Management chráněných území

Roman LINHART

Bronislava JANÍČKOVÁ

STŘEDNÍ ŠKOLA ZEMĚDĚLSKÁ
a VYŠŠÍ ODBORNÁ ŠKOLA
Chrudim

Příroda je proti nám ve výhodě, může existovat bez nás, my bez ní zahyneme.

[Jaromíra Kolářová]

Veškerá práva vyhrazena; publikace ani její část nesmí být reprodukovány a převáděn jakýmkoli způsobem elektronicky, mechanicky, v podobě kopií nebo jinak bez předchozího svolení Střední školy zemědělské a Vyšší odborné školy Chrudim.

LINHART R., JANÍČKOVÁ B. (2012): *Management chráněných území*. Chrudim. Střední zemědělská škola a Vyšší odborná škola Chrudim. XX s., ISBN….

© Linhart Roman, Janíčková Bronislava
Chrudim 2012

ISBN….

OBSAH

Úvod **4**
1 Vývoj přírody střední Evropy v geologickém a historickém kontextu **5**
1.1. Příroda a krajina v geologických epochách a érách 5
1. 2 Stručný souhrn klimatických a vegetačních charakteristik v holocénu 15
1.3 Vliv osídlení na krajinu ČR v různých etapách jejího vývoje 18

2 Management nelesních biotopů ve zvláště chráněných územích **33**
2.1 Typy managementu chráněných území (v lesích i mimo les) 33
2.2 Management geologicky a paleontologicky významných lokalit 35
2.3 Management vnitrozemských dun a písčin 38
2.4 Management vřesovišť 39
2.5 Management stepí a xerotermních trávníků 41
2.6 Management salin 44
2.7 Management pramenišť 45
2.8 Management rašelinišť 45
2.9 Management slatinišť 47
2.10 Management rákosin, porostů vodní vegetace, vegetace obnažených den, jezerní vegetace 48
2.11 Management luk a pastvin 52
2.12 Management křovin 57
2.13 Segetální a ruderální vegetace 60

3 Management lesních biotopů **61**
3.1 Management lužních lesů a podmáčených olšin 66
3.2 Management nížinných listnatých lesů 68
3.3 Management podhorských bučin 70
3.4 Management horských jehličnatých lesů 71
3.5 Management oblasti kleče a alpínských holí 71
3.6 Management reliktních borů a suťových lesů 72
3.7 Management nízkých a středních lesů, včetně pařezin 73
3.8 Management památných dřevin 74

4 Použitá a doporučená literatura **77**

ÚVOD

Ochrana přírody je mladým odvětvím lidské činnosti a stejně jako jiná odvětví si také ona prošla poměrně složitým historickým vývojem. Ten lze stručně shrnout v několika bodech:

Naprosté nepochopení a popírání jejího významu.
Víra že stačí přírodě neškodit a ona sama se zotaví do původního stavu.
Snaha přírodu zdokonalit a zkrášlit zaváděním nepůvodních druhů za obrozenectví.
Její potlačování za bývalého režimu.
Kladení důrazu na ochranu druhovou.
Posléze kladení důrazu na ochranu ekosystémovou.
Nyní kladení důrazu na zachování přírodních procesů v chráněných územích a akceptování globálního pohledu na ochranu přírody.

Skutečností zůstává, že příroda kulturní krajiny je již tak dalece ovlivněna člověkem, že jsme přímo odpovědní za její vzhled, stav a vývoj. Abychom ale mohli přírodní vývoj žádoucím způsobem ovlivňovat ve prospěch zájmových ekosystémů a jejich společenstev, musíme se nejprve blíže seznámit s podmínkami jejich vzniku a faktory ovlivňujícími jejich vývoj. Právě k tomu by měl sloužit tento text, volně navazující na problematiku ochrany přírody. Ta již byla publikována ve třetím dílu učebního textu. Proto se zde nebudu zabývat problematikou druhové ochrany, ani otázkami legislativními. Ale zaměřím se na péči o ty typy přírodního prostředí, které jsou klíčové z hlediska ochrany biodiverzity a biokomplexity našich chráněných území.

Nezbývá mi, než popřát čtenářům radost z poznání a příjemné studium.

Linhart Roman

1 VÝVOJ PŘÍRODY STŘEDNÍ EVROPY V GEOLOGICKÉM A HISTORICKÉM KONTEXTU

V předchozích dílech jsme hovořili o obecných příčinách současného či historicky nedávného vymírání organismů. Ukázali jsme si na mnoha příkladech, že zejména lov, vysazování nepůvodních druhů, přeměna biotopů a genetické mechanismy destrukce oslabených populací jsou klíčovými jevy, které mohou za vyhubení mnoha druhů. Nastal tedy čas, naučit se přírodu aktivně chránit.

Potíž je ale v tom, že příroda jako celek vlastně neexistuje. Existují pouze její dílčí ekosystémy a krajinné celky, které ve svém souhrnu přírodou nazýváme. Proto není na její ochranu možné dát jeden univerzální recept. Musíme se nejprve seznámit s tím, jak by měla vlastně příroda v ČR vypadat. Podoba přírody na našem území vychází z předpokladů a znalostí vývoje Země. Je třeba vědět, jak vypadala v různých nadmořských výškách, na různých typech geologického podloží a za různých etap svého vývoje. Jen tak budeme moci ve své ochranářské praxi umět zvolit taková opatření, aby se nám zdařilo zrekonstruovat její přirozený stav. Nebo se mu alespoň přiblížit. Také je nutno pochopit úlohu člověka při přeměně přirozených stanovišť.

Jak si dále na příkladech ukážeme, působení člověka není ani zdaleka vždy pouze negativní a mnohé druhy jsou svojí existencí přímo závislé na jeho tradičním hospodaření v krajině. Bylo by velkou chybou domnívat se, že ponecháním přírody nerušenému vývoji by se automaticky zvýšily početní stavy chráněných organismů. Mnohé by u nás bez vlivu člověka vyhynuly.

V následujícím přehledu se budeme zabývat nedávnou, ale i velmi vzdálenou geologickou historií. Mnozí studenti se asi budou ptát, proč je tato spíše paleontologická pasáž včleněna do celku věnovaného ochraně přírody? Je to proto, že biodiverzita je velice těsně svázána s geodiverzitou! Není tedy možné chápat oba tématické okruhy odděleně a chránit biotu bez hlubšího pochopení jejích vztahů k substrátům a horninám, které její existenci umožňují. Zkrátka k obecnému vzdělání biologa, ekologa i ochranáře patří vědět, jaká je rámcově historie planety na které se nachází.

Je smutné vidět dobře připraveného maturanta odborné a biologicky orientované školy, který sice zná postavy Osvobozeného divadla, Havlovy hry, Dostojevského díla a kvadratické rovnice, ale neví, že žije v holocénu, netuší co jsou to interglaciály, nezná období vzniku antracitu a lignitu, a myslí si, že svět vypadal stejně jako dnes. Jen kdysi dávno v blíže nespecifikovaném pravěku vymřeli trilobiti a dinosauři.

1.1. Příroda a krajina v geologických epochách a érách

Éra Prahory

Naši exkurzi po dějinách Země zahájíme v prahorách (Archezoiku). Země připomínající v předchozím předgeologickém období Hádu roztavenou kouli chladne a dosud tenká zemská kůra na mnoha místech praská. Dochází k mohutné sopečné činnosti a vznikají hluboké zlomy, oddělující vzájemně se pohybující bloky zemské kůry. Formují se první litosférické desky a vzniká první mikrobiální život. Jsou doloženy sinice a bakterie.

Éra Starohory

Ve starohorách (proterozoiku) vzniká jednotná kontinentální deska a vyvíjí se superkontinent Pangea. Není pochyb o tom, že na povrchu souší obřího kontinentu panovalo výrazně kontinentální klima a zřejmě zde byly podmínky blízké dnešním pouštím. V praoceánech se rozvíjejí sinice a kyslík, který se zde hromadil, dal později vzniknout ozonosféře a také umožnil následný rozvoj aerobních forem života s výkonnějším metabolismem. Dnes také víme, že hromadění kyslíku bylo toxické pro tehdejší dosud anaerobní život a mnoho metanogenních forem vymřelo. Tím skončila mohutná produkce metanu jako skleníkového plynu a došlo ke **globálnímu zalednění planety**. To prý dokonce opakovaně. Přítomnost kyslíku ve vodách oceánu způsobila oxidaci železa a jiných kovů a ty se na dnech usazovaly v podobě vrstviček, které dnes těžíme a nazýváme paskovými rudami. Je jistě zajímavé si uvědomit, že vznik mnoha rudných ložisek byl nepřímo ovlivněn činností sinic. Život měl stále většinou jednobuněčnou podobu a šlo o malé či mikroskopické formy.

Koncem období asi před 600 mil. let sopky mohutnou aktivitou rozpouštějí ledový příkrov a v mělkých oceánech počíná rejdit první podivuhodný mnohobuněčný život. Z jižní Austrálie je doložen výskyt takzvané **fauny Ediacara**, kde se náhle objevuje mnoho druhů podivně vyhlížejících tvorů, z nichž mnohé dosud neumíme řádně systematicky zařadit. Zkameněliny těchto tvorů nacházíme v jemných **Burgessových břidlicích.**

<u>Éra Prvohory</u>

V prvohorách (palezoiku) se život rozvíjí rychle. Zatím co z dřívějších časů nacházíme jen kusé střípky paleontologického záznamu, počínaje prvohorami, máme první vskutku početné doklady o rozvoji života z fosilního záznamu. Podíváme se tedy blíže na jednotlivé epochy éry prvohor.

Epocha Kambrium

Je to období prudkého zlomu ve vývoji života. Paleontologové dokonce hovoří o kambrické explozi forem. Můžeme najít řadu otisků lilijic, hlavonožců, mlžů, plžů, medůz i polypovců. Mezi jinými mohutně dominují korýšům podobní trilobité. Na souši dosud život chybí a to díky pronikání ultrafialového záření na zemský povrch, neboť ozonosféra dosud nabyla vyvinuta. V kambriu dochází k vysoké míře sedimentace a z tohoto období můžeme na území ČR najít například ložiska břidlic.

Epocha Ordovik

Kontinenty netvořily celek, ale byly rozděleny na severní oblast zvanou **Laurasie,** Euroasií a severní Amerikou umístěnými poblíž rovníků, a **Gondvanu** s Austrálií, jižní Amerikou, Afrikou, Indickým štítem, Arábií a Antarktidou. Gondvana ležela tou dobou v chladném zeměpisném pásmu. O tom přesvědčivě svědčí nálezy ledovcových sedimentů a projevů ledovcové tektoniky například v severní Africe.

Ordovik je zajímavý tím, že se v období jeho trvání vyvíjejí první typy bažinných a později suchozemských rostlin a postupně kolonizují souš. Právě v ordoviku je již povrch souší ozonosférou chráněn před škodlivým zářením a přechod rostlin na souš mohl započít. Samozřejmě že rostliny jsou záhy následovány také bezobratlými, zejména korýši. Z nich se v příštích milionech let vyvíjejí stonožkovci (stonožky, mnohonožky, strašníci atd.), pavoukovci (pavouci, roztoči, sekáči, bičovci, štíři atd.) a také chvostoskoci a tehdy ještě bezkřídlý hmyz. Z Ordoviku máme v Železných Horách zachovány křemence. Ordovik je považován za velice chladné období vývoje Země a díky tomu vznikaly mohutné ledovce. Moře sice nejprve prodělávala transgresi na úkor pevniny, ale posléze díky chladu a vzniku ledu jejich hladina poklesnula a to i o stovky metrů.

Objevují se první rybovití praobratlovci blízcí dnešním mihulovcům. Mají silně osifikovánu přední část těla a žijí při dně. Vymírají některé formy z kambria a nahrazují je jiné. Dále se rozvíjejí trilobité a na souši se objevují první tajnosnubné rostliny. Mořím vévodí velcí hlavonožci o délce těla i několik metrů.

Celosvětově známým nalezištěm trilobitů je **Barrandien** v okolí Prahy, kde nacházíme trilobity nejen z ordoviku, ale také ze Siluru. Ve stejné době vznikají v Železných Horách nejen křemence, ale také kvarcity, břidlice, pískovce a prachovce. Zejména na styku Železných Hor s oblastí Přeloučska a také v oblasti Vápenného Podolu.

Epocha Silur

V siluru dochází ke **kaledonskému vrásnění**, kdy dochází ke srážce Evropy a severní Ameriky. Tím dochází k vyvrásnění mohutných sedimentů za vzniku obřího pohoří Kaledonidy, která se táhnula od státu New York přes Skotsko a Norsko až do Grónska. Toto pohoří je ale po skončení orogeneze zase ničeno erozí. Silur je obdobím s tropickým klimatem na většině planety a tomu odpovídá také bouřlivý rozvoj života. Poprvé se například objevují žraloci a například také štíři. Zajímavé je na tom to, že štíři siluru jsou živočichové mořského dna. Trilobiti jsou pomalu nahrazování moderními korýši. Například jsou doložení různorepi. Z hlavonožců jsou významné loděnky, z nichž jediný druh (loděnka hlubinná) přežívá až do současnosti. Hlavonožci rodu *Ortoceras* dávají svými schránkami vzniknout mořským ortocerovým vápencům. Z rostlin se objevují rody *Cooksonia a Baragwanathia* reprezentují již rozšířené suchozemské cévnaté rostliny. Rostliny se při přechodu na souš musely bránit před vysycháním silnou pokožkou, opatřenou průduchy. Jejich evolucí nově vzniklé vodivé pletivo dovoluje rozvádět živiny po celé rostlině a rostliny zvětšují svoji velikost. Zástupci rodu *Psilophyton* již mají primitivní xylem (dřevo) a floem (lýko), neměli však ještě vyvinut kořenový systém. Množili se výtrusy. Ve svrchním siluru se objevují dnes již vymřelá *Rhyniophyta*, primitivní plavuně a suchozemské houby.

V železných Horách najdeme horniny ze Siluru ve vápenodolské synklinále (sníženině) ve formě fylitických břidlic s graptolity. Také jsou zde časté vložky vápenců s pyritem. V Chrtníkách na Přeloučsku se i dnes intenzivně těží silurský diabas, který se ve formě drti používá na výstavbu a opravu silnic. Za paleontologicky nejvýznamnější lze považovat Barrandien u Prahy, kde **Joachym Barrand** pro vědu popsal celá specifická společenstva silurských druhů a zejména trilobitů.

Epocha devon

Gondvana se posouvá dále na sever k severní Evropě a Americe. Vznikl kontinent **Euramerika** a panovalo na něm suché klima. To víme díky načervenalým pískovcům s příměsí oxidů železa. V Evropě, severní Americe a také jinde nacházíme zbytky korálových útesů a jiné doklady toho, že u nás panovalo tropické klima. V ČR nacházíme z tohoto období zbytky organismů volného moře. Tedy druhy bentické, planktonní a nektonní. Lze tedy soudit, že naše území bylo zaplaveno hlubším mořem. V Devonu také vznikají hojně vápence, v nichž jsou dnes vyhloubeny jeskynní systémy našich i Evropských krasů. Na konci devonu se globálně ochlazuje.

Devon je zlatým věkem vzniku a rozvoje pravých ryb. Zejména se objevují Placodermi (pancéřnaté ryby), které mají tělo kryté hlavovým a břišním štítem. To svědčí o silném potřebě chránit se a nárůstu počtu dravců v mořích. Tyto ryby již mají pravé čelisti a také kostěnou páteř. V Devonu se objevuje mnoho typů ryb a krom ryb kostanatých žijících dosud, jsou to například ryby lalokoploutné. Právě z lalokoploutvých ryb posléze v devonu vznikají první obojživelníci. Jde o dva druhy rodů *Ichthyostega a Acanthostega*. Vypadali jako velcí asi metr dlouzí čolci a zřejmě se živili rybami. Sice trávili většinu života ve vodě, ale již byli schopni pohybu po souši a měli kráčivé končetiny. Za zmínku stojí, že jejich

pozůstatky nacházíme v dnes věčně zmrzlém Grónsku. To se tehdy nacházelo v tropickém pásmu.

Od středního devonu se vyvíjejí přesličky a plavuně, které koncem devonu nabývají stromového vzrůstu. Z nižších rostlin jsou důležité vápnité řasy, podílející se na tvorbě útesů.

Kromě již zmíněných vápenců v našich krasových oblastech je třeba zmínit, že v oblasti Barrandienu stále probíhala sedimentace a stále se zde ukládaly i v devonu vrstvy se zkamenělinami. U Koněprus je dokonce v geologickém záznamu zachován fosilizovaný tropický útes s vápencem tak čistým, že ho lze použít v potravinářství. Bylo těžké ho uchránit před vytěžením, ale naštěstí se to podařilo a jde o významnou paleontologickou lokalitu.

Epocha karbon

Na počátku období byly pevninské bloky rozdrobeny na Laurasii, Gondwanu a Siberii. Také se vyskytovalo několik mikrokontinentů. Laurasia dále setrvávala v oblasti rovníku a na Gondwaně bylo výrazně chladněji. Ve spodním karbonu se Gondwana s Laurasií sráží a dochází k mohutnému **Variskému vrásnění. Tehdy vzniká jako jeho součást také Český masiv.** Varisské hory sledovaly zhruba linii rovníku a stáčely se k severovýchodu. V oblasti Českého masivu je díky obrovským tlakům doložena výrazná metamorfóza starších hornin, dále pak hlubinné výlevy magmatu a také sopečná činnost.

Klima bylo tropické a velmi přesvědčivě to dokládají ložiska černého uhlí, se zastoupením tropických a vlhkomilných rostlin jako jsou například stromovité kapradiny. Později se klima ochladilo a na Gondwaně můžeme pozorovat známky tehdejšího zalednění. Například v jižní Americe se nacházejí ledovcové morény. Na Sibiři panovalo mírné a humidní klima, proto je odtud doloženo mnoho mechorostů.

V mělkovodních močálech Evropy sedimentují mocné vrstvy organického materiálu rostlinného původu a vznikají uhelné pánve. Bujná vegetace postupně vyvázala a do sedimentárního cyklu uložila mnoho oxidu uhličitého a to mělo později za následek nástup permu, se zcela jinými klimatickými charakteristikami.

Karbon poprvé přináší nový fenomén lesa. Poprvé v dějinách Země vytvářejí rostliny mohutné porosty a diverzifikují se na bylinné a dřevinné typy. Jde ještě o kapradiny, plavuně a přesličky, tedy rostliny nekvetoucí a tajnosnubné, množící se pomocí výtrusů. Známé jsou rody *Lepidodendron, Stigmaria* a mnohé jiné. Poprvé se objevují vyšší nahosemenné rostliny rodu *Cordaites*. Později se ve svrchním karbonu vyvíjejí také první pravé jehličnany. Doložen je i pyl těchto rostlin v sedimentech.

V živočišné říši je nápadný úbytek trilobitů a naopak se masově šíří suchozemští členovci – hmyz, pavoukovci a štíři. Velmi známé jsou vážky rodu *Meganeura*, které nemají se svými křídly o rozpětí 75 cm mezi dnešním hmyzem konkurenci. Je již dobře prokázáno, že velkých velikostí hmyz dosahoval proto, že v atmosféře bylo více kyslíku než dnes a proto mohl vzdušnicový systém lépe zásobovat orgány uložené hlouběji v tělech velkých členovců. Kromě vážek jsou známy jepice, stejnokřídlí, švábi a jiné řády. V karbonu vymírají pancéřnaté ryby. Obojživelníky reprezentují mohutní krytolebci, kteří dosahovali až velikosti menších krokodýlů a dařilo se jim v močálech. Mezi týlními kostmi měli třetí temenní oko, kterým sledovali pohyb kořisti či nepřátel nad hladinou. Dosud mají rudiment tohoto oka hatérie (tuatary). Koncem karbonu se klima stává sušším a obojživelníci zahajují svoji speciaci směrem k plazům. Stávají se na vodě reprodukčně nezávislými a mění se například také struktura jejich pokožky. Koncem karbonu již žijí i první plazi.

Jak jsme si uvedli, Český masiv vzniká právě v tomto období. Východní Evropa byla zaplavena a geologické jevy z tehdejší doby lze pozorovat také v Anglii a celé alpsko-karpatské oblasti, která ale byla později mocně formována třetihorními horotvornými pohyby.

Epocha Perm

Je to poslední geologický útvar prvohor. Započal před 298 mil. let a skončil před 248 mil. let. Jde o období dramatických klimatických změn v historii planety.

Rozložení kontinentů je podobné jako v karbonu. Na jižním pólu ležela Antarktida a na jižním Kamčatka. Klima se postupně stávalo stále sušším a svědčí o tom barva sedimentů, s vysokým obsahem červených oxidů železa. Ustupují ledovce na Gondwaně a na konci permu jsou ledovce už jen v Austrálii. Moře prodělává vzestup a transgresi na kontinenty. V mělkých zatopených pánvích se daří vegetaci a vznikají další ložiska uhlí. Ta jsou ale méně významná než ta karbonská. Na Sibiři panuje mírné a příznivé klima a daří se zde lesům a také plazům a obojživelníkům. V Evropě a na Urale dozníva Variské vrásnění. Vyvrásněním hornin uralské geosysnklinály (sníženiny) dochází k pevnému spojení Evropy a Sibiře, která bývala samostatným kontinentem.

Velmi důležité je, že se rozvíjejí ty skupiny hmyzu, mající již kuklu a tedy proměnu dokonalou. Koncem permu vymírají krytolebci. Silně se rozvíjejí plazi a to zejména pelycosauři. Také se objevují první hatérie, které ve dvou blízce příbuzných druzích přežívají dodnes. Rostliny se v tomto období výrazně mění a již začínají světu dominovat jehličnany a kapraďosemenné rostliny. Jehličnany lze označit za nejúspěšnější rostliny a i po stamilionech let v tajze dominují.

<u>Éra druhohory</u>

Epocha Trias

Trias je prvním obdobím druhohor a trval od 251 do 199,6 milionů let před současností. Jde o období teplé a poměrně suché. Na rozhraní triasu a permu došlo k jedné z největších katastrof, jaká kdy byla zaznamenána. Díky geologickým pochodům smazávajícím krátery po dopadech asteroidů sice nevíme jakého druhu byla, ale víme, že ji nepřežilo asi 90 % tehdejších druhů organismů. Předpokládá se, že za hromadnými vymíráními (extinkcemi) stojí většinou právě dopady asteroidů, či masivní sopečná činnost. Nevylučují se ani jiné exostické vlivy. Například zásah proudem částic z vybuchující blízké supernovy, náhlé přepólování magnetického pole země, či třeba změna toku mořských prodů atd. Skutečně velkých vymírání bylo za posledních 600 mil. let zaznamenáno pět. Byla tak významná, že od sebe dovolují odlišit na sebe navazující geologická období.

Zde jsou ta nejvýznamnější z nich:

1) vymírání mezi ordovokem a silurem
2) vymírání mezi devonem a karbonem
3) vymírání mezi permem a triasem
4) vymírání mezi traisem a jurou
5) vymírání mezi křídou a třetihorami

Vymírání mezi permem a triasem je výjimečné v tom, že odstartovalo zcela nové evoluční trendy vývoje obratlovců. Došlo při něm k vyhubení prastarých primitivních forem prvohorních plazů a uvolněné niky zaujali moderní plazi a také savci. Z plazů jde zejména o skupinu (*Dinosauria)*, která dominovala celým pozdějším druhohorám a patří do ní dnes již vyhynulé druhy. Druhá skupina - savci (Mamalia) naopak přežila i vymírání na rozhraní křídy a třetihor a je dominantní dodnes.

V triasu se ještě neobjevují obří formy dinosaurů. To ačkoli již koncem triasu některé druhy dosahovaly hmotnosti i několika tun. Čas jejich rozmachu teprve pomalu nadcházel a trval plných 170 mil. let, až do konce Křídy. Po většinu Triasu se vyskytovali pouze

předchůdci dinosaurů - jamkozubí plazi (Thecodontia). Ti byli pouze malými masožravci. Z Austrálie máme pozůstatky sladkovodních žraloků. Paprskoploutvé ryby se vyvinuly ve vodách sladkých a poprvé některé jejich formy v triasu pronikají do moří, kde dnes naprosto dominují. Na souši se objevují první žáby, které reprezentuje rod *Triadobatrachus*. Z plazů se zde zmíníme o želvách a hatériích (tuatarách), které přežily do dnešních dnů. Želvy jsou tedy vývojově starší než dinosauři! U savců dochází právě v triasu ke vzniku mléčných žláz ze žláz potních a jde ještě o vejcorodé formy. Dochází u nich k rozvoji srsti, sociálního chování, termoregulace a také se jejich končetiny posouvají pod tělo a to umožní celou řadu změn v chování. Například hrabání nor, rychlý běh atd. Savci jsou zatím jen na úrovni vejcorodých a dosahují velikosti dnešních hmyzožravců a drobných šelem (rejsků-jezevců). První praví hmyzožravci se objevují koncem tohoto období.

Vegetaci na souši dominují jehličnany, cykasy, jinany, a také stromovité přesličky a kapradiny.

Z triasu máme poměrně málo geologických památek. Většinou jde o pestré pískovce, které vznikaly sedimentací na dnech jezer a vodních toků. Zejména v okolí Trutnova můžeme objevit vrstvy až 65 metrů silné. Většinou jsou ale tyto sedimenty překryty sedimenty křídovými.

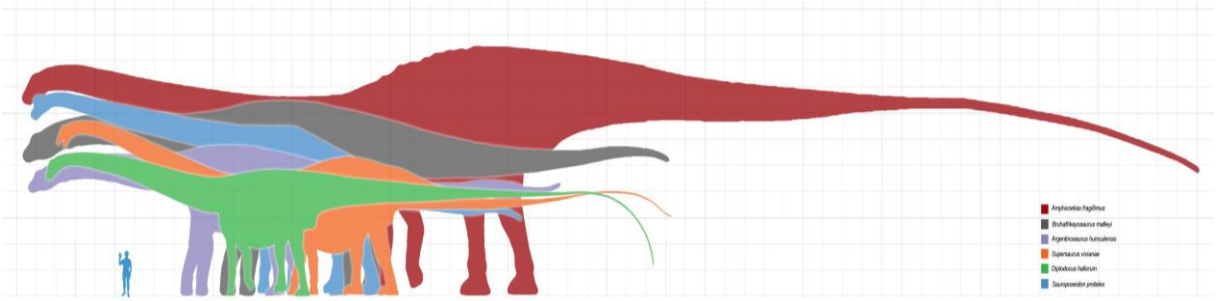
Epocha Jura

Její začátek je datován přibližně před 200 miliony let, konec před 145 miliony let. Její klima bylo tropické a velice vlhké. Na souši bujela bujná vegetace výtrusných rostlin a v četných jezerech se pohybovali jedni z největších dinosaurů-takzvaní sauropodi. Právě voda zřejmě pomáhala nadnášet jejich až sto tun vážící těla, měřící 30-60 metrů. Také dravé formy dinosaurů se v tomto období rozvíjejí, ale jsou ještě primitivnější než jich křídoví nástupci. Savci se ve snaze uniknout dinosaurům specializovali na život v podzemí, v korunách stromů, či vedli noční způsob života. Proto se u nich například výborně rozvíjel sluch, čich a hmat, zatím co zrak měli a mnohdy mají spíše nízké kvality. Dodnes proto většina savců vidí černobíle. Poprvé se objevují primitivní krokodýli a u želv (které pocházejí již z triasu) se poprvé vytváří pravý krunýř. Vzduch brázdí prakoještěři, v mořích plují ichtyosauři a také se objevují první praví ptáci. Ti se právě v Juře vyvinuli z drobných a mnasožravých dinosaurů, jejichž tělo bylo kryto peřím. Pero se totiž původně nevyvinulo jako struktura k aktivnímu letu, ale jednalo se o tepelnou izolaci těla dravých dinosaurů. Ti museli teplem šetřit, protože potřebovali být rychlejíš než jejich kořist. Ptáci tedy jsou přímými potomky dinosaurů, proto je vlastně nesprávné tvrdit, že dinosauři vymřeli. U těch kteří dali vzniknout ptákům to rozhodně neplatí! Zde připomeneme pouze slavný kosterní nález kostry praptáka rodu *Archeopterix,* z německého Solnhofenu. Byl velký asi jako holub, měl ještě ozubené čelisti, drápy na přídlech a také výběžek páteře v ocase. Tedy znaky, které dnešní ptáci již nemají. Výjimkou je hoacin chocholatý z Indonézie, který má jako jediný recentní (dnes žijící) pták ještě na křídlech prsty a drápy. Ty jeho mláďata užívají ke šplhání v korunách stromů.

V období Jury u nás bylo moře a tak se zde hromadily mohutné vrstvy vápenců. Z tohoto období máme upomínku v podobě kopce Kotouč u Štramberka, kde je také světoznámá jeskyně Šipka, s pozůstatky pravěkých lidí. Dále z tohoto období pochází vápencové bradlo Pálavy a Svatý Kopeček nad Mikulovem. Všechny jmenované lokality jsou dnes zákonem chráněny. Díky jezerní sedimentaci a značné vlhkosti se můžeme například v USA setkat s ložisky černého uhlí z období Jury.

Zástupci rodu *Sauroposeidon* nosili hlavu ve výšce až 18 metrů-tedy ve výšce šestého patra!

Obr. 1: Velikostní proporce největších jurských a křídových sauropodů



Epocha Křída

Byla nejdéle trvajícím útvarem druhohor. Trvala přibližně od 145 do 65 milionů let před současností. Tedy plných 80 mil. let. Jde o období výrazné mořské transgrese (postupu moří na úkor pevniny), kdy i naše území bylo zalito mořem Tethys. Vrcholky tehdy existujících středoevropských pohoří měly charakter ostrovů. To se týká i Železných Hor, kde můžeme nacházet známky mořského příboje ve značných nadmořských výškách. Na tyto ostrovy byla zřejmě vázána vysoká míra endemismu tehdejších druhů. V období Křídy se na mořském dně ukládaly mocné vrstvy sedimentů. V ČR zejména písků. Tam, kde se hromadily úlomky měkýšů a jiných organismů s vápnitými schránkami (například prvoci rodu *Foraminifera, Radiolaria* a *Globigerina*), se vytvářely mohutné vrstvy psací křídy. Zejména v okolí anglického Doweru jsou bílé skály z psací křídy typickým znakem krajiny dodnes.

V Křídě začíná alpínské vrásnění, které zasahovalo do třetihor a vlastně doznívá dodnes. V Peru se díky němu vztyčily Andy, některá pásemná pohoří na Novém Zélandu, či v severní Americe pohoří Skalnatých hor. Vrásnění Alp, Himálají a Karpat je poněkud mladšího (spíše starotřetihorního) data. Na sklonku Křídy se v Indii projevila síla vulkanismu a došlo k vylití obrovského kvanta lávy. Ta vytvořila takzvanou Dekánskou plošinu, o rozloze větší než 1 000 000km^2 a mocnosti desítek metrů. Tento mohutný výlev láv mohl být jednou z příčin vyhynutí neptačích dinosaurů.

V Křídě se definitivně rozpadá Pangea a to na kontinenty, jaké známe dnes. To ačkoli jejich pozice byly jiné než dnes. Jižní Amerika se odsunula od Afriky západně. Indie a Madagaskar byly stále ještě spojeny, ale Antarktida a Austrálie se definitivně oddělily od Afriky. Také Grónsko se definitivně izolovalo od Evropy a severní Ameriky. V křídových vrstvách jsou v Texasu a Mexickém zálivu přítomna velká ložiska ropy. Na severu Asie vznikají v Křídě mocné uhelné pánve. Bylo tak teplé podnebí, že byly oba póly bez ledu. V křídě se také prokazatelně rozvíjejí vztahy mezi rostlinami a opylujícím hmyzem a jsou prokázány první sociálně žijící druhy-včely a mravenci.

Naše povídání o Křídě by nebylo úplné, pokud bychom nezmínili fakt, že se koncem tohoto období Země střetla s asteroidem a to zřejmě v oblasti dnešního Yucatanu. Tím byl vytvořen kráter Chicxulub, který má průměr 180 kilometrů. Zde došlo k explozi tak silné, že měla destruktivní následky na vše živé. Na rozhraní druhohor a třetihor proto na celém světě najdeme vrstvičku horniny obohacenou o iridium, což je prvek hojný v asteroidech, ale na zemském povrchu se téměř nenachází. To je jasný důkaz o kolizi s obřím tělesem o průměru 10 kilometrů, které se řítilo rychlostí několika kilometrů za sekundu. Neptačí dinosauři tuto katastrofu nepřežili, ptáci a savci ano. Díky tomu se mohli zejména savci diverzifikovat na mnoho vysoce odlišných typů, získávajících potravu velmi různorodým způsobem. Někteří savci žijí v norách a požírají žížaly, jiní létají v ovzduší a požírají hmyz, nebo plavou v oceánech a loví ryby. Vysoce specializované formy sedí v parlamentu a požírají daně.

Nebo píší a čtou tyto řádky. Nic z toho by nebylo, pokud by světu i dále vládli dinosauři a naši dávní předkové museli trvale žít v jejich stínu. Nebylo by to nakonec lepší?

Éra Třetihory (Terciér)

Třetihory započaly kolizí s asteroidem na konci Křídy. Trvaly až do 2,58 milionu let před současností. Jde o dobu mimořádně zajímavou, kdy se do uvolněných nik po dinosaurech tlačily mnohé druhy ptáků a savců. Předěl mezi křídou a třetihorami nepřežil žádný živočich těžší než 10 kg. Vymřelo na 75 % všech druhů organismů. Starším třetihorám se souhrnně říká paleogén a mladším neogén.

Dělení starších třetihor:

Paleocén

Je to první časový úsek starších třetihor. Zabírá interval mezi 65 a 55,8 mil. let před současností. Klima bylo teplé a prudce se rozvíjely kvetoucí rostliny a také ptáci a savci. Nelétaví ptáci někde dosahovali i velikosti menších dinosaurů a lovili i první kopytníky. Například předky koní. Vznikají kytovci, prašelmy a také primitivní primáti.

Eocén

Jde o interval 55-34 mil. let před současností. Jde o mimořádně teplé období, kdy většinu planety pokrývaly lesy. Ty bujely dokonce i na jižním pólu! Jde o období prudkého rozvoje většiny savčích linií, vedoucích až k dnešním moderním savcům.

Oligocén

Je interval v rozmezí 33,9-23 mil. let. Probíhají výrazné horotvorné pohyby. Africká deska se poráží s Evropskou a v Evropě vrásní Alpy a Karpaty. Jižní Amerika se oddělila od Antarktidy. Za mimořádně důležité lze považovat, že se trávy stávají dominantní složkou suchozemské vegetace. Do té doby byly vázané jen na vlhké okolí vod. To umožnilo pozdější vývojovou expanzi velkých savců, trávu spásajících.

Dělení mladších třetihor

Miocén

Jde o časový úsek v rozmezí 23-5,33 mil. let před současností. V jižná americe se formují Andy. Na jihu severní Ameriky se zformoval poloostrov, který později spojil jižní a severní Ameriku a umožnil migraci fauny a flory na oba kontinenty navzájem. Oceán Tethys vyschnul a změnil se na dnešní Saharu. Indický subkontinet se srazil s Asijskou deskou a asi před 10 mil. lety to vyvolalo vznik dosud rostoucích Himálají. Asi před 15 mil. let počala Arktida zamrzat. Trávy se plošně rozšířily a vznikaly i velké stepní formace. Na nich již žilo mnoho druhů velkých savců.

Pliocén

je vymezen intervalem mezi 5,3-2,59 mil. let. Konteinenty byly již v dnešní poloze. Maximálně se lišily polohou o pouhých 250 km od dnešního rozložení. Díky nízké hladině vody vázané v ledu se mezi Asií a Aljaškou nacházela pevninská šíje, také Austrálie a Nová Guinea byly ještě jedním kontinentem. Další pevninská šíje spojila sever a jih Ameriky a placentálové severní Ameriky zdecimovali faunu primitivních vačnatců jižní Ameriky.

V tomto čase se ve střední Africe nachází první předek člověka *Australopithecus*, a to hned v několika druzích.

Čtvrtohory – kvartér

Čtvrtohory bývaly označovány za samostatné geologické období. Moderní geologické práce je ale chápou spíše jen jako součást terciéru, protože mezi třetihorami a čtvrtohorami nedošlo k tak výraznému geologickému předělu, aby to opravňovalo vyčlenění čtvrtohor jako samostatné jednotky. Kvartérní období je definováno klimatickými anomáliemi, kdy se střídaly doby ledové (glaciály) s dobami meziledovými (interglaciály).

Na území České republiky se nachází naprostá většina kvartérních sedimentů (zejména eolitické, fluviální, jeskynní či organické).

V České republice je možné vymezení několika základních kvartérních oblastí, například:

- denudační oblasti (Český masiv)
- akumulační oblasti (Polabí).

Pleistocén - starší čtvrtohory (starší název je diluvium)

Pleistocén se dělí na spodní, střední a svrchní. Je charakteristický výraznými cykly dob ledových a meziledových. Spodní hranice pleistocénu se od pliocénu liší zejména výrazným ochlazením podnebí a jeho častém střídání. Počátek pleistocénu je kladen 1,806 milionů let do minulosti. Někteří klimatologové tvrdí, že počátek sahá již 2,6 mil. let do minulosti. V glaciálech se severské ledovce šířily i daleko do oblastí střední Evropy a ledovcové splazy horských ledovců zasahovaly až hluboko do nížin. V těchto obdobích na nezaledněných územích rostla tundra či chladná step. Protože byly značné výkyvy teplot mezi dnem a nocí a horninové podloží bylo často ledem obnaženo, probíhalo intenzivní zvětrávání hornin. Jejich jemné částice se pak díky větru hromadily v podobě sprašových návějí, kde posléze vznikaly v teplejších obdobích úrodné půdy. Stejně vznikaly také písečné přesypy, kde pozdější pedogeneze dala vzniknout půdám písčitým a neúrodným.

Interglaciály bývaly často teplejší než je dnešní klima. V jejich průběhu oceán zabíral větší plochu (transgrese), protože tající led navýšil množství tekuté vody. V období glaciálů naopak prodělával oceán regresi, tedy ústup. Led pak značnou část vody vyvázal.

Jednoznačné doložení plesitocenního zalednění se týká Krkonoš a Šumavy. Uvažuje se také o Jesenících, Krušných horách a Kralickém Sněžníku. V mnoha studených obdobích se objevoval permafrost (trvale zmrzlá půda) s velkou mocností i rozšířením.

Ledových dob bylo mnoho. Jen několik z nich však nese oficiální pojmenování.

Jsou to tyto:

- biber
- donau
- günz
- mindel
- riss
- würm

Interglaciály se označují lomítkem mezi dobami ledovými, které oddělují. Například biber/donau. Ze starších čtvrtohor máme v naší krajině některé zajímavé fenomény. Například některé říční terasy, pěnovce, ložiska štěrkopísků, nebo slatiniště.

Z geologického záznamu spolehlivě díky jeho nedávnému vzniku víme, jak se měnila příroda v obdobích interglaciálů a glaciálů. Jde o takzvaný kvartérní cyklus vývoje krajiny, ketrý se nejen u nás ale v celé Evropě a severní Americe vícekrát zopakoval.

Kvarterní cyklus vývoje krajiny, vykazoval několik fází

Počátek intergalciálu
Byl charakteristický oteplováním a suchem. Postupně narůstaly srážky. To vedlo k rozvoji vegetace stepní s pozvolným přechodem k lesním porostům
Vrcholný interglaciál
Ten byl typický oceánským podnebím, zrychlenou pedogenezí a vyvinutými lesními porosty.

Konec pohody, začátek glaciálu
Klima se vrátilo ke kontinentálnímu rázu. Les ustoupil rozvolněné lesostepi. Vznikají půdy se slabým promývaným režimem-černozemě.

Časný glaciál
Charakterizuje ho suché a postupně vlhčí podnebí. Z geologických jevů je typická soliflukce (půdotok) po deštích na obnažených svazích. Přichází chladná step až arktická tundra

Vrcholný (pozdní) glaciál
Charakterizuje ho suché studené podnebí, výskyt spraší a chladných stepí.

Abychom si uvědomili, jak dramaticky doby ledové ovlivnily přírodu předchozích třetihor, je třeba říci že před prvními dobami ledovými bychom naši krajinu vůbec nepoznávali a považovali bychom ji za exotickou. Také u nás totiž žili nosorožci, hyeny, mastodonti, sloni, šavlozubé kočky, i makakové. Nosorožci a sloni přežili do mladšího pleistocénu)

Holocén - mladší čtvrtohory

Počátek je kladen do období před 11,5 tisíci lety. Tehdy skončila poslední doba ledová a tak není divu, že mnozí geologové a klimatologové hovoří o dnešku jako o době meziledové a očekávají příchod další doby ledové. To poněkud kontrastuje s teorií globálního oteplování a nikdo neví, kde je pravda.

Díky oteplení (ústup stepí) a šíření lesů došlo k vymírání velkých savců vázaných na subarktické podmínky. Jde například o mamuty, srstnaté nosorožce nebo různé formy šavlozubých tygrů. Není jisté, do jaké míry se na vymření některých z nich podílel člověk. Je ale vysoce pravděpodobné, že pro populace oslabené změnami klimatu mohl být jeho příchod tou příslovečnou poslední kapkou. Je totiž bezpečně doloženo, že velké savce lovil. To včetně těch dravých, jako byl jeskynní medvěd.

Je zcela jisté, že příznivé klima holocénu umožnilo přechod člověka k zemědělství, usedlému stylu života a rozvoji civilizace do forem, které známe dnes.

Za zmínku stojí, že jeden náš významný profesor z univerzity považuje čtvrtohory za ukončené a dnešní dobu nazývá pětihorami. To proto, že hlavním krajinotvorným procesem již nejsou cykly dob ledových a meziledových, nýbrž krajinotvorná činnost člověka. Pětihory nejsou oficiálně uznanou statigrafickou jednotkou. Geologické epochy totiž bývají vymezeny

buď velkými krajinnými změnami (což člověk činí), a nebo velkým vymíráním organismů. Vymírání působené člověkem se rychlostí a rozsahem snadno vyrovná velkým vymíráním mezi jinými geologickými obdobími. Obě kritéria pro zavedení pojmu pětihor jsou tedy splněna.

Z geologického hlediska je holocén typický vznikem nezpevněných sedimentů, jako svahových uloženin či říčních usazenin v nivách, do nichž se zařezávají říční koryta. Dále pak sladkovodních vápenců (pěnovce) atd. Holocén dále dělíme na starší (preboreál /-9500/, boreál /-8900/), střední (atlantik /-6500/, epiatlantik /-4800/) a mladší (subboreál /-1400/, subatlantik /-700/, subrecent /+700/). Hodnoty udávají začátek daného období ve vztahu k našemu letopočtu.

1. 2 Stručný souhrn klimatických a vegetačních charakteristik v holocénu

Preboreál (10250-9700) a boreál (9700-7950)
přinášejí do naší krajiny oteplení po poslední době ledové. Led ustupuje a chladnomilné druhy s ním. Ty co zůstávají stoupají do hor kde je chladno i dnes. Stoupá také vlhkost a teplota roste o 2 °C. Rozvíjejí se nejprve březové a borové porosty odolné vůči chladu a posléze dominují listnáče. Zejména líska, jilm, dub, lípa. Postupně převažují smíšené doubravy, lužní lesy převažují v nivách

Atlantik (7950-5950)
přináší klimatickou pohodu a takzvané klimatické optimum. To díky oceánskému typu klimatu, kdy je díky mírným zimám a vysokým srážkovým úhrnům maximální rozvoj lesů. Za zmínku stojí, že horní hranice lesa tehdy ležela o 300 - 400 m výše než dnes.

Epiatlatik (5950 - 3200)
je příznačný střídáním sušších a vlhčích období. Lesní porosty se diverzifikují na dnes platné vegetační stupně (smíšené doubravy, bukojedle, smrčiny). Horní hranice lesa stále leží o 200 m výše než dnes. Je tedy stále výrazně tepleji.

Subboreál (3200-2650)
Charakterizuje ho kontinentální podnebí, a na naše území pronikají xerotermní prvky z jv. Evropy. Díky zemědělství dochází ke vzniku kulturní stepi.

Subatlantik (2650-1500)
Je příznačný ochlazením a zvlhčením. Lesy poněkud ustupují a snižuje se výška horní hranice lesa.

Subrecent (>1500) také nazývaný mladší subatlantik
provázejí výkyvy teplotní i vlhkostní. Vlhkostním výkyvům říkáme **pluviály:**

12-13.století - teplejší než dnes
14-19.stol. – chladněji než dnes
1465-1626 - teplejší mezidobí - pěstování vinné révy i v Praze
1627-1897 - malá doba ledová, výrazný nárůst Alp. ledovců
Od 1898 panuje klimatické optimum
Nyní se nacházíme dle odhadů vědců asi ve 2/3 holocénu.

V období od 10.století do současnosti proběhly 4 pluviály. To v letech
1078 – 1118, 1310 – 1350, 1560 – 1600, 1763 – 1804

Někomu se asi bude zdát, že je tato kapitola věnovaná klimatu ve čtvrtohorách příliš obsáhlá a že je zde mnoho dat, která si studenti stejně nebudou pamatovat. Má ale smysl je uvádět. To proto, aby si studenti uvědomili, že nic jako neměnná příroda neexistuje. Mění se vše. Od polohy kontinentů, druhů fauny, typu klimatu až po činnost člověka. My se budeme v následující kapitole věnovat právě ústřednímu tématu celého oboru ochrany přírody. Vlivu člověka na vývoj kulturní krajiny. To v kontextu historických souvislostí i moderní legislativy a metod péče o druhy a krajinné celky.

Nejprve se ale podívejme na tabulku geologických období, která zachycuje dějiny vývoje naší planety. Při jejím studiu si uvědomme, že vznik celé lidské civilizace se vejde do pranepatrného zlomku geologického času. Mobilní telefony máme asi 15 let. Primitivní stolní počítače asi 25 let. Zubní kartáček ještě v 18 století většina lidí neznala. A lov nás přestal živit asi před 3-5 000 lety. I oheň nás hřeje asi jen 50 000 let. Není jisté, zda ho již tenkrát uměl vůbec člověk rozdělat.

Obr. 2: Stratigrafická tabulka/ přehled geologické historie Země

Éon	Éra	Útvar	Oddělení		Časové rozpětí v mil. let		
Phanerozoikum	Kenozoikum	kvartér	holocén		současnost	-	0,0118
			pleistocén		0,0118	-	1,8
		neogén	pliocén		1,8	-	5,3
			miocén		5,3	-	23
		paleogén	oligocén		23	-	34
			eocén		34	-	56
			paleocén		56	-	65,5
	Mesozoikum	křída	svrchní		65,5	-	100
			spodní		100	-	145,5
		jura	svrchní		145,5	-	161
			střední		161	-	176
			spodní		176	-	200
		trias	svrchní		200	-	228
			střední		228	-	245
			spodní		245	-	251
	Paleozoikum	perm	svrchní	loping	251	-	260
			střední	guadalup	260	-	271
			spodní	cisural	271	-	299
		karbon	svrchní	pennsylvan	299	-	318
			spodní	missisip	318	-	359
		devon	svrchní		359	-	385
			střední		385,3	-	397,5
			spodní		397,5	-	416
		silur	svrchní	přídolí	416	-	419
				ludlow	419	-	423
			střední	wenlock	423	-	428
			spodní	llandovery	428	-	444
		ordovik	svrchní		444	-	461
			střední		461	-	472
			spodní		472	-	488
		kambrium	svrchní	furong	488	-	501
			střední	serie3	501	-	510
			spodní	serie2	510	-	521
				terreneuv	521	-	542
Proterozoikum	Neoproterozoikum	ediacara			542	-	630
		criogen			630	-	850
		ton			850	-	1000
	Mesoproterozoikum	sten			1000	-	1200
		ectas			1200	-	1400
		calym			1400	-	1600
	Paleoproterozoikum	stather			1600	-	1800
		orosir			1800	-	2050
		rhyac			2050	-	2300
		siderian			2300	-	2500
Archaikum	Neoarchaikum				2500	-	2800
	Mesoarchaikum				2800	-	3200
	Paleoarchaikum				3200	-	3600
	Eoarchaikum				3600 - vznik Země		

Zjednodušená stratigrafická tabulka , zpracováno z údajů www.stratigraphy.org

1.3 Vliv osídlení na krajinu ČR v různých etapách jejího vývoje

Paleolit

Máme veliké štěstí, v jaké době žijeme. Více než 99 % celkového trvání našeho lidského druhu se totiž odehrálo v období paleolitu (starší doby kamenné). Toto období skončilo asi před **8 000 lety.** Tedy **2 -3 tis. let** po ústupu zalednění střední Evropy. Tehdy na našem území rostla chladná step na sparších, či místy lesotundra. Vymírala velká zvířata vázaná na klima poslední doby ledové. Již vyhynul neandertálec (asi před 30 000 lety) a postupně nastupovala vláda dnešního mírného klimatu. K významným archeologickým lokalitám z této doby **patří Předmostí u Přerova, jeskyně Šipka u Štramberka, nebo Dolní Věstonice**. Člověk byl lovcem a neustále migroval. Ohně používal k štvaní stád kopytníků ze skal a vytvářel jen dočasné příbytky. Na krajinu měl minimální vliv a byl velice vzácný.

Mezolit

Jde o období které datujeme v rozmezí **8 – 5 tis. let př. Kr**. Podnebí se stává vlhčím a teplejším. Hovoříme o starším holocénu. Do chladných stepí pomalu přicházejí dřeviny a člověk stále žije jako lovec a sběrač. Jen namísto mamutů loví koně a jiné druhy. Jeho vliv na přírodu je téměř nulový. Na celém území ČR bychom našli asi jen stovky či maximálně tisíce lidí. Archeologickými nalezišti jsou: **Tasovice, Obříství, Ražice, Smolín.**

Neolit

Jde o mladší dobu kamennou. V Evropě je vymezena intervalem **5 300-4 300 lety př. Kr.** Klimatu té doby říkáme **Atlantik** a v krajině dominovaly stepi s vtroušenými lískami, keři, borovicemi a břízami. V prostoru nížinné lesostepi se usazují první primitivní zemědělci. V ČR bychom v této době našli asi 1000 lidí. Lokalitou nálezů je **Březno u Loun**. Typická vesnice té doby měla jen asi desítky lidí. Půda se nejprve získala vypálením pozemku (žárová soustava) a obhospodařovala 3-4 roky. Pak se po zaplevelení nechala 5-7 let ležet ladem. Nouze o půdu neexistovala. Plodiny se pěstovaly ve směsích. Tím, že půda ležela ladem vytrvalé trávy a byliny vytlačily jednoleté plevele a pak bylo možno se k užívání plochy vrátit. Další vlna užívání trvala jen 3-4 roky. Pak se pole převedlo na lesní sukcesní stádium tyčoviny a křovin, které stínem vyhubilo plevele i traviny. Po asi 12 letech se cyklus opakoval. **Každých 40 let se vesnice stěhovala jinam**, na půdy úrodnější a dosud nevyčerpané. Tím zemědělci unikali tlaku plevelů. Také lidé unikali z dosahu svých odpadků a nemocí. Jejich dřevěné domy či domy z proutí a hlíny ani déle nevydržely. Zajímavé je, že na zimu se pro dobytek neuskladňovala tráva, ale mladé osekané větve stromů a keřů.

Eneolit

Je vymezen intervalem **4 300-2 300 let př. Kr.** Na území ČR bychom našli asi 100 sídel a v nich celkem 5 – 10 tis. lidí. Hustota obyvatel činila maximálně 1,5 obyvatele na kilometr čtvereční.

Zemědělství do Evropy z předního východu přicházelo pomalu, protože mnohé plodiny byly introdukovány z oblastí subtropů a zdejší klima jim nevyhovovalo. Zajímavé je, že například žito a oves jsou původně plevelnými trávami, které byly zastoupeny v porostech pěstované pšenice. Teprve později došlo k jejich využívání tam, kde se pšenici nedařilo.

Člověk pronikal zejména do říčních niv, kde mají půdy vysoký produkční potenciál. Půdy byly v té době méně vyvinuté než dnes a tam, kde řeky ukládaly úrodné náplavy se plodinám dařilo. Poprvé se objevuje rádlo (dřevěný hák) ke kypření půdy. Orba byla málo účinná a oralo se dvakrát do kříže. Plodiny se počínají pěstovat samostatně. Lidnatost činila asi 6-8 lidí na kilometr čtvereční.

Doba bronzová

Je vymezena intervalem **2 200-750 př.n.l.** Objevují se **bronzové srpy a do postrojů se zapřahají první zvířata.** Při hlubší orbě pomocí zvířat již pařezy vadily a tak nebylo možné nechat na polích ležících ladem růst stromy a křoví. Proto **žárová soustava zaniká a vytváří se soustava přílohová.** Ta je založena na střídání plodin a její opuštění na několik let, aby vymřely choroby, plevele a škůdci. Již toto hospodaření v krajině působilo změny a je doloženo, že se časově kryje se zvýšenou měrou eroze a usazováním sedimentů v říčních náplavech. To proto, že když se selo do důlků po motykách a rýčích, neměnil se tím vodní režim krajiny. Dlouhými a rovnými brázdami ale voda odtéká rychleji a unáší více půdních částic. Osídlení ČR není tou dobou souvislé a stálé a je převážně vázáno na střední Čechy. Člověk se držel v nížinách a do hor vstupoval pouze místy, krátkodobě a při těžbě rud. V této době vznikají první hradiště proti nájezdníkům. Válečná strategie byla jednoduchá. Válečníci totiž nebyli vybaveni k dlouhodobému obléhání. Proto pokud nezvítězili ihned a nežili ze zásob poražených, museli táhnout dál, aby neumřeli hlady.

Doba železná

Je vymezena intervalem **750 př. Kr.-až po cca. rok 500 našeho letopočtu**. Významnou novinkou je **využívání železa.** To je mnohem tvrdší než bronz a také je rudy v přírodě nevyčerpatelné množství. Ani dnes naštěstí neřešíme nedostatek železných rud. Železo umožnilo pokroky v obdělávání půdy i ve válečnictví. Dřevěné pluhy byly okovány, stejně jako kopyta koní. Objevují se železné srpy a kosy. Základem pro přežití se stávají víceúčelové nože a sekery. Stále je aplikována přílohová soustava hospodaření. Na pozemcích ležících ladem se často pásl dobytek, aby jejich trus zúrodnil půdu. Po vyčerpání půdy v okolí vesnice se vesnice stěhovaly na nová místa. Lidnatost činila asi 13 osob na kilometr čtvereční. V tomto období se zřejmě **objevují první louky a pastviny**, které umožňují omezit pastvu na lesním podrostu a pást zde. Je poprvé umožněno **sušení sena**. Pouze ostrými železnými nástroji je totiž možno kosit trávu. To vedlo k vysokému nárůstu množství potravy pro lidi, **protože krmit dobytek mladými větvemi stromů je 20x méně efektivní než krmit ho senem**. Samozřejmě že pastva v lesích probíhala dále a to zejména v případě prasat, která se vykrmovala na žaludech a bukvicích.

K výrazným negativům železné doby patří, že výroba železa je podmíněna nutností kácet stromy na tavení železné rudy. V době železné proto člověk **poprvé počíná ve větší míře odlesňovat krajinu.**

V době železné také poprvé můžeme přesvědčivě doložit etnické složení obyvatel. **V Čechách byli přítomni Keltové kmene Bójů a na Moravě žili Tektoságové**. Šlo o udatné bojovníky, kteří roku 370 před naším letopočtem vypálili i mocný Řím. Byli to zruční kováři, uměli lít kovy do forem a tak vytvářet rychle hroty ke kopím a šípům. Keltové na vrcholcích kopců často vytvářeli opevněná opida a ta již měla nejen kamenné hradby a hliněné valy, ale také bývala obehnána příkopem pro ztížení pozice nepřátel. **Opida se již stávala trvale osídlenými plochami. Keltové také prokazatelně poprvé zvládnuli pálení dřevěného uhlí v milířích a to mělo na jejich schopnost tavit rudy značný vliv.** I tehdy ale člověk pronikal jen do dubového a bukodubového vegetačního stupně. Hory zůstaly i nadále liduprázdné.

Pohanské kulty Keltů byly spojeny s kalendářem a novoluní, rovnodennost a jiné události byly slaveny různými rituály. Pohanské vědomí zahrnovalo sounáležitost člověka s přírodou a lidé měli potřebu si naklonit bohy v ní žijící. Počátkem letopočtu Kelty od nás vytlačili germánské kmeny.

Germáni byli lesními pastevci dobytka a lovci. Přinesli k nám zastaralé žárové hospodářství a vyspělé dobytkářství. **Upadá užívání pluhu a ten se u nás objevuje až ve 4 století vlivem styků se římskou říší. Germáni tedy byli v některých ohledech zaostalejší než Keltové. Tou dobou se na jih Moravy díky styku se římskou říší dostává vinná réva a již zmíněný pluh.**

Ranný středověk

Slované na naše území pronikali od roku **400 n.l. v důsledku stěhování národů.** Tedy asi 100 let před počátkem středověku. Ranný středověk je vymezen intervalem cca. **500 - 1 000 let n.l. Slované přicházeli z bažinatých oblastí východní Evropy**. První písemné zprávy o nich máme z roku 530n.l. Zřejmě také používali zastaralou žárovou soustavu a polokočovné hospodářství. Protože Slované nebyli v kontaktu s římskou říší jako germáni, přinášeli si jiné zvyky a jen pomalu se přikláněli k novým metodám hospodaření. Radličky jejich pluhů byly malé a hodily se pouze na orbu na písčitých půdách. Slované museli nejprve v 7 století porazit bojovné Avary a proto **teprve kolem roku 700 zakládají první trvalá sídla. Patrně jako důsledek přechodu na přílohové hospodářství. V centrálních oblastech úrodných nížin vznikají první velké říše. Šlo o Moravské a Nitranské knížectví, později sjednocené do Velké Moravy. Velkomoravská říše sjednotila Čechy, Moravu, Slezsko, západní Slovensko a Malopolsko do jediného mocného útvaru. Čechy byly ve stínu Moravy, která byla významnou křižovatkou obchodu a řemesel.**

Velká Morava **byla v letech 906-7 zničena nájezdy Maďarů**, kteří na Moravě a Slovensku některé oblasti vyvraždili. Po pádu Velké Moravy se Čechy staly mocnější než Morava a sehrály významnou úlohu při začlenění střední Evropy do evropského kulturního společenství.

Až do vzniku Československé republiky jsme vlastně přináleželi k obnovené římské říši, jejímž nástupcem v 19 století byla Rakouská říše. Zde je nutno upozornit, že nešlo o říši germánskou, jak by název napovídal. Tato říše zahrnovala také severní Itálii a například také východní Francii. Císař mohl být korunován pouze v Římě. Po návratu Maďarů do stepí Panonie se pomalu rozvíjela půda pro velkou středověkou kolonizaci. Vraťme se ale k charakteru krajiny a hospodaření v ranném středověku.

V této době se přílohové hospodářství stává základem obživy. Vznikaly první rodové vsi a systém stálých cest i polí. Soustavě polí, luk, cest a jiných krajinných prvků lemujících venkovská sídla se říká **plužina**. Lov se stával méně významným a půda se stala základním výrobním prostředkem. Běžná byla sídla typu **polozemnic**, kdy nad terén čněla pouze část stavby. Tím se dosahovalo zvýšené teplodržnosti staveb. Stěny bývaly z kůlů propletených proutím a vymazaných hlínou. Těmto stavbám se říkalo **haluzny.** Obilí se skladovalo v obilných jamách, jejichž stěny byly vymazány jílem a vypáleny, aby sem neměla přístup vlhkost. Tak se dalo obilí skladovat až do příští sklizně.

Společenské zřízení bylo již feudální, kdy se vyčlenila vrstva panstva (šlechty) a běžného lidu (nevolníků). Nevolník je slovo označující člověka, jednajícího dle vůle pána, tedy bez vlastní vůle. Šlechta delegovala, že je vyvolena bohem, aby vládnula prostému lidu. Nevolníci sice již nebyli otroky (otrokářství mělo kořeny v jiných částech světa) ale byli vlastně nájemníky na půdě pána. Měli tedy povinnost mu odvádět daně a pán měl také právo

nevolníka zabít, prodat, nebo mu zakázat se stěhovat či ženit. Nevolníci tedy sice byli svobodní a nebyli na řetězech jako otroci, ale byli nesvobodní jiným způsobem.

Zájem lidí se po zavedení křesťanství k nám v roce 863 Cyrilem (Konstantinem) a Metodějem po celý středověk obracel směrem k posmrtnému spasení. Církev tlumila pohanské rituály a pohanské svátky záměrně nahrazovala svými. Proto ne náhodou vánoce připadají na dobu zimního prodlužování dne, ačkoli o dni narození Ježíše nemáme informace. Proto jsou svátky velikonoc situovány právě do období, kdy pohané tradičně vynášeli Moranu a slavili příchod jara.

Do povědomí lidí se **poprvé dostávají pojmy dobra a zla a hledají ztělesnění těchto hodnot v reálném světě.** Proto se například lilie stává symbolem neposkvrněného početí, holubice symbolem panenství a čistoty a třeba vlk a medvěd jsou považováni za vtělení ďábla. Proto jsou také šelmy usilovně pronásledovány. Stejně usilovně jsou pronásledováni také pohané a jinověrci, protože povinností tehdejšího křesťana je šířit víru třeba i mečem. Tato představa nutnosti trpět pro víru stála v pozadí křížových výprav, válek mezi východním a západním křesťanstvím a nesvárů mezi protestanty a katolíky, které někde dosud přetrvávají. Po vzoru spasitele ani jeho následovníci neváhali za své přesvědčení zemřít v bitvách, na kříži či na hranici. Středověk je z tohoto pohledu obdobím úpadku rozumu a odkazu idejí demokracie starověkého Říma. Je naopak dobou rozkvětu náboženského fanatismu a zbytečného krveprolití. **Být umučen pro víru bylo ještě ve 13 století prakticky jedinou spolehlivou cestou ke svatořečení a vstupu do nebe.** Pokud se člověk přikázáním provinil, bylo možné se u boha vykoupit prostřednictvím plateb církvi, která na zemi zastupovala jeho moc. Právě proti prodeji odpustků později bojoval mistr Jan Hus. Díky vnitřní kritice církve se tato nakonec stala nejednotnou a rozpadla se na několik odnoží. Některé se odmítají podřídit papeži jako vládci světa a opírají se výhradně o písmo. Československá církev husitská je příkladem jedné z nově vzniklých církví.

Krajina v ranném středověku poprvé získává výrazný duchovní rozměr, výstavbou sakrálních staveb. Právě ty jsou reprezentanty známých stavebních slohů. Od zaoblených románských rotund, štíhlých gotických katedrál, přes těžké barokní chrámy, až po postmoderní kostelíky současnosti z kovu a skla.

V tomto období byl vynalezen **těžký pluh** k orbě na jílovitých půdách. To umožnilo obdělat více půdy než dříve. Roku 1250 byla vytvořena modernější **trojpolní zemědělská soustava,** založená na rotaci plodina na pozemcích. Šlo vlastně o zavádění prvních primitivních osevních postupů do praxe.

Velká středověká kolonizace během vrcholného středověku

Během 12 a 13 století se již počet lidí zvýšil natolik, že si to vynutilo přestavbu starých sídel. Za vzrůstem populace je třeba spatřovat zefektivnění zemědělské výroby. Od roku 1150 do roku 1400 se počet obyvatel ztrojnásobil. Vesnice splývaly do malých městeček, ta již měla lepší typ obrany a organizace, než malé rodové osady.

Již ve 12 století díky přetlaku obyvatel v nížinách vzešla migrační vlna kolonistů, kteří táhnuli výše do podhůří a zakládali zde vesnice. Klučili les a obdělávali první pole. Tento trend pokračoval až do poloviny 14 století. Byl posílen tím, že mnohé řády žebravých mnichů zakládali své kláštery právě v horách, kde byl život nejtěžší. To pod vlivem hesla: **Modli se a pracuj**. Míra vynaložené námahy a utrpení mnichů měla být jejich vstupenkou do ráje.

Tuto koloniální vlnu navíc posílili kolonisté z Německa a to zejména podle obchodních stezek mezi horami. Nicméně je známo, že Český les, Šumava, Jizerské hory, Krkonoše, Jeseníky, Beskydy a Vsetínské vrchy i Vizovická vrchovina dále zůstaly

neosídleny. V tomto období člověk pronikal do nižších partií hor a to do bukového stupně. Odhaduje se, že tehdy byla osídlena asi jen polovina území dnešní ČR.

Šlechtici měli najaté odborníky (lokátory) a ti v krajině nacházeli vhodná místa pro kolonizaci a na základě blízkosti vody, dostupnosti terénu, úrodnosti a zejména skeletovitosti půdy ji zájemcům přidělovali. Za tyto služby byl lokátor jmenován doživotním starostou obce-dle místa zvaným Rychtářem či Fojtem. Mnoho vsí má dodnes v názvu slovo Lhota. To proto, že nově příchozí osadníci byli po dobu 5-8 let zbaveni povinnosti platit daně a dostali tuto lhůtu (změněno na Lhotu) k tomu, aby si zde postavili domy, porazili les, vykopali pařezy a počali pěstovat obilí a jiné plodiny. Asi jednu třetinu vsí zničily požáry, lupiči, neúroda a jiné pohromy.

Jako zcela dominantní se nadále projevuje **trojpolní systém hospodaření**, kdy se plužina rozdělila na tři podobně velké dílce a na nich se pěstovala střídavě: jařina, ozim, úhor (půda nechaná ladem). Na úhoru se po vzejití plevelů páslo, což půdu hnojilo a plevel omezovalo. Pole se rozkládala asi jen 1,2 km od vsi. Hnojilo se pouze k ozimům, takže pole bývala hnojena jen jednou za tři roky. Protože se již zmenšuje podíl lesů, nedostává se píce pro dobytek na zimu a v krajině se poprvé trvale fixuje fenomén luk. Ty mnohdy nestačí a tak se pase i v lesích a také se zde jako podestýlka hrabe klest. To výrazně ochuzovalo půdu o živiny a mělo dopad na lesní podrost. Zatímco pole mívala vždy soukromý charakter, pastviny byly většinou na neplodných místech a byly obecní. Těžkým pluhem bylo možno zorat jeden hektar za 8 hodin. Rozvíjel se chov těžkých koní, schopných orbu provádět.

Silně se rozvíjel chov ovcí. Ty majitel svěřil obecnímu pasákovi (bačovi) a ten je v létě pásl v podhůří. Na podzim je sehnal do vesnice, tam si je hospodáři pozabíjeli a chované kusy pak krmili spolu s hovězím dobytkem. Pasák dostal za službu plat. Velice významný byl také chov hus, které dávaly sádlo, peří do peřin a také vejce. Jediným sladidlem byl med a rozvařené přezrálé ovoce. Už ve druhé polovině 10 století se zrodilo pivo z divokého chmele. Ten byl běžným nápojem a pili ho i děti. Jeho alkoholem dezinfikovaná voda byla hygienicky méně závadná než voda z vodotečí. Lov zvěře zcela ztratil význam pro obživu obyvatel. Lesů stále ubývalo a zemědělství stále více sytilo potřeby populace. **Lov se proto stal zábavou privilegovaných vrstev a jí je bohužel formou myslivosti dosud.**

Prasata byla vyháněna do bukových a dubových lesů na žaludy a bukvice. V lesích se také pásly kozy a někdy i ovce a krávy. Čím více a déle se zde páslo, tím více se les prořeďoval a nakonec zůstala jen otevřená krajina s mohutnými stromy. Takovou najdeme například v Anglii, kde se později stala základem **krajinářského parku anglického typu**. Takový park najdeme například v Heřmanově Městci, Lednicko - Valtickém areálu, či Průhonicích. Odlesnění u nás kulminovalo v polovině 14 století, také v souvislosti s rozvojem hutí a skláren. Až patenty Karla IV les počaly chránit a dokument **Majestas Carolina** obsahuje pasáže věnované ochraně lesů před těžbou. Nařizuje se zde mimo jiné šetřit v porostech lípu, jako medonosnou rostlinu.

Hrady jako refugia obyvatel v dobách středověkých válek pomalu svoji historickou úlohu dohrávají. Jednak je většina pobořena. Také se zdokonalila dobývací technika a některé byly opuštěny pro nekomfortní bydlení. Jejich úlohu přebírají menší tvrze na méně nehostinných místech, než jsou vrcholy kopců. Okolí hradů bylo po celý středověk odlesněno, aby stromy nemohly sloužit nepříteli a také, aby nebránili střelbě z kuší na nepřítele. Hrady zde vzpomínám proto, že jsou to dosud významné krajinné dominanty, i pokud mají charakter zřícenin.

Pozdní středověk

V Čechách bylo toto období z celé Evropy nejdramatičtější, zejména díky husitským válkám, které v 15. století způsobily obrovské škody na životech a majetku. Jejich základ byl dán tím, že církev hlásala chudobu, ale žila v blahobytu. Peníze mimo jiné získávala prodejem odpustků a není divu, že se objevuje mnoho církevních reformátorů, z nichž Jan Hus byl nejznámějším. Také chudnoucí šlechta měla na církevní majetek políčeno. Vždyť církvi tou dobou patřila více než třetina pozemků Moravy.

Husité útočili na všechna města, která odmítala přijmout jejich nadvládu a kde žili lidé jiného vyznání. Byly dobývány hrady a tvrze a poražení bývali mučeni. Prostý lid s cepy, řemdihy, kosami, praky a sudlicemi si s válečnickou etiketou hlavu nelámal a bylo vypáleno i mnoho dobytých měst a obyvatelé vyvražděni. Aby toho nebylo málo, tak se sami husité rozpadli na umírněné a radikální a také jejich vojska se nemilosrdně utkávala v bojích. Jen v kostnici v Kutné Hoře je pochováno na 30 tis. lidí, kteří většinou zemřeli násilnou smrtí. Husitské rabování bylo ještě umocněno tím, že se výrazně ochladilo a úroda byla malá. Vojska křižáků tedy rabovala stejně, jako vojska husitská.

U nás se projevuje pozdní gotika a výrazný nedostatek pracovních sil. Sídla zůstala většinou po válkách zachována, ačkoli obyvatel značně ubylo. Některé části krajiny byly vylidněny a vlády nad poli se zde ujal les. Panovníci a přeživší šlechta opouští pobořené hrady a stěhují se do měst. Od této doby začíná chátrání hradů až do doby, dokud se v obrozenecké době nedostanou do péče okrašlovacích spolků a později i památkové péče státu.

Humanismus a renesance

Díky velkým ztrátám na životech a majetku za středověkých válek se lidé odvracejí od slepé víry a rodí se nový směr, tzv. humanismus. Jde o ideu, kdy ne Bůh, ale člověk má mít moc řídit svět. Příroda již není dále nazírána jako nepřátelské území plné démonů, ale myslitelé té doby zde hledají krásu a inspiraci. Tato doba je okouzlena odkazem antiky a také ve stavitelství se antické trendy projevují. V tomto duchu bývají také krajiny malovány.

Ve středověku byl obchod s jihovýchodní Asií na dobré úrovni. Byzantská říše byla obchodu nakloněna a přísun zboží do Evropy byl plynulý. V 15. století Turci dobyli všechny obchodní trasy a chtěli mít výrazný podíl na zisku. Proto Evropané hledali jiné cesty. Běžné byly plavby do Afriky a významný byl také objev nového světa. Tím se Evropa vymanila ze závislosti na obchodních cestách kontrolovaných Araby a vyspělá arabská civilizace zažila dramatický úpadek. Také upadá moc Itálie a význam plavby po Středozemním moři. Naopak na významu získávají přístavy u atlantského pobřeží ve Španělsku, Portugalsku, později také ve Francii, Holandsku a Anglii.

V renesanční krajině je obecně nedostatek pracovních sil. Ten vedl k propagaci těch forem hospodaření, které nevyžadují mnoho práce-například rybníkářství či chov ovcí. Šlechtici pomalu prohrávají ekonomický boj s velkostatky a nejmocnějšími výrobními podniky té doby se stávají **poplužní dvory**. Masově se zakládají pivovary a poplužní dvory je zásobovali chmelem a sladem. **Za zmínku stojí, že poddaní pivo v rámci panství odebírali povinně!** Vrchnost neměla monopol pouze na pivovary, ale také na ovčíny, mlýny, pily, hutě, hamry, sklárny, valchy na vlnu a jiné výroby. Drobní řemeslníci zpravidla patřili pod nějaký poplužní dvůr a pro něj pracovali. Vývoz se týkal převážně ryb, síra, dřeva, vlny, dobytka a obilí. I zahraniční směna ale měla jen regionální charakter a transporty na velké vzdálenosti nebyly možné.

Protože byla velmi žádaná vlna, vyvolala tato poptávka **první vlnu valašské kolonizace**, kdy se zejména v Beskydech počaly kácet i výše položené lesy a převádět na

pastviny. Lesy byly vykáceny ve velké míře a Evropa začíná trpět akutním nedostatkem dřeva. Nížiny byly zasaženy silnou vlnou výstavby rybníků. Mezi nejznámější stavitele tohoto období patří **v jižních Čechách Rožmberkové a na Pardubicku pak Pernštejnové. Vrchol výstavby rybníků spadá do 16. století, kdy se jejich pomocí daří významně odvodnit vlhké nížiny v pánvích. Odvodněné mokřady pak mohly být využity k zemědělským účelům.**

Třicetiletá válka

Je vymezena lety **1620-1648. Šlo o nejhorší válku v naší historii. Za 28 let bojů zbylo ze 1,4 milionu obyvatel jen pouhých 800 000. Zemřelo tedy 43 % celkové populace. Země byla vypleněna nejen celá, ale také mnohanásobně.** Stejně intenzivně plenila vojska katolická i protestantská. Po porážce českých šlechtických stavů bylo panovníkem zkonfiskováno na 75 % jejich majetku. Zabavený majetek byl později privatizován a obdrželi ho šlechtici loajální panovníkovi. Za třicetileté války byli prostí lidé vlastně neustále na útěku. **Na polích se hospodařilo málo a mnozí se živili jen sběrem plodů a v nouzi jedli i trávu**. Po lesích se toulali lupiči a putující armády obyvatelům zabavovaly i nutné zásoby na zimu. Aby nemohly vesnice sloužit nepřátelům jako opěrné body, mnoho jich bylo vypáleno a obyvatelé povražděni.

Je paradoxem, že ideály humanismu zrozené z krve husitských válek vzaly za své právě díky válce třicetileté, která byla ještě horší. Myšlenka, že jsou sami lidé schopni si vládnout, byla silně otřesena. Moc církve tedy opět počínala růst.

Pro krajinu jako takovou znamenala tato válka **opuštění mnoha horských území, vylidnění mnoha obcí i v nížinách, které byly posléze i nuceně znovu osídleny.** Tato válka přinesla všestranný úpadek a někam se díky skoro třicet let přerušenému hospodaření vrátily i lesní porosty.

Barokní doba

Baroku u nás trvalo přibližně od roku **1650 - 1780.** Hrůzy třicetileté války způsobily návrat k víře a velký vzestup moci církve. Lidé se opět obraceli k nadpozemským cílům a silně se rozvíjejí hodnoty křesťanské morálky. Evropa je pevně rozdělena na státy protestantské a katolické.

Města té doby měla neúnosné hygienické podmínky. Panovníci se proto stěhovali ze špinavých měst na příměstská sídla, u nichž se za pomoci věhlasných zahradních architektů budovaly honosné parky. Klasickým příkladem je zámek ve Versailles. **Sídla se poprvé v historii diferencují na obranná, lázeňská, rezidenční atd. Hradby definitivně ztrácejí význam díky rozvoji střelných zbraní a vznikají pevnostní města.** U měst, která nemají strategický obranný charakter, dochází k boření hradeb a k rozrůstání se výstavby za hradby. Také v dnešní Chrudimi najdeme hradby vlastně v centru města, které se rozrostlo za nimi. Města s vojenskými posádkami byla hradbami sevřena i nadále a to omezovalo jejich rozvoj. Krásně je to vidět na hanácké metropoli Olomouci, která bývala větší a významnější než Brno. Olomouc ale byla strategickým bodem a tak se její výstavba dlouho držela za hradbami. Brno se hradeb zbavilo a brzy Olomouc rozlohou a průmyslovou výrobou překonalo.

Stále se využívá trojpolní soustava hospodaření a půdy začínají jevit známky únavy, díky hladu po živinách. **Začínají se totiž zavádět i náročné plodiny z nového světa. Zejména brambory a kukuřice.** Ve druhé polovině 17. století se v krajině plně projevuje populační výpadek po třicetileté válce. Na venkově chybí dvě generace pracovní síly a ještě v roce 1685 byla v českých zemích pětina půdy ponechána ladem a zarůstala lesem. Třetina usedlostí byla tou dobou pustých. Toto víme díky soupisu majetku a lidu **z prvního**

tereziánského katastru 1757 a druhého tereziánského katastru 1759. Protože bylo lidí málo, posílila se nařízeními vrchnosti vazba poddaných na půdu a nevolnictví se upevnilo. V českých zemích bylo nejsilnější v celé rakouské říši. Regulace se týkala stěhování nevolníků, sňatků i možností studia dětí poddaných. Vzdělání bylo považováno za způsob vyvázání se ze vztahu k půdě, a proto vrchnost nerada viděla děti poddaných studovat. V tomto pobělohorském období byly české země rozděleny na více než 350 panství. **Historikové tvrdí, že český sedlák v 17. a 18. století odváděl více než 70 % hrubých výnosů formou kontribucí státu, své vrchnosti formou nájmu z půdy a církvi formou desátků.**

Tím to ale pro sedláky nekončilo. Také byla povinná robota na panském majetku. Kolem roku 1760 tato robotně nevolnická soustava kulminovala, když lidé museli **až 150 dní v roce zdarma pracovat na panském**. To činí asi tři dny v každém týdnu. Není divu, že lidé se k práci na panském stavěli laxně a je zjištěno, že produktivita práce na vlastním byla osmi- až desetinásobně vyšší než na panském.

Aby se zabránilo ztrátám za sklizně, obilí se žalo srpy a ne kosami- kosy působí vyšší vydrolení klasů obilí. Výnosy byly nízké a stále blízké těm pravěkým. Sklízel se asi jen pětinásobek vysetých zrn. Selo se ručně a obilí se až v zimě mlátilo cepy. V roce 1771 přišla neúroda a hladomor. Zemřela asi desetina obyvatelstva. Lidé již nebyli za neúrody schopni dále odvádět tak vysoké daně a docházelo k selským bouřím. Nevolnické využívání obyvatel končí a přichází pozvolna prostor pro budoucí osvícenectví. Hladomor přežije mnoho lidí jen díky vysoké produktivitě nově pěstovaných brambor.

Lesy jsou tou dobou již značně poškozené a je nedostatek stavebního dřeva. **Proto se pařeziny nízkého lesa postupně převádějí na vysokokmenný les. Je zakázána lesní pastva a jsou položeny základy lesnictví. Rozvíjí se věda o pěstování lesa, lesní školkařství a vzniká lesnický stav. Do poloviny 18 století nechával stát zacházení s lesy na libovůli majitelů. První lesní řády byly vydány v rozmezí let 1754 - 1756. Lesnatost byla minimální a lesy tvořili asi jen čtvrtinu celkově využívané půdy.**

Baroko významně zasahuje také do estetiky krajiny. Jsou budovány přírodně krajinářské parky s průhledy a vodními nádržemi. Řemeslníci ovládající stavbu barokních chrámů nacházejí uplatnění na venkově a to zejména na jihu Čech, kde dochází pod tímto vlivem k rozvoji typického stavebního slohu, zvaného **Venkovské baroko**. Ten je typický výstavnými štíty domů a zaoblenými tvary průčelí bran do vesnických dvorů. Také je výrazné zdobení budov pomocí okrasných štuků. V tomto období se v různých regionech prosazují různé slohy, na jejichž bližší rozbor zde bohužel není prostor.

Období osvícenectví (cca 1780-1840)

Ke konci baroka se moc církve zase stávala příliš velkou a život lidí byl příliš svázán pravidly spirituality. Sílilo tedy přesvědčení, že tato společnost není organizována podle božího záměru. Docházelo ke zpochybnění toho, že mocní vládnou jménem božím a že přímo od Boha mají svěřenu moc nad poddanými. Moc a vláda začíná být odvozována od lidu a jeho přání, ne tedy od božích pravidel. Například nový francouzský panovník Napoleon Bonaparte již není panovníkem, který by byl nositelem boží vůle na zemi, ale je panovníkem občanů Francie, kteří si ho sami vyvolili. Tento filozofický základ je nutné znát, protože je nosným až po dnešní dny. Protože jde o poměrně krátké období, pomineme politické otázky a zaměříme se na problematiku využívání krajiny.

V Evropě tou dobou převládá trojpolní soustava. Ke konci se však objevuje a masivně šíří **čtyřpolní hospodářská soustava**. Zavádí se vydatnější hnojení a mění se osevní postupy. V Nizozemí například po lnu a ozimech jako předplodinách pěstovali ještě řepu. V Anglii zase přímo do obilí vysévali jetel, vojtěšku, vičenec ligrus, a po posečení obilí se ještě

pokosila na tomtéž poli píce pro dobytek. V této době totiž člověk **poprvé poznal blahodárný přínos jetelovin na půdní strukturu a zásobování půd dusíkem.** Je známo, že například u ječmene se výnos ustálil na osmi sklizených zrnech z jednoho zasetého. Také hmotnost skotu a ovcí v Anglii se díky selekci a křížení plemen stala dvojnásobnou.

V horách se stále více pěstují brambory a to má vliv na odtokové poměry v stále ještě silně odlesněné krajině. Přicházejí silné povodně a projevuje se eroze.

Ve vztahu k architektuře se zmíníme o tom, že nastupuje sloh **Klasicismus** a ten je vázán spíše na státní budovy. Ne tedy na běžná obydlí či sakrální stavby. V parkové tvorbě se projevují silně romantizující prvky a vznikají naše nejvýznamnější přírodně krajinářské parky. Ty vzdáleně napodobují rozvolněnou lesopastevní krajinu před příchodem člověka a dosud umožňují přežití vzácných světlomilných druhů hmyzu a ptáků. Proto jsou mnohé z nich chráněnými územími. Také se rozvíjejí obory a ty mají podobný charakter i vliv na faunu bezobratlých. Příkladem takového parku je Lednický park s minaretem, postaveným v letech 1797-1804.

O krajině přelomu 18 a 19 století tvrdí významní krajinní architekti následující:

V barokním období, které v naší krajině pokračovalo i v osvícenství, se krajina, její využívání a osídlení dostává do relativně harmonických a vyvážených vztahů hospodářských i ekologických. Je to v podstatě dlouhými staletími vytvářená a prověřená soustava života v krajině bez dodatkové energie fosilních paliv a hnojiv. Zjednodušeně lze říci, že síly člověka a přírody se na dané energetické úrovni ocitly v trvale udržitelném stavu, s maximálním užitkem pro člověka (Löw 2011)

Pro nás jako ekology a ochránce přírody je nutné si toto uvědomit a usilovat právě o přiblížení se baroknímu krajinnému vzoru otevřené krajiny s hojnou rozptýlenou zelení a loukami. To při krajinných úpravách a hospodaření v ní. Tento typ prostředí je také psychologicky nám lidem jako druhu nejbližší. Pocházíme totiž z afrických savan s vtroušenými stromy a nedělají nám dobře ani hluboké lesy, ani nedozírné pláně stepí bez stromovité vegetace. Máme tedy paradoxně stejné požadavky jako původní nížinné druhy zvířat, která žila v bezlesých nížinách plných malých hájů. To v pastevní savaně modifikované požáry, ještě před příchodem prvních zemědělců.

Verneovská doba (průmyslová revoluce-období páry)
U nás v rozmezí let **1814-1914**

Jde o období euforie, kdy je člověk omámen svými technickými možnostmi. Rozvíjí se věda jako výsledek osvícenské intelektuální revoluce, kdy se po dlouhých staletích konečně civilizace oprostila od náboženských dogmat. Vědeckou revoluci logicky následuje revoluce technická, jako její produkt. Za povšimnutí stojí, že dokud byl svět svázán náboženskými představami, kráčel vývoj jen velice pozvolna. Celá tisíciletí jsme používali technologie založené na síle lidí, zvířat, vody a větru. Na počátku 19. století člověk díky svobodné vědě poprvé využívá fosilní zdroje paliv a poprvé staví parní stroj. Poprvé je definován sám pojem energie a popsány zákony jejího uvolňování a šíření. Rozvíjí se moderní fyzika a zejména termodynamika. Následně pak medicína a také biologie. **Roku 1859 Darwin formuluje svoji teorii evoluce, založenou na přírodním výběru** v roli určujícího selekčního tlaku prostředí na její směr. To pod vlivem vznikající vědy jménem Geologie, která historii světa počíná vysvětlovat v časově delších škálách milionů let, zatím co Bible definuje délku trvání světa jen na několik tisíc let. Zhruba ve stejném čase **Johan Gregor Mendel pokládá pevné základy genetiky**. Prudce se rozvíjí pozorovací astronomie a jsou konstruovány i první mikroskopy. **O člověku samém přestává být uvažováno jako o jednotném božím díle, ale začíná být chápán jako složitá soustava buněk, tkání a orgánů, v rámci nově vzniklé**

buněčné teorie. Celkový tradiční obraz světa se zkrátka mění k nepoznání a nezadržitelně směřuje k současnosti.

Z geopolitického hlediska jde o období obrozenectví, silného nacionalismu a v našich zemích nadvlády německého živlu.

Z hlediska průmyslového rozvoje je nutno vzpomenout mohutný **rozmach železnic,** kde postupně koně spřežky nahradily parní lokomotivy. V krajině se objevují první železniční náspy a tunely. Železnice umožnila dálkový transport velkoobjemových nákladů a také transport osob a hnojiv do zemědělství. Tím prudce roste produktivita zemědělské produkce. Na mořích a řekách se stále více prosazují parníky. Parní stroj je zdrojem obrovské síly a je těžký a stabilní. Proto bývá umístěn blízko zdroje vody a paliva a kolem něho vznikají haly a výrobní linky jím hnané. Ve městech se žije stále hůře. Smog dusí obyvatele, protože dělení měst na zóny obytné a výrobní ještě není běžné. Tisíce lidí se stěhují do měst a ta mají brzy plnou kapacitu. Na jejich okrajích vznikají chudinské čtvrti, dnes zvané v rozvojových zemích slamy.

Do měst se dostávají nové vynálezy, jako například **užívání svítiplynu ke svícení**. V krajině se otevírají velké doly a intenzivně se těží lesy. Objevuje se **fenomén kovozemědělců**, kteří se již neživí pouze na polích, ale také po část roku pracují v průmyslu. V zemědělské výrobě se prudce rozvíjí fenomén **řepařství a cukrovarnictví.** Nastupuje **éra masivních meliorací a změn vodního režimu krajiny**. Masivně se pěstují brambory a ty díky svým vysokým výnosům představují jistotu ochrany před hladem. Lidská populace prudce roste. V Irsku dochází k zavlečení plísně bramborové do porostů brambor a následný hlad po neúrodě nutí Iry masivně odcházet do Ameriky, protože by jinak nepřežili zimu. Tím se v Americe silně posílí anglicky mluvící živel a to rozhodne o tom, že se dnes v USA mluví převážně Anglicky.

Tím, jak se na venkov dostávají parní mlátičky, pluhy a sklízecí stroje, jsou kladeny jasné požadavky na přesné tvary pozemků a **krajina se podřizuje pravidlu pravých úhlů**. Na přelomu 19. a 20. století se u nás intenzivně rozvíjejí pivovary, lihovary, mlékárny, sýrárny, škrobárny, a rolnická družstva. Na polích se stále více uplatňují vědecké poznatky a hektarové výnosy rostou. To zejména díky užívání průmyslových hnojiv. Jen mezi léty 1890 a 1913 vzrostla spotřeba strojených hnojiv pětkrát. Na přelomu století se na scénu **dostává první spalovací motor** a ten bude díky vyšší účinnosti a mobilitě brzy hnací silou v dopravě a výrobě.

V 19. století se využívala čtyřhonná hospodářská soustava. Ta nahradila dosavadní trojhonný (úhorový) systém. Jen to umožnilo vzrůst výnosů o polovinu. Při čtyřhonném hospodaření se na poli střídaly čtyři plodiny a žádná nebyla seta dvakrát po sobě.

První rok se zpravidla pěstovaly jeteloviny, len, luskoviny, řepka, či krmné směsi. Druhý rok pak přicházelo na řadu ozimé obilí (žito a pšenice), s výnosy 7-38 q/ha. Třetí rok přicházely na řadu okopaniny, zejména pak brambory. Jejich výnos činil až 70 q/ha. Čtvrtý rok se pěstovaly jařiny, zejména pak ječmen a oves.

Pole jsou na rozdíl od předchozí trojpolní soustavy obdělávány stále a již to způsobilo velký vzrůst výnosů. Na polích se ale brzy stává limitujícím faktorem nedostatek živin. Kromě strojených hnojiv se tedy intenzivně hnojí hnojem a také se užívá **zelené hnojení.** Boj proti plevelům usnadnilo nahrazení úhoru jetelovinou. Jetel a vojtěška totiž mají vůči plevelům dobrou konkurenční schopnost a půdu odplevelují. Problém semen plevelů v hnoji se řešil **fermentací hnoje na hnojištích**, čímž semena mnoha plevelů ztrácela klíčivost. Pícniny umožnily zvýšit počet kusů dobytka a ten zase poskytoval více hnoje na pole. Obilnářství prosperovalo, dokud nebyl zahájen dovoz levného obilí z Ruska, Balkánu a Uher. Pak ale byli naši zemědělci nuceni hledat v konkurenci nové osevní postupy a pěstovat ty plodiny, které se prosadí n trhu.

Díky dopravě na velké vzdálenosti se u nás setkáváme poprvé ve větší míře s problémem zavlečených druhů, které se usazují v kulturní krajině a působí značné problémy. Příkladem je mšička révokaz, také zvaná korovnice révová (*Phylloxena vastatrix*), která zdecimovala mnohé vinice a vynutila si roubování evropských rév na americké podnože. To proto, že tento druh napadá u amerických druhů části nadzemní a u evropských pak podzemní. Roubováním evropských vín na americké podnože získáme rezistentní rostliny.

V lesích se poprvé silně prosazují trendy intenzivního lesnictví, zaměřené na pěstování vysokokmenných lesů a monokultur, ve formě stejnověkých porostů. To přineslo zánik mnoha populací světlinových druhů hmyzu, rostlin a hub. Silně se rozmáhá pěstování smrku alpské provenience a to s negativními následky na strukturu lesních půd, kůrovcové kalamity a korozi genofondu našich klimaxových smrčin v horách. V 19 století se smrčiny plošně zavádějí na úkor původních bučin a je mimo jiné také smrkem masivně osázena Šumava.

Je proto zcela přirozené, že smrky vysazené na konci 19. století v tisícihektarových monokulturách dnes masivně hynou a že se porosty Šumavy samovolně rozpadají. Jde o přirozený jev, končící existenci každé přestárlé monokultury. Bývá bohužel tendenčně sváděn neprávem na ekology, kteří zde chtějí podporovat přírodní ozdravné procesy a studovat přírodní jevy v bezzásahových zónách. Celá kauza má v médiích jasný politický nádech. Je však zcela nezpochybnitelné, že základy pro dnešní stav byly položeny lesníky již v 19. století a následky v podobě plošného rozpadu se daly již tenkrát předvídat. Veškeré obilí na poli také dozraje a uschne téměř naráz. U smrkových monokultur to platí stejně.

Připomínám, že ekologie se jako věda zrodila o celá desetiletí později než šumavské monokultury a celá další desetiletí byla u nás v ilegalitě. Do praxe se prosazuje teprve od roku 1989. Pořadí příčiny a následku jsou v případě kůrovcové kalamity monokultur smrku na Šumavě tedy zřejmé. Ekologové a ochránci přírody zkrátka z logiky věci nemohli ovlivnit nic z toho, co příchod jich samých o celé staletí předcházelo!

Plným právem je devatenácté století považováno za počátek moderního věku. Jen počet lidí u nás se v jeho průběhu zvýšil 1,7 x. V Německu dokonce 2,5 x. Rozsah obdělávané půdy vzrostl také významně a zemědělská produkce vzrostla 3,5 x. Na konci 18 století bylo v našich zemích asi 5 mil. lidí. To platilo ještě roku 1820. Již roku 1845 počet lidí překonal hranici 6,5 mil. obyvatel. Díky vysoké kojenecké úmrtnosti se průměrný věk pohyboval kolem 25-28 let. Kojenecká úmrtnost činila místy až 60 %.

Život byl tvrdý a vzdělanost nízká. Lékařská péče byla vzácná a i banální zlomeniny bývaly špatně ošetřeny. Lidé se většinou zásobili sami a základem stravy byly brambory, obilná kaše a chléb. Mnoho lidí spalo ve stájích a stodolách a význam hygieny se neznal, a nebo hrubě podceňoval. Lidé měli většinou jen jediné šaty. Naproti tomu se zvolna rodí bohaté společenské vrstvy průmyslníků a ty jsou prostému lidu vzorem.

Dvacáté století

Jde o století neuvěřitelného rozmachu lidské společnosti. **Vývoj od jeho počátku do konce přinesl více nového, než za celé předchozí tisíciletí.** Do denního života stále více pronikají výdobytky vědy a civilizace. Na počátku století se přírodní zdroje zdají být nevyčerpatelnými a stále lepší doprava umožňuje nástup **masivního trendu globalizace**. Je možno spravovat stále více plochy a je také možno rychle a na velké vzdálenosti přesouvat armády. To je potenciálně veliká hrozba, protože to **poprvé v dějinách otevírá cesty ke vzniku válečných konfliktů celokontinentálních rozměrů.** Obě světové války v dvacátém století jsou toho jasným dokladem.

Po první větové válce se u nás začíná intenzivně rozvíjet nový **fenomén automobilismu**. Buduje se stále více silnic a železnice upadají. To ačkoli se budují také nové

trasy ve směru západovýchodním. Například trať z Pardubic do Olomouce. Možnost rychlého přesunu armád vedla ke strategické potřebě přesunu zbrojního průmyslu z pohraničí do středu země. Rozvíjí se městská a příměstská doprava. Na venkově mizí tradice lidového stavitelství a prosazují se různé moderní trendy. Venkov se počíná stále více vylidňovat a města se rozvíjejí stále více do plochy. Díky tomu se s nimi spojují i vesnice v blízkém okolí a dnes mají charakter pouhých městských čtvrtí.

Byla dokončena pozemková reforma a stále pokračuje užívání minerálních hnojiv. Přípravky na hubení škůdců jsou zatím spíše v oblasti experimentů. Konec této epochy je poznamenán strachem z války a v pohraničí se buduje masivní opevnění. Bohužel, jak dnes víme, zbytečně.

Po druhé světové válce pokračuje stále prudčeji technický rozvoj. Na vesnici proniká elektřina a životní úroveň rychle roste. Populace v Evropě byla válkou silně poznamenána. **Bylo téměř vyhlazeno židovské a rómské etnikum a také byla narušena populační struktura ve prospěch žen. Miliony mužů totiž padly.** V pohraničí nastávají nucené odsuny sudetských němců a dochází místy k jejich vraždám ze msty, v období obecné nenávisti vůči němcům. Nuceně odsunuty jich byly asi 3 mil.. Vysídlení znamenalo zpustnutí mnoha usedlostí a někdy i návrat lesa na horská políčka a louky. Do pohraničí byly v následujících desetiletích odsouvány osoby politicky nepohodlné. Na uprázdněná místa ve výhodnějších lokalitách se ve více vlnách stěhovala česká populace.

V roce 1948 nastupuje socialismus a moci se plně ujímá Komunistická strana Československa. Válka je nahrazena tvrdou totalitou padesátých let, kdy se definitivně uzavírají západní hranice, je potlačena demokracie, je omezena možnost lidí cestovat a zavádí se diktatura proletariátu. Heslem doby je vyvlastňování půdy a idea plánovaného centrálního řízení. Našim vzorem se na celá desetiletí stává Sovětský svaz. Je to doba vykonstruovaných procesů, hledání diverzantů, rozvracečů režimu a horečného zbrojení proti západním mocnostem. Jde o dobu kultu komunistických vůdců Stalina a Lenina, dobu zakládání gulagů v SSSR a také u nás političtí vězni často končili v uranových dolech, či dolech uhelných.

Na druhou stranu je třeba zcela objektivně říci, že kolektivizace zemědělství přinesla jeho potřebnou specializaci a i nadále výrazně vzrůstaly hektarové výnosy. To za stále intenzivnější aplikace strojených hnojiv a také bohužel pesticidů. Právě v poválečném období s příchodem mandelinky bramborové se rozvíjí masové používání DDT a to vede ke kontaminaci potravin, jeho ukládání v tucích, narušení metabolismu vápníku ptáků a vymření některých druhů hmyzu.

Pro hospodářství tohoto období je charakteristické, že se maximalizuje snaha o hektarové výnosy a to doslova za každou cenu. Abychom se vyrovnali svému vzoru SSSR, tak jsme u nás odvodnili a zornili i mokré louky, či zornili příkré svahy. Sice tím vzrostly celkové výnosy, ale za cenu zvýšené eroze, sesuvů svahů, zvýšené spotřeby hnojiv, vymírání mnoha organismů a ekonomická návratnost těchto zúrodňovacích projektů se pohybovala v řádech mnoha desetiletí až staletí. **Na zemědělské půdě se nesmělo stavět, či se tak dělo jen velmi omezeně.** Heslem doby se stala snaha o potravinovou soběstačnost a režim nepřipouštěl možnost nákupu většiny potravin (mimo tropických) za devizy v zahraničí. Mnoho potravin se vyváželo do zemí SSSR, a nebo do spřátelených socialistických zemí RVHP (Rada vzájemné hospodářské pomoci-protipól někdejší EHS – Evropské hospodářské společenství).

Centrálně řízená ekonomika se řídila schválenými plány a rozvoj státu byl naplánován na pětiletky. V zemědělství se zavedla takzvaná **diferenciální renta**, která bohatým podnikům v nížinách peníze brala a dávala je chudším v horách. Tím se zemědělství podporovalo v intenzivní formě i na chudých horských půdách. Zemědělci byli nuceni dosahovat vysokých výnosů za každou cenu, pokud se jim to nedařilo, mohli být nařčeni z rozvracení socialismu. To vedlo k takzvanému **hnojení na jistotu**, kdy zemědělec dával na

pole preventivně vysoké dávky hnojiv, výrazně nad limit reálné potřeby stanovený půdními rozbory. To, aby si zajistil patřičný zisk. Přílišné užívání hnojiv totiž bylo penalizováno méně, než nízké výnosy. Dobytek se začal chovat spíše na roštech než na podestýlce a hnoje se brzy nedostávalo. Zato byl nadbytek kejdy a ta byla mnohdy příčinou spálení porostů na polích i výrazné eutrofizace luk. Novodobými krajinnými dominantami venkova se staly silážní věže.

Zrušením osobního vlastnictví došlo k rozorání mezí a nástupu stále větší mechanizace na pole. V roce 1948 činila průměrná výměra polní parcely 0,23 ha (23 arů). V roce 1980 činila 10-15 ha a i dnes se dají najít pole o výměře větší než 200 ha. Lidské měřítko kulturní krajiny tedy zaniklo a lidé přestali svoji krajinu poznávat. **Krajina přestala být obytným prostorem a stala se prostorem pro velkovýrobní zemědělské technologie.**

Zemědělské družstevnictví prodělalo několik vývojových etap:

JZD (jednotné zemědělské družstvo) prvního typu

V první etapě docházelo k tomu, že družstevníci společně hospodařili a společně pak dělili zisky. Šlo o období počátků, kde se například krávy z celé vesnice sváděly do jednoho chléva a tam se o ně starali pověření pracovníci družstva. Toto období je vymezeno lety 1948-1958. Na konci tohoto období platilo, že na 80 % obcí mělo svá vlastní malá zemědělská družstva. Těžká mechanizace byla vzácností a stále byla významná manuální práce a síla tažných zvířat.

JZD druhého typu

Později se přikročilo k nákupu větší mechanizace a zaváděly se oblastní traktorové stanice. Šlo o servisní a dílenské provozy. Každá z těchto stanic brzy mohla obhospodařit pozemky několika drobných JZD. Traktor se stal v zemědělství motorem pokroku a být traktoristou bylo v počátcích mechanizace zemědělství prestižní povolání. Uplatnění velké mechanizace však předpokládalo hospodaření na větších výměrách. Proto došlo k rozorání mezí a remízků. Chov zvířat se již přesunul z větších chlévů do kravínů.

JZD třetího typu

Již jde o vyspělé podniky, specializující se na určitý typ produkce. Tato JZD vznikla spojením několika menších JZD sousedních obcí, zpravidla v oblasti spravované místní traktorovou stanicí. Jejich provozy jsou již moderní a vysoká je produktivita práce. **Není žádným tajemstvím, že nám západní zemědělci tyto výrobní podniky záviděli.** V samém závěru socialismu se dokonce některá režimem podporovaná JZD pustila i do přidružených výrob, velmi netradičního typu. Například JZD Slušovice vyrábělo první osobní počítač IQ 150.

Pokud jde o lesnictví, byly v tomto období preferovány zejména výsadby smrčin a borů. To vedlo k degradaci biotopů nížinných lesů. **Silně se rozmáhá lidová myslivost a jsou zdevastovány stavy dravců a šelem. Největší katastrofou však byly velkoplošné úhyny lesů v pohraničních horách, díky mohutným emisím síry ze spalovaného hnědého uhlí. Tím došlo k uschnutí lesů Krušných Hor a také lesů některých jiných pohoří.**

Kromě zásadních a negativních dopadů na krajinu a její oživení měla tato doba ještě dva výrazné dopady na prostředí vesnické krajiny. Prvním z nich byl **rozvoj chatařství a chalupářství. Druhým jevem byl odchod lidí z vesnic za prací do měst.** Tyto trendy byly neodmyslitelně spojeny a podmíněny mechanizací zemědělství. Traktory a moderní provozy zkrátka vzaly lidem práci na venkově a tak se mladí lidé stěhovali z vesnic do měst. Venkov

se vylidňoval a zdejší populace stárnula. Protože režim neumožňoval cestování do zahraničí (či to umožňoval pouze omezeně), statisíce lidí využívaly možnost rekreace na březích tuzemských rybníků a v lesích. Kdo měl chalupu po rodičích, byl chalupářem. Kdo jí neměl, postavil si chatu, nebo využíval možnost kolektivních podnikových dovolených v hotelích a ubytovnách. Fenomén chatařství je pro naši krajinu typický a v menší míře dosud přetrvává. Stejně, jako **fenomén zakládání zahrádkářských osad na periferiích měst**, kde najdeme dřevěné kůlny na nářadí, ovocné stromy a záhonky. Tento krajinný prvek bychom mimo bývalý socialistický blok hledali marně.

Období od roku 1989 po současnost (2012)

Rok 1989 mohou různí pamětníci hodnotit odlišně. Jisté je však to, že jde o rok výrazné celospolečenské změny, která byla podmíněna změnami ve vedení SSSR. Je žádoucí zde připomenout **zásadní úlohu tehdejšího prezidenta SSSR a generálního tajemníka tamní komunistické strany Michaila Gorbačova, který dovolil osamostatnění dílčích republik východního bloku a nastartování demokratizačního procesu v nich, i v samotném Rusku.** Jen díky jeho liberálnímu postoji nebyla Sametová revoluce u nás krvavě potlačena hned v zárodku a mohla se z ní zrodit nová demokracie a tržní hospodářství. To se všemi pozitivními i negativními vlivy na krajinu i společnost.

Období od roku 1989 po současnost je obdobím mnoha zásadních zvratů. Zcela upadá moc KSČ a z OF (občanské fórum) se rodí nové demokratické strany. Odcházejí sovětská vojska, která u nás pobývala od roku 1948. První svobodné volby vyhrává ODS. Stále sílí vliv nacionálních trendů ve společnosti a náš společný stát ČSFR (Československá federativní republika) se dělí na dva samostatné státy. S rozpadem vojenských struktur východního bloku zaniká Varšavská smlouva, která byla protipólem Severoatlantické aliance (NATO). Naše zem se sama později členem NATO stává. Ještě později se začleňujeme do struktur EU a naše legislativa se přizpůsobuje legislativě EU. Také v Berlíně padá berlínská zeď a obě Německa se spojují. Náš trh byl téměř ihned po revoluci zaplaven nedostatkovým spotřebním zbožím a lidé prožívali euforii svobody a možnosti neomezeně cestovat.

Ale nejen pozitiva tato doba přinesla. S privatizací našich průmyslových provozů se mnoho kapitálu ztratilo do zahraničí a společnost se setkává s novými, dosud neznámými trendy. Stále častěji se objevují slova jako restituce, nezaměstnaný, tunelář, bezdomovec, nebo hypotéka. Nízká finanční gramotnost obyvatel, neschopnost našich podniků konkurovat zahraničí a jiné vlivy, vedly k zániku mnoha oborů, z nichž některé měly u nás i staletou tradici.

Nás ale zajímá hlavně příběh kulturní krajiny. Ta se také setkala se změnami. To pozitivními, i negativními. Protože se na pultech obchodů objevilo mnoho potravin ze zahraničí, nebyli naši zemědělci schopní se prosadit v cenové konkurenci. Zemědělství tedy prodělalo hluboký pád. Snad v každé druhé vesnici dnes můžete najít opuštěný kravín, vepřín či jinou zemědělskou stavbu, která je chátrající připomínkou dob rozkvětu socialistického zemědělství. Přeživší zemědělské podniky mnohdy existují spíše díky dotacím státu, který se snaží zajistit existenci kulturní krajiny. Proto se například v podhůří za dotace rozvíjí chov ovcí. Pokud jde o dávky hnojiv, pak se **jejich spotřeba snížila oproti konci socialismu čtyřikrát!** Ačkoli se půda navrátila do rukou restituentům, jen málokterý z nich se začal zemědělstvím zabývat. Většina jich žije ve městech a o zemědělství nemá zájem. Proto se do krajiny dnešních dnů nevrátily ani meze a problém obřích lánů se nezmenšil. Objevily se ale zcela jiné fenomény. Například pole ležící ladem, na která zemědělci dostávají dotace jako na půdu uvedenou do klidu. Silně vzrostl podíl plevelů na polích a snížila se chemizace. Příliš se nedbá na osevní postupy a nejvíce se pěstují ty komodity, které se dají výhodně zpeněžit. V praxi to v našich podmínkách znamená zejména orientaci na řepku a obilí. Na polích se

stále častěji objevují **biopásy dotované ze zdrojů EU**, jejichž smyslem je zlepšit potravní základnu opylovatelům a zvěři. S nástupem demokracie se také uplatňuje **ekologické zemědělství a jeho produkty jsou označovány ochrannými známkami kvality.** Málo úrodné oblasti krajiny jsou opět zalučněny a stát údržbu luk podporuje. Traktory orající na polích bývají napojeny na navigační systém GPS a je zvykem **doorávat pole až k jeho nejzazším okrajům. Tím z naší krajiny mizí stanoviště opylujícího hmyzu a dochází například ke ztrátě potravní základny koroptví.** Zemědělci takto jednají proto, že dostávají dotace pouze na zorněnou půdu. Co není zoráno, to není formou dotací proplaceno. A protože se dnes pohyb techniky dá sledovat s přesností na metry, jsou zemědělci motivováni k tomu, aby nekompromisně doorávali k okrajům. Není tedy například divu, že na 60 % druhů našich volně žijících druhů samotářských včel vymřelo.

Kdo očekával, že sametová revoluce roku 1989 ukončí devastační tendence komunistické éry v krajině, je dnes asi zklamán. Místo byrokratických partajných výborů zaujaly v řadě rozhodovacích procesů investorské lobby, daleko aktivnější a výkonnější než dřívější partokracie, které často chápou svobodu jako bezuzdnost. Devastační tendence sice změnily svoji podobu, ale nikoli nebezpečnost. Je proto nezbytné, aby akcelerovaly i ochranné, brzdící a kontrolní mechanismy, jejichž potenciálním nositelem je poučená veřejnost (Löw 2011).

Právě ochraně přírody jako zákonnému ochrannému a brzdícímu mechanismu se budeme věnovat ve zbytku textu. Nejprve se ale seznámíme s historií ochrany přírody jako oboru, abychom pochopili její vývoj od počátků po současnost.

2 MANAGEMENT NELESNÍCH BIOTOPŮ VE ZVLÁŠTĚ CHRÁNĚNÝCH ÚZEMÍCH

2.1 Typy managementu chráněných území (v lesích i mimo les)

Nic se nerodí dokonalé. Ani ochrana přírody nebyla v tomto ohledu výjimkou. Také management chráněných území (cílené řízení vývoje přírodních procesů ve prospěch předmětu ochrany) prošel složitými počátky, kdy se mnohdy stavělo na mylných paradigmatech (výchozích předpokladech) a to s neblahými následky pro přírodu a krajinu.

Jednou z mylných představ za časů národních obrozenců například bylo, že je třeba naši vlast zkrášlovat (i za pomoci nepůvodních druhů rostlin) a také, že přírodě stačí jen neubližovat a sama se postará o nastolení ideálního stavu na pozemcích, kde člověk nebude zasahovat. Mnozí byli odhodláni přírodě v jejím konání pomoci a sami se pustili do práce, která byla náročná a z dnešního pohledu často škodlivá a pošetilá.

Je například doloženo, že členové okrašlovacích spolků nosili úrodnou půdu na strmé svahy Řípu (kde se nacházely cenné stepní partie) a sázeli sem uměle lípu jako národní strom. Nebo vůbec nepochopili hodnotu některých biotopů a například písčiny na Břeclavsku a Hodonínsku druhově nesmírně bohaté na hmyz, cíleně měnili na druhově chudé borové porosty.

Je znám případ profesorů botaniky, kteří se tvrdě zasazovali o zákaz pastvy na pastvinách, kde rostly orchideje. Po zákazu pastvy sice počet orchidejí a jiných druhů vzrostl, ale jen krátce. Vyloučením pastvy byla narušena rovnováha v rostlinném společenstvu a brzy nastoupila sukcese, při níž trávy a křoviny vyhubily orchideje zcela.

Takto bolestně se první ochranáři seznámili se skutečností, že sukcese může být pro jejich předmět ochrany jednou přítelem a jindy naopak úhlavním nepřítelem. U všech antropogenně podmíněných biotopů totiž platí, že pokud skončí jejich údržba člověkem, pak jistě zaniknou. To i s druhy na ně vázanými. Tímto procesem se může po ukončení kosení druhově pestrá louka snadno změnit na jednodruhový porost ovsíku, či třtiny křovištní a posléze také dvou či tří druhů křovin. Může tedy dojít k výraznému ochuzení původního druhového bohatství a celkové přestavbě společenstva nežádoucím směrem. Proto byla idea bezzásahového managementu trvale opuštěna jako mylná a tento způsob péče o krajinu se uplatňuje pouze v omezeném počtu případů.

Prvním z nich je trvalý bezzásahový management přirozených typů prostředí, kde se očekává, že není žádný zásah člověka žádoucí. Příkladem jsou zimoviště netopýrů hluboko v jeskynních, výzkumné plochy v národních přírodních rezervacích, horská ledovcová plesa, či rozsáhlé pralesové rezervace. Zde ochrana přírody plně nechává působit přírodní procesy. Pokud se nemusí, tak nezasahuje. I zde je ale třeba dbát na to, aby probíhal monitoring, aby bylo zabráněno rozvoji invazních druhů a aby byly tyto typy přírodního prostředí chráněny před vandaly a jinými škodlivými antropogenními vlivy.

Druhým příkladem je aplikace časově omezeného bezzásahového managementu u biotopů člověkem podmíněných, pokud se mají podpořit přírodní sukcesní procesy a pomoci tím předmětu ochrany. Například čerstvě odbahněný rybník je dobré nechat několik let vyvíjet bez ryb, aby se zde bez negativní činnosti kaprů ryjících v bahně a vytvářejících predační tlak obnovila populace vodních rostlin, hmyzu, obojživelníků atd. Také vytvořené tůně je dobré ponechat několik let bez zásahu a cílové druhy si je zpravidla samy najdou. Důležité je si ale

uvědomit, že tento stav bezzásahovosti smí trvat pouze určitý čas. Jinak tůně zapadají listím a zaniknou. Rybník pohltí rákosina a zazemňovací proces.

V naprosté většině případů je však třeba do plánu péče zapracovat systém jasně definovaných managementových kroků, které povedou k zachování žádoucího stavu, nebo naopak pomohou nežádoucí stav napravit a žádoucího stavu dosáhnout.

Ochrana přírody používá dvou základních typů managementu, o kterých si povíme více.

Management asanační

Asanace je pouze cizí slovo pro očistu. Asanačním managementem zpravidla rozumíme velkoplošné a finančně nákladné jednorázové akce s dlouhodobou účinností, jejichž cílem je okamžitě zbavit území negativních vlivů, bránících dosažení cílového stavu. Jde například o proces odbahňování rybníků, velkoplošné smýcení náletových akátů na stepích, ničení bolševníků a křídlatek ve vojenských újezdech a podél toků, vykácení olší napadených houbovými chorobami na březích vodotečí, odstranění starých ekologických zátěží, odstranění skládek, rekultivace těžebních prostorů. Jistě bychom našli mnohé jiné příklady nákladných a velkorozměrových akcí, jejichž smyslem je okamžité zlepšení stavu chráněných území, či také segmentů volné krajiny.

Asanační management bývá spojen s nasazením těžké techniky, náhlou a dramatickou změnou struktury biotopu a také se silně dotýká estetické stránky krajiny. Proto může být laiky někdy mylně považován za negativní jev a být veřejností nepochopen. Zde je třeba veřejnost včas informovat formou osvěty. Laická veřejnost totiž například netuší, že pokácení staletých akátů je v chráněných územích nutné a že nejde o zlý úmysl, ale nutnost. Pokud má stepní chráněné území plnit své funkce a nemá se stát během několika let druhově chudou akátinou.

Obr. 3: Lom zarostlý akátem

Regulační management

Je to souhrnný název **pro veškerou průběžnou péči a údržbu, kterou ve vztahu k předmětu ochrany (druhu, společenstvu či krajinnému celku) vykonáváme zpravidla každoročně.** Jde o průběžné lovení a hubení nepůvodních druhů živočichů a rostlin, kosení luk, značení chráněných území, průběžnou kontrolu dodržování ochranných podmínek. Pod tento zastřešující název zkrátka lze shrnout většinu menších, finančně méně nákladných a pravidelně vykonávaných aktivit, jejichž časový dopad v krajině je méně dramatický a krátkodobý, ve srovnání s managementem asanačním.

Na management přírody ale nelze dát jednoznačný návod, který by se hodil do všech biotopů ve všech stádiích jejich vývoje, všech typů chráněných území a vyhovoval všem předmětům ochrany. Jde o vysoce komplexní disciplínu, kde se musí používat přísně individuální přístup a sledovat a korigovat následky zásahů již vykonaných. Příroda jako uniformní celek vlastně neexistuje, protože jde o systém složený z mnoha typů odlišných prostředí a druhů, s často diametrálně odlišnými požadavky a vlastnostmi. Proto se budeme základními typy přírodního prostředí zabývat samostatně a seznámíme se s jejich základními charakteristikami, ohrožujícími činiteli, oživením a metodami péče o ně.

2.2 Management geologicky a paleontologicky významných lokalit

Území ČR je geologicky a geomorfologicky velice rozmanité. Mnohé z geologických fenoménů naší krajiny jsou světovými unikáty a je jen málo zemí, které mají na tak malé ploše koncentrovánu tak vysokou **geodiverzitu.**

Za všechny geologické zajímavosti jmenujme například jeskyně v devonských vápencích našich krasů a jiné související krasové jevy, (propadání, vyvěračky, škrapy, závrty). Dále vzpomeňme Barrandien s prvohorními zkamenělinami, pozůstatky prvohorních útesů u Koněprus, uhelné sloje z karbonu a starších třetihor, hercinská pohoří, alpínsko - karpatská pohoří, pozůstatky sopečné činnosti, bahenní sopky, skalní města, minerální a termální prameny, fosilní vody, místa sloupcovitého rozpadu čediče, skalní brány, říční terasy a nivy, vypreparované hlubinné výlevy magmatu (batolity a lakolity), mrazové sruby, ložiska humolitů (rašelin), váté písky a vnitrozemské duny, či třeba lokality nálezů českých granátů, vltavínů a achátů, nebo místa kde se u pramenů sráží pěnovec (travertin). Na mnohá z těchto míst bývá vázána unikátní fauna a flora a tak se musí management těchto anorganických útvarů tvořit také s ohledem na živou složku.

Obecně je třeba chránit ohrožené lokality před oficiální těžbou jejich vynětím z evidovaných nerostných zásob státu a také bránit jejich nelegální těžbě. To je například nutné u vápenců (těžba na výrobu cementu a vápna, či pro potřeby potravinářství a jiné účely- odsíření elektráren). Dále se tento problém týká písků (stavební využití), rašelin (zahradnické substráty a balneologie, lázeňství), či také uhlí, kaolínu a jiných komodit. Paleontologické i archeologické lokality bývají ohroženy amatérskými hledači zkamenělin a pozůstatků historie. Ti mohou jejich sběrem působit nejen hmotné, ale také značné vědecké škody. Zejména hledání kovových předmětů v krajině pomocí detektorů kovů se stává oblíbenou zábavou stovek lidí. Zemědělci mívají v některých oblastech potíže s hledači vltavínů a granátů po zpracování půdy, protože se hledači pohybují po jejich polích a ničí porosty. Jiní nenechavci zase lámou krápníky v jeskyních a neváhají je draze prodávat na zahraničních burzách. Proto bývá vhodné cenná území oplotit, či jinak účinně chránit.

Speciální pozornost si z ochranářského hlediska žádají jeskyně. Ty dělíme na přístupné veřejnosti a ty nepřístupné. Správu nad zpřístupněnými jeskyněmi vykonává

AOPK ČR (Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky). Jednoznačná a obecně uznávaná definice jeskyně neexistuje a stanovení rozdílu mezi hlubokou puklinou a jeskyní je tedy na individuálním určení odborníky. Pravými jeskyněmi nazýváme pouze podzemní dutiny ve vápencích. Pokud se takovéto jeskyně spolu s jinými jevy vyskytnou v jiných horninách (třeba pískovcích), pak hovoříme o pseudokrasových jevech.

Za socialismu byla snaha mnohé jeskyně zpřístupnit velkým masám turistů (do zahraničí se cestovalo jen omezeně) a občas se postupovalo dost nešetrně. Zpravidla se na dně jeskyně vyznačila trasa chodníčku a v daném úseku se pak zničila veškerá výzdoba a chodníček se vybetonoval. Aby se v jeskyních daly pozorovat detaily jejich výzdoby, byly často instalovány intenzivní světelné zdroje a ty vedly k rozvoji zelených mikrobiálních povlaků řas a sinic na stěnách jeskyní. Dále bylo častým nešvarem spojování dříve oddělených jeskynních systémů pomocí trhaviny a razících mechanismů. Tím došlo k prodloužení návštěvnických stezek. Bohužel to místy vedlo k významným změnám v cirkulaci vzduchu v jeskyních a zničení kolonií netopýrů, které dle svého druhu vyžadují zcela konkrétní podmínky mikroklimatu k přezimování. Vysoká návštěvnost vedla k intenzivnímu vydechování oxidu uhličitého a ten se slučoval s vodou na kyselinu uhličitou. Ta leptala krápníkovou výzdobu. V ledových jeskyních je třeba regulovat návštěvnost proto, aby návštěvníci příliš neohřáli její nitro a nedošlo k tání krásných rampouchů, tvořících výzdobu jeskynního interiéru. Kromě těchto negativ působících v nitrech jeskyní je třeba jmenovat také negativní vliv acidifikace, zejména v důsledku výsadby jehličnatých porostů nad jeskyněmi. Když kyselým opadem protéká dešťová voda, tak se silně okyselí. Pak puklinami vniká do nitra skal a dostává se až k bázím krápníků, které oslabuje. Krápníky pak mohou padat a být i příčinou úrazů návštěvníků.

Situace dnes je jiná a má zlepšující se tendenci. Smrčiny v krasových oblastech jsou nahrazovány bučinami se zásaditým opadem, které do krasových oblastí patří. Zpřístupnění jeskyní se dělá uvážlivěji a návštěvníci se pohybují spíše na vysutých lávkách, než aby bylo dno jeskyně ničeno betonovými chodníčky. K osvětlení se užívají speciální svítidla napojená na detektor pohybu, takže se automaticky osvětlí jen ten prostor, kde se nacházejí návštěvníci. Toto světlo nebývá vhodné k fotosyntéze, takže problém nežádoucího výskytu zelených mikroorganismů bývá menší než dříve. Díky tomu je silně omezen růst nežádoucích řas a sinic. Ihned po odchodu skupiny návštěvníků se světla sama zhasnou. Cenné útvary mívají v jeskynních elektronické jištění a jsou tedy chráněny před vandaly a zloději. Jakékoli speleologické práce se v jeskynních provádějí po řádných výzkumech a také netopýři se těší plné ochraně. Netopýři totiž vyhledávají zejména podzemní prostory, které jsou chráněny před venkovním prostředím a nedochází v nich k prudkým změnám teploty či vlhkosti. Rozhodně není přípustné na ně například svítit baterkou a ukazovat je návštěvníkům. Také ve spodní části vrat do jeskyní bývají vyříznuty malé otvory pro volný vstup mloků a jiných druhů, které v jeskyních zimují.

Naše jeskyně nehostí žádné obligátní stigobionty (druhy vázané celoročně výhradně na jeskyně), protože v dobách ledových byly tyto podzemní prostory opakovaně vyplňovány ledem. Nic v nich tedy nemohlo přežít. S pravými obyvateli jeskyní se proto setkáme až na jihu Evropy v jeskynních systémech Dinárského krasu. Příkladem je například obojživelník macarát jeskynní.

Také skalní města v našich pískovcových oblastech jsou vyhledávanými lokalitami masové rekreace. Zde se setkáváme s jevy postříkání skal spreji, nedovoleným tábořením, zakládáním divokých skládek, nedovoleným slézáním skal a někdy také jízdou terénních čtyřkolek a motorek po úzkých stezkách.

Dopady mnoha zmíněných aktivit jsou zřejmé. Proto se zde zmíníme zejména o nutnosti regulovat horolezectví tak, aby neprobíhalo po deštích a také, nutnosti jasně vymezit

povolené horolezecké cesty a osadit je trvalými kotevními body. Stejně, nutné je stanovit časové termíny slézání skal. Důvody jsou zejména tyto:

Pokud zaprší, stává se pískovcová skála málo odolná. Pískovec je vlastně písek tmelený jílem a jíl při změně vlhkosti mění svůj objem. Tím vnější vlhké části skály bobtnají a špatně se pojí na suché jádro skály. Lezení za těchto podmínek může skončit odlupováním povrchu skal a také pádem horolezce. Aby k poškozování skal nedošlo, je třeba lézt jen na suché skály. Aby nedocházelo k opakovanému zatloukání skob a poškozování skal, je vhodné sem umístit kotvící body pro jištění horolezců. V neposlední řadě je nutné zakázat lezení na skály, kde hnízdí sokoli, orli, či výr velký. Tito ptáci by hnízdo opustili a došlo by ke zbytečnému zničení jejich hnízdních biotopů.

Také říční štěrkové a štěrkopískové lavice si zasluhují naší pozornost. Vznikají za povodní a mají cenné ekologické funkce. Člení vodní tok na různě rychle protékané oblasti koryta. Vznikají za nimi tišiny a zde se ukrývají a třou ryby. Také slouží jako biotop některým vzácným rostlinám, například židoviníku německému (*Miricaria germanica*). Mohou zde hnízdit kulíci říční a třeba i rybáci. Tyto biotopy bývají poškozovány těžbou, snahou vodohospodářů o zvýšení průtočnosti koryt. V chráněných územích je třeba tomuto zabránit. Dále zde s oblibou táboří vodáci a vznikají zde pak divoké skládky, či jsou rozšlapána hnízda hnízdících kulíků. Ti snášejí vajíčka podobná oblázkům přímo do štěrku a nejsou od okolí skoro k rozeznání. Mohou tedy být rozšlapána nevědomky. Sjíždění toků za malých průtoků vody ničí jejich dno a poškozuje zdejší vegetaci.

Vrcholové partie kopců užívaných k provozování paraglidingu a létání na rogalech bývají poškozovány svahovou erozí na vzletových drahách, kde se piloti rozbíhají ze svahů. Na druhou stranu zase může sešlap zdejších trávníků vést k žádoucímu narušování drnu a podpoře stepních druhů. Jako je tomu například na kopci Raná u Loun, kde díky tomu přežívají populace kavylů.

U lokalit cenných stratigraficky (stratigrafie je nauka o ukládání geologických vrstev) je třeba zajistit zejména jejich přehlednost a odstranit náletové dřeviny. To aby bylo vidět nasedání dílčích geologických vrstev na sebe a aby tyto (často mezinárodně cenné) lokality plnily svůj vědecký a výukový účel. V případě skutečně cenných výskytů vzácných minerálů, ale také rostlin, se osvědčuje jisté citlivé údaje na informačních tabulích raději zatajit. Ztíží se tak činnost nenechavců, kteří mají v plánu tyto přírodní zdroje drancovat a zpeněžit.

Problematika členění a ochrany vod jako specifického druhu nerostného bohatství byla probrána v kapitole věnované hydrologii a hydrobiologii. Proto se zde nebudeme touto problematikou blíže zabývat. Ve vztahu k chráněným územím je však třeba podotknout, že snížení výšky vodní hladiny u podzemních vod vede k usychání lužních lesů a změnám druhové struktury mokřadních luk. Například v okolí Olomouce se nachází lokalita Černovír, kde na slatinných loukách a v lužních lesích žily bohaté populace vzácných druhů hmyzu. Některé z nich zde dokonce měly poslední lokality v ČR. Nadměrné čerpání podzemních vod z kvartérních uloženin řeky Moravy tyto biotopy přetvořilo a vzácné druhy vyhubilo.

O problematice pramenišť jsme také pojednali v samostatné kapitole v rámci hydrologie a hydrobiologe. Zde si povíme pouze to, že prameny hostí cenné organismy zvané krenobionty. Neuvážené vyčištění pramene či studánky od napadaného listí může jejich populace oslabit či zničit.

Mnohé další geologické zajímavosti (například písčiny, ložiska rašelin, sprašové návěje, saliny, atd.) jsou cenné zejména svým specifickým oživením. Proto se jim budeme věnovat samostatně, mimo kapitolu věnovanou geologickým fenoménům.

2.3 Management vnitrozemských dun a písčin

Naše území je ve většině případů dnem bývalého druhohorního moře. Proto je česká kotlina vyplněna mocnými sedimenty a významné místo v nich přirozeně zaujímají písky. Ty byly ve třetihorách a čtvrtohorách často transportovány vodu a tříděny dle hmotnosti.

Kromě toho se v krajině můžeme setkat s fenoménem vátých písků a sprašových návějí. Jejich vznik je ale docela jiný a s činností vody nesouvisí. Souvisí s větrnou (eolickou erozí), která se velice silně uplatňovala za dob ledových. Tehdy u nás nebyl georeliéf chráněn souvislým vegetačním pokryvem a kameny skal se drolily díky rozdílům teplot a narušování mrazem. Zrnka uvolněné horniny mohl unášet vítr, který horninu třídil dle její hmotnosti. Někde sedimentovaly jemné šupinky živců a slíd, za vzniku sprašových návějí, které se později staly podkladem pro vznik černozemních půd. Jinde zase sedimentovala zrnka křemičitého písku a vznikaly vnitrozemské duny a písečné přesypy.

O písečných dunách a přesypech můžeme hovořit jako o mizejícím reliktním typu přírodního prostředí, který v dnešních podmínkách nevzniká, pouze ve zbytcích pomalu zaniká. Pro druhovou pestrost naší přírody je to škoda. Vždyť v ČR žije asi kolem 600 druhů samotářských včel a většina je jich vázána právě na vyhřáté biotopy písčin a skalních stepí. Také samotářských vos-kutilek, kodulek, hrabalek, dlouhoretek, květolibů a mnoha jiných u nás žijí stovky druhů. Samotářské včely a vosy si v písčité půdě hloubí komůrky a zde odchovávají potomstvo. Již z Ferdy Mravence od dětství známe mravkolva a jeho nenasytnou larvu, která si na nic netušící mravence hloubí v písku jamku, kde mravence bombarduje pískem a požírá. Na písčinách najdeme několik zástupců svižníků a díky hojnosti samotářských včel také majkovité brouky. Z nor se v pozdním létě ozývá koncertování krtonožek a v jarním období zde zase cvrkají cvrčci polní. Také ropucha krátkonohá je vázána na písčiny se sporou vegetací a blatnice obecná se do písčitých půd i ve dne zahrabává. Písčiny jsou také ideálním místem výskytu a reprodukce některých našich ještěrek a hadů.

Z rostlin najdeme na písčinách například tyto druhy:

Hvozdík písečný (*Dianthus arenarius*), kozinec písečný (*Astragalus arenarius*), kostřava písečná (*Festuca psammophila*), smil písečný (*Helichyrsum arenarium*), kosatec skalní písečný (*Iris humilis subsp.arenaria*), a mnohé jiné. Druhové složení vegetace písčin kolísá dle toho, do jaké míry jsou ovlivněny klimatem kontinentálním a atlantským. Právě srážkové úhrny rozhodují o výskytu mnohých druhů u nás, kde mají často okraj svého areálu.

Biotopy písčin byly člověkem v minulosti považovány za neplodné půdy a mnozí považovali za svoji vlasteneckou povinnost je za každou cenu zúrodnit. Dělo se tak hlavně výsadbami borovic, které jako jedny z mála stromů zde mohou růst. Takto zanikly cenné písčinné biotopy na jihu Moravy a Čech. Borovice totiž písek nejen zastíní, ale také svým opadem pokryje půdu. Tím se změní charakter povrchu půdy a vyhyne původní fauna a flora. Pokud by měl být tento trend zvrácen, pak by muselo po odtěžení borovic dojít k strhnutí svrchní vrstvy opadanky a obnažení písku. To ale naráží na nepochopení lesníků a veřejnosti. Mnohé biotopy písčin jsou také ohroženy expanzivními akáty a v poslední době škumpou ocetnou a pajasanem žláznatým. Tyto dřeviny je třeba hubit kácením, natíráním pařezů herbicidy, pastvou výmladků a jinými vhodnými způsoby. U velmi malých ploch písčin může být problémem také jejich nelegální těžba na stavební účely. Protože je mnoho opuštěných písníků zatopeno, nemůže se zde oživení pro písčiny typické objevit. Suché partie opuštěných písníků často slouží k rekreaci a také k jízdě terénních motorek a čtyřkolek. Narušování travního drnu může být v určité míře vhodné, ale může také být spojeno s nežádoucí erozí.

V písnících nacházejí náhradní biotop druhy, původně hnízdící v břehových nátržích řek. Například již zmínění blanokřídlí, či ptáci. Břehule často hnízdí v čerstvě stržených svazích pískoven, také ledňáčci a vlhy pestré. Pokud se ale ve stěně písníku dlouho netěží, mají zde ptáci s hnízděním problém. Minerálně bohaté roztoky, které se odpařují z povrchu písečných svahů, na povrchu zanechávají soli a ty činí povrch stěny časem příliš tvrdým. Proto je třeba pomocí kladiva tuto vrstvu mechanicky v předjaří narušit a ptáci zde rádi vyhloubí další hnízdní nory.

Obr. 4: Výskyt včely pískorypky na písčinách

2.4 Management vřesovišť

Pokud jsou písčiny kvalitně osluněny, mají kyselou půdní reakci a jsou přece jen poněkud obohaceny o humus a živiny, často se na nich vyvíjí vřesoviště. Základním edifikátorem vřesoviště je vřes obecný (*Calluna vulgaris*), což je nízký keřík, 20 – 40 cm vysoký, přízemní větve jsou poléhavé, horní větve jsou přímé. Vřes mimořádně odolný vůči suchu, i zamokřeným půdám. Vyžaduje velmi mnoho světla a roste na volném prostranství a nebo pod řídkými korunami borovic. Najdeme ho také místy v rašeliništích, díky jeho zřetelné vazbě na kyselé podloží chudé na živiny a toleranci vůči suchu i přemokření. Lístky vřesu jsou jehlicovité a odpařují jen málo vody. Vřes je dřevina a na stanovišti vytrvává i více než 50 let. Kvete v červenci a srpnu a je mimořádně cennou nektarodárnou rostlinou pro včely i jiný hmyz v době, kdy skoro nic jiného nekvete.

Vřesoviště často v našich podmínkách vznikají jako sekundární biotopy po vykácení lesů, na příslušných chudých a písčitých půdách v oblasti kyselých doubrav a bučin od nížin po subalpínský stupeň. Jsou zejména hojné v místech, kde se nachází zejména subatlantské klima. V našich podmínkách jsou vřesoviště na západní hranici svého rozšíření.

Základními druhy kromě vřesu jsou: kociánek dvoudomý (*Antennaria dioica*), ostřice kulkonosná (*Carex pilulifera*), světlík tuhý (*Euphrosia stricta*), kručinka německá (*Genista germanica*), jalovec obecný (*Juniperus communinis*), plavuň vidlačka (*Lycopodium clavatum*), mochna nátržník (*Potentilla erecta*), violka psí (*Viola canina*).

Vřesoviště byla dlouho pokládána za neplodné půdy a člověk měl vždy snahu je nějak ekonomicky využívat. Jednou z metod byla extenzivní pastva a druhou metodou pak bylo jejich zalesnění. Zejména dubem zimním a borovicí.

Bohaté zkušenosti s managementem vřesovišť mají přímořské státy, kde vřesy hojně porůstají písčité půdy blízko pobřeží. Protože je vřes dřevinou, také jeho větvičky časem stárnou a prosychají. Pod proschlými keříčky vřesu na zemi leží staré a suché listy a větvičky, které se jen špatně rozkládají. Navíc je doloženo, že obsahují inhibiční látky, tlumící klíčení semen vřasu. Jde tedy o vnitrodruhové alelopatické působení. Neudržovaným porostům vřesu se proto po několika desetiletích zhoršuje zdravotní stav a bez údržby ze strany člověka (která nahrazuje přirozené disturbance - požáry), by mohlo vřesoviště i zaniknout.

Managementu rostlinných biotopů ohněm se anglicky říká **fire management**. Jde o tak důležité téma v péči o krajinu, že se u něho pozastavíme. Uplatní se totiž nejen při péči o vřesoviště, ale také při péči o stepní lokality. Jde o řízené vypalování částí biotopů tak, aby byla odstraněna její původní vegetace a zejména suchý a odumřelý detritus. Zejména v případě vřesovišť jde o to, aby se spálila mrtvá organická hmota, bránící na zemi klíčení semínek vřesu. Speciální využití nalézá oheň při hubení nežádoucích keřů, kdy je stačí za sněhové pokrývky vyžíhat propanbutanovým hořákem.

Jak při vypalování postupujeme:

V prvé řadě je třeba si uvědomit, že nesmíme vypálit celou lokalitu, ale vždy jen její malou část. Jen tak velkou, aby vřesy v okolí mohly na tuto plochu transportovat svá semínka a mohlo dojít k žádoucí obnově porostu. Ideální tedy je, pokud jde o úzký pruh. Tuto část (třeba 1/10 plochy území v daném roce), v terénu označíme a v jejím okolí křovinořezem vytvoříme několik metrů široký pás zbavený vegetace, aby nám oheň neunikl do okolních porostů. Protože nechceme jen rychlé projití ohně místem, ale skutečně kvalitní vyhoření keříků vřesu i nežádoucího opadu na zemi, vypalujeme za holomrazů, kdy sníh půdu před ohněm nechrání. Akci musíme vhodnou formou vysvětlit předem veřejnosti a seznámit ji s tím, že nejde o svévolné ,,upalování broučků a čmeláčků´´podivíny-ekology, ale že je tento krok naopak nezbytný pro zachování jejich životního prostředí. Akce sama musí proběhnout za bezvětrného zimního dne, kdy je většina hmyzu ukryta v zemi a nehrozí díky bezvětří možnost úniku ohně do okolí. V zimě za holomrazů má také vegetace nejméně vody v pletivech a nejlépe hoří. Je nutné o vypalování informovat nejen blízké obce, ale také hasiče a zajistit si jejich účast na místě samém. Jinak jim budou lidé hlásit požár a dojde k planým výjezdům. Na místě vypalování musí být dostatek osob a hasební techniky k usměrnění ohně. Ideální je, pokud akci dobrovolní hasiči pojmou jako své cvičení.

Když oheň dohoří a akce je skončena, je ještě vhodné vypálený pozemek narušit motykami. Mnohá semínka vřesu totiž požár přežila jen několik centimetrů pod opadem v půdě a jsou žárem aktivována. Vřes je totiž pyrofyt. Pokopáním pozemku se mnohá semínka dostanou na povrch půdy a v jarním období mohou začít za dostatku slunce klíčit. Na tomtéž místě má vypalování probíhat asi v odstupu 20 - 30 let. To plně postačí pro zachování dobrého zdravotního stavu vřesu a jeho obnovu.

Vypalování bývá v našich podmínkách používáno ochránci přírody málo a často se praktikuje spíše vyžínání starých keříků a narušení půdy ručním nářadím. Výhodou má být, že se vypalováním půdy neuvolní rychle živiny z popela a tím nepodpoříme růst třtiny křovištní (*Calamagrostis arundinacea*), která je na vřesovištích určitým nebezpečím. Její růst je totiž rychlejší než dříve, to díky atmosférické eutrofizaci a obohacení půdy o dusík vymytý z ovzduší. Na každém biotopu výskytu vřesu je zřejmě dobré otestovat oba způsoby a pak vybrat ten lepší.

2.5 Management stepí a xerotermních trávníků

Již dříve jsme si řekli, že v minulosti naší přírody bylo mnohdy klima jiné než dnes. Zejména za dob ledových byla schopnost chladného vzduchu pohlcovat vodní páru malá, a proto dále od ledovců za pásmem tundry vznikaly chladné stepi, které k životu vyžadují méně vody, než lesní porosty. V interglaciálech někdy bývalo i výrazně sušeji a tepleji než dnes. Proto se k nám také tehdy stěhovala stepní fauna a flora. Uvedli jsme si, že před příchodem zemědělců příroda nížin připomínala step, s vtroušenými skupinami keřů a stromů. Dnes je ale vše jinak. V krajině dominují pole, louky a kulturní lesy. Kontinentální step bychom u nás hledali marně. Dokonce i z maďarské Pusty zbyly jen fragmenty. Jediné, co u nás z bohatství stepních biotopů zbylo, jsou stepi skalní a hadcové. Nepřístupné skály s nevyvinutými půdami a nezarostlé stínícím lesem, jsou refugii přežívání stepních enkláv v naší přírodě. O stepích kontinentálních jsme hovořili krátce v části věnované biomům, v kapitole o ekologii rostlin.

Hadcové stepi

O vlastnostech hadce jsme již hovořili v části věnované vazbě rostlin na specifické substráty, v kapitole zabývající se ekologii rostlin. Řekli jsme si, že jde o horniny specifické co do obsahu a poměru výskytu živin, navíc silně záhřevné a s minimální schopností vázat vodu. Také již víme, že rostliny zde rostoucí se nazývají **serpentinofyty** a dělíme je na **obligátní a fakultativní**. Víme, že zde mnohé druhy běžných rostlin nerostou dobře a vytvářejí **serpentinomorfózy**, kdy jsou rostliny **nanické** (zakrslé), či mají silně vyvinuté ochlupení. **Mohelenská hadcová step** je mezi ochránci přírody asi nejznámější hadcovou stepí u nás. Hostí mnoho zajímavých druhů. Mnohé sou unikátní v rámci celé ČR.

Patří k nim například:

Kapradinka podmrvka hadcová (*Notholaena marantae*), sleziník hadcový (*Asplenium cuneifolium*) a trávnička obecná hadcová (*Armeria vulgaris* subsp. *serpentini*). Z dalších významných druhů zde roste např. hvězdnice zlatovlásek (*Aster linosyris*), rozrazil klasnatý (*Pseudolysimachion spicatum*), divizna brunátná (*Verbascum phoeniceum*), česnek žlutý (*Allium flavum*) a nejnápadnější stepní tráva kavyl chlupatý (*Stipa dasyphylla*). Stromový porost stepi tvoří především vzácná varieta borovice lesní (*Pinus sylvestris* var. *hamata*). Na místních borovicích je časté jmelí bílé borovicové (*Viscum album* subsp. *austriacum*).

Výslunné stepní svahy obývá mnoho druhů živočichů, hojní jsou především zástupci hmyzu. Například otakárek ovocný (*Iphiclides podalirius*), otakárek fenyklový (*Papilio machaon*), vřetenuška ligrusová (*Zygaena carniolica*), okáč bojínkový (*Melanagria galathea*), zlatohlávek zlatý (*Cetonia aurata*), kudlanka nábožná (*Mantis religiosa*), či ploskoroh pestrý (*Libelloides macaronius*). Z plazů se objevují užovka hladká (*Coronella austriaca*) a v relativně početné populaci nádherná ještěrka zelená (*Lacerta viridis*). Z ptáků zde hnízdí naše největší sova výr velký (*Bubo bubo*) a velmi vzácný dudek chocholatý (*Upupa epops*). V území žije v malé populaci chráněný sysel obecný (*Citellus citellus*).

Mohelenská hadcová step se nachází na skalnatém ostrohu nad řekou Jihlavou a v blízkém sousedství je možné vidět jadernou elektrárnu Dukovany.

Obr. 5: Otakárek obecný

Obr. 6: Ještěrka zelená

Skalní stepi

Nejen na hadcích můžeme najít stepní vegetaci. Zejména na výhřevných vápencích pavlovských vrchů na Pálavě, můžeme najít cenné stepní a lesostepní partie, přecházející místy do hlohových křovin a šípákových doubrav. Dalším místem výskytu skalních stepí je Pouzdřanská step, kde najdeme druhy podobné mohelenské hadcové stepi, ale také například katrán tatarský (*Crambe tatarica*), což je stepní běžec, o němž jsme hovořili již v kapitole o ekologii rostlin. Pouzdřanská step hostí velmi mnoho vzácných druhů hmyzu a rostlin a jejich pouhý výčet by zabral příliš mnoho prostoru. Proto zájemce odkazujeme na kvalitní literární i internetové zdroje. Také v Českém středohoří můžeme najít nádherné skalní partie s xerotermními stepními trávníky, kde přežívají mnohé teplomilné druhy bylin, travin a živočichů. Zde se jedná o bazické čediče, protože České středohoří formoval starotřetihorní vulkanismus. Jako poslední místo výskytu skalních stepí si uvedeme vrch Raná u Loun, kde na mírných i prudších svazích rostou bohaté porosty kavylů a jiných stepních rostlin.

Management stepí zahrnuje zejména úpravu poměru bezlesí (xerotermních trávníků), vůči vtroušeným křovinám, či šípákovým doubravám. Za ideální lze považovat stav, kdy asi 70 % plochy zabírají trávníky a keře činí asi 30 % příměs. Keře zde není dobré vyhubit úplně, protože poskytují stín, jsou hnízdištěm ptáků (například ťuhýků a pěnic) i savců (třeba plchů) a také svými bobulemi a nektarem sytí mnohé druhy. Dub šípák (*Quercus pubescens*) je také vzácným druhem, který se nachází zejména na Pálavě a v Českém středohoří. Jde o nízký strom, který je adaptován na růst v suchých a teplých oblastech. U nás má severní hranici svého rozšíření. Není lesnicky zajímavý. Porosty jím tvořené mají nízké a křivé kmeny, a bývají považovány za lesy chráněné a ochranné. Často bývá zvěří okusován a namísto stromových forem pak vytváří formy keřové (okusové formy dřevin). Proto je třeba se k šípáku chovat jinak než k běžným křovinám a zajistit také jeho přežití na skalních stepích. I za cenu jeho umělé podpory. Totéž platí také o růžích, z nichž mnohé sice vypadají jako běžná růže šípková (*Rosa canina*), ale může jít také o jiné, vysoce vzácné druhy. Management tedy provádíme až na základě znalosti výsledků botanického a zoologického mapování. Nadbytečné keře hubíme pomocí zimní těžby a uvážlivé aplikace herbicidů na listové plochy nově obrážejících výhonů a kořenových výmladků. Stepi byly tradičně využívány jako extenzivní pastviny a proto se také nabízí možnost zde pastvu obnovit. Jde zpravidla o kombinovanou pastvu ovcí a koz. Kozy pomáhají omezovat křoviny a ovce zase spásají

traviny a tím podporují méně konkurenceschopné druhy bylin. Také nesmíme zapomínat na vliv divokých králíků. Ti sice nejsou u nás původní, ale dokud ještě nebyli vyhubeni nemocemi, sehrávali mimořádně pozitivní úlohu v managementu stepí na hlubších půdách, kde si mohli hrabat své nory. Králíci okusem semenáčků a výhonů keřů bránili zarůstání stepí. Vytvářeli jemnou a jinými metodami neopakovatelnou mozaiku plošek v porostu, kde byla vegetace spasena do různé výšky a někde chyběla úplně. Třeba v okolí nor a králičích stezek. Právě zde se často po jejich opuštění králíky ujímaly ty rostliny, které nesnášejí konkurenci travin.

Ale nejde jen o rostliny. Temné a suché prostředí králičích nor poskytuje útočiště potemíkovitým broukům. Například smrtníku obecnému (*Blaps mortisaga*). Také byly králičí bobky potravou pro koprofágní druhy, požírající trus býložravců. Králíci snižovali výšku porostu travin a vytvářeli tím unikátní biotop **krátkostébelné stepi**, kde jedině mohou žít křečci polní a syslové obecní. Sysli dnes často žijí na náhradních biotopech přistávacích ploch lučních letišť a hracích plochách golfových klubů. Tak silně jsou vázáni na nízkou výšku porostu. Křečci zase živoří ve zbytkových populacích v kulturní krajině našich nížin (Haná, Polabí atd.).

Nelze se zde nezmínit o problému invazních druhů na stepích. Tento problém patří spolu s tendencemi lesníků k zalesnění stepí borovicí, k těm nejvíce ožehavým. Zejména akáty mají vysokou schopnost stepi zarůstat, protože je sem vysazovali dříve včelaři, je nemálo stepí ohroženo akáty i dnes. Akáty totiž právě na suchých a teplých biotopech výborně medují a jediné včelstvo může za jediný den nashromáždit i 7 kg medu. Včelaři v oblasti skalních akátin tedy mívají i více než 100 kg medu na včelstvo a rok. Zatím co včelaři z jiných oblastí mívají 20 - 30 kg za stejnou dobu. Ve vinorodých oblastech akáty na stepi vysazovali také vinaři, protože akátové dřevo je výborné na výrobu sudů na víno. A lesníci měli vždy potřebu využít každý kousek pro pěstování dřeva. Proto byla například i Mohelenská hadcová step v minulosti silně poškozena výsadbou borovic a to dokonce výsadbou alochtonní borovice černé (*Pinus nigra*).

Tyto managementové zásahy ale samy o sobě někdy nestačí. Základním disturbančním fenoménem určujícím charakter stepí je totiž oheň. Právě oheň potřebují některé pyrofytní druhy rostlin k tomu, aby mohly přežít. Oheň totiž potřebují jejich semena k vyklíčení a pouze na spáleništích se tyto druhy dobře obnovují. Zásady bezpečnosti práce, termíny práce i provedení jsou stejné jako u vřesovišť, kde jsme si fire management přiblížili. Je zde ale rozdíl v tom, že step hoří nohem rychleji než dřevní hmota vřesoviště a je to tedy akce náročnější na organizaci a bezpečnost.

Za holomrazů je tráva suchá a voda ze stařiny již vysublimovala. Oheň tedy hoří rychle a na jednom místě se zdrží jen několik vteřin či desítek vteřin. Jeho žár stoupá vzhůru a tak nepoškodí semennou banku v promrzlé půdě a často ani meristémy odolných druhů rostlin. Obnova spáleniště bývá proto rychlá a často se tím výrazně zkvalitní druhová skladba stepního ekosystému.

Obr. 7: Kvetoucí skalní step NP Podyjí

2.6 Management salin

Saliny vznikají v místech plošných vývěrů minerálních vod či tam, kde mineráliemi bohatá voda stoupá vzhůru, odpařuje se a sůl zasoluje svrchní horizonty půdy. Protože nepatříme k aridním krajinám a srážky u nás převyšují výpar, znamená změna vodního režimu také většinu zánik biotopu. Deště totiž sůl vyplaví a na lokalitě pak převládne jiná vegetace. Druhy halofytní zde vyhynou.

Jmenujme si alespoň základní diagnostické druhy zasolených půd:

Solička rozprostřená (*Sueda prostrata),* solnička panonská (*Sueda pannonica*), slanorožec rozprostřený (*Salicornia prostrata*), sivěnka přímořská (*Glaux maritima*), jitrocel přímořský slanobytný (*Plantago maritima subsp.salsa*), kostřava slanomilná (*Festuca pseudovina*), ledenec přímořský (*Tetragonolobus maritimus*) a velmi mnoho jiných. Kromě travin se zde silně uplatňují také merlíkovité rostliny rodu *Chenopodium* a komonice zubatá (*Melilotus dentatus*).

Management spočívá v odklízení divokých skládek, jimiž se v minulosti lidé snažili tyto neplodné půdy zavážet. Také musíme přísně dbát na to, aby nebyl narušen vodní režim lokalit. Zejména se vody slaných pramenů nesmějí ředit vodami z blízkých vodotečí. Mnohé z těchto porostů bývaly extenzivními pastvinami a to hlavně husími. Husy sešlapem a okusem udržovaly rovnováhu mezi rostlinami a také pomáhaly udržet příznivé půdní podmínky. Veřejnosti je třeba vysvětlit, že ačkoli zdejší vegetace nepůsobí nikterak obzvláště esteticky, jde o rostliny vysoce vzácné a ekologicky specializované. Tím je třeba u lidí vzbudit hrdost na to, že mají ve svém okolí vysoce zajímavý a vzácný typ přírodního prostředí. Pak ho budou sami chránit. Protože jsou akáty do jisté míry vůči soli tolerantní, je také zde třeba dbát na jejich potírání.

2.7 Management pramenišť

Místům, kde se hladina podzemní vody protíná s povrchem půdy, říkáme prameny. Právě zde vody podzemní vyvěrají na povrch a začínají svoji pouť do moře. Již v kapitole věnované hydrobiologii a hydrologii jsme si rozdělili prameny na **helokreny, rheokreny a limnokreny**. Řekli jsme si, že vodní organismy vázané na prameny nazýváme **krenobiont**y a také to, že v pramenech se jako v ekotonovém biotopu setkáme jak s obligátními krenobionty, tak také s druhy vod povrchových a druhy vod podzemních (freatických).

Oživení pramenů závisí na jejich **typu, osvětlení, salinitě a plošné rozloze**. Nejvíce oživeny bývají plošné vývěry vod zvané helokreny. V pramenech a jejich pramenných stružkách najdeme zejména ty druhy, které jsou vázány na vody **oligosaprobní či xenosaprobní.** Tedy na vody jen minimálně znečištěné organickými látkami. Z pravých krenobiontů zde uvedeme například plže praménku rakouskou (*Bythinella austriaca*), ploštěnku (*Crenobia alpina*), blešivce rodu *Gamarus*, nebo i bezkrunýřku slepou *Bathynela natans*-malého a slepého korýška z podzemních vod. V osluněných pramenech můžeme najít vodní mechy rodu *Fontinalis* a rozsivky (*Diatoma*). Rozsivky se svým metabolismem mohou u některých pramenů podílet na vysrážení **pěnovců** (travertinů) z vod a to ve formě bílých povlaků na povrchu vlhké půdy, mrtvém dřevu a jiných dlouho ponořených i omočených objektech.

Management pramenišť spočívá především v jejich ochraně před znečištěním a také, před jejich odvodněním nevhodně provedenými melioracemi v okolní krajině. V místech vývěrů vod byly mnohdy vybudovány studánky. Ty sloužily k hospodářským účelům a využívaly se jako zdroj vody pro lidi i dobytek. Mnohé z nich jsou již dnes zaneseny opadem a zazeměny. Vyčistění pramenišť od příliš velkých nánosů organického materiálu je někdy nutné. Stejně jako zajištění studánek proti padání dalšího materiálu. Je ale tragické, když dojde k zastínění pramene (vybudovaným krytem proti listí) a díky tomu v pramenech vymřou rozsivky, vodní mechy a bezobratlí. Je tedy třeba v této věci hledat citlivou rovnováhu. Také odstranění nánosů v prameništi se musí dít uvážlivě a neodstranit všechen sediment a napadané listí. Za zcela nepřípustnou se považuje dezinfekce oživených studánek chemickými přípravky.

2.8 Management rašelinišť

Rašeliniště jsou horskými reliktními mokřady, které vznikaly v terénních depresích zaplněných srážkovou vodou. Pak hovoříme o **ombrotrofních rašeliništích**. Proces rašelinění však může v omezené míře probíhat také v břehových partiích chudých vod zatopených pískoven, na březích horských potoků ve stinných partiích i jinde. Srážková voda se od minerálně chudých hornin o živiny téměř neobohatí a tak je velice chudá. Silně deficitní je dusík, fosfor a bazické živiny-vápník a hořčík. V podloží rašeliniště totiž bývají chudé a kyselé žuly a ruly. Protože je zde ještě navíc chladno a krátké období vegetace, je zde omezená možnost fotosyntézy a přežívají pouze druhy těmto podmínkám přizpůsobené. Ani pokud se sem dostane organická hmota z okolí, nemohou ji bakterie rozložit a rostliny uvolněné živiny využít. Studenou a kyselou vodu snáší jen omezené množství mikroorganismů. A ani ty odolné nemohou rozkládat uhlíkaté látky (celulózu, hemicelulózu a lignin), pokud nemají dostatek dusíku. Proto když do rašeliniště spadne třeba větev stromu, najdeme ji zde ještě za tisíce let. V hlubokých vrstvách rašeliniště totiž navíc chybí kyslík a

tak je rašeliniště svého druhu o vynikající konzervační médium, které je schopno uchovávat vzorky pylů, živočichů a rostlin pro výzkum minulých historických období. Toho také archeologové, fytocenologové a klimatologové hojně využívají. V okolí rašelinišť zpravidla rostou podmáčené klimaxové smrčiny, porosty borovice blatky a také kleče. Také tyto jehličnaté porosty produkují kyselý opad a tím ještě více okyselují vodu v rašeliništích.

Rašeliniště uchovávají některé druhy arktické tundry, které se sem jako do refugií stáhnuly po skončení dob ledových. Šlo tedy o alpinismus, kdy chladnomilné a vlhkomilné druhy tundry vystoupaly do hor a mikroklima horského rašeliniště jim poskytuje podmínky pro život v jinak pro ně nevhodné krajině.

Příkladem druhů vázaných na rašeliniště-tedy druhů **tyrfobiontních** nám mohou být:

Borovice blatka (*Pinus uncinata*), borovice kleč (*Pinus mugo*), borůvka (*Vacinium myrtillus*), klikva bahenní (*Oxicoccus palustris*), suchopýr pochvatý (*Eriophorum vaginatum)*medvědoce lékařská (*Arctostapyhylos uva ursi*), vlochyně bahenní (*Vaccinium uliginosum*), rojovník bahenní (*Ledum palustre*), rosnatky (*Drosera rotundifolia, intermedia a anglika*). Také bublinatky rodu *Utricularia*, nebo tučnice rodu *Pinguicula*. Ze živočichů zde najdeme šídlo rašelinné (*Aeschna subarctica*), mravence rašelinného (*Formica picea*), střevlíka menetriesova (*Carabus menetriesi*), ještěrku živorodou (*Lacerta vivipara*) a zmiji obecnou (*Vipera berus*). Jako zimní hosté se zde zdržují ořešníci kropenatí (*Nucifraga cyryocatactes*) , hnízdí zde křivky obecné (*Loxia curvirostra*), na tahu odpočívají dřemlíci tundroví (*Falco columbarius*), a sovice krahujové (*Surnia ulula*). Také zde můžeme potkat tetřeva hlušce (*Tetrao urogallus*). Jsou roky, kdy se zde v zimě zastavují hejnka brkoslavů severních (*Bombycilla garrulus)* a nesmírně vzácně byla na středoevropských rašeliništích viděna také sovice sněžní (*Bubo scandiacus*).

Zcela převažujícím organismem a edifikátorem celého společenstva jsou ale rašeliníky rodu *Sphagnum*. Roste jich zde více druhů a dají se od sebe rozlišit pouze s využitím mikroskopické techniky a někdy pouze na základě studia jejich DNA. Rašeliníky se vždy nejprve uchycují na březích nádrže. Tam vytvářejí polštáře, které rostou stále více do středu vodní plochy. Občas se uchytí také na plovoucí větvi či kmeni. Pokud se kmen zasekne uprostřed jezírka, bývá obalen rašeliníkem a postupně se stává základem pro vznik takzvaného rašelinného bultu. Pokud do polštáře rašeliníku vnoříme ruku, zjistíme, že lodyžky mechů jsou zcela odumřelé a že živá je jen zcela svrchní část porostu. Rašeliník totiž každoročně vytvoří nové lístky a ty spodní vždy odumřou. Protože se ale mrtvý rašeliník nemůže rozkládat, hromadí se zde lodyžky a lístky rašeliníku a stávají se humolitem čili rašelinou.

Vrchoviště jsou taková rašeliniště, kde se již nenachází středové jezírko a rašeliniště se mění na rašelinný kopeček. Je to dáno přirozenou sukcesí, kdy se stále rozrůstají příbřežní porosty i bulty a hladina jednoho roku zcela zmizí a rašelina vyplní celou zvodnělou prohlubeň. Tím ale růst rašeliníku nekončí. Protože jeho odumřelé cévní svazky dále vedou vodu k vzrůstným vrcholům a protože zde často prší, roste rašeliník i tehdy, když se tím vzdaluje od hladiny vody pod sebou. Tím vzniká vypouklý tvar zvaný vrchoviště. Vrchoviště později zarůstá lesem. Les je za daných podmínek klimaxovým stanovištěm a v jeho stínu později rašeliník odumírá a život na rašeliniště vázaný vymře nebo kolonizuje jiné biotopy v okolí.

Předně je třeba rozřešit ochranářské dilema: Máme zasahovat do přírodních procesů a zvrátit přirozený přechod rašeliniště v les nebo zanikající rašeliniště nechat přirozeně zaniknout? Zde se asi budou názory i v rámci odborné obce lišit. Pokud ale chceme zachovat tyto cenné druhy jako ukázku někdejší tváře naší krajiny také generacím budoucím, pak

musíme zajistit, že rašeliniště zcela nezarostou. Nezmizí jejich rašelinná jezírka a nezmění se v les. Přerod rašeliniště v les ale trvá tisíce let a tak není tento problém nijak ožehavý a týká se jen menších a zastíněných rašelinišť.

V minulosti byla velkým problémem těžba rašeliny na účely energetické (topilo se s ní), přidávala se do zahradnických substrátů a také se užívá v balneologii. Severské státy mají obrovské plochy rašelinišť a navíc zde rašelina stále rychle přibývá. Takže ji zde mohou firmy komerčně těžit. My ale musíme svá horská rašeliniště úzkostlivě chránit. A to nikoli jen ze sentimentálních důvodů. Rašeliniště totiž v krajině funguje jako obrovská houba. Žádná jiná látka v přírodě nemá tak vysokou retenční schopnost, jako právě rašelina. Je schopna vázat i několikanásobek hmotnosti vody, oproti svému suchému stavu. Rašeliniště vodu z prudkých lijáků nasají a pomalu jí do nížin uvolňují. Když je odstraníme, voda z hor do nížin teče rychle a výsledkem jsou pak povodně.

Rašeliniště byla také systematicky likvidována lesníky. To nikoli těžbou rašelin, ale jejich melioracemi. Odvodněné rašeliniště pak bylo zalesněno smrkovým porostem. Další hrozbou je atmosférická eutrofizace, která obohacuje rašeliništní vodu o dusík. To vede k přestavbě druhové skladby tohoto společenstva. Vody rašelinných jezírek mohou být otráveny chemickými látkami užívanými v lesnictví a pravou katastrofou pro kalcifóbní formy života je, pokud do rašeliniště třeba při vápnění lesů spadne zásaditý poprašek.

Pokud vznikají rašeliniště v nížinách na neúživných substrátech, často zde hojně rostou také ostřice, sítiny a jiné vyšší mokřadní rostliny. Nevzniká zde tedy již čistá rašelina, ale jde o **přechodové rašeliniště** (přechod mezi rašeliništěm a slatiništěm). Slatina je totiž na rozdíl od rašeliny tvořena nerozloženou hmotou vyšších rostlin. Slovo vyšších je zde použito v systematickém významu, nikoli ve významu výškovém.

A na závěr si dovolím jedu malou perličku. Za nejstarší organismy se považují stromy. Zejména sekvojovce, či borovice osinaté. Některé skandinávské smrky množící se výmladky prý přežívají jako klony i 6 tis. let. Naši botanici v tomto ohledu učinili významný objev. Odebírali totiž vzorky zatlučením sondy do rašeliniště v Krkonoších a studovali hloubku rašeliny. Ta činila více než 8 metrů a odpovídala stáří 10 - 11 tis. let. Je ale známo, že ostřice rostoucí v rašeliništích musejí (stejně jako rosnatky) každoročně přirůstat, aby udržely tempo s přirůstáním rašeliníku. Vědce tedy zajímalo, jak staré tyto trsy ostřic jsou. Počali tedy na vertikálním profilu studovat, kam až jejich zbytky sahají a kde objeví počátky jejich růstu. Výsledek byl překvapivý. Semínka, ze kterých vyrůstají dnešní ostřicové trsy se našly ve spodních vrstvách stejně starých, jako samo rašeliniště. Je tedy jisté, že naše krkonošské ostřice mohou být starší o více než 4 tis. let než nejstarší stromy planety!

2.9 Management slatinišť

Slatiniště jsou nížinné mokřady na minerálně chudých horninách s oligotrofní vodou chudou na živiny. Maximálně může tato voda být na živiny středně bohatá. Chemická reakce bývá mírně kyselá, či neutrální. Bývají situovány v nížinách, v terénních depresích nebo v blízkosti řek, či vázána na prameniště. Zpravidla jde o vodní nádrž a bylinná společenstva v jejím okolí. V některých slatiništích zcela dominují vodní a mokřadní makrofyta, ta s kyselejší půdní reakcí a výše položená mívají navíc silně vyvinuté mechové patro. Materiál, který se zde hromadí, se nazývá slatina. Na slatiništích najdeme ty druhy rostlin, které jsou také příznačné pro litorál mrtvých ramen řek, vlhké nivní louky a rákosiny.

Jde o velice ohrožený biotop. Mnoho slatinných tůní a luk bylo převedeno na rybníky, či po odvodnění na zemědělskou půdu. Slatina je totiž poměrně úrodná, a tak zemědělci mnoho těchto biotopů zničili převodem na pole. Na terestrických částech těchto vlhkých

biotopů se můžeme setkat s vegetací typickou pro louky psárkové, pcháčové, úpolínové i s vegetací tužebníkových lad. Je možné se zde setkat i s některými orchidejemi a kosatcem sibiřským. Slatiniště bývají hnízdištěm motáka pochopa (*Circus aeruginosus*) a motáka pilicha (*Circus cyaneus*). Najdeme zde většinu druhů našich obojživelníků a také užovky obojkové. Na jihu Moravy dokonce želvy bahenní.

Ochrana spočívá zejména v zabránění změnám ve vodním režimu území. Dále pak ve správném typu hospodaření na slatinných lukách. Také nesmíme dovolit zazemnění vodní nádrže sedimentem a její úplný zárůst vodní a bažinnou vegetací. Důležité je zachovat oslunění vodní hladiny a pobřežních bylinných lemů, stejně, jako zabránění vlnobití způsobeným větrem. Vlnobití nesnášejí žádní obojživelníci.

2.10 Management rákosin, porostů vodní vegetace, vegetace obnažených den, jezerní vegetace

Rákosiny

Rákosiny představují soubor rostlinných druhů, schopných růst v zóně mělké vody a zasahující až do břehových oblastí přiléhajících vlhkých luk. Rákosiny tedy bývají ekotonem mezi mělkou vodou a souší. Již proto jde o velice pozoruhodné společenstvo. Edifikátorem a dominantou je zde většinou rákos obecný, často také provázený či zastoupený orobincem širolistým a úzkolistým. V rákosinách dále najdeme puškvorec obecný, šmel okoličnatý, na okrajích rákosin kosatec sibiřský, blatouch bahenní, poměnku bahenní, šípatku střelolistou, žabník jitrocelový, rdesno obojživelné, zevar , matizna bahenní, některé druhy ostřic, řeřišnici luční, kyprej vrbici, vachtu třílistou, ďáblík bahenní, dvouzubec trojdílný Bidens tripatria a mnohé jiné. Porosty doplňují velké bochníkovité keře vrby ušaté (*Salix aurita*). Platí zde pravidlo, že většina organické hmoty je vázána v rákosu a orobinci. Mnohé zde jmenované nízké druhy zde sice rostou, ale spíše živoří za konkurence rákosu a orobinců. Lépe se jim daří na místech, kde je konkurence rákosu a orobince menší. Zejména na okrajích mezi rákosinou a loukou, či mezi rákosinou a vodou.

Rákosiny obývá velmi mnoho druhů živočichů. Najdeme zde hnízdit četné druhy vrubozobých ptáků. Například kachnu divokou, čírku obecnou, čírku modrou, ostralku štíhlou, hvízdáka euroazijského, zrzohlávku rudozobou, poláka malého, poláka velkého, poláka chocholačku, lžičáka pestrého, také labuť velkou. V dutých stromech poblíž často hnízdí hoholové severní. Za typické obyvatele rákosin ale považujeme zejména bukače velkého, a bukáčka malého. Tito ptáci se danému prostředí výborně přizpůsobili držením těla, zbarvením peří i chováním. Například bukač na hnízdě má vystrčený zobák vzhůru a připomíná stéblo rákosu. Jeho peří je pruhované a tak (stejně jako srst tygra) připomíná vertikální vzor světla a stínu v rákosinách. Na stéblech rákosí najdeme kulovitá hnízda myšky drobné a také stejně dovedná hnízda moudivlíčka lužního či sýkořice vousaté. Při troše štěstí narazíme na strnada rákosního. Z rákosin se ozývá několik druhů cvrčilek a rákosníků, jejichž hnízda formou hnízdního parasitismu využívají kukačky obecné. Běžně v rákosinách hnízdí potápka roháč, potápka malá a potápka černokrká. Rákosiny jsou lovištěm volavek popelavých, čápa bílého a černého, i třeba vzácného kvakoše nočního. V některých rákosinách hnízdí také rackové chechtaví a rybáci říční. Běžně se zde setkáme s kuňkou ohnivou, skokanem krátkonohým, skřehotavým a zeleným. V období reprodukce se zde množí ropuchy obecné a skokani štíhlí i hnědí. Na přechodových rašeliništích se můžeme vzácněji setkat se skokanem ostronosým (*Rana arvalis*). Po celou dobu vegetačního období najdeme v rákosinách rosničku zelenou a v období reprodukce se setkáme s čolky velkými a

obecnými. Na stéblech rákosí objevíme exuvie larev vážek a motýlic. A z větších živočichů zde běžně potkáme ondatru pižmovou, či norka amerického. Oba druhy jsou u nás nepůvodní a pocházejí ze severní Ameriky. Za zmínku stojí, že v rákosinách na dlouhých tazích nocují také vlaštovky obecné.

Již z tohoto zdaleka ne úplného výčtu je zřejmé, že rákosiny hostí mimořádně bohatá společenstva rostlin a živočichů. Zejména pak ptáků. Proto jsou také z hlediska ochrany ornitofauny prioritním biotopem projektu Natura 2 000.

Správná péče o rákosiny spočívá v jejich zimním kosení z ledu a odstranění pokoseného materiálu. Tím růst rákosinových druhů podpoříme, protože bude plocha mokřadu v jarním období plně osluněna. Pokosené rákosí se kompostuje, či se může ponechat na hromadách na slunných místech. Zde bude hmota rákosu humifikovat a uvolněné teplo poslouží jako výborný inkubátor vajíček užovek obojkových. Také je možno pokosený rákos svázat proti rozplavení a vytvořit z něho v mělké vodě ostrůvek pro hnízdění lysek černých, slípek zelenonohých, či kachen, potápek a labutí.

Jindy ale musejí ochránci přírody řešit problém právě opačný. Expanzi rákosin do oblasti volné vody, která tím zaniká. V takovém případě se přistupuje k jarnímu a letnímu kosení rákosin. Často z lodí nebo pracovníky ve vysokých holínkách. Cílem je, nechat rákos v jarním období vyrašit a investovat energii do růstu nových stébel. Ta se pak pokosí. Rákos tedy musí opět investovat a také další generaci stébel pokosíme. Tomuto kosení se říká **kosení na rezervy**, kdy nutíme rákos (či třeba invazní křídlatku) aby vyčerpal své energetické rezervy neustálou tvorbou nové biomasy. Nakonec takto kosený porost zaniká. Radikální metodou je zimní odtěžení nežádoucích partií rákosin a upravení jejich poměru vůči ploše volné vody. Odnožování rákosu do volné vody může zabránit vysazení amura bílého jako herbivorní meliorační ryby, schopné spásat mladé rákosové lístky a stébla. Protože ale může ničit i jiné a vzácné druhy vodních rostlin, je třeba tento krok dobře uvážit.

Obr. 8: Rákosiny, rybník Strach

Obr. 9: Kosatec žlutý, rybník Strach

Vodní rostliny najdeme ve všech typech našich vod. Od slunných pramenišť a pramenných stružek s porosty řas (*Algae*), rozsivek (*Diatoma*), a parožnatek (*Chara*), přes podhorské a horské toky s porosty vodních mechů rodu (*Fontinalis*), po střední toky řek

s porosty hvězdošů rodu (*Callitriche*) a lakušníků (*Ranunculus*), až po vody lentické, kde je vodních a mokřadních druhů zdaleka nejvíce.

O Ekologických adaptacích rostlin na vodní prostředí a jejich dělení do růstových forem, jsme již hovořili v části věnované ekologii rostlin. Nyní se tedy podíváme na základní chráněné a významné druhy vegetace v našich vodních biotopech. Některé druhy zde uvedené byly zmíněny také v souvislosti s rákosinami, kde také rostou.

Zde si uvedeme pouze jmenný seznam základních druhů, které by měl každý ochránce přírody znát. Věnovat se zde detailně jejich četným druhovým specifikům nelze:

Lekním bílý, leknín bělostný, stulík malý, stulík obecný, plavín štítnatý, kotvice plovoucí, stolístek klasnatý, prustka obecná, okřehek (*Lemna minor, gigga trisulca),* drobnička bezkožřenná, nepukalka plovoucí, řezan pilolistý, růžkatec ponořený, žebratka bahenní, řasa žabí vlas (*Cladophora arcta).*

Management spočívá především v zachování vodního režimu stanoviště a zabránění vymrzání dna, kdy například oddenky stulíků, leknínů, či plavínů, může mráz zničit. Stejně nebezpečné je také letnění rybníků. Dále je nutné bránit poškození biotopů pramenišť obývaných ohroženými rostlinami, o nichž jsme již hovořili. Je třeba na místech výskytu vzácné vodní vegetace vyloučit z rybí obsádky amura bílého a nedovolit přerybnění těchto vod kaprem, který vodní vegetaci podrývá. Také intenzivní chovy vodní drůbeže se neslučují s přežitím vodních makrofyt. Silná eutrofizace vod může vést k tomu, že listy vodních rostlin porůstají řasy a sinice a listy pak nemohou dobře fungovat. Tento jev je znám také akvaristům. Silně eutrofní voda navíc zezelená a je minimalizována její průsvitnost. Za takových podmínek některé druhy (běžné) expandují, ale mnohé vzácné vymírají. Na řekách je třeba omezovat vodáctví tehdy, když díky nízkým stavům vody dna lodí drhnou o dno a narušují porosty vodní vegetace. Za problém lze označit také expanzi vodního moru kanadského (*Elodea caadensis*), který může díky vysoké reprodukční schopnosti naše druhy vegetace vytlačit.

Obr. 10: Okřehek s kuňkou ohnivou

Obr. 11: Rdesno obojživelné

Vegetace obnažených den

Když jsme hovořili o efemérní vegetaci pouští, tak jsme si uvedli že mnohé druhy bylin čekají celé roky ve formě semen na déšť. Pak na vlhké ploše bez konkurence jiných rostlin vyklíčí, využijí nulové konkurence jiných rostlin, dostatku živin a vláhy. Rychle

vyrostou a vysemení se. Zcela stejnou strategii provozují také drobné rostlinky vázané na obnažená dna vodních nádrží. Většina druhů preferuje mírně kyselou půdní reakci. Tato vegetace je specifická svojí krátkověkostí, masovým výskytem pouze za letnění rybníků a většina druhů které jí tvoří je vzácná. Či v naší přírodě zcela unikátní. Uveďme si některé z nich:

Ostřice česká (*Carex bohemica*), puchýřka útlá (*Coleanthus subtilis*), protěženka bahenní (*Filaginella uliginosa*), sítina žabí (*Juncus bufonius*), masnice vodní (*Tillaea aguatica*), jitrocel chudokvětý (*Plantago intermedia*), rukev bahenní (*Roripa palustris*), ptačinec mokřadní (*Stellaria uliginosa*). Tento výčet je velice omezený. Existují desítky dalších druhů vázaných na tento biotop. Nezbývá, než zájemce odkázat na specializovanou literaturu.

K zachování těchto druhů je nutné vyžadovat letnění rybníků. Ne ale častěji, než v pětiletých intervalech. Delší intervaly letnění jsou nutné proto, že je přežívají jen semena specializovaných druhů obnažených den. Pokud bychom například letnili rybník každé tři roky, pak by v porostech převládaly vysoké plevele a to na úkor druhů cílových. Také je třeba brát ohled na skutečnost, že mnohým druhů naopak letnění vadí. Proto je třeba alespoň část rybníku ponechat pro reprodukci obojživelníků a jiných druhů zvodnělou. Vegetaci obnažených den vadí vysoká míra hnojení a také vápnění rybníků. Rozhodně tedy nebudeme do dna těchto nádrží zaorávat hnůj, nebudeme je vápnit a také zde nebudeme tolerovat intenzivní chovy ryb eutrofizující vodu a dnový sediment. Specifickou problematikou je odbahnění těchto rybníků. V bahně totiž přežívají semínka uvedených druhů a s bahnem se odvezou také ona. Proto je třeba ponechat jisté úseky dna bez odbahnění a případně je odbahnit později, až se z nich cílové druhy přestěhují také na partie již odbahněné. Je mi známo, že je možné bahno s výskytem vzácných druhů použít k jejich rozšíření na rybníky jiné. To samozřejmě pouze se souhlasem orgánů ochrany přírody.

Vegetace šumavských jezer

Vegetace jezer je sice druhově i co do biomasy chudá, ale vysoce ekologicky specifická a ochranářsky cenná. Naše šumavská jezera totiž představují starobylé unikátní vodní ekosystémy, kde se po celá tisíciletí mění přírodní podmínky jen minimálně. Proto zde také přežívají formy náročné na stálou a vysokou kvalitu vody.

Ve dvou šumavských jezerech se na jejich dnech nacházejí porosty primitivních kapradin zvaných šídlatky. V Černém jezeře rostou šídlatky jezerní (*Isöetes lacustris)* a v Plešném jezeře šídlatky ostrovýtrusné (*Isöetes echinospora*). Jde o rostliny rostoucí v hloubce několika metrů pod hladinou z minerálně chudého dna. To v čisté a kyselé vodě chudé na živiny a zároveň vodě velmi měkké. Rostou velmi pomalu a jsou náchylné na mechanické poškození. Část populace šídlatek byla zbytečně zničena při natáčení pohádky Jezerní královna, kdy filmaři porušili ochranné podmínky druhu.

Oba druhy jsou ohroženy stejnými jevy. V prvé řadě je to změna chemismu zdejších vod. Protože jde o druhy citlivé, je rizikem i pobyt většího množství turistů. Dále je ohrožuje globální oteplování, sběr rostlin pro účely nezákonného prodeje, úniky lesnicky používaných chemikálií a také vápnění lesů.

2.11 Management luk a pastvin

Jde o člověkem podmíněná rostlinná společenstva, která vyžadují správný typ managementu, pokud nemá dojít k jejich druhovému ochuzení a zániku sukcesí. Pro všechny louky a pastviny bez výjimek platí, že je silně poškozují tyto vlivy:

- Plošné kosení
- Špatný termín kosení
- Zanedbané či vynechané kosení
- Nevhodné hnojení
- Nadměrná či naopak nedostatečná pastva
- Nevhodná struktura pastvy (každý druh zvířete má jiný způsob pastvy, jinou měrou poškozuje drn kopyty a také v porostu preferuje jiné druhy rostlin).
- Vysévání geograficky nepůvodních travních směsí

Jiné specifické faktory ohrožení si uvedeme u jednotlivých typů luk a pastvin.

Psárkové louky

Jde o nejvíce úživné louky u nás, protože se nacházejí v nivách dolních toků řek a rostou na úrodných náplavových nivních půdách. Dostatek vody, živin, dlouhá vegetační sezóna a vysoké průměrné teploty způsobují, že jde o vysokoprodukční louky, které se hospodářsky využívají jako trojsečné. Jejich specifikem je, že bývají ovlivněny každoročními záplavami a v jejich drnu se zachytává jemný organogenní kal. Ten tyto louky výborně hnojí a překrývá také zbytky stařiny. Ta se pod jemným nánosem kalu za přístupu vzduchu rozkládá a jde svého druhu o přirozený kompostovací proces. Právě on může za vynikající produkční potenciál těchto luk. Dominantním druhem je zde vždy psárka luční, a také tu najdeme kostival lékařský, šťovík tupý, šťovík koňský a popenec břečťanolistý.

Ochrana psárkových luk spočívá v zajištění každoročních jarních záplav, zachování vysoké hladiny podzemních vod a v každoročním kosení. Tyto louky se musejí kosit nejméně dvakrát ročně.

Pcháčové louky

Jde o biotopy vázané na břehy potoků, na říční nivy a na svahová prameniště. Bývaly velmi hojné zejména v pahorkatinách. Za indikační druhy se považují pcháč potoční, pcháč zelinný, pcháč šedý, škarda bahenní, rdesno hadí kořen, skřípina lesní a mnohé jiné. Kvetoucí pcháčové louky jsou nápadné žlutí pryskyřníků a také kohoutky lučními. Obecně lze říci, že jde o vlhké louky, které ale nebývají přeplavovány. Půdním typem bývají glejové půdy.

Tyto porosty bývají obhospodařovány jako dvousečné a bývají také občas hnojeny statkovými hnojivy. Ochrana spočívá hlavně v zajištění kosení, které upraví poměr mezi travinami a bylinami. Také znemožní přerod biotopu na tužebníková lada. Zásadní je ale zejména udržení příznivého vodního režimu a nedovolit aridizaci biotopu.

Upolínovými lukami zveme pcháčové louky, které hostí upolín obecný jako výraznou a chráněnou rostlinu. Nejde tedy o svébytnou fytocenologickou jednotku, ale o označení luk s výskytem tohoto druhu. S tímto fenoménem se ještě setkáme u luk orchidejových. Upolíny jsou vysokými žlutě kvetoucími pryskyřníkovitými rostlinami, které se vyskytují zejména v nížinách na vlhkých lukách. Ustoupily v důsledku vysušování luk, jejich hnojení a

nevhodnému kosení. Termín sečí musí respektovat potřebu druhu vykvést a vysemenit se. Jinak jde o stejný typ managementu jako u klasických pcháčových luk.

Tužebníková lada

Tužebník jilmový (*Filipendula ulmaria*) je asi dva metry vysoká bylina, která se snadno na lukách pozná nápadnými chocholy květů. Jde o konkurenčně velice silný druh, který vytlačuje na vlhkých pcháčových a psárkových lukách jejich druhy a sám zabírá jejich místo. To tehdy, pokud jsou tyto louky nesprávně obhospodařovány a je po několik let zanedbáno jejich kosení. Pak tužebník vyváří monukultury zvané tužebníková lada, kde je jedinou, či téměř jedinou rostlinou. Po 13-18 letech se tato lada postupně rozpadají a na uvolněné místo vnikají dřeviny. Tužebníková lada je třeba v krajině udržet, protože jde o jeden z biotopů projektu Natura 2 000. Na druhou stranu je třeba dbát na to, aby jimi nebyly zničeny cenné partie luk pcháčových či psárkových. Abychom oddálili umírání tužebníkových porostů po 13-18 letech, je dobré je občas pokosit. Jinak ale tento biotop necháváme bez zásahů a pouze dbáme na to, aby nedošlo k průniku invazních druhů a změnám vodního režimu a chemismu půd.

Ovsíkové louky

Jde o asi nejhojnější typ nížinných luk. V horách navazují na louky kostřavové. Edifikátorem je ovsík vyvýšený (*Arrhenatherum elatius*). Jde o travinu nepůvodní a zřejmě ještě za středověku u nás nebyla přítomna. Hnojení luk jí ale otevřelo nové existenční možnosti a tak je dnes naprosto běžnou součástí naší přírody. Jde o vysokostébelné porosty na mezotrofních (živinami a vodou průměrně bohatých) půdách nížin a pahorkatin. Jde o porosty dvousečné a pokud jsou v dobrém stavu, hostí velké množství bylin. Pak hovoříme o **květnatých lukách.**

Největší souvislé plochy ovsíkových luk najdeme v CHKO Bílé Karpaty, kde je údržba květnatých luk kosením zásadním managementovým opatřením. Kosení by mělo probíhat (stejně jako u všech luk) mozaikovitě, aby nebyla celá plocha pokosena najednou. Rostlinám to sice zřejmě nevadí, ale zejména pro motýli a jiný hmyz bývá zničující, když se najednou pokosí celé porosty. Housenky pak nemají co žrát a kde se kuklit, dospělci kde sát nektar a kam klást vajíčka. Bylo to právě CHKO Bílé Karpaty, kde se vedení přiklonilo v rámci výběrového řízení k nejlevnější nabídce pokosení luk. Vybraná firma ale pojala kosení jako čistě technickou věc. Prostě pokosila celé CHKO za jediný týden. Výsledkem bylo vyhubení některých motýlů a to zřejmě na území ČR definitivně.

Pro udržení těchto luk postačuje jejich pokosení jednou ročně v pozdním létě, kdy již jsou byliny vysemeněny.

Bezkolencové louky

Bezkolence jsou trsnaté traviny, které se od sebe nedají v terénní praxi odlišit. Známe dva druhy- bezkolenec modrý a rákosovitý. Lze je prý rozlišit spolehlivě pouze analýzou počtu chromozomů. Jejich morfologickou zajímavostí je, že jejich stéblo sice kolénko má, ale až zcela u země. Proto je složité ho najít a tento znak dal travině její jméno. Bezkolence jsou obyvateli podhůří a najdeme je zejména na půdách s rozkolísaným vodním režimem. Zejména porůstají půdy písčité. V horách a podhůří prší často a tehdy mají bezkolence vody dost. Pokud ale přijde přísušek, písčité půdy vodu neudrží a stávají se značně suchými. Právě za těchto pro jiné traviny stresujících podmínek bezkolence prosperují. Jejich produkce biomasa ale není nijak velká a proto je ošetřujeme jako louky jednosečné. Pokud chceme

minimalizovat managementové zásahy, provádíme pozdně letní seč jednou za dva roky. S bezkolenci zde často roste bukvice lékařská, čertkus luční, hořec hořepník, kosatec sibiřský a mnohé jiné.

Trojštětové louky

Jde o vyloženě horské louky, či louky chladných a hlubokých údolí. Luční typ se jmenuje dle trojštětu žlutavého, který zde roste spolu s jinými druhy. Například s psinečkem obecným, kostřavu červenou, rdesnem hadím kořenem, bojínkem alpínským, zvonečníkem klasnatým, zvonečníkem černým a jinými druhy.

Management spočívá v kosení jednou ročně a namísto druhé seče je možno porost přepásat. Není to ale podmínkou a pro udržení porostu jedna seč stačí. Na těchto lukách také roste náš endemit violka sudetská. Základním problémem bylo zanedbávání kosení a pastva a změna druhového spektra těchto luk. Dnes stát formou dotací podporuje hospodaření v horských regionech a tak je budoucnost tohoto typu luk zajištěna.

Smilkové louky a metlicové louky

Jde o subalpinské nízkoprodukční louky, v drsných podmínkách našich pohraničních hor. Na metlicových lukách převládá metlice trsnatá a na smilkových zase smilka tuhá. Tyto louky se nacházejí na příkrých a kamenitých svazích a proto bývá jejich kosení technikou vyloučeno. Jako managementové opatření přichází v úvahu ruční kosení a sušení sena nebo pastva.

Tyto typy luk jsou vázány na kyselé substráty a proto jim vadí aplikace vápencové drtě na turistické chodníčky. Dále eutrofizace, která otevírá existenční možnosti invazní třtině chloupkaté, šťovíku alpskému a jiným druhům. Zásadním je ale pro jejich přežití seč jednou ročně či přiměřená pastva. V obou typech těchto luk najdeme zajímavé druhy alpínek.

Pastviny s poháňkou hřebenitou

Jde o porosty vázané na intenzivní a poměrně silné disturbance v podobě pastvy a sešlapu. Typ dostal jméno podle poháňky hřebenité. Často se na těchto horských lukách nacházejí hořce, (od slova hořký). Ty dobytek nežere a tak jim zdejší pastva nevadí a dokonce ji vyžadují. Najdeme zde jetel plazivý, sedmikrásku chudobku, lipnici luční, smetanku lékařskou (nověji pampelišku), kontryhel obecný, jitrocel větší, bojínek luční, rozrazil douškolitý a mnohé jiné druhy. Najdeme je od nížin až do podhůří. Aby se tento specifický typ vegetace udržel, je třeba zde zajistit poměrně intenzivní pastvu či sešlap a pojezd.

Zní to sice poněkud podivně, ale kromě pastvy je ideální, pokud se zde občas sejde větší počet lidí a ti sešlapem nahradí účinky pastvy.

Orchidejové louky

Předně si opět připomeneme skutečnost, že nejde o jediný typ luk. Tímto termínem označujeme veškeré louky, kde zástupci orchidejí rostou a kde jsou tím pádem jako zvláště chráněné druhy předmětem ochrany. U nás roste asi 60 druhů orchidejí a jen některé na lukách. Mnohé jiné druhy na rašeliništích, v květnatých bučinách, i jinde.

Seznam některých našich druhů orchidejí vázaných na louky:

Tořič čmelákovitý Holubyho (*Ophrys holoserica subsp. holubyana).*
Ekologie: Na lukách a v lesostepích na vápnitém podkladu.

Tořič včelonosný (*Ophrys apifera)*
Ekologie: mírné pahorkatiny, travnaté a křovinaté stráně vystavené slunci, na živiny bohaté půdy,

Tořič hmyzonosný (*Ophrys insectifera)*
Ekologie: pahorkatiny, řídké lesy, pastviny a stráně, suší půdy na vápenci

Rudohlávek jehlancovitý (*Anacamptis pyramidalis)*
Ekologie: nížiny, polostepi, louky, pastviny, stráně s keři, výrazně vápnomilný,

Prstnatec český (*Dactylorhiza bohemika)*
Ekologie: pahorkatina, vápnitá slatiniště, slatinné louky, vlhké půdy,

Prstnatec karpatský (*Dactylorhiza carpatica)*
Ekologie: lesní vápnité slatiniště, luční prameniště

Prstnatec Fuchsův pravý (*Dactylorhiza fuchsii ssp. fuchsii)*
Ekologie: louky, pastviny a rašeliniště v podhůří, vlhčí vápnité půdy

Prstnatec pleťový pravý (*Dactylorhiza incarnata ssp. incarnata)*
Ekologie: nížiny a podhůří, bažiny, rašelinné a výrazně podmáčené louky, pastviny

Prstnatec laponský (*Dactylorhiza laponica)*
Ekologie: horské louky, pastviny, nejčastěji prameniště na vápenci

Prstnatec plamatý sedmihradský (*Dactylorhiza maculata ssp. Transsilvanica)*
Ekologie: humózní půdy na slatiništích, malé louky na kraji lesa

Prstnatec májový pravý (*Dactylorhiza majalis ssp. majalis)*
Ekologie: louky v nížinách, pahorkatinách a na horách

Prstnatec bezový (*Dactylorhiza sambucina)*
Ekologie: podhůří a hory, louky a pastviny, humózní půdy

Bradáček vejčitý (*Listera ovata)*
Ekologie: nejčastěji nížiny a pahorkatiny, křoviny a louky na kraji lesů

Vstavač řídkokvětý bahenní (*Orchis laxiflora ssp. Palustris)*
Ekologie: nejčastěji nížiny, bažinné louky a slatiny

Vstavač mužský pravý (*Orchis mascula ssp. mascula)*
Ekologie: pahorkatiny a hory, louky na kraji lesa, zásadité půdy

Vstavač mužský znamenaný (*Orchis mascula ssp. signifera)*
Ekologie: pahorkatiny a hory, louky a světlé lesy, suché půdy

Vstavač vojenský (*Orchis militaris)*
Ekologie: nížina a podhůří, světlé lesy, křoviny, louky, stráně

Vstavač kukačka (*Orchis morio ssp. morio)*
Ekologie: nížina a podhůří, louky a pastviny, vlhké půdy

Vstavač trojzubý pravý (*Orchis tridentata ssp. tridentata)*
Ekologie: pahorkatiny, louky, stráně s křovinami

Vstavač osmahlý pravý (*Orchis ustulata ssp. ustulata)*
Ekologie: nížiny a podhůří, suché louky a stráně, pastviny

Vstavač osmahlý letní (*Orchis ustulata ssp. Aestivalis)*
Ekologie: nížiny a podhůří, pastviny, stráně s křovinami, okraje lesa

Vemeník dvoulistý (*Platanthera bifolia)*
Ekologie: nížiny až hory, louky a stráně s křovinami, světlejší lesy

Vemeník zelenavý (*Platanthera chlorantha)*
Ekologie: nížiny až hory, louky a stráně s křovinami, světlejší lesy

Švihlík krutiklas (*Spiranthes spiralis)*
Ekologie: podhůří, suché pastviny;

Hlavinka horská (*Traunsteinera globosa)*
Ekologie: podhůří a hory, horské suché i vlhké pastviny, louky

Pětiprstka hustokvětá (*Gymnadenia densiflora)*
Ekologie: nížiny a pahorkatiny, slatinné louky a prameniště, vápnité půdy

Okrotice bílá (*Cephalanthera damasonium)*
Ekologie: Nížiny a pahorkatiny, světlé listnaté lesy, suché lesostepi, na bazických horninách.

V uvedeném seznamu chybí druhy lesní (zejména kruštíky), druhy rašelinné a slatinné (některé vstavače) a také druhy květnatých bučin a vápencových skal (například střevíčník pantoflíček). Výše uvedený seznam má být pouze demonstrativním a nečiní si nárok na úplnost. Má demonstrovat, jak složité je upravit management luk tak, aby vyhovovaly daným druhům. Každý z nich totiž preferuje poněkud jiné termíny sečí, míru pastvy atd. Naštěstí se jen některé z nich nacházejí společně.

Problematika ochrany orchidejí je dosti široká. Celý tento rod se vyznačuje tím, že orchideje nemají na kořenech kořenové vlášení a toto nahrazuje symbiosa s mykorrhizními houbami. Právě jejich hyfy zvětšují sací povrch kořene a jsou pro rostlinu nezbytné. Uvedené druhy hub jsou nesmírně citlivé na změny vodního a chemického režimu půd. Proto také různé druhy a dokonce odlišné formy téhož druhu rostou na jiných biotopech. Proto je klíčovým opatřením zejména zakonzervování vodního stavu lokality a také vyloučení hnojení v širším okolí. To se týká hnojiv organických (kejda, močůvka atd.) i hnojiv anorganických. Dalším specifikem rodu je, že orchideje mají miniaturní semínka a ta se mohou uchytit pouze na narušených půdách. V konkurenci hustě rostoucích travin neobstojí. Proto je pro luční orchideje naprosto nutná pastva či kosení luk, což jim zajistí dostatečný světelný požitek. Kosení se ale musí provádět až po jejich odkvětu a vysemenění. Proto je třeba termín kosení

stanovit každoročně a nelze ho stanovit na delší dobu předem. Meziroční rozdíly v době nakvétání a semenění totiž mohou činit i více týdnů. Po pokosení luk je třeba nechat jejich seno nějakou dobu ležet a sama z něho semínka při jeho obracení vypadají. Pastva musí být vyvážena tak, aby rozvolnila travní porost, ale nesmí na orchideje vytvořit příliš velký pastevní tlak.

V případě nutných přenosů jedinců orchidejí (výstavba dálnic atd.), musíme rostlinu vyjmout i s velkým blokem půdy a spolu s ním ji přenést na náhradní lokalitu. Jen tak zajistíme, že přenášíme také cenné podhoubí na kořenech rostliny. Jen některé druhy snesou poněkud méně vlídné zacházení.

Problematika ochrany lesních a mokřadních druhů orchidejí je stejně složitá. Spolu s mokřady, prameništi a slatiništi zmizely mnohé cenné biotopy. To díky melioracím a zornění neplodných půd. Květnaté bučiny, které byly domovem střevíčníku pantoflíčku lesníci mnohde změnily v monokultury smrčin a borů. Tím tuto vzácnou orchidej téměř vyhubili. Orchidejím stejně jako lesnímu hmyzu vyhovují spíše střední a nízké formy lesa, s neúplným korunným zápojem. Mnoho druhů proto roste na lesostepích. Zavedením fenoménu vysokého lesa do krajiny zmizely podmínky nutné pro jejich výskyt.

Cesta k ochraně orchidejí, proto musí nutně vést k detailnímu poznání jejich specifických ekologických požadavků a zavádění takového managementu, který jejich přežití vůbec umožní.

Obr. 12: Babočka jilmová – široce rozšířený druh

2.12 Management křovin

Za keře označujeme ty dřeviny, které mají jen málo vyvinutý kmen a větví se již nízko u země. Borůvky, brusinky, vřesy a jiné rostliny jim podobné, nazýváme keříčkovou vegetací. Tu zde nyní na mysli nemáme. Budeme hovořit o středně vysokých křovinách, které tvoří tradiční součást naší otevřené kulturní krajiny. Například jde o tyto druhy:

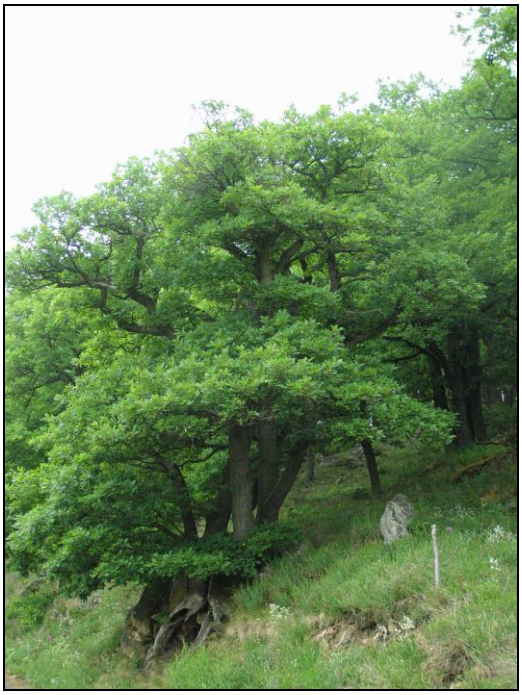
Růže šípková (*Rosa canina*)
Slivoň trnka (*Prunus spinosa*)
Višeň obecná (*Cerasus fruticosa*)

Třešeň mahalebka (*Cerasus mahaleb*)
Kalina obecná (*Viburnum opulus*)
Líska obecná (*Corilus avelana*)
Hloh-více druhů a kříženců rodu (*Crataegus sp.*)
Svída bílá (*Cornus alba*)
Dřín obecný (*Cornus mas*)
Hrušeň polnička (*Pyrus pyraster*)
Řešetlák počistivý (*Rhamnus cathartica*)
Janovec metlatý (*Cytisus scoparius*)
Brslen evrospký (*Euonimus europaeus*)
Ptačí zob obecný (*Ligustrum vulgare*)
Jalovec obecný (*Juniperus communis*)

V lesích se často v podrostu setkáme s dřevinami výplňovými, které v zástinu stromů (dřevin kosterních) dobře rostou. Jde například o bez černý (*Sambucus nigra*), bez hroznatý (*Sambucus racemosa*), krušinu olšovou (*Frangula alnus*), střemchu obecnou *(Prunus racemosa*) nízké druhy tavolníků, angreštů, meruzalek, zimolezů a jiných křovin. Tyto lesní dřeviny ale žádný specifický management nevyžadují a tak ani o nich zde hovořit nebudeme.

Kromě těchto druhů se ve volné nelesní krajině setkáváme také se stromovými druhy, které na extrémních stanovištích vytvářejí zakrslé keřové formy. Jde například o dub šípák (*Quercus pubescens*) na příkrých skalách. Nebo tamtéž o borovici lesní (*Pinus silvestris*) , či třeba lípy tam, kde je intenzivně okusuje zvěř. Pak hovoříme o **okusových,** keřových formách dřevin.

Obr. 13: Dub šípák



Keře plní v přírodě mnohé cenné funkce. Jsou potravní a reprodukční základnou pro ptáky a hmyz. Jsou stanovištěm savců, kteří zde loví, vyvádějí mladé a také je křoviny v zimě chrání před sněhem. Díky nedostatku křovin jsou dnes vysoce vzácné koroptve, křepelky, i

zajíci, protože se již nemohou před zrakem dravých ptáků ukrývat rychlým během pod keřový porost. Křoviny také výborně zpevňují svahy, ve formě ekotonových plášťů lemují lesní celky a rostou pod elektrickým vedením v lesích na místech průseků. Mnohé z nich se díky trnům a kolcům výborně brání zvěři a pomáhají vychovávat na otevřených prostranstvích semenáčky stromů. Viz. kapitolka věnovaná pastevní savaně. Ovocné keře (například mirabelky), tvoří spolu s ovocnými stromy tradiční součást naší kulturní krajiny v podobě vegetace sázené podél cest. Některé keře, také zpevňují suché svahy a kamenné zídky vinohradů. Jako například introdukovaná kustovnice obecná (*Lycium halimifolium*).

Management již existujících křovin je jednoduchý. Stačí je jednou za 30 let zmladit radikálním řezem. Kolem křovin totiž přirozeným odnožováním a také generativní reprodukcí vznikají porosty mladých rostlina, ty staré v centru porostu posléze usychají. Proto je vhodné jednou za uvedené období porost vymýtit a zejména starší dřevo odstranit. Řez provádíme asi ve výšce 30cm nad zemí a to proto, aby mohly ponechané pařízky obrazit ze spících pupenů pod kůrou. Vytěženou hmotu můžeme spálit, nechat jí na hromadách samovolnému rozpadu, či ji rozdrtit drtičem a zkompostovat.

Keře pokácené v období počínající zralosti plodů (zejména trnky) lze dokonce využít k založení nových keřových porostů. Tomuto typu zakládání křovin se říká Benjesovy křoviny, dle pana Benjese, který tuto metodu vytvořil.

Jde o metodu nesmírně prostou:

Odplevelíme pás půdy a v blízkém okolí pokácíme keře v období počínající zralosti (to je důležité dodržet) semen. Jejich korunky se semeny a listy položíme hustě na odplevelený pás. To je vše. Semínka opadnou a propadnou skrze větve až na zem. Ta je stíněna a tak sem nemůže silně svítit slunce. Konkurence travin je zde proto malá. Na křoviny stále sedají ptáci a ti vydatně s trusem přidávají další semínka. Křoví se rozkládá, půdu pod sebou hnojí a chrání semenáčky. Ty posléze mrtvým dřevem prorostou a takto jednoduše založíme nový pás křovin. Sice ne zrovna rychle, ale zase zdarma a z dostupných zdrojů. Křoviny musejí být sklízeny v době počátku zrání semen proto, že v době plné zralosti mají semena tendenci přeléhat po více let a jejich klíčení by tím bylo zbytečně o rok oddáleno.

V případě že budeme křoviny zakládat tradičně, můžeme využít nabídky školek a vysadit materiál ve formě kontejnerované sadby. Ten ale musí být geograficky původní a nesmí jít o zahradnické kultivary! Následná péče je stejná, jako u výsadeb lesních dřevin v lesnické praxi.

Závěrem se ještě zmíníme o problematice jalovce obecného. Tento jehličnatý keř roste tradičně na horských a podhorských pastvinách. Vyhovuje mu totiž plné slunce a okusu se díky svým pichlavým jehlicím s vysokým obsahem aromatických olejů bát nemusí. Protože jsou pastviny jím zarostlé pro pastvu nevhodné-jalové, dostal dle toho také své jméno. Pastevecká hůl má být opatřena malou lopatičkou, aby pasák mohl ihned vyrýt semenáček jalovce, který potká.

Dnes je jalovec obecný vzácně k vidění na pastvinách, suchých vápencových i jiných skalách a rozhodně si zaslouží ochranu a ne ničení. Tedy pokud jeho populace místy nepřesáhne únosnou mez. Management výše uvedený se ho netýká. Jde o dřevinu, která nikdy nevytváří uzavřené velké porosty a roste poměrně pomalu. Proto bychom ho mohli radikálním řezem zničit. Totéž platí také o jalovci chvojce klášterské (*Juniperus sabina)*, který je dalším jehličnatým keřem otevřených biotopů.

2.13 Segetální a ruderální vegetace

Segetální vegetace je doprovodnou (plevelnou) vegetací polních plodin. Ruderální vegetace je vegetací skládek, okrajů měst (suburbie), ale také výsypek a jiných typů narušeného a člověkem silně ovlivněného prostředí.

To, že je třeba chránit louky, nikoho nepřekvapí. Mnozí jsou ale udiveni snahou ochranářů chránit také plevelnou vegetaci a vegetaci rumištní. Důvody k tomu jsou ale pádné. Pole tvoří sekundární biotop pro celou řadu krásných a vzácných stepních druhů rostlin. Například pro koukol polní, hlaváček letní, mák vlčí, chrpu polní a mnoho jiných druhů. Ty byly dříve hojné až obtížné. Tradičně po celá tisíciletí provázely zemědělské plodiny na polích a zkrášlovaly krajinu. Po pokosení obilí měly plevele světlo a živiny pouze pro sebe a bohatě kvetly. To byla pro včelstva cenná možnost jak si opatřit zdroj potravy na zimu. Nezapomínejme, že krmení včel cukrem na zimu je zcela nedávného data. Díky kvetoucím plevelům byla také pole obilovin pro hmyz atraktivní a plevele udržovaly v krajině vysokou početnost a biodiverzitu hmyzích druhů. Semena mnohých z nich byla potravou pro koroptve, křepelky, polařící holuby (polaření znamená sběr potravy na polích) a proto plevelná vegetace poskytovala člověku neocenitelné služby. To ačkoli si to ne vždy uvědomoval. Jindy zase tyto plevele silně vadily. Například jedovatá semínka koukolu způsobila nejednu smrtelnou otravu.

Vysoká účinnost čištění osiva a stále účinnější herbicidy přivedly mnoho druhů polních plevelů na pokraj vyhubení. Musíme je chránit proto, aby příští generace vůbec tyto rostliny znaly a aby nevymřely zcela. Na polích to samozřejmě nejde. Nikdo dnes nebude ohrožovat zdraví obyvatel semeny koukolu. Je ale třeba genofond těchto druhů konzervovat alespoň na políčkách středisek ekologické výchovy, ve výzkumných ústavech, případně na pozemcích středních zemědělských škol. Jen tak mohou tyto druhy přežít.

Ruderální vegetace je nesmírně zajímavou složkou krajiny. Jde o směs zejména nepůvodních druhů rostlin, které osidlují biotopy narušené disturbancemi. Jen některé jsou vytrvalé. Mnoho z nich jsou jednoletky, či dvouletky. Za všechny jmenujme například štětku soukenickou, ostropes trubil, bodlák obecný, pcháč oset, blín černý, durman obecný, několik druhů lebed a merlíků, komonice lékařskou, komonici bílou, diviznu velkokvětou, pelyněk černobýl, turanku kanadskou. Je možno uvést desítky jiných druhů.

Tato vegetace bývala dříve velice hojná. Dnes ale bohužel mizí. Jen málo kdo chová slepice, které by se na návsi popelily a rozrušovaly drn. Dnes žijeme v době anglických trávníků a jehličnanů pečlivě obsypaných kůrou u domků a chat. Mít v okolí výše jmenované běžné druhy vegetace, považují mnozí za cosi ponižujícího. Kde nejsou vysety a vysázeny kulturní či zahradní formy rostlin a vegetace si roste jaksi sama, cítí městský člověk cosi nepatřičného a má potřebu tvrdě zasáhnout. Činí tak ale k vlastní škodě. Nemůže pak v přírodě sbírat bylinky. Jeho okolí se vymizením bodláků a jiných nektarodárných druhů zbaví motýlů a samotářských včel. A v neposlední řadě se pak tito lidé diví, že oni sami a jejich děti trpí na alergie na pyl, když ze svého okolí odstraní jeho zdroje. Imunitní systém mladých lidí si pak na pyl nevytvoří protilátky v ranném dětství a pak když se třeba na táboře s pylem setkají, mají akutní problém.

Ruderální biotopy plné stavební suti, deponií zeminy, vyježděných kolejí od nákladních aut a kaluží, dnes v krajině přestavují refugia přežívání druhů ve volné krajině vyhubených. Najdeme zde samotářské včely a vosy. Motýly, ještěrky, slepýše, užovky, léčivé rostliny, medonosné byliny, i druhy exotické a vzácné. Ne náhodou se výsypky v hnědouhelných revírech staly sekundárními biotopy mnoha ohrožených druhů. Již proto je třeba se vůči této skromné a opomíjené vegetaci chovat uvážlivě a bezmyšlenkovitě ji neničit.

3 MANAGEMENT LESNÍCH BIOTOPŮ

Lesnictví jako produkční obor národního hospodářství bylo podrobně probráno v samostatné kapitole. Proto se zde zaměříme pouze na zásady hospodaření v základních typech lesních porostů, které se nacházejí na území ČR a bývají součástí ZCHÚ (zvláště chráněná území). Protože je fytocenologická klasifikace lesních biotopů velice složitá a zcela se vymyká pojetí této knihy, vystačíme zde s uvedením základních zásad péče o vybraná lesní stanoviště a seznámíme se blíže s ochranou a ekologii některých základních lesních typů.

Jde o tyto z nich:

- Lužní lesy a podmáčené olšiny
- Nížinné listnaté lesy
- Podhorské bučiny
- Horské jehličnaté lesy
- Suťové lesy a bory

Dříve než se seznámíme s charakterem a problematikou ochrany dílčích typů lesa, popíšeme si základní problémy, které jsou jim společné

Problém monokultur

V chráněných územích se často nacházejí porosty monokultur, které jsou dědictvím po dřívějším hospodářském využití lesa. Tyto porosty bývají tvořeny stejnověkými jedinci, často nepůvodních druhů či ekotypů a také jejich prostorová dynamika bývá nevyhovující. Často jde o stinné a husté porosty, kde není díky zástinu vytvořeno bylinné patro a proto jde o málo úživné a druhově bohaté ekosystémy.

Jejich unáhlené odstranění by bylo kontraproduktivní. Naopak je třeba vypracovat plán pozvolného přechodu na cílový (druhově a geograficky původní) typ lesa. Například můžeme do smrkových monokultur dělat podsadby buků a jedlí, či na světliny po cílené kotlíkové těžbě vysazovat světlomilné duby. Cílem v ochraně přírody bývají porosty světlé, druhově, věkově a strukturně pestré, s vysokou měrou ekologické stability a s přírodě blízkou druhovou skladbou.

Problém nedostatku výstavků a doupných stromů

V komerčních lesích nebývají staré stromy běžné. Jen zcela výjimečně se některý z nich dožije plného biologického věku. Ještě vzácněji se v lesích setkáme s vzrostlými mrtvými stromy a stromy padlými, které se zde nerušeně rozkládají. Lesníci toto dřevo odstraňují a to z obavy z ekonomické ztráty a množení lesních škůdců. V chráněných územích ale musí toto dřevo zůstat v maximální míře zachováno. Je totiž biotopem mnoha druhů dutinových hnízdičů, například sov. V dutinách nacházíme letní kolonie netopýrů s mláďaty a také hnízda již vzácných sršní, včel a vos. Na vyhřátých lesostepích se mrtvé dřevo stává biotopem včel drvodělek, které do něho vykusují chodby a odchovávají zde potomstvo. Na dutiny jsou vázaní někteří listorozí brouci, zejména pak páchník hnědý a zlatohlávek (*Liocola lugubris)*. Pod kůrou najdeme brouky ze skupiny lesáků, vzácné kovaříkovité brouky, či třeba larvy tesaříků. V trouchu dřeva pak larvy zlatohlávka zlatého, roháče obecného, nosorožíka kapucínka, či roháčka kozlíka a mnoha jiných. Vysoko v osluněných korunách listnatých

stromů můžeme najít larvy a dospělce krajníka pižmového a hnědého. Také naši vzácní krasci se vyvíjejí na starých a osluněných dřevinách.

Obr. 14: Trouchomilný kovařík

Proto je vždy vhodné na lokalitě učinit komplexní zoologický průzkum a zajistit druhům vázaným na mrtvé dřevo či stojící mohutné stromy dlouhodobé přežití ponecháním mrtvého dřeva a výstavků (stromů ponechaných přirozenému dožití). Aby se strom plného věku dožil, musí být uvolněn ze zápoje (vykácením stromů v blízkém sousedství) a je vhodné, aby byl maximálně osluněn. Pokud máme v lese jen několik obřích stromů a jinak samé mladší stromy, je třeba vybrat několik kvalitních jedinců a těm vytvořit ideální podmínky uvolněním ze zápoje. Mnohé světlinové druhy hmyzu uvítají také přechod k nízkým typům lesa, či dokonce pařezinovému hospodaření. Více si o tom povíme dále.

Problém vysokého lesa

Již jsme si řekli, že vysoké a zapojené lesy nejsou v našich podmínkách původní. Před příchodem člověka je rozrušoval oheň a přírodní katastrofy, včetně působení megafauny (velcí savci). Později naši předkové v lesích pásli a hrabali v lesích klest na podestýlku. Tím se půda ochuzovala o živiny a my již víme, že když je půda chudší na živiny, je to pro biodiverzitu přínosné. Na bohatých biotopech totiž zpravidla převládne několik konkurenčně silných druhů (například třtina křovištní) a mnohé jiné druhy vymizí. Proto se v tehdejších světlých a na živiny chudších lesích dařilo nejen hmyzu, ale také mnoha bylinám. Stromy uživatelé lesů za středověku káceli výše nad zemí a pařezy nechávali obrážet. Prováděli svého druhu kotlíkovou těžbu. Na místo se vraceli za několik let a sklízeli kmínky, které na osvětlených pařezech narostly. Lesy sice neposkytovaly mnoho kvalitního dřeva na stavby, ale byly zdrojem palivového dřeva a výborně se v nich dařilo světlomilným motýlům a v širokých a vyhnívajících bázích kmenů také trouchomilným brukům. Za dob Marie Terezie a později, započal trend masového pěstování vysokých a hustých lesů. Byly zalesněny i tak lesnicky extenzivní biotopy, jako hadcové stepi, či písčinné pláně u Hodonína (Moravská sahara). Husté a vysokokmenné lesy ale nevyhovují přežití mnoha druhů. Zejména hnědáska

osikového, jasoně dymnivkového, lesních mravenců, či zatím ještě běžných batolců, jejichž housenky se vyvíjejí na silně světlomilných jívách. Zalesnění stepních enkláv, vřesovišť, či písčin silně ohrozilo existenci mnoha druhů hmyzu. Proto je třeba pro záchranu těchto druhů obnovit tradiční typ hospodaření v krajině a na vybraných lokalitách podřídit lesnický management potřebám cílových druhů. To i za cenu, že tím poklesnou výnosy dřeva z porostů ZCHÚ.

Problém nepůvodních druhů

Nebudeme zde hovořit o nepůvodních druzích, o kterých jsme již hovořili v samostatné kapitole. Zmíníme se pouze o těch, které jsou cíleně lesnicky vysazovány a neměly by v lesních porostech ZCHÚ růst. Jde například o jedli obrovskou (*Abies grandis*), která byla lesníky testována pro svůj rychlý růst. Dále jde o dub červený (*Quercus rubra*), pocházející ze severní Ameriky. Lesníci do lesů pokusně sázeli také douglasku tisolistou (*Pseudotsuga menziesii*), která v dobrých podmínkách může dorůst až 100 metrů výšky. Na jiných místech lesníci testují výsadby jehličnanů rodu *Pseudolarix*, kanadských topolů a jiných exotických dřevin.

My si budeme pamatovat, že je v zájmu ochrany přírody, propagovat autochtonní (původní) druhy na úkor druhů nepůvodních (alochtonních). V prvé řadě je třeba jedince nepůvodních druhů zmapovat a odstranit je s ohledem na míru jejich nebezpečnosti a hospodářskou ztrátu. Je tedy rozumné relativně neškodnou jedli obrovskou nechat dožít a pak skácet, zatím co expanzivní borovici vejmutovku na skalních a písčitých biotopech kde je invazní, vyhubíme ihned!

Problém myslivosti

Myslivost je vysoce kontroverzní lidská činnost, která je často trnem v oku nejen ochranářům, ale také lesníkům a zemědělcům. V myslivecké literatuře se píše téměř výhradně o jevech, které myslivci sami na svém koníčku považují za pozitivní. My se pokusíme tento trend objektivně vyvážit pohledem z druhé strany a cíleně popíšeme její možná negativa ve vztahu k ŽP.

Problém intenzivních chovů zvěře a bažantnic

Zvěř má být chována dle mysliveckého zákona jako součást přírody. Navzdory tomu existují bažantnice a obory, kde je zvěř chována zcela uměle. Je držena v zajetí, krmena, léčena a chráněna před dravci. Prostě již nesplňuje kritéria kladená na volně žijící populaci zvířat. Porost obory jí bývá poškozen, půda eutrofizována, v bažantnicích se celoročně loví škodná a protože do nich nikdo nepovolaný nesmí vejít, často se zde škodná loví i zakázanými a nepovolenými způsoby.

Mnohokrát jsem v přírodě zabloudil do bažantnice při práci terénního zoologa a našel například nalíčené jestřábí koše. Usvědčit myslivce je ale složité, protože vše popřou a ještě vám vynadají, že jste nedovoleně do jejich bažantnice vstoupili.

Problém týrání zvířat myslivci

Nejde jen o štvaní psů na lišky v norách, často brutální výcvik loveckých psů a jiné lahůdky. I sám chov některých zvířat u nás je týrání. Jak jinak například nahlížet na chov daňků v lužních lesích, kde jejich kolouchy často ubodají komáři? Naše zvěř se umí chránit vyválením v bahně. Středomořští daňci ale ne.

Osobně jsem viděl jejich kolouchy ubodané komáry v okolí Litovle. Stejně, jako velkochovy krůt v těchto lužních lesích, kam tito ptáci naprosto nepatří. Do stejné kategorie patří také hubení dravců jejich trávením kladením otrávených vajec či masa.

Problém zavádění nepůvodních forem zvěře do krajiny

V šedesátých letech minulého století myslivci ve Francii téměř vyhubili zajíce. Naši myslivci tedy horlivě lovili naše zajíce a vyváželi se do Francie, aby se jimi doplnili vystřílené honitby a francouzští kolegové měli co lovit. Tím se ve Francii definitivně hybridizací zničily populace místních dosud přežívajících zajíců. Naši myslivci ale také nezaháleli. Zjistili, že severské formy jelenů a srnců jsou větší a myjí v souladu s Bergmanovým pravidlem také větší paroží. Počali tedy chovné jeleny a srnce do našich honiteb ze Sibiře SSSR dovážet. Výsledek byl smutný. Naše laně byly oplozeny těmito silnými samci a pak v lesích umíraly. Nedokázaly totiž porodit příliš velká mláďata. Stejným problémem je zavádění jelena siky, který se páří s laněmi našich jelenů evropských. Myslivci tedy ve více případech poškodili genofond zvěře a v tomto ohledu jsou velice nebezpeční.

Problém pytláctví

Pytláctví myslivců je poměrně běžné. Často můžeme sledovat různé kauzy, kdy myslivec zastřelil vzácného dravce, vlka, medvěda, vydru, či třeba sovu. Jen díky myslivcům nejsou mnozí dravci a šelmy součástí naší přírody. Stačí se jít podívat do záchranných stanic, kde je zvířat zmrzačených myslivci více než dost. Rozhodně přitom nejde o ojedinělé případy. Naopak! Zvířata zmrzačená myslivci tvoří trvalý a významný podíl zvířecí klientely těchto stanic. Jde o postřelené ptáky a savce. Drobné šelmy, které si v bažantnicích uloveny do železa ukousaly nohu a byly posléze lidmi nalezeny. Ulétlí dravci, které sokolníci (povinně patřící k myslivcům) vypouštějí s poutky na nohou. Pokud pták majiteli ulétne, zamotá se poutky do větví stromů a čeká ho smrt, či skončí v bídném stavu v záchranné stanici.

Vysoké stavy zvěře

Myslivci často nejsou ochotni či schopni udržet takový stav zvěře, aby neškodily lesním porostům. Proto se již lesní porosty nedokáží bez pomoci člověka samy zmlazovat. Z pohledu myslivců je spíše snaha držet vyšší stavy než je přirozené, a tím kdo je poškozován jsou lesníci a zemědělci. Například jedle, tisy, či pomalu rostoucí duby nemají šanci se v našich lesích bez pomoci člověka zmlazovat. Jelení zvěř také škodí loupáním kůry a poškozuje i starší výsadby. Kdosi spočítal, že kdyby se veškeré paroží naší zvěře vyvážilo zlatem, nezaplatilo by to škody, které přemnožená zvěř v lesích působí. Vysoké stavy zvěře jsou škodlivé i pro ni samu, a pokud například myslivci střelí silného medvěda či prase divoké, v teritoriu tohoto kusu se počnou množit kusy mladší, které tento silný kus v reprodukci inhiboval. Paradoxně tedy může zastřelení vůdčího jedince pomoci populaci nežádoucím způsobem zvýšit. Jde pak o nárůst kvantity na úkor kvality a výživového stavu zvířat v populaci.

Lesy jako politikum

Lesy odedávna patří k významným výrobním prostředkům. Stejně, jako zemědělská půda. Náš stát dokonce ani v národních parcích neprosazuje ochranu přírodních procesů tou měrou, aby zásoby dřeva v nich odepsal a dovolil zde přírodě a ochraně přírody hospodařit v souladu s dosažením přirozeného stavu. V této souvislosti snad ani nelze nezmínit kauzu

plošného zániku lesů na Šumavě, která hýbe celou společností. Názor na ní mají prostí občané, lesníci, ekologové, ochranáři, starostové obcí, a zejména špičkoví politikové. My ji zde použijeme jako ukázku toho, jak politika zasahuje do práce ochránců přírody a tváře naší krajiny.

Šumava je geologicky staré pohoří, jehož půdní podklad je tvořen zejména žulami a rulami, tedy kyselými a na živiny chudými horninami. Půdy zde vznikající jsou deficitní zejména co do množství dusíku, vápníku a hořčíku. Jsou díky hojným dešťům vystaveny silnému vymývání živin a kyselý opad jehličnanů ničí v půdách bazické živiny. Proto je extrémně důležité, aby zde rostly spolu se smrkem také jeřáby, buky a kleny, které mají zásaditý opad a extrémní kyselost pufrují. Asi před 100 a více lety tehdejší majitelé a jejich lesníci ve vidině vysokých zisků vytěžili původní bučiny a smíšené porosty s klenem a jedlí a nahradili je stejnověkými monokulturami smrku. Pokud je na tisících hektarů vysazen jen smrk bez jediného listnáče, silně se zhorší půdní podmínky.

Jednodruhový a stejnověký porost smrku se navíc chová jako každá jiná stejnověká monokultura. Třeba jako lán pšenice. Ta také najednou všechna vyklíčí, vyroste a po uzrání hromadně uschne. Smrky proto hromadně prodělaly období růstu, vyzrání porostu (v čase plného rozvoje zdejších porostů byl vyhlášen národní park) a pak nastal na obřích plochách přirozený rozpad lesa a hromadné umírání stromů. Jde o jev zcela přirozený a byl předvídatelný již v době zakládání monokultury. Šumava nyní prodělává takzvaný **velký cyklus obnovy lesa**, kdy se les jako celek rozpadá a pomalu počíná růst další generace stromů. To ze živin, které se pomalu uvolňují z tlení padlých kmenů. Jde o přirozený jev a dochází k němu i v tajze, jejíž obdobou naše horské lesy jsou.

Mnozí lesníci ale v honbě za mamonem počali mrtvé dřevo těžit a odvážet. S ním byly odvezeny také živiny ve dřevě vázané a nová generace lesa neměla z čeho růst. Na takto postižených pozemcích na sazeničky smrku pálí nemilosrdné slunce a také zde roste konkurenčně silná buřeň, která sazenice dusí. Obnova lesa je tím narušena. Kůrovec, na kterého bývá schnutí Šumavy v médiích sváděno, je v tom zcela nevinně. On ji určitě neodlesnil, což je krásně vidět na lesích bavorské strany Šumavy. Odlesnili ji lesníci v důsledku hrubých chyb, kterých se dopustili v průběhu celých desetiletí při úpravách druhové skladby lesa ve výhradní prospěch smrku. Kůrovec pouze prudce zvýšil svoji početnost v narušených a umírajících přestárlých porostech, když k tomu od člověka (lesníka) dostal příležitost. Zvýšení populačního tlaku kůrovce v přestárlých a umírajících porostech je věc běžná a krátkodobá.

Vše je pochopitelné na jednoduchém příkladu:

Pokud někomu řeknete, že na zahrádce nemáte ani jediný zelený lísteček, protože všechny rostliny sežraly housenky běláska, také se každý dovtípí, že jedinou rostlinou na vaší zahrádce bylo zelí, či kedlubny. Kdyby na zahrádce rostly ještě jiné plodiny (mrkev, jabloně, petržel, salát, dýně, hrách, broskvoně a desítky jiných), bylo by vymizení zelí a kedluben nicotnou ztrátou. Takto je ale pro zahrádku katastrofou.

V lese je to stejné. Pokud lýkožrouti specializovaní výhradně na smrk zahubí naprosto celý les, musel nutně být nepřirozenou a ekologicky nestabilní smrkovou plantáží. Lýkožrout smrkový (a jiné druhy) totiž napadá pouze lýko smrku. Jiných druhů si nevšímá. Navíc žije na smrcích od určitého věku a tedy obvodu kmene, protože mladé smrky mají slabou kůru, pod kterou tento brouk žít nemůže. Zavádějící je tedy také účelové mediální tvrzení lesníků o tom, že lýkožrout může ze starých stromů nalétnout na stromy mladé, v sousedství právě vysazené. Toto své tvrzení používají s oblibou všude tam, kde potřebují laickou veřejnost zmanipulovat a legitimizovat ekonomicky výhodnou nadlimitní těžbu.

Pokud totiž starý smrk uschne a já vedle něho ihned zasadím mladou sazenici smrku, tak se brouk může pod kůrou starého smrku množit asi 5 let. Pouze po tuto dobu má mrtvý kmen kůru. Ta pak opadne a brouk musí jinam. V žádném případě ale ne na mladý smrk v sousedství. Mladý smrk asi prvních 20-30 let není lýkožroutem smrkovým nikdy napadán (pouze mladé výhony lýkožroutem lesklým). Ten ale není tak závažným škůdcem. Mladý strom má slabý kmen a tenkou kůru, pod kterou lýkožrout smrkový žít neumí. Ekologii brouka proto mladý porost nevyhovuje. Přenos kůrovce z umírajícího lesa do mladého dnes vysazeného, je tedy pouze mýtus. Než mladý les doroste do věku kdy je pro lýkožrouta smrkového zajímavý, je již na mrtvých stromech asi 20-25 let po kůrovcové kalamitě. To bez jakýchkoli zásahů proti kůrovci ze strany člověka. Proto také ochranáři razí v cenných partiích bezzásahový management a chtějí studovat míru zmlazení smrků a jiných dřevin na dnešních holinách. Dnešní stav nechápou jako kalamitu, ale jako přirozený jev.

Naprosto jisté je, že pokud by smrk tvořil pouze přirozený podíl v porostu a lesníci v historii Šumavu nepřeměnili na obří pole stejnověkého smrku, nikdy by toto pohoří o své lesy nepřišlo. Maximálně bychom hovořili o přechodném snížení podílu smrků v porostech. Les by ale jako celek stál dál a plnil své produkční a mimoprodukční funkce. Takto ale čelíme vážnému problému plošného odlesnění.

Kůrovec je zřejmě vůbec „nejchytřejší brouk na světě“, protože vždy les totálně zničí jen k hraničnímu kameni ČR. Za tímto kamenem v Německu lesy v klidu rostou a kůrovec tu problémem není. Jsou to ale lesy jiné (smíšené) a smrk zde nedominuje. Nikdo zde nekřičí, že je třeba těžit a obyvatelé se těší z krásy těchto majestátních divokých lesů, plných mrtvého dřeva, ležícího na lesní půdě. To, že se v podrostu takového přirozeného lesa povalují tisíce metrů krychlových mrtvého dřevam nikomu nevadí. Zdejší lesníci vědí, že se živiny z něho stanou základem pro růst nových stromů v těchto extrémních podmínkách.

Na Šumavě je možné demonstrovat, jak složitě je ochrana přírody mnohdy odborníky prosazována proti zájmům politiků, lesníků a jiných ekonomických zájmových skupin. Vložení těchto pasáží považuji za naprosto nezbytné, protože problematika ochrany Šumavy a jiných poškozených horských lesů bude vysoce aktuální po celý profesní život dnešních i budoucích generací ekologů.

3.1 Management lužních lesů a podmáčených olšin

Pojmem lužní lesy označujeme nížinné listnaté lesy, rostoucí v nivách řek a ovlivněných záplavovou činností. Dělíme je na měkký a tvrdý luh, dle tvrdosti dřeva stromů zde rostoucích.

Měkký luh

Je vázán na místa, kde při povodních pravidelně proudí voda. Jeho funkcí je zejména zpevnění břehů. Dřeviny zde rostoucí se vyznačují měkkým a poddajným dřevem, které se proudu podvolí a dřevina tak vodě odolá. Patří sem zejména stromové vrby, zejména vrba bílá (*Salix alba*), vrba křehká (*Salix fragilis*). Z topolů zejména topol černý (*Populus nigra*) v Čechách a topol bílý (*Populus alba*) na Moravě. Také zde můžeme najít topol šedý (*Populus x canescens*), což je kříženec topolu bílého a osiky. K těmto stromům se často přidružují porosty osiky (*Populus tremula*), nižších druhů vrb (*Salix triandra*), divokého chmele (*Humulus lupulus*), chrastice rákosovité, kopřiv a jiných rostlin. Na čerstvých štěrkopískových náplavech se často ujímají olše (*Alnus glutinosa*), protože nají schopnost vázat vzdušný dusík a záplavy v době vegetačního klidu snáší dobře. Nejvyšším stromem

tohoto luhu (stejně jako luhu tvrdého) bývá jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*), který dosahuje v lužních lesích až výšky 45 metrů a je tak zřejmě naším vůbec nejvyšším stromem vůbec. Měkký luh roste na nestabilních a geologicky velmi mladých sedimentech a řeka v těchto místech nejen za povodní prudce teče, ale také zde často mění své koryto.

Měkký luh je proto silně ovlivněn disturbancemi. Častý je vznik nových meandrů, mrtvých ramen, či břehových nátrží. V erodovaných březích hnízdí ledňáčci, břehule a také místy vlha pestrá. Padlé kmeny mohou být částečně pohřbeny nánosy a opět zakořenit. Měkký luh řeku vydatně zásobuje mrtvým dřevem, které mění směr proudění vody, bývá porůstáno nárosty vodních organismů a také slouží jako úkryt a trdliště ryb.

Tvrdý luh

Roste dále od koryta řeky a tvoří ho stromy s tvrdým dřevem. Jde zejména o olše lepkavé (*Alnus glutinosa*), jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*), habr obecný (*Carpinus betulus*), jilm vaz (*Ulmus laevis*), či javor babyku (*Acer campestre*). V měkkém i tvrdém luhu se také často setkáme se střemchou hroznovitou (*Prunus racemosa)*. Tvrdý luh sice roste v místech povodněmi ovlivněných, ale spíše jen při velkých záplavách a ne tedy nutně každoročně. Tyto stromy snášejí stojatou vodu i po několik týdnů jarních záplav, ale nesnášejí proud, kterému neumějí díky malé pružnosti svého dřeva dobře odolávat.

Problematika ochrany lužních lesů

Lužní lesy v minulosti lemovaly dolní toky všech větších toků řek. Většina jich ale byla převedena na ornou půdu a omezením povodní byly podkopány samy základy jejich existence. Také čerpání poříční vody mnohdy snížilo hladinu podzemních vod tak dramaticky, že byly poškozeny či zničeny. Největší celky lužních lesů zůstaly zachovány v Litovelském Pomoraví u Olomouce, v okolí soutoku Moravy a Dyje u Lanžhota a také v Polabí. Bývají považovány za strukturně nejpestřejší rostlinné společenstvo střední Evropy a jsou ohroženy díky svým specifickým požadavkům na prostředí. Také v místech dnešních Novomlýnských nádrží pod Pálavskými vrchy bývaly velké porosty lužních lesů a ty byly bohužel díky vodnímu dílu zcela zničeny.

Nepoškozené lužní lesy jsou útočištěm mnoha lesních druhů hmyzu, jako například brouků roháčů obecných, mravence lužního, jasoně dymnivkového, či některých tesaříků a krasců. V periodických tůních se místy nacházejí listonozí korýši, a to žábronožka sněžní, listonoh jarní a listonoh letní. Dynamiku toku často mění bobr evropský a také ondatry jsou zde plně aklimatizovány. Z obojživelníků zde najdeme skokana štíhlého (*Rana dalmatina*). Také je pro tento les typický masový výskyt mnohých krásných rostlin jarního a letního aspektu. Za všechny jmenujme zejména sněženku podsněžník, bleduli jarní, bleduli letní, konvalinku vonnou, česnek medvědí, dymnivku dutou (*Coridalis cava*), dymnivku plnou (*Coridalis solida*), prvosenku vyšší, sasanku hajní, lilii zlatohlavou, a mnohé další druhy.

Bohužel ani fragmenty dosud přežívajících lužních lesů neuniknuly intenzivnímu lesnictví a nešvarům uvedeným v obecné části. Často například můžeme v těchto lesích potkat bažantnice, protože zdejší bohatý ekosystém má pro bažanty dobrou potravní nabídku semen a hmyzu. Myslivci ve snaze zajistit asijským bažantům v lesích ČR úkryt, sázejí do lužních lesů smrky a ty mají chránit ptáky před útokem dravců a v zimě je pod smrkovými mlazinami jen málo sněhu. Bažanti na smrcích často hřadují a tak myslivci zejména za socialismu sázeli smrky do lužních lesů běžně.

Speciálním problémem je zavážení periodických tůní v lužních lesích odpadem a narušování vodního režimu těchto lesů, o němž jsme již hovořili. Tam, kde se v lužních lesích

nacházejí mrtvá ramena řek a v blízkosti domy a chaty, často občané žádají o chemický zásah proti komárům. Tento problém je například klasickým v případě NPR Žebračka u Přerova. Je třeba trvat na tom, aby se proti larvám komárů v lagunách nepoužívaly chemikálie, ale druhově specifické mikrobiální kultury *Bacillus thuringiensis*. Tento mikrob se množí v trávicím traktu hmyzu a poškozuje ho. Tím larvy spolehlivě hubí a vytváří natolik druhově specifické kmeny, že skutečně ničí pouze larvy komárů a jiný hmyz nikoli.

Podmáčené olšiny

Jen málokterý strom dokáže trvale růst na silně podmáčených půdách, kde v bahně chybí kyslík a převládá glejový proces. Olše lepkavá (*Alnus glutinosa*) toho schopná je a porůstá i takováto místa. Zde spolu s jasanem a několika keři vytváří druhově chudé dřevinné porosty, zajímavé z fytocenologického hlediska. V jejich podrostu například najdeme popínavý lilek, mnohé rostliny jarního aspektu, některé druhy mokřadních ostřic, či zajímavé druhy epifitů vázaných na mrtvé dřevo. Olšiny také najdeme na chudých půdách říčních teras a štěrkopískových náplavů tam, kde je tak málo živin, že zde mají olše díky schopnosti vázat atmosférický dusík významnou konkurenční výhodu oproti jiným lužním dřevinám. Olše také příliš nepoškozuje zvěř a bobři. To díky obsahu ochranných látek v kůře. Poškozené olše z pařezů výborně regenerují.

Podmáčené olšiny jsou specifickými strukturními jednotkami lužních lesů, a proto jsou ohrožovány stejnými faktory. Pouze zde připomeneme, že olše jsou stále více poškozovány tracheomykózní houbou *Phytophtora alni*, která ucpává jejich vodivá pletiva a působí nekrózy větví a kmenů. Tato houba se dobře šíří také půdním roztokem a kolem napadeného stromu často usychají jiní jedinci téhož druhu, rostoucí po proudu. Asanaci porostu je proto třeba vždy zahájit ve směru od pramene k ústí.

3.2 Management nížinných listnatých lesů

Pokud odejdeme dále od řeky, opustíme její nivu a dostaneme se do úrodné a teplé nížiny, kde na přiměřeně teplých a vlhkých půdách rostou listnaté lesy. Tyto by v přirozeném stavu byly složeny zejména z dubu letního (*Quercus robur*), habru obecného (*Carpinus betulus*), javoru babyky (*Acer campestre*), lípy malolisté (srdčité) (*Tilia cordata*) a lípy velkolisté (*Tilia platyphyllos*). Občas bychom v porostech potkali také javor mléč (*Acer platanoides*).

Je to sice velice paradoxní, ale nikdo vlastně neví, jak naše nížiny vypadaly před příchodem člověka. Původní představa, že byly celé zarostlé hlubokými hvozdy, zdá se vzala zcela za své a byla nahrazena teorií pastevní savany, kterou razí francouzský botanik a fytocenolog Franz Vera. Tuto teorii také potvrzují nálezy plžů vázaných na stepní biotopy tam, kde jsme dříve předpokládali růst hustých lesů. Seznámíme se proto s touto teorií poněkud blíže:

Teorie pastevní savany:

Přenesme se asi o 10 - 11 tis. let do minulosti, kdy končí poslední glaciál. Čelo ledovce zasahuje až na polskou stranu Krkonoš a ledovcové jazyky z jeho předpolí stékají až na českou stranu Krkonoš. V nížinách české kotliny je zima. Najdeme zde studenou tundru a poněkud dále studenou step. Na ní se pasou mamuti, srstnatí nosorožci, losi, sobi, pižmoni a

jiná arktická zvířena. Glaciál ale posléze končí a tato zvířena odchází na sever s ustupující tundrou nebo vymírá. Nastupuje vláda studené stepi.

Na stepi najdeme koně, pratury, divoká prasata, srnce, jeleny a zubry. Tato zvířata dnes známe díky tlaku člověka hlavně z lesů. Tenkrát ale býložravci zřejmě žili v otevřené travnaté krajině stepi a spásali bohatou nabídku trávy. Stromy zde žádné nebyly. Ty přežily dobu ledovou ve svých refugiích ve středomoří a teprve se musely postupně vracet. První přišly trnité keře, které šíří ptáci. Jde o hlohy, trnky, šípky, a mnohé jiné. Tyto druhy mají nejen vynikající schopnost migrovat pomocí semen v trávicím traktu ptáků, ale také se umějí zvířatům bránit. Kdyby ve stepi měl vyrůst například osamocen malý doubek, pak by ho zvířata ihned zničila. Trnité keře množící se navíc podzemními výmladky ale dokáží tlaku zvířat odolávat. V první fázi se tedy v travnatých pláních objevily keříky trnitých keřů.

Do trnitých keřů ale rádi usedají ptáci a ti mohou nést také žaludy a jiná semena stromů, které by se na volných prostranstvích díky zvěři uchytit nemohli. Žalud, který spadne doprostřed šípkového keře má šanci přežít. Keř ho mimoděk chrání před zvěří a mladý doubek roste. Poději (asi za 30 let) už má tak silou kůru, že mu zvěř nemůže uškodit. A on je stále větší a větší. Jeho mohutné větve už dávno zastínily šípkový keř a trnky dole a tyto keře uschnuly. Ale to nevadí, protože se svými odnožemi přestěhovaly za světlem na obvod jeho mohutné koruny. V travnaté pláni tedy vzniká nový krajinný fenomén. Solitérní stromy či háje, obehnané ekotonem křovin. Duby plodí hlavně po obvodu koruny a jejich semena tedy padala do trnkového a šípkového houští a rostly zde další generace dubů. Zdálo by se, že se takto brzy musí tráva vytratit a že všude převládnou lesy. To ale není pravda.

Krajina takto strukturovaná byla pod vlivem disturbancí. Do staletých obřích dubů často udeřil blesk a tyto duby zapálily trávu. Požár pak zničil keře a tráva dobyla ztracené pozice. Zvěř také pilně okusovala mladé výhonky keřů a světliny po padlých velikánech také zarůstala tráva, protože pod jejich korunami byly světlomilné keře již mrtvé. Krajina tedy vykazovala dynamiku a plošky stepi a lesíků s křovinami hostili vysokou biodiverzitu. Ne na hluboké stinné lesy, ale na ekotony křovin, mrtvé i živé osluněné dřevo stromů a travinné a bylinné porosty (obdobu dnešních luk) je vázána většina nížinných druhů motýlů, brouků, včel, ptáků, a jiných druhů. Skoro žádný druh hmyzu se například nevyvíjí na silně zastíněném dřevě v hustých lesích. Zato slunné dřevo je plné larev krasců, páchníků, roháčů, zlatohlávků, nosorožíků, tesaříků a jiných druhů. Ne v lesích ale na lesních světlinách a pasekách najdeme většinu druhů lesních motýlů. A sám dub není schopen se zmladit v zástinu. Často se dobře zmladí na zanedbaných lukách, ale ne ve stínu lesa. Nejde tedy (navzdory tvrzení lesníků) o klimaxovou dřevinu schopnou vytvářet zapojené, hluboké lesní porosty!

Les zřejmě posléze přece jen vítězil a zdálo by se, že nížiny se stanou lesem. Jenže to se nikdy nestalo. Do hry totiž vstoupil člověk. Právě on počal hubit velká zvířata a sám převzal jejich úlohu. Kácel stromy a pálil keře a trávu. Také ořezával větve jako píci na zimu a prováděl intenzivní pastvu. Krajina nížin tedy byla vždy spíše lesopastevní mozaikou, než uzavřeným tmavým hvozdem. O tom také svědčí nálezy pylu v rašeliništích, nálezy ulit měkkýšů a semena světlomilných keřů (trnek a hlohů) v jídelníčku lidí, v oblasti dnešních stinných lužních lesů. Ani lužní lesy tehdy ještě nebyly, protože řeky ještě nebyly hluboce zařízntuty v terénu a v jejich okolí chyběly dnešní nivní půdy, na kterých dnešní lužní lesy rostou. Hovoříme o vývojovém stádiu divočících řek, které v těchto časech často měnily svá koryta a georeliéf se v jejich okolí rychle měnil a vyvíjel.

Tato pasáž by nás měla vést k uvědomění si toho, že les je jen jedním z typů přírodního prostředí nížin a výsadby stromů v nížinách by měly být prováděny po zralé úvaze. Jinak je možno neuváženým zalesněním zničit mnohé cenné druhy organismů a jejich biotopy. Původní nížinné lesy byly často zcela zničeny převodem na monokultury a také někde intenzivními mysliveckými chovy. Někde ale naopak právě v oborách díky pastvě

zvěře a jí vyvolanými disturbancemi zůstaly zachovány podmínky pro přežití vzácných druhů (světlomilného hmyzu a rostlin), které v tradičních hustých vysokokmenných lesích žít nemohou. Lze říci, že člověku i většině nížinných druhů vyhovuje krajina typu rozvolněného anglického parku a právě zde je počet druhů výrazně vyšší než v uzavřených hlubokých lesních komplexech.

3.3 Management podhorských bučin

Buk je naším vysoce významným listnatým stromem. Ani bučiny ale nejsou na našem území od pradávna. Buk se zřejmě do našich krajů rozšířil až před několika tisíciletími a to až po příchodu bříz, lísek a borovic. Právě v jejich stínu zřejmě klíčily první stínomilné bukové semenáčky z bukvic, které sem od jihu zanesly sojky. Protože má buk vysokou kořenovou konkurenční schopnost a mimořádně stinnou korunu, je otázkou času, než v porostu převládne. Semenáčky buku snášejí stín a buk je přímo ukázkovým příkladem stinné klimaxové dřeviny, razící konkurenční strategii. Buky se prosadily pouze v podhůří, protože výše je příliš krátká vegetační doba a v podmínkách horské tajgy se lépe daří smrkům. Naopak v nížinách lépe rostou jiné stromy, protože buk má díky tenké pokožce listů a vysoké kutikulární transpiraci značné požadavky na vodu a svědčí mu srážkově bohaté lesy v podhůří. V nížinách by trpěl suchem. Rozlišujeme bučiny acidofylní a květnaté.

Acidofylní bučiny se často vyvíjejí na magmatických kyselých horninách. Tedy žulách a metamorfovaných rulách. Protože jde o nepropustné horniny v centrálních a na srážky bohatých oblastech pohoří, buky zde rostou (díky množství vody) blízko sebe a jejich zápoj bývá 100%. Pod nimi je tolik stínu, že zde neroste skoro nic. Proto také hovoří fytocenologové o nahých bučinách.

Květnaté bučiny najdeme naopak často na vápencích. Buky jsou totiž často přítomny nejen v horách, ale také v stinných údolích a krasových oblastech. Zde někdy dochází zajímavému jevu **inverze vegetačních stupňů**, kde stinné dno hlubšího údolí porůstají buky a osluněné horní partie údolí porůstají teplomilné borovice a třeba duby. Buky na vápencích ale řeší nedostatek vody. Vápenec je propustná a porézní hornina rozpukaná systémem puklin, jimiž voda mizí do podzemí a vytváří zde jeskyně a jiné krasové jevy. Buky tedy mívají vody nedostatek a jejich semenáčky nemohou pod starými buky s vysokou kořenovou konkurencí růst. Mezi buky tedy vznikají proluky a jimi na půdu pod nimi proniká denní světlo. Proto zde na živiny poměrně bohatých a slunných místech najdeme celou řadu bylin, která svými květy v jarním období dávají květnaté bučině její jméno.

Bučiny bývají domovem vzácných a krásných druhů naší přírody. Například **tesařík alpského, nosorožík kapucínka, střevíčníku pantoflíčku, či houby korálovce bukového.** Za kodominantu buku lze označit jedli, která zvládá v mládí růst i pod velice stinnou korunou buků. Její životní strategii jsme si vysvětlili v pasáži věnované konkurenční strategii, v kapitole o ekologii rostlin.

Naše malé pojednání o bučinách by nebylo úplné, kdybychom zde krátce nepohovořili o tisu červeném. Tis je atlantský prvek naší flóry. Jde o dřevinu vázanou na vyšší vlhkost vzduchu, stinné biotopy a také nesnáší příliš vysoké mrazy. V našich krasových oblastech se pod buky dosud nachází. To někdy se stejně vzácným lýkovcem vonným. Tis je dřevina dvoudomá a samičí rostliny od samčích poznáme na podzim podle červených míšků se semeny. Tisy byly za středověku téměř vyhubeny lučištníky, kteří z nich dělali luky. Právě tisové luky mají nejdelší dostřel a Anglie se prý díky tisu stala velmocí, stejně jako mediteránní starověké civilizace díky dřevu cedrů, použitým na válečné lodě. Tis přežil pouze na nepřístupných skalách a je třeba ho účinně chránit. To před korozí genofondu křížením

v tisovými kultivary ze zahrad, převodem bučin na smrčiny a je vhodné ho také množit ze semen a podporovat jeho populaci. Semena se musejí správně stratifikovat, a sklízet ještě ne zcela zralá. Jinak mají tendenci přeléhat i více let. Tis sice výborně koření z řízků, ale řízkovance nerostou jako stromy a tvoří keřovité formy. Proto je generativní reprodukce lepší. To se ale již týká bučin jen okrajově a tak se podíváme na horské jehličnaté lesy.

3.4 Management horských jehličnatých lesů

Pod tímto pojmem máme na mysli zejména **klimaxové smrčiny**, rostoucí nad hranicí bučin. Ty mohou růst na klasických podzolech nebo také na rašelinných substrátech tam, kde les přechází v horské rašeliniště. Pak hovoříme **o kyselých podmáčených smrčinách** a podmínky zde panující jsou pro růst dřevin vskutku extrémní. Seznámíme se s nimi v kapitole věnované mokřadům. Tradiční smrkové lesy na podzolech tvoří důležitou součást vegetace našich vyšších pohoří. Například v Železných horách nejsou smrčiny zřejmě původní vůbec, protože jde o nízké pohoří a tradiční dřevinou zde je hlavně buk. Na Šumavě, v Krkonoších v Jeseníkách, Beskydech a jinde, je ale smrk dřevinou domácí. V Jeseníkách zde v pásmu smrčin v podmínkách horské tajgy roste také jediná naše původní populace modřínu opadavého, která zde (jako ostatně i smrky), zbyla ve formě glaciálního reliktu po poslední době ledové. Naše hory vlastně pro smrk a modřín představují **refugium** a obě dřeviny jsou domovem v tajze.

Klimaxové smrčiny byly postiženy jednak imisní zátěží (zejména za socialismu) a totéž se týká také kulturních smrčin. Dalším problémem je to, že se nížinné, lesnicky využívané smrky, alpské provenience kříží se smrky původními a výsledkem je jev koroze genofondu, o němž jsme již psali dříve. Kříženci původních a importovaných smrků bohužel na extrémních biotopech klimaxových smrčin špatně rostou a tak lesníci dokonce genofond klimaxových smrčin zálohují ve formě matečnic. Výsadby obřích stejnověkých monokultur kulturního smrku dnes dozrály a přirozeně se rozpadají. To proto se na nich přemnožuje kůrovec a jeho masivní nálet ohrožuje také klimaxové smrčiny. Dalším problémem mohou být suché roky, protože smrky obecně mají mělké kořeny a díky růstu v horách spoléhají na vydatné srážky. Naše klima se ale stává spíše aridním a krajina je melioracemi navíc až příliš odvodněna. Proto se neočekává, že by dnešní výsadby smrku v nížinách mohly dožít přirozeného mýtního věku a lesníci namísto monokultur smrku v nížinách sázejí monokultury borovic. Ty sice nenapadá kůrovec, ale jsou vysoce náchylné k požárům, vrstva kyselého opadu brání rozvoji bylinného patra, ničí je houbové choroby a také výborně hoří.

3.5 Management oblasti kleče a alpínských holí

Klečové pásmo najdeme mezi smrčinami a alpínskými holinami jen na vrcholech vysokých pohoří. Například v Krkonoších. Kosodřevinu (*Pinus mugo*) také najdeme růst na rašeliništích Šumavy, kterým se zde tradičně říká slati. Kosodřevina je adaptována na růst na místech, která v geografické rovině výskytu vegetace, vlastně odpovídají lesotundře. Jde o nízké keře, které se jen o několik desítek centimetrů vypínají nad zakrslé keříky vrb, travin a jiných druhů. Vítr zde v zimě vysokou rychlostí unáší krystalky ledu a sněhu a ty obrušují pupeny dřevin. Smrky zde také místy živoří v malých a bizarních exemplářích a mívají živé větve jen na závětrné straně kmene. Jde o takzvané vlajkové formy vzniklé tím, že takto hnané krystaly na návětrné strany zcela zničí pupeny stromů. Kleč je tak nízká, že bývá

chráněna sněhem. Jde tedy o **rostlinu chynofylní.** V létě zase musejí keříky kleče a vysokohorské vegetace čelit silnému slunečnímu záření a nadbytku jeho ultrafialové složky.

Kleč se výborně osvědčila jako dřevina zpevňující svahy a díky této vlastnosti se za pomoci lesníků rozšířila také do jiných pohoří než kde je původní. Například do Jeseníků. Zde ale tento druh borovice expanduje a vytlačuje místní a často velice vzácnou květenu.

Alpínské hole jsou plochy téměř prosté vegetace, které najdeme nad oblastí kosodřeviny a pod hranicí trvalého sněhu (například v Tatrách). Jde o vysoce izolovaná místa výskytu bylin, protože je od bylin v nížinách dělí několik typů lesních porostů a výměna genů je tak nemožná, či vysoce omezená. Díky tomu se na alpínských holích i v našich horách setkáváme s relativně vysokou měrou endemismu a zejména v Krkonoších rostoucí vegetace vytváří místně příslušné formy či dokonce druhy. Jako příklad si můžeme uvést tučnici českou (*Pinguicula bohemika*). Ta jinde než v Krkonoších neroste. Totéž platí o některých pryskyřníkovitých, dále pak jestřábnících a travinách. Například v Jeseníkách najdeme zcela unikátní a endemickou lipnici jesenickou.

Mnohé alpínské druhy mají své příbuzné v nížinách. Soudí se, že po skončení dob ledových se větrem šířená semínka bylin dostala díky vzdušným proudům na vrcholy hor nad hranici lesa. Zde se bylinám dařilo i v období, kdy v nížinách již bujel les a v něm rostla jen lesní vegetace. V nelesních prostorech pak rostly druhy vyšších travin, asi jako v dnešních stepích. Za těchto podmínek nemohla vegetace horských bylin v nížinách prosperovat.

Když ale člověk počal zakládat louky a trávu kosením snižoval, projevil se naplno jev dealpinismu, kdy diaspory unášené z hor do nížin vodou či větrem našly dobré podmínky na nově vzniklých lukách. Tráva na lukách totiž byla stejně nízká, jako ta na alpínských holích. A tak se mnoho druhů počalo stěhovat do nížin. Dnes je stěží uvěřitelné, že mnohé běžné druhy našich trávníků jsou vlastně původně hosty z alpínských holí, již dokonale uzpůsobenými pro růst v nížinách.

V souvislosti s alpínskými holemi se nelze nezmínit o příběhu narušení tohoto biotopu za éry socialismu v Krkonoších. Politici zde měli zájem silně rozvíjet turistiku. Do zahraničí se smělo cestovat omezeně a tak naše hory čelily silné invazi turistů i v létě. Mnozí z nich si stěžovali, že chodníčky jsou zde neudržované a nehezké. Tak bylo rozhodnuto, že se tyto chodníčky vysypou vápencovou a krásně bílou drtí, aby naše krásné hory získaly ten správný vzhled. Jenže se jaksi zapomnělo na to, že jde o prastaré žulové pohoří a většina druhů zde rostoucích bylin je vápnostřežných. Chodníčky, které měly původně turisty přivést k místům, kde kvetly krásné a jedinečné rostliny, tuto vegetaci zabíjely. To v okolí mnoha desítek metrů. Turisté tedy nakonec neviděli nic, rostliny byly poškozeny a chodníčky musely být vápence nákladně zbaveny.

3.6 Management reliktních borů a suťových lesů

Tyto typy lesa můžeme často najít v ochranných lesích. Nejde o stanoviště primárně podmíněná nadmořskou, či zeměpisnou šířkou. Jde tedy o **biotopy extrazonální**. Skutečně určující úlohu zde hrají půdní (edafické podmínky). Písčiny i suťové lesy totiž představují v naší krajině vtroušené fragmenty a jen místy (například na Třeboňsku, či Hodonínsku), najdeme písčiny na větších rozlohách. Suťové lesy jsou ještě navíc vázány na svažitý georeliéf a jde o typ ještě více prostorově omezený.

To, že bory šumí po skalinách, víme díky naší hymně skutečně všichni. Je to dáno tím, že borovice mají hluboké kořeny a dokáží si i na prospustných substrátech najít spodní vodu. Také se zde díky dlouhým kořenům dokáží výborně ukotvit a jejich jehlice potažené vosovou kutikulou vypařují jen minimum vody. Na kořenech borovic nadto nejdeme více druhů

mykorrhizních hub a tak je tento strom (sosna-borovice lesní *Pinus silvestris*) výborně vybaven na růst na píscích a suchých skalách.

O aktuálním trendu neuváženého vysazování borovic namísto listnáčů, jsme již hovořili. Tradiční reliktní bory ale zasluhují naši péči a ochranu. Borovice výborně zmlazují na místech, kde byl odstraněn travní drn a semínka mohou padat na holou písčitou půdu. Dobře tedy zmlazují například po požárech. Ty jsou ostatně pro borové lesy typické. V borových lesích se také díky lesníkům dříve sázela severoamerická borovice vejmutovka (*Pinus strobus*). Ta se množí a roste rychleji než naše borovice lesní a vytlačuje ji. Zejména v našich pískovcových městech je s tímto invazním druhem velký problém. Borovice černá je původní na vápencích na jihu Evropy a také ona byla vysazována v naší přírodě. Její opad se ale jen pomalu rozkládá a ničí bylinnou vegetaci.

Suťové lesy jsou pro růst dřevin specifické tím, že jsou v pomalém neustálém pohybu. Kamenné bloky se totiž neustále velmi pomalu pohybují z kopce a tím zraňují kořeny stromů zde rostoucích. Proto ne každý druh zde může dobře růst. Místy i zde rostou borovice a vytvářejí nízké formy podobné bonsaím. Občas zde najdeme růst i buky. Pravými obyvateli těchto biotopů jsou však kleny a lípy. Lípy výborně zmlazují i z pařezů a jejich regenerační schopnost je značná. Kleny zde zase rostou díky humusu mezi kameny a jde o vysoce otužilé horské stromy. Také jeřáby ptačí jako krátkověký druh zde nacházejí dostatek světla díky neúplnému zápoji korun. Jeřáby ptačí často vystupují až na samu hranici lesa do oblasti kosodřevin. Tak odolné stromy to jsou. Nesmíme také zapomínat na břízu obecnou (bělokorou). Také ta výborně na sutích prosperuje. Rychleji se pohybující svahy poznáme dle toho, že se báze kmenů ohýbají. Mladý stromek počne růst vzhůru, protože jeho báze i s podkladem stále ujíždí směrem dolů, tak se jeho kmen časem naklání směrem ke svahu. Takovému porostu říkáme **opilý les.**

Sutě jsou často obývány specifickými druhy organismů (zejména střevlíkovitých brouků), z nichž mnohé mají charakter glaciálních reliktů. Sutě totiž vykazují jedinečné mikroklima, kdy se povrch kamenů silně rozpaluje, ale pod kameny bývá vlhkost. Mezi kameny ve spárách se pak drží vlhký opad a to některým druhům vyhovuje.

3.7 Management nízkých a středních lesů, včetně pařezin

Drtivá většina našich lesů jsou porosty generativního původu. Zakládají je lesníci ze sazenic vypěstovaných ze semen ve školkách nebo vznikají podrostním hospodařením, kdy se nový porost rekrutuje z přirozeného semenného náletu stromů korunového patra. Zdaleka ne vždy tomu ale tak bylo. Již v kapitole o historii vývoje naší krajiny jsme si řekli, že bývalo běžné sklízet mladé větve dřevin v bylinném stavu a sušit je pro dobytek jako píci na zimu. Pást v lesích ovce, kozy a prasata. A také hrabat opadanku. Navíc obhospodařovat les jako pařezinu a porost neustále prosvětlovat. Tyto zásahy narušovaly generativní reprodukci dřevin a v lesích proto spíše převládaly dřeviny schopné vegetativní reprodukce kořenovými výmladky, obrážením z pařezů, zakořeňováním padlých kmenů atd. Výsledkem byl vznik nízkých a středních extenzivních forem listnatých lesů, které z dnešního hospodářského hlediska naprosto nevyhovují.

Díky jejich jemné prostorové struktuře, prosvětlení, dostatku kvetoucích bylin v podrostu a výrazné časové dynamice změn podmíněných častou těžbou, zde žily i dnes velice vzácné druhy motýlů (jasoň dymnivkový, hnědásek osikový, bělopásek topolový, bělopásek tavolníkový atd.). Také mnohé druhy zlatohlávků, krasců, tesaříků, lesáků, nosorožík kapucínek, roháč obecný a mnohé jiné dnes vzácné druhy. Například dvoukřídlé trouchomilky, nebo vzácné druhy hub.

Proto je třeba se zde o těchto lesích okrajově zmínit, protože právě strukturní přestavba stinných vysokokmenných lesů na lesy nízké a střední, či pařeziny, může zvrátit tragický trend vymírání lesních druhů světlomilného hmyzu a rostlin. Například lilie zlatohlavé. Extenzivní porosty těchto světlých lesů by měly být zakládány v rámci chráněných území všude tam, kde je třeba pečovat o druhovou rozmanitost lesního hmyzu a jiných uvedených druhů.

Celý proces přerodu tradičního vysokokmenného listnatého lesa na les nízký, by měl začít zmapováním kvalitních a vzrostlých jedinců stromů, které mají předpoklad dlouhého dožití. Ty je třeba ihned uvolnit ze zápoje, osvobodit je ze stínu a učinit z nich výstavky. Totéž platí také o mrtvém stojícím dřevě a v žádném případě nebudeme odstraňovat ležící mrtvé dřevo. Také to dle možnosti osluníme. Dále je třeba silně naředit porost jako celek a tím ho prosvětlit. Není chybou, odstranit i více než polovinu stromů a zásadně rozvolnit zápoj lesa. Zásah silně podpoří rozvoj náhle osluněného bylinného patra. Později je nutné v lese vytvořit mozaiku světlých míst a míst stinných, a vypracovat metodiku těžby dílčích plošek tak, aby se tato mozaika v čase vyvíjela a střídala.

Tedy, aby daná ploška byla například nejprve vytěžením stromů osvětlena. Později na ní vyrostl hustý porost náletových dřevin. Ty zředíme a ponecháme jedinou, či jen několik jedinců. Ty plošce zajistí rozptýlené světlo. Později dřevinu (třeba habr, osiku či jasan) smýtíme jako pařezinu a ponecháme vyšší osluněné pařezy. Ty obrazí a zase se postupně ploška zastíní. Později (za 15 let) výhony z pařezu zase ořežeme a plošku tím osluníme. Koloběh se uzavírá.

Pokud budeme takto postupovat, dosáhneme brzy cíle. Získáme kosterní mohutné osluněné dřeviny jako kryt lesa. V nich budou vznikat důležité dutiny. Včas si zapěstujeme další generaci těchto dřevin, dříve, než ty stávající dožijí. Pod výstavky pak uvedeným způsobem vytvoříme mozaiku vývojových stádií nízkého a středního lesa v různých vývojových stádiích. A tedy, s různou měrou oslunění půdy. Pokud budou tyto plošky od sebe vzdáleny do 50 - 100 metrů, pak nebude světlomilným druhům činit potíže uniknout ze zarůstajících plošek na plošky jim vyhovující. Totéž platí o druzích stínomilných. Tak u hmyzích druhů podpoříme jejich přirozenou metapopulační strukturu a jejich přežívání bude trvale zajištěno.

Toto hospodaření ale musí být lesníky a veřejností správně pochopeno a musí být zdůrazněno, proč se v lese hospodaří právě takto. Netřeba doufám říkat, že tento model hospodaření se týká především listnatých lesů s přirozenou druhovou skladbou, v oblasti teplých nížin, pahorkatin a také luhů. Méně již porostů bukových, borových, či smrkových. Ačkoli i zde je někdy tento management vhodný. Například pokud chceme podpořit rozvoj tavolníků pod borovicemi, pro ochranu bělopáska tavolníkového, který dožívá v borech jižních Čech. Nebo pokud potřebujeme pomoci populacím lesních mravenců rodu *Formica*, kteří hluboký lesní stín nesnášejí.

3.8 Management památných dřevin

Problematiky péče o památné dřeviny jsme se již dotknuli. To ale pouze obecně. Víme, kdo je vyhlašuje, kdo trestá jejich poškození, či co je třeba splnit, aby byla dřevina jako památná vyhlášena. Zde si přiblížíme základy péče o dřevinu jako živou bytost.

Základní jevy sledované při posuzování zdravotního stavu památných dřevin:

Plodnost
Vývojové stádium
Stav koruny (nehrozí například rozlomením?)
Přítomnost suchých větví
Přítomnost dřevokazných hub
Mrazové desky a pukliny
Mechanická poškození kmene a kořenových náběhů
Dřevokazné houby tvořící plodnice v dosahu kořenové soustavy

Staré stromy

Stromy přestárlé poznáme tak, že se jejich kosterní větve sklánějí pod vodorovnou hladinu a výrazně je omezen přírůstek na úkor plodnosti. Tyto stromy bývají již proschlé a na kmeni a silných větvích můžeme zaznamenat výmladkovou činnost. Takzvané **vyhánění vlků** (letorostů). Stárnoucí stromy je možno podpořit v růstu pomocí citlivě provedeného **zmlazovacícho řezu**, kdy se silně zkrátí kosterní větve a strom pak bohatě obrazí mladým dřevem. Tím se změní také jeho hormonální obraz a podpoří se díky auxinům regenerace kořenového systému. Dobře provedený zmlazovací řez prodlouží stromu život i o desítky let. Při řezu silných větví je třeba vždy nejprve na spodu odřezávané větve vyříznouzt klínek a pak pilu nasadit shora, dále od kmene než je tento klínek. Jen tak zabráníme vytržení kůry také z kmene a poškození stromu. Veškeré řezy musí provádět odborník a to na větevní kroužek a řádně je konzervovat speciálním nátěrem a nebo štěpařským voskem.

Nestabilní koruna

Tento problém se řeší několika metodami. První z nich je užití podpěr u nízkých větví, které se podepřou nejčastěji dřevěnou konstrukcí ve tvaru trojnožky. Pokud je kmen stabilní, je možné větve pomocí ocelových táhel ke kmeni vyvázat a tak zpevnit. Musíme striktně dbát na to, aby se lano nezařezávalo do kůry kmene a větví. Proto se většinou mezi lano a kůru dávají měkké materiály. Třeba pytlovina či guma z pneumatik. Další možností je zmlazovací řez, kdy se pokrácením silných a dlouhých větví zlepší pákové poměry a stabilita stromu za bouří.

Dutiny

Dutina vzniká vyhnitím dřeva v kmeni či silné větvi. V prvé řadě je nutné ji prostudovat ohledně přítomnosti organismů (netopýři, sovy, včely, sršně, dutinoví hnízdiči, rosničky, veverky, trouchomilný hmyz, plchové atd). Pokud zde tyto druhy žijí, je na uvážení zda není lepší ponechat dutinu bez zásahu. Význam stromu jako biotopu totiž může být značný a přesahovat i jeho význam jako památné dřeviny.

Dříve se dutiny vyzdívaly. Mezi vyzdívkou a stěnou dutiny se pak držela vlhkost a byl to ráj pro různé dřevokazdé druhy hub. Dnes se dutiny pouze čistí od trouchnivého dřeva a jejich stěny se konzervují. To nátěry fungicidními látkami nebo také vyžíháním.

Pokud je ve spodní části dutiny jezírko vody (dendrotelma), pak je třeba ji vysušit, vybrat vlhký trouch a dutinu pak zastřešit. Musí ale jít o stříšku prodyšnou a musí sem být umožněn přístup vzduchu i dutinových organismů.

Dřevokazné houby

To, co z nich vidíme, jsou jen jejich plodnice. Pokud je ulomíme, houbě neublížíme a stromu nepomůžeme. Zde se doporučuje zálivka kořenové soustavy stromu 5% roztokem kyseliny borité (takzvaného boraxu). Ten se rozšíří v pletivech stromu a houby hubí.

Problematika péče o památné stromy je natolik obsáhlá, že ji zde není možné komplexně probrat. Budeme se tedy této problematice podrobněji věnovat v hodinách a to s využitím poznatků z předmětu Okrasné zahradnictví a pasáže věnované ekologii rostlin.

4 POUŽITÁ A DOPORUČENÁ LITERATURA

CZUDEK T. (2005): Vývoj reliéfu krajiny České republiky v kvartéru. Brno. Moravské zemské muzeum. 238 s., ISBN 80-7028-270-3.

DOUCEK J. & SMUTEK D. (2008): Devonské moře v Železných horách. Heřmanův Městec. Grantis. 18 s. ISBN 978-80-86619-29-3.

FACEK S., KREJČÍ F. et al. (2009): Lesní ekosystémy v Národním parku Šumava. Kostelec nad Černými lesy - Lesnická práce. 511 s., ISBN 978-80-87154-68-7.

CHYTRÝ M. (2010): Katalog biotopů České republiky. Praha . Agentura ochrany přírody a krajiny ČR. 445 s., ISBN 978-80-87457-02-3.

KALVODA J., BÁBEK O., BRZOBOHATÝ R. (2002): *Historická geologie*. Olomouc. Univerzita Palackého – Přírodovědecká fakulta. 199 s., ISBN 80-244-0410-9.

KOVÁŘ P. (2008): Ekosystémová a krajinná ekologie. Praha. Karolinium. 89 s., ISBN 978-80-246-1507-3.

LOKOČ R. & LOKOČOVÁ M. (2010): Vývoj krajiny v České republice. Brno. Lipka - školské zařízení pro environmentální vzdělávání. 85 s., ISBN 978-80-904807-3-5.

LÖW J. (2011): Aplikovaná ekologie: krajina, krajinná a sídelní kompozice, krajinný ráz. Brno, Vysoké učení technické v Brně – Fakulta architektury. 60 s. ISBN 978-80-214-4381-5.

LOŽEK V. (2011): Po stopách pravěkých dějů: o silách, které vytvářely naši krajinu. Praha, Dokořán. 181 s., ISBN 978-80-7363-301-1.

MARHOUL P. & TUROŇOVÁ D. (2008): Zásady managementu stanovišť druhů v evropsky významných lokalitách soustavy Natura 2000. Praha. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR. 163 s., ISBN 978-80-87051-38-2.

MITCHELL - JONES A.J., BIHARI Z., MASING M & RODRIGUES L. (2007): Ochrana a management podzemních lokalit významných pro netopýry. Ediční řada EUROBATS, číslo 2. Překlad: Cepáková E., Praha : Ministerstvo životního prostředí. 38 s., ISBN 978-80-7212-542-5.

PAVLOSEK V. (2008): Ekologie a ochrana ekosystémů. Ostrava. Wichterlovo gymnázium. 58 s., ISBN 978-80-87058-07-7.

PIVNIČKOVÁ M. (1997): Stepní formace a její ochrana. Praha. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR. 39 s., ISBN 80-86064-13-1.

ŠTĚRBA, O. et al. (2008). Říční krajina a její ekosystémy. Olomouc. Univerzita Palackého v Olomouci. 391 s. ISBN 987-80-244-2203-9.

ÚRADNÍČEK L., MADĚRA P., TICHÁ S., KOBLÍŽEK J. (2009): Dřeviny České republiky. Kostelec nad Černými lesy - Lesnická práce, 376 s., ISBN 978-80-87154-62-5.

VOREL I. & KUPKA J. (ed.) (2010): *Aktuální otázky ochrany krajinného rázu*. Praha, České vysoké učení technické v Praze. 183 s., ISBN 978-80-01-04537-4.

ZIEDLER V. (2002): *Země a život*. Praha. ISV. 180 s., ISBN 80-85866-85-4.

ZIEDLER V. (2004): *Naše příroda ve čtvrtohorách*. Praha. Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta. 43 s., ISBN 80-7290-195-8.

Použité obrázky

Obr. 1:
Osel. cz. Velikostní proporce největších jurských a křídových sauropodů. [online 2011-12-10] http://www.osel.cz/popisek.php?popisek=11779&img=1239963180.jpg

Obr. 2:
Stratigrafická tabulka/ přehled geologické historie Země
upraveno dle dat: http://www.stratigraphy.cz

Zbývající obrázky – foto autoři

Text neprošel jazykovou a pravopisnou úpravou.