškeré biomasy; patří k nim mimo jiné bakterie, jednoduché houby, mikroskopické řasy a mnoho dalších skupin organismů, které jsou velmi důležité pro rozklad mrtvé organické hmoty.

**Miriquidi:** (= „tmavý les“, ve staré sašině pravděpodobně mirki = tmavý, vidu = dřevo) Pojmenování pro hustý, pověstmi opředený prales, který pokrýval Krušné hory předtím, než ho osídlili lidé; vlastní původ slova Miriquidi je neznámý, před zavedením pojmu „Erzgebirge – Krušné hory“ (16. století) však v Sasku označovalo oblast hranic s českým královstvím.

**Mramor:** Přeměněný vápenec (nebo dolomit); nepravidelná sedimentační struktura vápence je nahrazena pravidelnou strukturou mramoru.

**Mrazové dny:** Dny, v nichž minimální teplota klesne pod 0° C.

**Mrznoucí déšť:** Déšť, který padá vrstvami vzduchu o teplotě nižší než 0°C; vodní kapky se ochlazují pod 0° C, aniž by však zmrzly; pokud dopadnou na chladný povrch (např. zmrzlou půdu), okamžitě zamrzají.

**Mulčování:** Mulčování travnatých ploch znamená, že se posečená hmota rozseká na 10 až 20 cm dlouhé kousky a nechá se ležet na posečené ploše. Zabraňuje se tak růstu náletových dřevin, obvykle se však vytvoří obtížně rozložitelná plst, kterou nemohou proniknout konkurenčně slabé luční druhy. Podpořen je naopak růst druhů jako je např. kerblík lesní nebo kopřivy.

**Muskovit (světlá slída):** „Kočičí zlato“, slídový minerál, světlé plátky; odolný proti zvětřávání, proto se hromadí v sedimentech a v půdě (zdroj draslíku a hliníku).

**NATURA 2000:** Natura 2000 je soustava chráněných území, kterou společně vytváří členské státy Evropské unie. Patří do ní tzv. evropsky významné lokality (jsou určené tzv. směrnici o stanovištích) a ptačí oblasti (směrnice o ptácích).

**Nekrofág:** Živočich, živící se mrtvými těly jiných živočichů.

**Neofyty:** V širším slova smyslu všechny rostlinné druhy, které se do Evropy dostaly po roce 1492 (objevení Ameriky); v užším smyslu se tímto pojmem většinou označují druhy, které se u nás vyskytují teprve v několika posledních desetiletích. Některé takové neofyty označujeme jako „invazivní“, protože se na odpovídajících stanovištích velmi rychle rozšiřují a vytlačují přitom domácí druhy.

**Nervová soustava žebříčkovitého typu:** Nervová soustava členovců a kroužkovic; v každém tělním článku je pár nervových zauzlení (ganglií).

**Niva:** Část údolního dna, která je při povodních pravidelně zaplavována, v přírodních oblastech pahorkatin většinou rozsáhlé šterkové plochy, pro vymýcení vyšších horských poloh byly však pokryty až několika metry mocnými nivními půdami.

**Nivy potoků:** Oblasti při březích potoků, v údolích tvaru „U“ to může být celé dno údolí. Jsou zde většinou na živiny bohaté půdy, které sem jsou zanašeny při silných srážkách z výše položených polí. Porosty tvoří olše a jasany. Zemědělsky využívány většinou jako louky (kvůli vysoké hladině podzemní vody).

**Odolnost vůči zvětrávání:** Stabilita hornin a minerálů daná vnějšími (klima, expozice, vegetace) a vnitřními faktory (struktura krystalů, rozpustnost ve vodě, štěpnost), pokud jsou vystaveny podmínkám odlišným od těch, které vedly k jejich vzniku.

**Oherský rift:** Poruchová zóna v jižní části variského tělesa Krušných hor, která poklesla v důsledku třetihorních tektonických pochodů; přitom vznikly jednak rozsáhlé zásoby hnědého uhlí v Mostecké pánvi, jednak, vlivem intenzivního vulkanismu, České středohoří.

**Okyselování půdy:** Po desetiletí obsahovaly srážky ve východním Krušnohoří mnoho kyseliny siřičité (příp. sírové), která pocházela z emisí tepelných elektráren. Po zastavení činnosti (případně odsíření) většiny zdrojů emisí přispívají k okyselování půdy oxidy dusíku (ve formě kyseliny dusité nebo kyseliny dusičné) z výfukových plynů. Kyseliny neutralizují určité rostlinné živiny (vápník, hořčík) a poškozují půdní organizmy a jemné kořeny rostlin.

**Ordovik:** Období před 488 až 444 miliony lety, část prvohor, dominují mořští bezobratlí živočichové, první ryby, řasy, Gondwana a Laurasie jsou odděleny oceánem Tethys, relativně klidný tektonický vývoj.

**Orogeneze:** Vznik pohoří, zpravidla na průběhu geosynklinál na okraji pevninských desek; následek vzájemného pohybu pevninských a oceánických desek, při němž dochází k vrásnění a zvedání uložených sedimentů, v hlubších polohách také k metamorfóze; kromě toho proniká k povrchu magma a tuhne jako hlubinná nebo výlevná hornina.

**Ortoklas:** Draselný živec, špinavě bílý až načervenalý, poměrně odolný vůči zvětrávání.

**Ortorula:** Rula, vzniklá následkem přeměny magmatické horniny (žuly).

**Ovsíkové louky:** „Čerstvě vlhké louky“ (tzn. půda není ani vlhká, ani suchá) nížin a vrchovin, které jsou jen málo hnojeny a sečeny dvakrát, maximálně třikrát do roka. Takové využití luk se dnes ale v zemědělsky vhodných oblastech vyskytuje už jen zřídka, proto jsou druhově bohaté ovsíkové louky vzácné. V submontánní oblasti jsou přechodnou formou k horským loukám.

**Oxidace:** Odvozuje se z latinského názvu pro kyslík (oxygenium), v užším slova smyslu chemická reakce látky s kyslíkem.

**Paleozoikum, prvohory:** Období před zhruba 540 až 250 miliony lety, rozvoj živočišné říše, oproti prekambrikm horninám značný výskyt fosilií bezobratlých živočichů.

**Pararula:** Rula vzniklá následkem přeměny usazené horniny (především droby).

**Perm:** Období před 300 až 250 miliony lety, nejmladší část prvohor, ve střední Evropě pokračuje a pozvolna doznívá variské vrásnění, stejně jako intenzivní odnos a ukládání materiálu, vlivem aridního klimatu vymírají mnohé skupiny rostlin typické pro paleozoikum; začátek mezofytika s rozvojem nahosemenných rostlin.

**Permafrost:** Věčně zmrzlá půda o mocnosti až několika metrů (dnes Sibiř a severní Kanada), v oblastech v průměrnými ročními teplotami nižšími než  $-2^{\circ}\text{C}$ .

**Pestří pískovec:** Před 251 až 244 miliony lety, první geologické časové období triasu, v mnoha částech střední Evropy (např. Dyrinská kotlina) částečně velmi mocné uložení většinou načervenalé zbarvených pískovců.

**Pevninské desky:** Roku 1912 byla Alfredem Wegenerem vyslovena teorie posunu kontinentů a s ním spojené deskové tektoniky: velké, převážně žulové desky (až 120 km mocné), se pohybují na plastické vrstvě zemského pláště zvané astenosféra podobně jako ledovce, proti nim stojí mnohem slabší (10 až 20 km mocné) oceanické desky tvořené převážně čedičem a mezi nimi mnoho menších zlomků.

**Pionýrský les:** Porost složený převážně ze světlomilných, jinak ale spíše nenáročných druhů (bříza, osika, vrba jíva, borovice aj.), který se začíná přirozeně vyvíjet na původně bezlesém stanovišti; v dalším průběhu sukcese ho postupně osídí stínomilné stromy a porost se přes přechodná stadia vyvíjí k závěrečnému (klimaxovému) lesu.

**Písek:** Horninové částčky o velikosti 0,063 až 2 mm; vzniká zvětráváním hornin, převážnou část všech písků tvoří křemen (oxid křemičitý), písek dělíme na hrubý (0,63 – 2 mm), střední (0,2 – 0,63 mm) a jemný (0,063 – 0,2 mm).

**Pískovec:** Usazená hornina složená z křemenného písku, zpevněná působením pojiva (jíl, vápenec, kyselina křemičitá, oxidy železa), při přítomnosti hrubých částic se označuje názvem droba, při vyšším podílu živce arkóza.

**Plagioklas:** Skupina sodno-vápenatých živců, jedna z nejčastějších horninotvorných skupin minerálů, především v magmatitech a metamorfitech, důležitý výchozí minerál pro tvorbu jílových minerálů v půdě; bílá až nazelenalá barva.

**Pleistocén:** Starší čtvrtohory, před 1,8 miliony až 10 000 lety; doby ledové (glaciály) s mocnými, až do střední Evropy sahajícími polárními ledovci se střídaly s dobami meziledovými (interglaciály).

**Pliocén:** Před 5,3 až 1,8 miliony lety, nejmladší období třetihor, období intenzivního alpského vrásnění se zlomovou tektonikou a vulkanismem ve střední Evropě.

**Počasí:** Okamžitý stav atmosféry (teplota, tlak vzduchu, vzdušná vlhkost, oblačnost, srážky...) v určitém čase na určitém místě.

**Podzol:** Půdní typ, který vzniká v chladných a vlhkých podmínkách z kyselých hornin; okyselení půd vlivem kyselých hrabanky nebo srážek zesiluje vývoj podzolů; pod vrstvou málo rozloženého surového humusu následuje vybělený, popelavě hnědý A-horizont, potom prudký přechod k tmavě hnědé svrchní hraně B-horizontu, který ovšem směrem do hloubky barvu rychle ztrácí.

**Poruchová zóna:** Tektonická dělicí spára v zemské kůře, na které probíhají horizontální nebo vertikální pohyby.

**Potaš:** Uhlíčitán draselný, dříve se získával odpařováním z propláchnutého dřevěného popela; používal se ve velkém množství především k výrobě skla podle středověké technologie.

**Potenciální přirozená vegetace (PPV):** Teorie, která popisuje vegetaci v nejvyšším stupni vývoje (tzv. klimaxové společenstvo, v Krušných horách většinou les), která by za současných půdních a klimatických podmínek převládla na určitém stanovišti, pokud by je přestal ovlivňovat člověk; potenciální přirozenou vegetací můžeme s odpovídajícími znalostmi rekonstruovat pro libovolné období, pro plánování se však používá především dnešní PPV; jejím základem jsou současné klimatické a půdní podmínky, stejně jako struktura zachovalých přírodě blízkých porostů.

**Prach:** Velikost minerálních zrn 0,002 až 0,06 mm, možné příměsi: křemen, slída, jílové minerály, živce.

**Precenoman:** Období před cenomanem (první část svrchní křídý před zhruba 100 miliony lety), kdy velkou část střední Evropy pokrývalo křídové moře, pod uloženými sedimenty zůstaly částečně zachovány zbytky precenomanských půdních útvarů.

**Prekambrium:** Období mezi vznikem Země (před 4 500 miliony lety) až do prudkého rozvoje života začátkem kambria (před asi 542 miliony lety), vznik fotosyntézy, vznik atmosféry s dusíkem a kyslíkem stejně jako dnešních hydrologických podmínek.

**Průduchy (stomata):** Malé otvory na spodní straně listů (jehlic), které slouží k přísunu nebo vylučování oxidu uhličitého a kyslíku; průduchy jsou tvořeny dvěma svěřacími buňkami, které regulují výměnu plynů v závislosti na povětrnostních podmínkách a probíhající biochemických procesech.

**Pryskyřice:** Přírodní pryskyřice je velmi viskózní tekutina, kterou strom vylučuje, aby zacelil poranění kůry; především terpentýn, hlavní součást pryskyřice jehličnanů, patřil dříve k důležitým a všestranně používaným chemickým surovinám (těsnicí materiál, hořlavina, barvy, mýdla, lékařství...).

**Pseudoglej:** Zhutnělá půda ve spodní vrstvě způsobuje zpomalení odtoku srážkové vody, popř. roztátého sněhu, a dočasné zamokření, na druhé straně ovšem v suchých obdobích dochází k dočasnému vysychání; pod pomalu se rozkládající vrstvou humusu najdeme mocný šedý horizont.

**Půdní druh:** Zrntostní struktura půdních částic (písek, jíl, prach, hlína).

**Půdní profil:** Kolmý řez půdou od zemského povrchu až k nevětrané matečné hornině; objevuje se sled různých vrstev (půdních horizontů), z jejichž vzhledu je možné určit příslušný půdní typ, společně s převažujícím zrntostním složením (které je ale v jednotlivých vrstvách většinou rozdílné).

**Půdní typ:** Soubor půd, ve kterých podobné fyzikální, chemické a biologické procesy vedou k podobným vlastnostem (popř. ke shodnému vzhledu půdních profilů); v závislosti na probíhajících procesech (hnědnutí, podzolizace, pseudoglejení atd.) se tyto půdy označují jako hnědé půdy, podzoly, pseudogleje aj.



**Puklinatost:** Počet puklin v horninovém tělese; vznikají působením tlaku, jsou důležité pro vedení vody a jako přístupové cesty pro fyzikální zvětrávání.

**Původní vegetace:** Vegetace před začátkem působení lidských vlivů, v severočeské pánvi cca do doby bronzové, na hřebenech Krušných hor místy až do 15. století; protože téměř všechny oblasti Evropy ve větší či menší míře ovlivnil člověk, existuje dnes původní, nezměněná vegetace jen na nepřístupných místech (např. vegetace skalních štěrbin).

**Pylová analýza:** Určení a datování pylových zrn nalezených v různých vrstvách rašeliny; jejich analýzou můžeme odhadnout složení dřívější vegetace; v širším smyslu se jedná i o zkoumání v rašelině konzervovaných zbytků rostlin.

**Rašelina:** Organická usazenina, která vzniká nahromaděním nerozložených zbytků rostlin v rašelinisti; vznik rašeliny je pomalý proces (asi 1 mm za rok); rašelina se až donedávna těžila i ve východních Krušných horách, nechávala se uschnout a používala se jako topivo.

**Rašelinisti:** Stálá hladina podzemní vody blízko povrchu vede k nedostatku kyslíku a tím i omezenému půdnímu životu a neúplnému rozkladu mrtvé organické hmoty, ze které následně vzniká rašelina; rašelinisti jsou osídlována vysoce specializovanými druhy rostlin a živočichů.

**Reducenti:** Organismy, které rozkládají organický materiál (vytvořený producenty a přeměněnými konzumenty) zpět na anorganické látky – především bakterie a houby.

**Rosa:** Vzniká na předmětech (např. na trávě) s teplotou povrchu nižší, než je teplota rosného bodu v této oblasti; jev můžeme pozorovat za jasných, klidných nocí bez mrazů.

**Rostlinné společenstvo:** Ustálená kombinace rostlinných druhů určovaná konkurenčními vztahy, která víceméně souvisle vyplňuje určitý prostor (v závislosti na klimatických a stanovištních podmínkách).

**Rula:** Rozsáhlá skupina přeměněných hornin se zřetelnou paralelní stavbou (břidličnatostí), hlavními součástmi jsou živec, slída a křemen, vznik buď z vyvřelých (ortorula) nebo usazených hornin (pararula), přechody na jedné straně k žulám a na druhé k fylitům/svorům.

**Ryolit:** viz křemenný porfyr

**Saal/riss:** Doba ledová před 300 000 až 130 000 lety; polární ledovce se zastavily asi 50 km severně od okraje Krušných hor.

**Sediment:** Hornina rozrušená působením eroze, jako sytký materiál je transportována a ukládána.

**Silikáty (křemičitany):** Nejdůležitější horninotvorná skupina minerálů, jejichž základní molekula  $\text{SiO}_4$  může být vázána na různé struktury (např. křemičitany s řetězovou, vrstevnatou strukturou), jednotlivé atomy křemíku mohou být nahrazeny hliníkem, silikátové molekuly mohou na sebe vázat mnoho dalších prvků.

**Silur:** Období před 444 až 416 miliony lety, část prvohor, v severní a západní Evropě probíhá kale-donské vrásnění, druhově bohatá mořská fauna bezobratlých.

**Slída:** Křemičitan s vrstevnatou strukturou, rovné, ploché krystaly, častá součást hornin; vznik jílových minerálů vlivem zvětrávání, proto je slída důležitá pro tvorbu půdy.

**Slín:** Sedimentovaná hornina (zjednodušeně jílovitý vápenec).

**Sloj:** Horninová vrstva s hospodářsky významným materiálem (především uhlí), který se vyskytuje v relativně malých mocnostech (centimetry až metry), ale na větších plochách.

**Složené oko:** Smyslový orgán, složený až z deseti tisíc jednotlivých oček (ommatidií).

**Smilkové trávníky:** Rostlinné společenstvo, kterému většinou dominuje smilka tuhá. Vzniká na živinami nejchudších stanovištích, většinou s kyselým horninovým podkladem. Dříve byly ve východním Krušnohoří velmi časté (kvůli nadměrnému, po staletí trvajícím využívání travnatých ploch), dnes jsou ale vzácné (kvůli eutrofizaci), v nížinách se nevyskytují téměř vůbec.

**Smůla:** Černá, velmi viskózní hmota, která se získávala ze stromů bohatých na pryskyřici (buk, borovice) a používala se jako těsnicí materiál.

**Soliflukce (púdotok):** pohyb materiálu po ukloněných plochách, když na trvale zmrzlé půdě svrchní vrstva roztaje a změní se v bahno.

**Spraš:** Horninová moučka dopravovaná pomocí větru až na vzdálenost 100 km z oblasti předpolí ledovce z doby ledové; charakteristická velikost zrn 0,01 až 0,06 mm (prach, křemen, slída, živec, jílové minerály).

**Stagnoglej:** Zamokřená půda, v níž se zpravidla – na rozdíl od pseudogleje – udržuje voda po celý rok; mocná humusová vrstva, pod ní velmi mocný šedobílý horizont.

**Staře:** Svrchní vrstvy hlubinných hornin (především žula), přeměněné vlivem pronikajících horkých plynů a par z vystupujícího a pomalu chladnoucího magmatu (pneumatolýza), malý obsah živců; vznik rud (cínovec, wolframit).

**Středosaský zlom:** Deformační zóna probíhající ve směru severozápad-jihovýchod, která mimo jiné odděluje Krušné hory od labského údolí, Döhlenské pánve a labského břidličného pohoří.

**Studená fronta:** Masy chladného vzduchu se podsouvají pod teplý vzduch, který je tak nucen k prudkému výstupu; vzniká kupovitá oblačnost; studená fronta je součástí tlakové níže.

**Subdukce:** Při vzájemném střetu tektonických desek byla těžší a tenčí (zpravidla oceánická) deska donucena ponořit se do nižších vrstev, s tím byla spojena přeměna hornin (vlivem vyššího tlaku a teploty); pod stlačenými kontinentálními deskami se soustředilo magma, které se mohlo projevit zvýšeným vulkanismem.

**Sukcese:** Proces nahrazování jednoho společenstva druhým; začíná světlomilnými, jinak ale nenáročnými druhy a končí klimaxem, tedy stabilním, konečným společenstvem. Při vynechání sečení nebo pastvy vede sukcese na většinu našich travnatých ploch k zarůstání dřevinami.

**Suť:** Skála roztrhaná na různě velké kameny vlivem mrazového zvětrávání působícího v době ledové; především horniny, které jsou odolné vůči chemickému zvětrávání a dále se téměř nerozkládají.

**Svrchní perm:** Období před 258 až 251 miliony lety, konec variského vrásnění, aridní klima vedlo k odpaření mělkého středoevropského moře (sádrovec, soli v Sasku-Anhaltsku a Duryňsku).

**Svrchní trias:** Před 234 až 200 miliony lety, nejmladší období triasu, četné a rozmanité usazeniny ve střední Evropě, ve východním Krušnohoří nejsou prokazatelné.

**Šlenky:** Propady v rašelinisti. Jsou naplněné vodou anebo hladina podzemní vody dosahuje těsně pod vegetaci. Vyskytují se zde rašeliníky a jiné rostliny, které tolerují vlhko a nedostatek živin.

**Tektonika:** Nauka o stavbě a pohybech zemské kůry nebo též souhrnný název pro všechny geologické procesy a pohyby v zemské kůře.

**Teplá fronta:** Teplý vzduch vystupuje nad chladný vzduch, přitom vzniká typická oblačnost s dlouhotrvajícími srážkami; součást tlakové níže.

**Teplý sektor:** Oblast po průchodu teplé fronty v tlakové níži; teplý vzduch pomáhá částečnému rozpouštění oblačnosti a ustávání srážek, dokud nepříjde studená fronta.

**Tethys:** Centrální moře, rozkládající se mezi severními a jižními kontinenty, které zde jako geosynklinální moře existovalo od období prvohor až do třetihor (dnešní Středozemní moře je jeho zbytkem), z usazených hornin oceánu Tethys byla vyvrásněna variská pohoří a Alpy.

**Tlak vzduchu:** Tlak atmosféry na každé místo na zemském povrchu; závisí na „výšce“ vzduchového sloupce nad povrchem – s rostoucí nadmořskou výškou se snižuje; tlak vzduchu se kvůli srovnání přepočítává na hladinu moře, to znamená, že se uvádí tlak, jaký by byl naměřen v daném místě, pokud by leželo na úrovni mořské hladiny; obvykle se uvádí v hPa (hektopascalech), dříve se používaly jednotky mbar (milibar) nebo Torr, popř. mm rtuťového sloupce.  
760 Torr = 760 mm Hg = 1013,2 mbar = 1013,2 hPa.

**Tlaková níže:** Oblast nízkého tlaku vzduchu, do jejíhož středu proudí vzdušné masy proti směru hodinových ručiček; vzniká teplá fronta, teplý sektor a studená fronta; přitom se tvoří oblačnost a pod frontou srážky.

**Tlaková výše:** Oblast s vysokým tlakem vzduchu; klesající vzduch rozpouští oblačnost, proto je tato situace obvykle spojena s pěným počasím.

**Trias:** Období před 251 až 200 miliony lety, první část druhohor, eroze variských pohoří, ve střední Evropě střídavě pevninské (pestrý pískovec, pestrý slín) a mořské usazeniny.

**Trofičká:** týkající se potravy

**Tropické dny:** Dny, v nichž nejvyšší naměřená teplota přesáhne 30° C.

**Třetihory:** Období před 65 až 1,8 miliony lety, starší a delší součást kenozoika; vznik dnešní podoby Země a dnešní fauny (savci) i flóry (krytosemenné rostliny); alpské vrásnění, začátek teplého, později se měnícího klimatu.

**Udržitelnost:** V lesním hospodářství prosazovaná od 18. století – napříště se mělo kácet vždy jen tolik dřeva, kolik dokáže za stejné časové období přirůst („klasická udržitelnost“); na konci 20. století se pojem rozšířil i do dalších odvětví (ekologická udržitelnost) a přešel do běžné mluvy; přání, aby současná generace nezatěžovala svými nároky a svou spotřebou generace příští, vyjadřuje pojem „udržitelný rozvoj“.

**Usazené horniny:** Sedimenty zpevněné až do horninového stavu (např. pískovec, slepenec, jílovec).

**Vápenec:**  $\text{CaCO}_3$ , hornina vytvářející bazické půdy; směs s  $\text{MgCO}_3$  se nazývá dolomit; může být magmatického původu (např. v rudných žilách), většinou však pochází z biogenních sedimentů (korály, řasy, lastury).

**Variscidy (variská pohoří):** V paleozoiku vzniklá a poté opět zarovnaná vrásná pohoří v západní a střední Evropě, částečně vysokohorského charakteru, variský oblouk se táhne z jihovýchodní Francie před jižní Německo, Sasko, Čechy až do Rumunska; mnoho paralelních horských hřbetů a mezi nimi sníženiny („žlaby“); ve střední Evropě tři zóny – ze severu na jih: rheno-hercynská zóna (Ardeny – Harz – východní Sudety), sasko-durynská zóna (severní Černý les – Dyrunký les – Krušné hory – západní Sudety), moldanubická zóna (francouzský Centrální masiv – jižní Černý les – Český masiv).

**Variský:** Označující období paleozoika (karbon, perm) s vysokou tektonickou aktivitou litosféry a odpovídající horotvorné procesy, vedle Evropy (variská pohoří) je prokazatelné také v jiných světadílech.

**Vega:** Nivní půda, jejíž horní hranice leží zpravidla nejméně 80 cm nad hladinou podzemní vody a proto umožňuje procesy tvorby půdy (především hnědnutí).

**Vegetace:** Soubor všech rostlin jedné oblasti podmíněný klimatem, horninami, půdou, sklonem svahu a zásobením vodou.

**Vrchoviště:** Vodou nasycený ekosystém vznikající za vlhkých a chladných podmínek, v němž se mohou akumulovat vrstvy rašeliny z odumřelých a za nepřístupu kyslíku rozložených zbytků rostlin; přísun vody pouze srážkami, oligotrofní podmínky.

**Vůdčí společenstvo:** Společenstvo, které v určitém prostředí převládá a je pro ně charakteristické.

**Vulkanit:** Magmatická hornina, která vzniká náhlým ochlazením lávy, přitom se do atmosféry prudce uvolňují všechny plyny a páry a při rychlém tuhnutí nezbyvá čas na růst krystalů, většinou pouze mikrokrytalická (porfyrická) základní hmota nebo dokonce zcela bez krystalů (sklovitá), ovšem často s různými cizími příměsemi.

**Vzdušnice:** dýchací orgán členovců

**Weichsel / würm:** Poslední doba ledová, před 100 000 až 10 000 lety, zalednění se dostalo k severnímu okraji Saska, ústup ledovce probíhal v několika fázích, především v Bavorsku a Mecklenbursku – Předním Pomořansku se dodnes zachovaly zřetelné koncové morény.

**Wendischcarsdorfská deformace:** Poruchová zóna probíhající paralelně se středosaskou poruchou (výškový rozdíl přes 200 m) na severovýchodě východního Krušnohoří.

**Wolframit:** Důležitá wolframová ruda, směsný krystal z  $\text{FeWO}_4$  a  $\text{MnWO}_4$ ; wolfram má velmi vysoký bod tání, proto se používá např. do žárovek, dále jako přísada do oceli pro zvýšení její odolnosti (za 1. světové války měl velký význam pro zbrojní průmysl).

**Zásada, zásaditost:** Zásady jsou všechny chemické sloučeniny, které ve vodním roztoku tvoří hydroxidové ionty ( $\text{OH}^-$ ) a zvyšují tak hodnotu pH (opak: kyseliny); rozkladem určitých látek na hydroxidové a kovové ionty se v zásaditých půdách dostávají k rostlinám důležité živiny, především vápník a hořčík.

**Závěrečný les:** Synonymum pro klimaxový les, tzn. nejvyšší vývojový stupeň vegetace, který stojí na konci procesu sukcese.

**Zemská kůra:** Nejsvrchnější vrstva planety Země, asi 20 až 60 km mocná, skládá se z oceanických desk a převážně žulových kontinentálních desk; hranice se zemským pláštěm je určena změnou horninového složení a náhlou změnou vodivosti seismických vln (tzv. Mohorovičičova vrstva diskontinuity).

**Zemský plášť:** Vrstva mezi zemským jádrem a zemskou kůrou, 2000 až 3000 km mocná, nejsvrchnější část je pevná a společně se zemskou kůrou tvoří litosféru, pod ní leží plastická astenosféra, na níž se pohybují tektonické desky; při výstupu žhavého materiálu zemského pláště vznikají v jeho svrchní vrstvě nebo v zemské kůře magmatické krby.

**Zhutňování půdy:** Při silném tlaku seshora (např. vlivem pojezdu těžkých strojů) jsou půdní částičky stlačovány; až do určité hranice je tento systém elastický a může se poté znovu vrátit do původního stavu – při překročení této hranice jsou především jílové a prachové částice tak stlačeny, že vzniká těsná vrstva, která zabraňuje vsakování vody a růstu kořenů rostlin; dobrá kvalita humusu a aktivní půdní život mohou zhutnění zabránit.

**Zlomová kra:** Pevná část zemské kůry, ohraničená zlomovými zónami, která se vlivem tektonických sil vzhledem k sousedním kram zvedá, klesá, nebo může být zešíkmena.

**Zlomový svah:** Linie mezi vyzdvíženou a pokleslou zlomovou krou, s větším či menším výškovým rozdílem na relativně malé vzdálenosti.

**Zonální vegetace:** Rostlinné společenstvo, které se vyskytuje v jedné, klimaticky víceméně homogenní oblasti (např. výškový stupeň) a zřetelně se odlišuje od rostlinných společenstev sousedních oblastí.

**Zoofág:** Živočich, který se živí jinými živočichy.

**Zvětrávání:** Přeměna nebo zánik hornin (popř. minerálů) následkem fyzikálních, chemických nebo biologických procesů probíhajících ve svrchní vrstvě zemské kůry.

**Zvětrávání:** Rozrušování hornin vlivem fyzikálních, chemických a biologických pochodů.

**Železité minerály:** V horninách ve formě železných rud (minimální obsah železa od 20–30%, ve východních Krušných horách především magnetit, hematit), z jiných látek (např. slída) obsahujících železo se během zvětrávání uvolňují a tvoří oxidy, které propůjčují většině půd jejich hnědé (goethit), nebo červené (hematit  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) zbarvení.

**Železná ruda:** Minerály a horniny s obsahem železa minimálně 20–30%, ve východním Krušnohoří především magnetit (magnetovec), hematit (krevel), limonit (hnědel).

**Živce:** Skupina nejrůznějších křemičtanů; nejčastější horninotvorné minerály; barva je proměnlivá, krystaly jsou vždy dobře štěpné; živce se dělí na alkalické, sodnovápenaté (plagioklasy) a draselno-barnaté.

**Žulový porfyr:** Žilná hornina; magma pronikalo velkými puklinami až blízko zemskému povrchu a rychle utuhlo; vedle zřetelných krystalů také jemnozrná základní hmota; označuje se také jako mikrogranit.



## Místopisný rejstřík

**A**dolfov 251, 274

Ahornberg 80

Altenberg 64, 70, 71, 74, 87, 119, 120, 121, 122, 123, 128, 129, 136, 137, 138, 146, 150, 151, 152, 153, 154, 157, 211, 215, 238, 239, 254, 282

Altzella 112

Ammelsdorf 67

Aschergraben (u Zinnwaldu) 122

Ascherhübel (Tharandtský les) 80

**B**ackofenfelsen (u Freitalu) 74

Bad Gottleuba 62

Bärenbach (u Olbernhau) 165, 178, 185

Bärenburg 145

Bärenfels 21, 124, 128, 140, 145, 178

Bärenhecke (u Glashütte) 153, 283

Bärenstein 70, 74, 114, 115, 120, 121, 132, 141, 146, 147, 150, 186, 210, 215, 250, 252, 254, 255, 266

Berggießhübel 85, 106, 118

Bielatal (u Altenbergu) 104, 185, 248, 255, 256

Bienenmühle 138, 139

Bílina m. 111, 171, 208

Bílina ř. 82, 111, 160,

Bílý potok (u Litvínova) 82

Blumenau 65

Bobritzsch 68, 83, 84, 174

Bohosudov 145

Börnersdorf 20, 128, 130

Börnchen (u Bärensteinu) 215

Bouřlivec 82, 278

Bouřňák 21, 151, 154, 166, 176

Bradáčov/Lichtenwalde 80

Brand-Erbisdorf 136

Brandov 65, 74, 84, 120

Burgberg (u Lichtenbergu) 67

Burkersdorf 67, 70, 114, 165

Bystřice 82, 149, 176

**C**ämmerswalde 115, 124

Cínovec 70, 71, 74, 120, 121, 122, 123, 129, 137, 151, 153, 154, 155, 172, 176, 196, 200, 202

Cínovecké rašeliníště 200, 201

Cínovecký hřbet 176, 201, 202

Clausnitz 115

Colmnitzbach 83, 84

Coschütz (Dráždany) 76

Cunnersdorf 154, 242

Černá louka 201, 251, 252, 274, 279

Černý rybník 26, 200, 201

Český Jiřetín 124, 126, 137

**D**eutscheinsiedel 175, 176, 183, 184, 186, 187, 193

Deutscheinsiedelské rašeliníště 200, 203

Deutschneudorf 154

Dippoldiswalde 64, 66, 68, 71, 103, 114, 117,

119, 125, 134, 136, 138, 154, 155, 156, 282

Dippoldiswaldské vřesoviště/Dippoldiswalder

Heide 76, 77, 80, 83, 166, 175, 187

Dittersdorf (u Glashütte) 121, 163, 209, 215

Dlouhá Louka 151, 253, 278

Dohna 113, 114

Domaslavické údolí 26, 166, 176, 275

Domaslavický potok 82

Dönschten 239

Dorfhain 71, 83

Dorfchemnitz 119, 211

Dráždany 76, 111, 113, 124, 125, 130, 133, 134,

138, 141, 148, 149, 150, 152, 154, 155, 160,

Dubí 28, 126, 145, 155, 172

Duchcov 111, 114, 172

**E**dle Krone (u Dorfhainu) 121, 176

Einsiedlerstein 76, 77

Eppendorf 211

Erashöhe 77

**F**alkenhain 70, 86, 106, 108, 142, 145, 249

Feile (u Bärensteinu) 150, 256

Fichtigt (u Reinholdshainu) 76

Fláje 68, 83, 124, 150, 156

Flájská přehrada 29, 64, 65, 69, 277, 278, 279

Flájské rašeliníště 201

Flájský plavební kanál 172

Flöha/Flájský potok 21, 28, 64, 65, 83, 84, 124,

138, 155, 169, 175, 201, 253, 267, 277

Fojtovice 133, 141, 151

Forchheim 201

Forchheimer Heide 93

Frauenberg (u Niederfrauendorfu) 70

Frauenstein 62, 64, 68, 69, 71, 106, 112, 114,

117, 119, 132, 136, 137, 138, 154, 242

Freiberg 24, 26, 61, 62, 71, 77, 83, 84, 106, 112,

114, 115, 117, 119, 120, 122, 124, 126, 130, 131,

133, 136, 138, 139, 141, 144, 147, 148, 149, 151,

153, 154, 155, 157, 159, 193, 250

Freiberger Mulde 157, 239, 267

Freital 72, 73, 74, 85, 111, 155, 175, 179

Fürstenau 68, 70, 126, 141, 212, 223, 183, 239

Fürstenauské vřesoviště/Fürstenaauer Heide

103, 165, 201, 176, 186, 239

Fürstenwalde 61, 128, 141, 212

**G**algenteiche 123, 254

Geising 70, 138, 141, 142, 143, 147, 163, 186, 212, 214, 215, 234, 236, 242, 250, 269

Geisingberg 18, 21, 24, 25, 30, 59, 80, 92, 120, 138, 141, 142, 144, 147, 148, 164, 165, 182, 185, 206, 215, 219, 220, 222, 223, 230, 231, 236, 239, 254, 255,

Georgenfeld 67, 128, 129

Georgenfeldské rašeliníště/Georgenfelder

Hochmoor 102, 103, 122, 165, 200, 201, 202,

217, 169, 176, 183, 239

Geyerin (pinka v Seiffenu) 123

Gimmnitz 18, 186, 201, 239

Gimmnitztal 154, 238

Glashütte 26, 70, 71, 83, 88, 117, 119, 121, 124, 128, 130, 133, 136, 137, 146, 149, 152, 153, 156, 189, 209, 210, 211, 213, 239, 240, 241, 256, 257, 269

Gottgetreu (u Fürstenwalde) 129

Gottleuba 10, 21, 71, 83, 138, 149, 154, 156, 267

Grauhübel (u Seiffenu) 193

Grillenburg 77, 125, 178

Großhartmannsdorf 64

Großhartmannsdorfský rybník 122, 187, 268

Großopitz 97

Grund (u Mohornu) 68

Grünthal (u Olbernhau) 125

Grünwaldske vřesoviště 176, 199, 200, 201, 202, 203, 204

**H**abartice 142, 150, 208, 273, 274, 278

Haberfeld (u Fürstenwalde) 183

Hainichen 106

Hainsberg (Freital) 138

Halsbach 153

Halsbrücke 130, 159

Harter Stein (u Ammelsdorfu) 67

Hartmannsdorf 70, 86

Hausdorf 80

Heidelberg (u Seiffenu) 120, 129

Heidenau 138

Heidenholz (u Börnersdorfu) 128

Hellendorf 156

Hemmschuh (u Rehfeldu) 165, 178, 180, 183

Hennersdorf 114, 115

Hermisdorf (u Wilische) 80

Hermisdorf/E. 61, 64, 86, 124, 132, 153, 154,

164, 165, 201, 237

Hirschbachheide 83

Hirschberg-Seiffengrund 165, 178

Hirschsprung 124, 145, 177, 178, 179

Höckendorf 115

Höckendorfské vřesoviště/Höckendorfer Heide 175, 187

Hofehübel (u Bärenfelsu) 21, 165, 185

Hochwaldstraße 152

Holzau 68, 69, 124, 145, 154, 155, 183, 193, 236

Hora Svaté Kateřiny 126, 136

Hrob 28, 117

**C**heb 27, 115

**J**elení hlava 193

Jestřábí vrch 80

Johnsbach 70, 96, 114, 115, 119, 163, 217, 218, 249, 250, 256, 269

**K**ahleberg 24, 27, 86, 93, 106, 146, 162, 175, 182, 183, 201

Kalkhöhe (u Glashütte) 70

Kamenec 29

Kannelberg 69

Karsdorf 80

Karsdorfer Heide 175

Kesselshöhe (u Bärensteinu) 70, 210

Kipsdorf 106, 124, 128, 155, 282

Kleinneuschönberg (u Olbernhau) 129

Klingenberg 119, 138, 149, 154, 178, 188

Klíny 26, 151

Kohlachtal (u Glashütte) 124

Kohlberg (u Neuhausenu) 124

Kohlberg (u Oberfrauendorfu) 66, 124, 175

Köhlergrund 124

Kohlau(kuppe) 124

Komáři hůrka/vízka 16, 21, 29, 84, 120,

Krásný Les 115, 150, 176, 252, 274

Kreischa 28, 73, 74, 111

Krupka 25, 28, 64, 66, 114, 115, 117, 119, 120, 128, 136, 145, 153, 171, 278

Kyšperk 145, 172

**L**andberg (Tharandtský les) 80, 177, 187

Langhennersdorf 28, 77

Lauenstein 61, 104, 114, 117, 125, 147, 149, 156, 157, 170, 172, 174, 212, 234, 267, 269

Lederberg (u Schlottwitz) 70, 86, 93

Lehnmühle 22, 149

Lerchenberg (o Oelsy) 80

Lerchenhügel (u Hausdorfu) 80

Lesenská pláň 193

Libouchec 28, 82

Liebenau 115, 128, 141, 212, 218

Liebstadt 64, 65, 117, 146, 156, 269

Lichtenberg 156

Litvínov 26, 28, 29, 66, 68, 80, 82, 147, 155, 160

Lockwitz 83, 84, 156  
 Lommatzscher Pflege 111, 132, 242  
 Lomský potok 82  
 Loučná 24, 29, 30, 69, 83, 182, 193  
 Löwenhain (u Geisingu) 141  
 Lugstein 66, 67, 106, 182  
 Luchau 105, 189  
 Luchberg 21, 59, 80, 165, 220, 240  
 Lysá hora 27

**M**ackov 237  
 Malter 149, 154  
 Markersbach 68, 71  
 Medvědí skála 193  
 Meziboří 80  
 Mikulov 67, 154, 176, 278, 279  
 Mníšek 29, 111, 193, 242, 272  
 Moldava 24, 64, 120, 132, 138, 141, 146, 151, 154, 155, 164, 165, 237, 274  
 Mordgrund (u Hellendorfu) 156  
 Mordová rokle 176  
 Most 111, 114, 138, 141, 154, 155, 160, 171  
 Mostecká pánev 20, 21, 27, 111, 138, 169, 182, 193, 194, 195  
 Mothhäuser Heide 198, 199  
 Müglitz (u Fürstenwalde) 217  
 Müglitz ř. 21, 26, 30, 31, 65, 83, 104, 110, 117, 120, 134, 137, 140, 148, 149, 151, 155, 157, 169, 175, 177, 178, 187, 188, 226, 232, 237, 239, 254, 256, 267, 271, 283  
 Mühlbach 65, 83  
 Mulda o. 64, 115, 154, 211, 215  
 Mulda ř. 21, 24, 31, 83, 124, 155  
 Muldenhütten 152, 159

**N**a skále (u Cinovce) 162  
 Nakléřovský průsmyk 111  
 Nassau 68, 128  
 Nenntmannsdorf 132  
 Neubau (u Hartmannsdorfu) 70  
 Neu-Georgenfeld 129  
 Neuhausen 138, 155  
 Neuhermsdorf 154  
 Niederbobritzsch 65  
 Niederfrauendorf 70  
 Niederpöbel (u Schmiedebergu) 128, 153, 178  
 Niederschöna 77  
 Nossen 28, 85, 117  
 Nová Ves v Horách 28, 84  
 Nové Město 24, 83, 146

**O**berbärenburg 124, 146  
 Oberbobritzsch 70, 77  
 Obercunnersdorf 188

Oberfrauendorf 68, 86, 124, 128  
 Oberschöna 62  
 Oederan 28, 106  
 Oelsen 165, 211, 212, 221, 236, 239, 269  
 Olbernhau 65, 74, 84, 125, 137, 138, 140, 146, 154, 155, 178  
 Oldřiš 150, 152, 237  
 Osek 26, 28, 77, 114, 117, 175, 242, 278

**P**aulsdorf 154  
 Paulsdorfské vřesoviště/Paulsdorfer Heide 77  
 Petrovice 115, 130, 133, 137, 272, 273, 274  
 Pirna 111, 113, 138, 154  
 Plauen (Dráždany) 76  
 Pöbeltal, Pöbelbach 120, 137, 177  
 Pockau 138  
 Possendorf 74  
 Pramenáč 24, 66, 162, 182, 196, 204  
 Pretzschendorf 211  
 Prießnitz 121, 156, 256  
 Přední Cinovec 152, 176, 202, 253  
 Purschenstein (Neuhausen) 114, 115, 119, 129, 133

**Q**uohrener Kipse 80

**R**abenau 85  
 Rabenauer Grund 26, 158, 159, 165, 169, 175, 177  
 Rauenstein 114  
 Rauschenbach (u Cämmerswalde) 124, 156, 178, 183  
 Rehefeld-Zaunhaus 24, 61, 64, 132, 145, 178, 182, 236  
 Rechenberg 114  
 Reifländské vřesoviště/  
 Reifländer Heide 176, 187  
 Reichenau 68, 136  
 Reichstädt 115, 119, 165  
 Reinhardtsgrimma 157  
 Reinhardtsgrimmaer Heide 83  
 Reinholdshain 76, 211  
 Reukersdorf 65  
 Reukersdorfské vřesoviště/  
 Reukersdorfer Heide 201  
 Rote Weißeritz 71, 83, 84, 158, 177, 267  
 Rotes Wasser 71, 158  
 Röthenbacher Berg 70, 147  
 Rothschnberg 136  
 Ruppendorf 106  
 Rýznburk 28, 114, 115

**S**adisdorf 70, 71, 74, 115, 120, 137, 153, 211  
 Sachsenhöhe (u Bärensteinu) 210

Saidenbach (přehrada) 166, 178  
 Salesiova výšina 77  
 Sayda 64, 70, 115, 117, 154, 201  
 Seidewitz 65, 83, 156, 157, 169, 187, 188  
 Seifenmoor 201  
 Seifersdorf 61  
 Seiffen 20, 84, 119, 120, 123, 130, 136, 137, 195  
 Seiffengrund (Tharandtský les) 176, 178, 187  
 Schellerhau 14, 68, 86, 119, 126, 145, 163, 175, 186, 201, 215, 217, 239, 247, 248, 269  
 Schilfbachtal (u Falkenhainu) 142, 186, 256  
 Schlottwitz 70, 71, 83, 87, 88, 106, 117, 119, 151, 158, 175, 189, 242  
 Schmiedeberg 66, 119, 128, 129, 146, 153  
 Schönfeld 66  
 Schwardenberg 21  
 Schwarzbachtal (u Dippldiswalde) 165  
 Schweinitz 65  
 Siebenlehn 28, 85  
 Spechtshausen 187  
 Steinkuppe (u Holzhau) 69, 80  
 Stephanshöhe 21, 86  
 Striegis(-täler) 83, 84, 166  
 Stropník 12, 21, 79, 175  
 Špičák 17, 21, 59, 80, 82, 86, 93, 176, 252  
 Šumný důl (u Litvínova) 82, 176

**T**ellkoppe 66, 175, 183  
 Telnice 28, 82, 151, 154, 176, 275  
 Telnický potok 82, 278  
 Teplice 66, 79, 117, 130, 137, 138, 141, 145, 154, 155, 160, 194, 204  
 Tharandt 26, 28, 62, 74, 83, 112, 114, 119, 131, 132, 138, 139, 159, 160, 177, 178  
 Tharandtský les 28, 68, 76, 77, 83, 85, 87, 91, 102, 106, 139, 159, 160, 169, 170, 175, 201, 176, 178, 181, 187, 190, 193  
 Tiefenbach (u Altenbergu) 87, 152  
 Tiské stěny 28, 76, 82  
 Traugotthöhe 27  
 Trebnitz(-grund) 83, 84, 157, 165, 177  
 Triebisch 136, 175, 187  
 Trostgrund (u Rechenbergu) 92, 165, 185  
 Turmberg (u Burkardsdorfu) 70

**U** jezera 196, 200, 201  
 Ulberndorf 70

**V**ičí důl 26, 176, 275  
 Vičí kámen 67  
 Voigtsdorf 115, 211

**W**aldidyle 145  
 Weicholdswald 17, 165, 177, 179, 180, 185  
 Weißenborn 139  
 Weißeritz 26, 119, 124, 149, 159, 201, 179, 188  
 Wilde Weißeritz 21, 83, 84, 138, 166, 188, 237, 239  
 Wilisch 21, 29, 59, 80, 147, 166,  
 Wilischgrund 213

**Z**aunhübel (u Seiffenu) 193  
 Zeisigstein 28  
 Zethau 26  
 Zinnwald-Georgenfeld 121, 124, 129, 137, 155, 156, 215, 217, 236  
 Zipfelheide (u Karsdorfu) 83  
 Zöblitz 140



## Přehled nejčastějších hornin východního Krušnohoří

**Text:** Jens Weber, Bärenstein; Werner Ernst, Kleinbobritzsch

**Fotografie:** Lutz Geißler ([www.geoberg.de](http://www.geoberg.de)); Gerold Pöhler

### Vyvřeliny

kompaktní horniny bez břidličnaté stavby

### Hlubinné vyvřeliny

#### 1 Žula (granit)

**Vzhled:** Zpravidla středně zrnitá hornina (jednotlivé krystaly rozeznáme pouhým okem); zbarvení šedobílé až načervenalé.

**Nerostné složení:** Křemen, živce (draselný živce i plagioklas), slída (především biotit); méně sloučeniny vápníku a hořčíku; převážně kyselá hornina.

**Vznik:** Žula vznikala pomalým tuhnutím magmatu uvnitř zemské kůry; žuly ve východním Krušnohoří mají původ téměř výhradně na konci variské orogeneze (před 315 až před 310 miliony lety, svrchní karbon).

**Výskyt:** V okolí Flájské přehrady (Torfhaus – Šumný důl), Niederbobritzsch (Naundorf – Sohra), Schellerhau, Bad Gottleuba – Markersbach; v menší míře na Cínovci, na Sachsenhöhe u Bärensteinu a u Telnice.

**Půdy/krajina:** Žula zvětřává v poměrně hrubý materiál a tvoří obvykle chudé půdy, které jsou ve východním Krušnohoří převážně zalesněné (výjimku tvoří Niederbobritzschská žula, která vytváří půdu vhodnou pro zemědělské využití).

**Foto 1 a)** Střednězrnná šedá biotitická žula z lomu u Fláji (sbírka Wenera Ernsta); **1 b)** Cínovecká žula (sbírka Wenera Ernsta); **1 c)** Schellerhauská žula (mineralogické sbírky Hornické akademie Freiberg)

**Podobné horniny:** **Greisen** – hornina vzniklá přeměnou žuly v důsledku nahromadění vodních par v závěrečné fázi tuhnutí magmatu

### Žilné vyvřeliny

#### 2 Žulový porfyr

**Vzhled/Nerostné složení:** Červená základní hmota (jednotlivé krystaly jsou stěží rozpoznatelné pouhým okem), v ní až centimetrové, hnědočervené a bílé krystaly živců, menší, sklovité krystaly křemene, dále amfiboly a těžké minerály; intermediární geochemický charakter (ani kyselý, ani zásaditý); dnes se označuje také jako porfyrický mikrogranit.

**Vznik:** Z magmatu, vytlačeného do větších puklin, nebo až téměř k zemskému povrchu, které (ve srovnání např. s granitem) díky přítomnosti okolních, chladnějších hornin poměrně rychle utuhlo: vznik porfyrické základní hmoty, v níž ostatní příměsi nemohly vytvořit větší krystaly; před ca. 305 miliony lety (konec svrchního karbonu).

**Výskyt:** Altenbergská porfyrová žíla (od Ulberndorfu po Fürstenau, izolované výběžky také v křemenném porfyru – Dubí a Krupka); hřbet od Loučné po Hartmannsdorf, na něj navazuje frauensteinská žíla žulového porfyru (Nassau – Reichstädt).

**Půdy/krajina:** Zvětřává převážně v šterk až velké balvany; na podloží ze žulového porfyru jsou proto často lesy, popř. zemědělské plochy s velkými kamenými snosy (dnes především louky a pastviny); Obsah živin v půdě může být značně roz-



1 a



1 b



1 c

dílný – bohaté půdy najdeme např. ve Weicholdswaldu, chudé na Kannelbergu; vytváří výrazná vrcholová skaliska (Loučná).

**Foto 2 a)** Žulový porfyr z lomu Kleinbobritzsch (sbírka Wernera Ernsta);  
**2 b)** Žulový porfyr od Kleinbobritzsch – výbrus z říčního štěrku (sbírka Wernera Ernsta)

### 3 Lamprofyry

Souhrnné označení pro tmavé žilné vyvřeliny (kersantit, mineta, spessartit, vogesit)

**Vzhled:** Tmavě nazelenalá nebo hnědošedá, jemnozrnná základní hmota, obvykle s porfyrickou stavbou; vyrostlice tmavých minerálů.

**Nerostné složení:** Amfibol, augit, různé živce, biotit, těžké kovy.

**Vznik:** Promícháním magmatu s různým složením.

**Vyskyt:** Slabé, obvykle také krátké žily, nejčastěji obnažené na údolních svazích: mezi Tharandtem a Dorfhainem, Rabenau a Malter, u silnice B171 poblíž Nassau, mezi Brand-Erbisdorfem a Nassau.

**Půdy/krajina:** Plošně nevýznamné, v krajině se vyskytují jen v malém rozsahu.

**Foto 3)** Lamprofyr z kamenolomu u silnice B171 mezi Nassau a Bienenmühle (sbírka Wernera Ernsta)

## Výlevné vyvřeliny

### 4 Křemenný porfyr

**Vzhled:** Červeno- až tmavohnědá, vzácněji také nazelenalá základní hmota s mnoha malými vyrostlicemi; někdy lze rozpoznat sloupcovou strukturu utuhlé lávy (např. Harter Stein u Ammelsdorfu); křemenný porfyr se také často označuje jako ryolit.

**Nerostné složení:** V základní hmotě, bohaté na oxid křemičitý, jsou uloženy krystaly křemene a draselných živců, méně také plagioklas a biotit.

**Vznik:** Z kyselého magmatu (vysoký obsah  $\text{SiO}_2$ ), které bylo ke konci variského vrásnění (před 310 až 302 miliony lety, svrchní karbon) vtlačeno do puklin, kde tuhlo nejprve pomalu (vznik dodnes patrných krystalů), aby pak velmi rychle utuhlo na povrchu (popř. těsně pod ním) – to zabránilo další krystalizaci porfyrické základní hmoty.

**Výskyt:** Rozsáhlá oblast od Ulberndorfu po Dubí („Teplický ryolit“, v okolí Teplic samotných převážně překrytý mladšími usazeninami), kromě toho malé zbytky mezi Hennersdorfem a Schönfeldem a v Tharandském lese; žilné pásmo Sayda-Berggießhübel: v šířce od několika decimetrů po stovky metrů, na některých místech až v kilometrové délce a s několika výraznými vrcholy.

**Půdy/krajina:** Hornina je poměrně odolná vůči zvětrávání, proto vytváří výrazné krajinné prvky – táhlé hřbety i nápadné vrcholy (např. Kahleberg), skaliska (např. Lugstein, Vlčí kámen) a suťová pole; vytváří převážně velmi chudé, kyselé a mělké půdy, na nichž obvykle najdeme les; dříve na tomto podloží často vznikala rašeliniště.

**Foto 4 a)** Křemenný porfyr, kamenolom Röthenbacher Berg, (sbírka Wernera Ernsta);  
**4 b)** Teplický křemenný porfyr, Altenberg, (mineralogické sbírky Hornické akademie Freiberg)

### 5 Bazalt (čedič)

**Vzhled:** Kompaktní, tmavá, těžká hornina; v šedočerné základní hmotě bývá obvykle jen málo světlejších příměsí; místy (Geisingberg) se vyskytují tmavě zelená olivínová hnízda. V některých kamenolomech můžeme rozpoznat sloupcovitou strukturu.

**Nerostné složení:** Základní hmota je chudá na oxid křemičitý (a proto bazická), naopak bohatá na kovy alkalických zemin (vápník, hořčík); především nefelin (hlinítokřemičitan ze skupiny živců), pyroxeny



2 a



2 b



3



4 a



4 b



a neosilikáty (olivín, granát); ve východním Krušnohoří se převážně vyskytuje olivinický nefelinit – což přísně vzato není pravý bazalt, ale bazaltoid.

**Vznik:** Během vyzvednutí krušnohorské kry a poklesu severočeské pánve (před 40 až před 8 miliony lety, třetihory), proniklo žhavé magma na povrch a poměrně rychle zde (nebo těsně pod povrchem) utuhlo. Pozdější zvětrávání okolních, méně odolných hornin obnažilo na některých místech výrazné čedičové kupy.

**Výskyt:** Plošné výlevy – Landberg v Tharandtském lese, Bradáčov nad Českým Jiřetínem, Kamenný vrch (střední Krušnohoří), kupy – Geisingberg, Špičák, Luchberg, Wilisch, Ahornberg; souvislý výskyt čediče – České Středohoří.

**Půdy/krajina:** Díky bazickému charakteru a vysokému obsahu vápníku, hořčíku a dalších látek, vytváří úrodné půdy. Bazalt je však odolný proti zvětrávání, půdy proto bývají mělké a kamenité; bazalt vytváří v krajině výrazné kupy.

*Foto 5) Nefelinický bazanit Geisingberg, (mineralogické sbírky Hornické akademie Freiberg)*

#### Podobné horniny:

**Fonolit (znělec)** – ve východním Krušnohoří se nevyskytuje, velmi častý je však v Českém středohoří, kde vytváří výrazné kužely.

## Metamorfity (endogenní)

Horniny s břidličnatou stavbou, přeměněné působením vysokých tlaků a teplot

## Metamorfované vyvřeliny

### 6 Amfibolit

**Vzhled:** Tmavý, obvykle černozeleň, jemně- až střednězrná struktura; bývá uložený v rule.

**Nerostné složení:** převážně amfibol, dále živce, biotit, chlorit, těžké minerály, aj.

**Vznik:** Metamorfózou bazických magmatitů (diabas, gabro, lamprofyry)

**Výskyt:** Ve východním Krušnohoří je poměrně častý, většinou však jen na malých plochách: Trostgrund u Rechenbergu, Husarenstein v Clausnitz, Kleiner Leitzberg u Wolfsgrundu, ve Schmiedebergu (pod Molchgrundem), v údolí Wilde Weisseritz u Rehefeldu, nad Vápenicí.

**Půdy/krajina:** Jako bazická hornina vytváří půdy s dostatkem živin, vzhledem k malému rozšíření však má jen lokální význam.

*Foto 6) Amfibolit, kamenolom Trostgrund jižně od Rechenbergu (sbírka Wernera Ernsta)*

### 7 Červená rula (převážně ortorula)

**Vzhled:** Červeně zbarvená hornina s více či méně zřetelnou břidličnatostí, někdy však s téměř granitickou strukturou.

**Nerostné složení:** Převážně živce, slída (nejvíce muskovit) a křemen; při zvětrávání muskovitu vznikají železité sloučeniny, které způsobují načervenalé zbarvení; časté jsou pozvolné přechody k šedým rulám.

**Vznik:** Přeměnou starších magmatických hornin (granitů) za vysokých teplot a tlaků. Takové podmínky panovaly během variského vrásnění (karbon), ale také



5



6



7 a



7 b



dříve (kadomské vrásnění). Celkově je však vznik a vývoj rul stále poměrně nejasný.

**Výskyt:** Nejčastější hornina jihozápadní části východního Krušnohoří, dále v okolí přehrady Saidenbach, mezi Fürstenwalde a Fojtovicemi a na mnoha dalších místech.

**Půdy/krajina:** Často (ale ne vždy) vytváří výrazně chudší a kamenitější půdu než šedá rula – tzn. vysoký podíl lesa, nebo mohutné kamenné snosy (např. mezi Fürstenau a Habarticemi).

**Foto 7 a)** Červená rula u Nové Vsi v Horách (sbírka Wernera Ernsta);

**7 b)** Granitická rula Fürstenau, (mineralogické sbírky Hornické akademie Freiberg)

## Metamorfované sedimenty

### 8 Šedá rula (převážně pararula)

**Vzhled:** Převážně velmi břidličnatá hornina; velmi výrazné uspořádání jednotlivých vrstev.

**Nerostné složení:** Žilce (velký podíl plagioklasu, jehož zvětřáváním vznikají relativně úrodné půdy), křemen a slída (biotit převažuje nad muskovitem).

**Vznik:** Sedimenty, které se usadily již v prekambriu nebo ještě dříve, se nejprve zpevnily v drobu (sedimentární hornina podobná pískovci), během kadomského vrásnění (před 650 až 550 miliony lety) a/ nebo variského vrásnění (před 350 až 300 miliony lety) se dostaly do nižších vrstev zemské kůry a za vysokých teplot a tlaků se přeměnily.

**Výskyt:** Šedá rula je nejčastější horninou východního Krušnohoří (více než dvě třetiny veškeré plochy); obnažené skály můžeme pozorovat především v údolích Müglitz a Weisseritz.

**Půdy/krajina:** Zvětvřáváním šedých rul vznikají kvalitní půdy s dostatkem živin (hnědé půdy), ve východním Krušnohoří

se proto daří zemědělství i v nejvyšších polohách.

**Foto 8 a)** Pararula – „Freiberská šedá rula“ (sbírka Wernera Ernsta);

**8 b)** Pararula z údolí řeky Weisseritz mezi Rehefeldem a Seydou (sbírka Wernera Ernsta)

### 9 Fylit

**Vzhled:** Hornina, složená z tenkých šupin; v jednotlivých vrstvách odhalíme jemné krystaly; kovově modrošedý nebo nazelenalý lesk, stříbřitě-hedvábný lesk díky šupinkám slídy.

**Nerostné složení:** Jemně krystalická směs slídy (muskovit, sericit), chloritu, křemene a mnoha dalších nerostů.

**Vznik:** Z jílovitých mořských sedimentů (před 500 miliony lety, kambrium), které se nejprve zpevnily v jílovce a později přeměnily; oproti rule jen nízký stupeň metamorfózy (nižší tlaky a teploty).

**Výskyt:** Tři tektonické desky, ohraničené deformacemi: v okolí Hermsdorfu/E., od Rehefeldu-Zaunhausu po Vápenici a severně od Holzhau; mimo východní Krušnohoří např. v labském břidličném pohoří

**Půdy/krajina:** Vzhledem ke své deskovitě odlučnosti je hornina málo odolná vůči erozi (Rehefeldské údolí); vytváří rozdílně úrodné půdy (podle obsahu vápence/křemene).

**Foto 9 a)** Fylit – Rehefeld-Zaunhaus, říční štěrk Wilde Weisseritz, (sbírka Wernera Ernsta);

**9 b)** Fylit – Rehefeld-Zaunhaus (mineralogické sbírky Hornické akademie Freiberg)

### 10 Kalcitový mramor

**Vzhled:** Jemně krystalický, bílý až světle šedý, často páskovaný (do zelena – chlorit). Kalcitový mramor tvoří čočky a vlákna ve fylitu, časté je také střídavé vrstvení.

**Nerostné složení:** Kalcit, méně také dolomit, křemen, chlorit a světlá slída

**Vznik:** Původně vápence útesů a lagun



8 a



8 b



9 a



9 b

(pravděpodobně svrchní kambrium nebo ordovik), metamorfóza při cca 500°C a tlaku 9 až 10 kbar.

**Výskyt:** Střídavě s vrstvami fylitu v okolí Hermsdorfu/E., Rehefeldu-Zaunhausu a severně od Holzhau; dříve se těžil v mnoha menších povrchových lomech, dnes pod zemí v údolí Gimmlitz.

**Půdy/krajina:** Ve východním Krušnohoří je jen málo míst, na nichž se vyskytuje vápenec, popř. mramor; poznáme je podle výskytu zásadomilných rostlin (např. chráněná oblast Gimmlitzwiesen); Jeskyně, vzniklé těžbou vápence, představují dnes důležitá zimoviště pro netopýry (především poblíž Rehefeldu).

*Foto 10) Kalcitový mramor z dolu Hermsdorf (sbírka Wernera Ernsta)*

## Sedimenty

### 11 Pískovec

**Vzhled:** Stmelená zrnka písku (obvykle 0,1 až 2 mm); vrstvy odpovídají původnímu ukládání sedimentů a jsou protkány mnoha puklinami; hornina je však přesto velmi kompaktní; zvětřování vytváří nejrozličnější erozní formace; světle až tmavě šedé zbarvení.

**Nerostné složení:** Zrna pískové frakce (převážně křemen), nejrozličnější tmely, nejčastěji jílovitá základní hmota.

**Vznik:** Během zaplavení střední Evropy křídovým mořem (před 100 až 85 miliony lety) docházelo k ukládání písků a dalších sedimentů, které se později zpevnily. V důsledku vyzvednutí krušnohorské kry byla později větší část pískovcové pokrývky opět odnesena.

**Výskyt:** Vřesovištní oblasti na severovýchodním okraji Krušných hor (Reinhardtsgrimmaer Heide, Hirschbachheide, Dippoldiswalder Heide, Paulsdorfer a Höckendorfer Heide), Tharandský les, menší zbytky mezi Wegefarthem a Krum-

menhennersdorfem; kromě toho úzký pruh (100 až 1000 m) na jižní patě hor – od Oseka po Libouchec.

**Půdy/krajina:** Kvůli nedostatku živin najdeme na pískovcovém podloží obvykle les (druhově chudé borové a smrkové porosty); především v oblastech s navátou spraší vytváří také střídavě vlhké i trvale zamokřené půdy; v Krušných horách tvoří oproti Labským pískovcům jen minimum skalních útvarů.

*Foto 11) Křemenný pískovec, západně od Grillenburgu (sbírka Wernera Ernsta)*

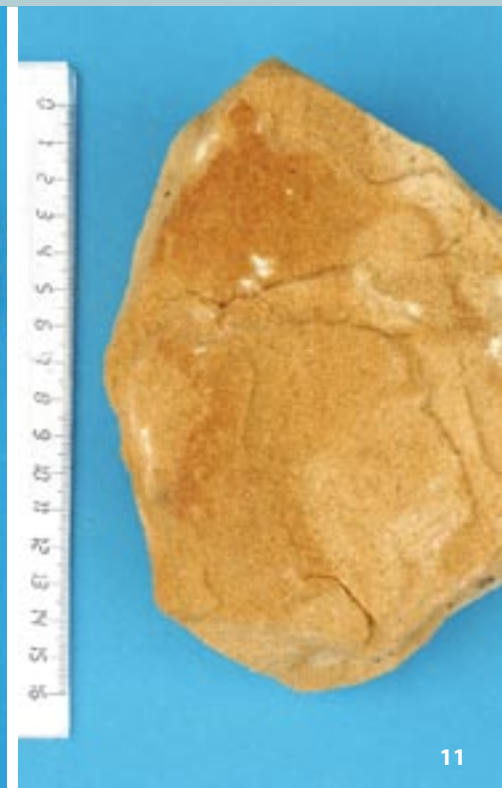
### Podobné horniny:

**Opuka** v Tharandském lese nevznikla z písečných, ale z jílovo – prachových sedimentů.

*Foto 12) Opuka z lomu Grillenburg (sbírka Wernera Ernsta)*



10



11



12