

VEGETACE A FLÓRA KRUŠNÝCH HOR

VLADIMÍR MELICHAR

Mgr. VLADIMÍR MELICHAR

Geobotanik a terénní přírodovědec na volné noze, člen expertní skupiny Českého ramsarského výboru, zastupitel v Karlových Varech. Pracoval na Správě CHKO Slavkovský les a zakládal Krajské středisko AOPK ČR v Karlových Varech. Je zpracovatelem odborných posudků a analýz, zabývá se sběrem dat o živé přírodě. Specializuje se mj. na flóru a vegetaci rašelinišť, jejich revitalizaci a věnuje se i některým zajímavým druhům živočichů (vodní a mokřadní měkkýši, obojživelníci, plšák lískový, křeček polní).

Krušné hory tvoří severozápadní hranici ČR se Saskem. Zatímco na německé straně pozvolna klesají do severoněmecké nížiny, směrem do České kotliny jsou ohraničené výrazným podkrušnohorským zlomem. SV hranice s pískovcovou Děčínskou vrchovinou leží u obce Tisá, za JZ hranici je považována linie Nový Kostel-Valtěřov. Území západně od Kraslic bývá někdy nazýváno Halštrovskými vrchy. Název Halštrovské vrchy je užíván jako geomorfologický termín v Sasku (Elster-Gebirge), nikoliv v ČR, kde označuje pouze fytogeografický okres, zahrnující západní okraj Krušných hor a východní část Smrčín. Pro popis vegetace a flóry v tomto článku se přidržíme hranice geomorfologického celku, která je velmi podobná navrženému vymezení připravované CHKO.

PŘÍRODNÍ PODMÍNKY

Velmi složitá geologická skladba Krušných hor se utvářela od prvohor. Během kadomského a varisského vrásnění získalo pohoří svoji základní geologickou podobu, vyznačující se pestrým horninovým

a minerálovým složením. Při třetihorním alpiském vrásnění došlo k popraskání a výzdvihu horninové kry, zlomy umožnily pronikání tektonické činnosti až do nejvyšších partií pohoří. Dotvořil se tak současný reliéf v podobě dlouhé a šikmé kry s prudkým jihozápadním zlomovým svahem. Zploštělý hřeben je tvořen náhorními plošinami s jednotlivými výraznějšími vrcholy, často tektonického původu, přerušovanými hlubokými údolím ve směru zlomů. V Krušných horách převládají horniny oligotrofní a kyselé (žuly, svory, fylity) nebo mírně kyselá až neutrální (biotitické žuly a ruly), mírně bazické horniny (čediče, amfibolity, kvarcity) jsou v menšině a vyskytují se ostrůvkovitě, bázemi bohaté horniny (erlány, krystalické vápence, skarny) najdeme jen vzácně v podobě malých čoček.

Klima Krušných hor je chladné a vlhké, pouze úpatní leží ve srážkovém stínu, spadají do mírné klimatické oblasti. Nejvyšší část Klínovecké hornatiny náleží mezi nejchladnější klimatické oblasti ČR. Prudký výškový gradient s rozdílem nadmořské výšky až 600 m v JV směru se odráží



*Cenné horské louky v okolí zaniklé osady Ryžovna jsou ohroženy plánovanou výstavbou.
Foto Stanislav Wieser*

i v rozvrstvení lokálního klimatu na svazích. V hlubokých údolích podél bystřin jsou časté inverzní polohy. Náhorní plošina je vlhká, zdejší humidní až perhumidní klima zesilují i četné horizontální srážky.

VLIV OSÍDLENÍ

Vegetační pokryv jakéhokoliv území je formován nejen přírodními podmínkami, geologickým složením, morfologií terénu a klimatem, ale také jeho historií. Zásadním historickým činitelem v Krušných horách byl a zůstává člověk. Míra přetvoření krajiny lidskou činností ve vyšších nadmořských výškách je nesrovnatelná s většinou evropských pohoří, v ČR nemá analogii vůbec. Přitom systematické osídlování hor začalo až ve 12. století, s první vlnou dolování. Druhá kolonizační vlna přišla v 16. století a byla spojena s vrcholící těžbou kovů. Na náhorní planině vznikla hornická městečka od Přebuze po Cínovec. Krajina v jejich okolí byla odlesňována za účelem získání obživy, pastvy, lukaření i polaření. Po dočasném útlumu nastal další rozmach hornictví a zároveň další exploatace krajiny v 19. století. Širší okolí Jáchymova bylo pozměněno těžbou uranu po druhé světové válce. Nejhorší dopad na zdejší vegetaci ale měla těžba uhlí v podkrušnohorských pánvích a jeho spalování v neodsířených elektrárnách. V několika katastrofických imisních epizodách v 80. a 90. letech 20. století odumřela většina smrkových porostů, zejména ve východní loučenské části náhorní plošiny.

VÝVOJ V POLEDOVÉ DOBĚ

Aktuální vegetace Krušných hor se začala utvářet na konci poslední doby ledové, tj. přibližně před 12 000 lety. V té době byly Krušné hory pokryté chladnou tundrou, která se postupně mění na lesotundru s nesouvislými porosty břízy a borovice, nejspíše kleče. Do preboreálu datujeme vznik rozsáhlých rašelinišť, zprvu v podobě minerotrofních přechodových rašelinišť, slatinišť a asi i zarůstajících jezírek. Kromě ostřic a suchopýřů byla v té době vůdčí rostlinou rašelinišť blatnice bahenní, která dnes roste již jen v komplexu Rolavských vrchovišť. S dalším oteplením přišel nástup lísky, a postupně i dalších listnatých dřevin, dubu, jasanu a javorů, a později i smrku. Období atlantiku bylo ve znamení nadvlády smrku ve vyšších partiích hor. Tehdejší humidní klima umožnilo maximální rozvoj



Horské vrchoviště Velký močál se zaplavenými sníženinami, jezírky a bulty. Foto Petr Krása

rašelinišť, na kterých našly útočiště glaciální relikty. Z rostlin je takovým reliktem bříza trpasličí, která dosud roste v rašeliništi pod Novoveským vrchem, na Přebuzském vřesovišti a kolem Božího Daru. Druhé složení lesní vegetace, tak jak ji známe dnes, se ustavilo až přibližně 500 let př. n. l., kdy už se na svazích hor začíná projevat zemědělská činnost člověka.

PŘIROZENÁ LESNÍ VEGETACE

Charakter zonální vegetace je ponejvíce ovlivněn prudkým výškovým gradientem na české straně pohoří. V nejnižších partiích na úpatí hor je zastoupena vegetace kolinního a suprakolinního stupně v podobě úzkého pásu acidofilních bikových doubrav a na bohatších substrátech i hercynských mezických dubohabřin. Dubové lesy vystupují maximálně do 600-650 m n. m., byť třeba i na vrchu Dub (1002 m) nedaleko Klínovce také roste skupinka dubů. Reprezentativní výskyty doubrav najdeme na vyvělinách v místě kontaktu Doupovských hor, dále v NPR Jezerka či v EVL Bezručovo údolí a Údolí Hačky. Zajímavější druhy zastupují jeřáb dunajský, běložárka liliovitá, medovník meduňkolistý.

V nadmořské výšce od 500-600 m následuje submontánní až montánní stupeň s bučinami a potenciálními jedlobučinami. Souvislejší bučiny s vysokým podílem porostů nad 150 let najdeme na svazích hor od Nejdku po Tisou, ty nejhodnotnější jsou

začleněné do EVL Východní Krušnohoří, Bezručovo údolí, Kokrháč – Hasištejn a Doupovské hory či v PR Buky a Javory v Gabrielce. Dosud pralesovitý charakter si dochovaly bukové porosty v NPR Jezerka. Novinkou, ovšem v kontextu zdejších hvozdů nijak překvapivou, je objev 470 let starého, údajně nejstaršího buku v ČR u Horního Jiřetína. Ve stromovém patře bučin úplně absentuje vyhubená jedle a imisemi a kůrovcem je potlačený smrk. Původní dospělé jedle se v Krušných horách počítají na jednotky, přežívají skrytě pouze na dvou místech Klínovecké hornatiny – u Maroltova a nad Oldřichovem. Široce rozšířené jsou eutrofní bažankové bučiny s ječmenkou evropskou, samorostlíkem klasnatým, lýkovcem jedovatým a hojně rozšířenou cizorodou netýkavkou malokvětou. Ve stromovém patře tvoří častou příměs jasan ztepilý, javory a jilm drsný. K tomu to typu jsou přiřazovány i bučiny s kyčelníci devítilistou, rostoucí na úpatích svahů a v nejživnějších údolních polohách u Telnice, Mikulova, Rašova i jinde. O něco méně časté jsou mezotrofní mařinkové bučiny s violkou lesní či pitulníkem žlutým.

Zpestřením submontánního stupně jsou suťové lesy, udatnové a měsíčnicové javoriny, javorové jasaniny a vzácně i javorové lipiny. Setkáme se s nimi na prudkých, často zvodnělých svazích a sutích, charakterizují je porosty bažanky vytrvalé, kapradin, udatny lesní, měsíčnice vytrvalé,

dobře vyvinuté je i keřové patro se zimolezy, jilmem horským a meruzalkou alpskou. Chráněné jsou v PR Domaslavické údolí, PR Vlčí důl a v NPR Jezerka. V nejvyšších polohách jedlobukového stupně, např. v PR Ryžovna a kolem Plešivce, se na vlhkých čedičových sutích vzácně dochovaly fragmenty klenových bučin s čípkem objímavým, bikou lesní, mlčivcem alpským, devětsilem bílým a dalšími druhy vysokobylinných niv. Neúživná stanoviště porůstají podhorské bikové bučiny s převahou acidofytů jako šťavel kyselý, metlička křivolaká, borůvka nebo třtina rákosovitá. V západní části pohoří na Kraslicku a v okolí Nejdku, kde se výrazněji projevuje vliv atlantického klimatu, se zvyšuje přirozené zastoupení borovice lesní s doprovodným výskytem vřesovce pletového. Takové porosty se vyznačují bohatým mechovým patrem s rašeliničky. Spíše rekonstrukčně je lze přiřadit k borůvkovým jedlinám. V polohách nad 800 m, zejména na



Mozaika vřesovišť a obnovujících se rašelinišť uvnitř přírodní památky Přebuzské vřesoviště. Foto Petr Krása



Blatnice bahenní (*Scheuchzeria palustris*), vzácný a reliktní druh nejzachovalejších vrchovišť. Foto Vladimír Melichar

vodou neovlivněných stanovištích na náhorní planině jsou původním zonálním společenstvem horské smrkové bučiny, jejichž bylinné patro s třtinou chloupkatou, sedmikvítkem evropským, kokoříkem přeslenatým nebo kapradí rozloženou plynule navazuje na přirozené smrčiny. Fragmenty věkovitých smrkových bučin se dochovaly na svazích Vlčince, v PR Buky na Bouřňáku nebo v PR Buky nad Kameničkou. Zajímavostí montánního stupně je výskyt břízy ojcovské i u Volyně.

Pro supramontánní stupeň jsou charakteristické horské třtinové smrčiny. S nadmořskou výškou se snižuje zastoupení buku, nad 950 m je převaha smrku absolutní. Lesní typy buk-smrkového a smrkového vegetačního stupně se v současnosti takřka překrývají s územím postiženým imisní kalamitou. K výraznějšímu poškození lesních porostů docházelo už od konce 19. století, kdy původcem znečištění byly hořící haldy u hnědouhelných dolů v Pokrušnohoří. Ovlivňovány byly především listnaté porosty na svazích a úpatích. Příčinou kolapsu smrkových porostů na náhorní planině byla výstavba hnědouhelných elektráren zprovozněných v polovině minulého století. Od počátku 70. let bylo vzhledem k rozsahu poškození přistoupeno v lesním hospodářství k velkoplošným zásahům. Na rozsáhlých plochách tzv. buldozerové přípravy půdy na imisních holinách byl shrnut půdní horizont do okrajových valů s cílem pod-

pořit uchycení sazenic na minerálním horizontu. Smrk ztepilý byl vyloučen z obnovy porostů a vznikaly porosty náhradních dřevin. Největší poškození nastávalo při krátkodobých epizodách teplotní inverze v zimních měsících, kdy hodinové koncentrace SO_2 přesahovaly 3 000 mikrogramů. Zcela odumřelo více než 60 % smrkových porostů především v Loučenské hornatině východně od Klínovce. Negativní vliv imisí byl znásoben dalšími stresovými faktory – námrazou, teplotními skoky, gradacemi podkorního hmyzu, přezvěřením. Reakcí na nekončící řadu kalamit bylo používání plošných postřiků, plošné odvodňování a letecké vápnění, které je provozováno dosud. V současnosti přetrvává především nepřímý vliv kyselých depozic spočívající v těžké degradaci půd, jejich okyselování a vymývání živin ze sorpčního komplexu. Imisemi nejvíce postiženým společenstvem jsou třtinové smrčiny, ty se v podobě kvalitních starších porostů dochovaly jen na Klínovci, božídarském Špičáku a lokálně v západním Krušnohoří. Roste v nich metlička křivolaká, bika lesní, podbělice alpská, místy i papratka horská a vzácně jednokvítetek velevětý. Za zonální společenstvo území lze považovat i rozsáhlé podmáčené rohozcové smrčiny s rašeliničky, rohozcem trojlaločným, sedmikvítkem evropským nebo ostřicí šedavou. Většinu těch kvalitnějších nalezneme v EVL Krušnohorské plató a EVL Klínovecké Krušnohoří.

RAŠELINIŠTĚ

Nejvýznamnějšími biotopy území jsou nepochybně rašeliniště, která zaujímají 5 767 ha a řadí tak Krušné hory v rámci ČR na druhé místo za Šumavu (6 371 ha). Rozsáhlá horská rašeliniště postglaciálního stáří (10-12 000 let) jsou obvykle 6-7 m mocná, maximální mocnost rašeliny rašeliniště pod Novoveským vrchem byla dokonce změněna na 14 m. Zachovalých vrchovišť se v území nachází několik desítek – od západu směrem na východ jmenujme ty nejvýznamnější rašeliništní lokality: Uhlíště, NPR Rolavská vrchoviště, PR Malé Jeřábí jezero, PR Oceán, NPR Božídarské rašeliniště, Pod Macechou, Kovářská, PR Prameniště Chomutovky, Polské rašeliniště, NPR Novodomské rašeliniště, Klikvové rašeliniště, PR Černý rybník, PR Gründwaldské vřesoviště, Tetřeví tokaniště, PR Rašeliniště U jezera – Cínovecké rašeliniště. Mikrorelief centrálních částí vrchovišť je tvořen jezírky, mělkými sníženinami a buly, osídlenými diverzifikovanou mozaikou vegetačních typů. Struktury mikroreliefu otevřených vrchovišť jsou utvářeny mrazovými pochody. Nejlépe vyvinutý mikrorelief lze pozorovat na Brumišti a na Velkém močále v komplexu Rolavských vrchovišť. Botanicky nejhodnotnější je vegetace otevřených vrchovišť, v území se vyskytuje jak vegetace boreálních vrchovišť s buly rašelínku hnědého, tak vegetace suboceánických rašelinišť s kobercí rašelínku bradavčitého. Roste zde rosatka

anglická a okrouhlostá, klikva maloplodá, ostřice mokřadní, blatnice bahenní a ombrotrofní druhy rašelínků – r. hnědý, baltský, červený, Lindbergův. Nově se od r. 2005 v Rolavských vrchovištích šíří hrotnosemenka bílá. Na trusu býložravců roste entomochorní mech volatka baňatá. Pod hladinou vrchovištních jezírek se skrývají vzácné ruduchy *Batrachospermum moniliforme* a *Batrachospermum vagum*. Okolí otevřených ploch většiny vrchovišť porůstá borovice kleč a její kříženec borovice vystoupavá Skalického. Neprostupné porosty klečových rašelinišť hostí typické vrchovištní druhy – kyhanku sivolistou, klikvu bahenní, šichu černou, velmi vzácně (PR Gründwaldské vřesoviště, rašeliniště Pod Jelení horou a Pod Novoveským vrchem) se vyskytuje rojovník bahenní. Na vrchovišti Myší kout byla nově nalezena drobná orchidej bradáček srdčitý. Na níže položených rašeliništích v PR V rašelínách, v PR Haar, v PP Na loučkách roste v malých populacích borovice zobanitá blatka. Na první z lokalit byla blatka popsána pro vědu pod názvem borovice hřebenská. Vzácné druhy bříza trpasličí a ostřice chudokvětá stejně jako bříza karpatská s oblibou porůstají borkováním narušené okraje vrchovišť. Typickými lokalitami jsou PP Přebuzské vřesoviště a NPR Božídarské rašeliniště.

Bohatě zastoupeným biotopem v depresích a po obvodu rašelinišť i na svahových pramenech a v deluviích jsou lesní

rašeliniště. Nad 700 m to jsou rašelinné smrčiny s ostřicemi, bezkolencem modrým a suchopýrem pochvatým. Místy do nich pronikají i vzácnější druhy z vrchovišť jako bříza trpasličí, šicha černá, kyhanka sivolistá, klikva bahenní či z rašelinných bezlesí – prstnatec Fuchsův, plavuň pučivá. Rašelinné smrčiny mají místy dokonce charakter pralesa a jsou považovány za lesy zcela přirozené. V nižších polohách na Nejdecku a Kraslicku ale i v okolí Hory Sv. Šebestiána se na obdobných stanovištích vyskytují rašelinné bory s vlochyní, vřesem a klikvou bahenní. Chráněné jsou pouze v PR V rašelínách.

Botanicky významnými biotopy jsou také další typy mokřadních bezlesí, mírně kyselá rašeliniště a rašelinné louky, přechodová rašeliniště, minerálně bohatá slatiniště a prameniště. Ukázkovými lokalitami s celou řadou vegetačních typů jsou PP: Studenec, PP Rudenská prameniště, PR Horská louka u Háje, PR Černá louka. Lokality s výskytem tučnice obecné, zdrojovky prameništní a potoční, prstnatce Fuchsova, vachty trojlísté či vrby plazivé se dosud počítají na desítky. Na minerálně bohatých slatiništích v oblasti Klínovce najdeme rašelín lesklý, bažinník kostrbatý, srpnatku fermežovou, kropenáč vytrvalý, všivec bahenní, rozhodník huňatý a ostřice šlahounovitou. Velkou vzácností je populace prstnatce májového rašelinného v NPR Božídarské rašeliniště.

LOUKY

Typické luční biotopy vláhou a živinami dobře zásobených poloh náhorní plošiny zastupují květnaté horské trojštětové louky s dominantami koprníkem štětínolistým, rdesnem hadím kořenem a lipnicí Chaixovo. Druhově pestré horské louky dosud nejsou vzácností, v ukázkové podobě se s nimi setkáme kolem Nových Hamrů, Perninku, Loučné či Horní Halže. V nižších polohách na svazích hor se dochovaly místy i velmi kvalitní mezofilní ovsíkové louky. V nejvýchodnější cípu pohoří jsou stanovištěm zvonečnicku hlavatého. Na chudších a mělkých půdách se uplatňují krátkostébelné smilkové louky a vřesoviště s prhou arnikou, stále vzácnějším kociánkem dvoudomým, vratičkou měsíční, běloprstkou bělavou a místy i vítodem douškolistým. V okolí Jáchymova je častým a jinde roztroušeným druhem lilie cibulkonosná, v oblasti Krásného lesa a Petrovic je poměrně



Klenové bučiny jsou velmi vzácným biotopem, v přírodní rezervaci Ryžovna vystupují k 1000 m nad mořem i díky čedičovému podloží. Foto Vladimír Melichar



Zakrslé třtinové smrčiny na vrcholu Klínovce přečkaly imisní katastrofu a nyní patří k nejcennější lesní vegetaci celého pohoří.
Foto Vladimír Melichar

častý hvozdíkův lesní. Bohaté lokality druhů smilkových luk je možné nalézt i na rozvalinách zaniklých osad, obohacených vápennou maltou. Acidofilní suché trávníky s teplomilnými prvky na jižních úbočích mezi Hroznětínem a Chomutovem, chráněné v PP Pastviny u Srní a PP Podmílesy, hostí dosud řadu lokalit s výskytem

prstnatce bezového, na podobných stanovištích se okrajově vyskytuje se i konikleč luční český. Nejvýznamnější lokalitou teplomilné vegetace je PP Krásná lípa s reliktní populací koniklece otevřeného.

ANTROPOGENNÍ BIOTOPY

Při rozsáhlé důlní činnosti vzniklo množství stanovišť, které jsou postupně osidlovány specifickou vegetací sukcesních stádií, vlhkých písků a sekundárních vřesovišť. Hlavní roli zde kromě keříčků hrají plavuně – p. alpský, Isslerův, Zeillerův, zploštělý, plavun vidlačka a pučivá a vranec jedlový. Objevují se mykotrofní rostliny, zejména orchideje včetně korállice trojklanné či kruštíku tmavočerveného, hruštičky – hrušnice jednostranná, hruštička menší a okrouhlostá, jednokvítka velevkvetá, a vzácně i hořeček nahořklý. Obnažený vlhký písčité substrát porůstají i některé velmi vzácné druhy – přeslička různobarvá, plavuňka zaplavovaná, rosnatka okrouhlostá či tolije bahenní. Vytěžená hornina s vysokým obsahem kovů v haldách v okolí Kraslic a Jáchymova umožňuje existenci konkurenčně slabých petrikolních lišejníků jako *Acarospora sinopica* a *Rhizocarpon riddescens*. K nejvýznamnějším lokalitám patří EVL Tisovec, oblast Přebuze (důl Otto, Cíhák), pískovna u Horní Blatné, PR Ryžovna, haldy v okolí Mariánské a Jáchymova, vápenka u Kovářské, vrch Mědník a okolí Flájí. Unikátním stanovištěm jsou i důlní propady mající charakter propastí. Vlhké

stinné mikroklima a dlouho vytrvávající sněhová pokrývka jsou optimální pro rozvoj vegetace vysokobylinných niv s druhy subalpínského stupně, roste v nich pryskyřník platanolistý, mléčivec horský, pratka samičí i horská. Skalnaté srázy propadliny dolu Wolfgang v PP Vlčí jámy obnažují žílu mědi s porostem mechu mědovky Mielichhoferovy, jediným v ČR.

ZÁVĚR

Naše vnímání diversity flóry a vegetace Krušných hor se postupně změnilo. Dokážeme již ocenit unikátnost rostlinných společenstev vázaných na místa narušená historickou těžbou nerostů a kvalitu zdejších rozsáhlých horských luk. V kontrastu s těžbou uhlí poničenou pánevní krajinou Mostecká a Sokolovska vnímáme hodnotu zachovalých bučin na krušnohorských svazích či zbývajících horských smrčín. Přírodovědný význam horských rašelinišť jsme deklarovali v mezinárodní úmluvě. Nazrála doba, abychom k péči o tuto krásnou kulturní krajinu konečně začali využívat institut chráněné krajinné oblasti. Budeme mít možnost lépe ochránit největší botanické unikáty, pečovat o krajinu jako celek i nacházet soulad s rozvojovými plány obcí a zdejších obyvatel.



LITERATURA

- MACKOVČÍN, P., ED.S., 2004:** *Chráněná území ČR. XI. Plzeňsko a Karlovarsko. AOPK ČR, Praha.*
- MACHOVÁ, I., & KUBÁT, K., 2004:** *Zvláště chráněné a ohrožené druhy rostlin Ústecka. Academia, Praha.*
- MIKŠÍČEK, P., 2006:** *Znovuobjevené Krušnohoří. Das wiederentdeckte Erzgebirge. 3. vyd., Boží Dar.*
- MELICHAR, V. & KRÁSA, P., 2009:** *Krušné hory – smutné pohoří. Ochrana přírody. 64 (6), 2-7.*
- MELICHAR, V. & KRÁSA, P., 2017:** *Krušné hory: Obecné přírodovědecké a historické charakteristiky. In: Albrechtová J., Kupková L., Campbell P. K. E. et al.: Metody hodnocení fyziologického stavu smrkových porostů. – Česká geografická společnost, Praha.*
- MÜLLER, F., & KUBÁT, K., ED.S., 2013:** *Vzácné rostliny Krušných hor. Situace v Čechách a Sasku. CDSM.cz, Ústí nad Labem.*
- ONDRÁČEK, Č., & NEPRAŠ., K., 2023:** *Výsledky floristického kurzu České botanické společnosti v Teplicích (11.-17. července 2021). Severočes., Přír., Ústí nad Labem, 55 (1-95).*
- PITHART, D., PŘIKRYL, I., MELICHAR, V., KŘESINA, J. & VLASÁKOVÁ, L., ED.S., 2017:** *Ekologický stav mokřadů České republiky. – Beleco, z.s., Praha*
- TÁJEK, P., MATĚJŮ, J., MELICHAR, V., CHOCHEL, M. & KRÁSA, P., 2023:** *Zvláště chráněná území Karlovarského kraje. Karlovarský kraj, Karlovy Vary.*
- ZAHRADNICKÝ, J. & MACKOVČÍN, P., ED.S., 1999:** *Chráněná území ČR. I. Ústecko. AOPK ČR, Praha*