

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra botaniky a fyziologie rostlin



Ekologie mokřadů a jejich ochrana v ČR a EU

Bakalářská práce

Autor práce: Volfová Monika

Obor studia: Veřejná správa v zemědělství a krajině

Vedoucí práce: Ing. Helena Hniličková, Ph.D.

© 2018 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Ekologie mokřadů a jejich ochrana v ČR a EU" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 20.dubna 2018

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala vedoucí mé bakalářské práce Ing. Heleně Hnilíčkové, Ph.D. a také konzultantovi doc. Ing. Františku Hnilíčkoví, Ph.D. za cenné informace a rady, vstřícnost, trpělivost a pozitivní přístup. Dále poděkování patří celé mé rodině a přátelům, kteří mi při psaní práce pomáhali a podporovali mě po celou dobu studia.

Ekologie mokřadů a jejich ochrana v ČR a EU

Souhrn

Ve předkládané bakalářské práci je přiblížena ekologie, význam a fungování mokřadních ekosystémů v naší i evropské krajině. Je poukázáno na jejich nadčasové hodnoty a ekosystémové služby, které poskytují lidské společnosti a na to, že svojí existencí v přírodě vytvářejí životní podmínky pro mnohé vzácné, ohrožené i kriticky ohrožené rostliny a živočichy. Jsou nenahraditelnými biotopy z hlediska biologické rozmanitosti, produktivity i estetiky. Navzdory všem přínosům jsou mokřady jedny z nejohroženějších ekosystémů na světě a jejich výzkum, obnova a ochrana jsou nelehkými, ale nezbytnými úkoly pro současné i budoucí generace.

Mokřady v České republice jsou rozděleny podle významu na mezinárodně významné, dále na mokřady nadregionálního, regionálního a lokálního významu. Ty s mezinárodním významem jsou součástí Ramsarské úmluvy, jejíž přesný název zní: Úmluva o mokřadech majících mezinárodní význam především jako biotopy vodního ptactva. Lokality mezinárodního významu jsou vybírány na základě ekologického, botanického, zoologického či hydrologického hlediska. Česká republika se k této úmluvě připojila v roce 1993 a v její evidenci má zapsaných 14 lokalit. Jsou jimi Šumavská rašeliniště, Třeboňské rybníky, Novozámecký a Břežský rybník, Lednické rybníky, Litovelské Pomoraví, Poodří, Krkonošská rašeliniště, Třeboňská rašeliniště, Mokřady dolního Podyjí, Mokřady Liběchovky a Pšovky, Podzemní Punkva, Krušnohorská rašeliniště, Pramenné vývěry a rašeliniště Slavkovského lesa a Horní Jizera. Tyto naše jedinečné oblasti jsou ve společnosti mokřadů Amazonie, jezera Titicaca či delty Dunaje. Jsou chráněny jako národní parky, chráněné krajinné oblasti či národní přírodní rezervace. V rámci úmluvy jsou také zahrnuty závazky o ochraně, péči a zachování těchto významných území, dále je žádoucí podpora výzkumu a výchovy kvalifikovaných odborníků.

Mokřady s nadregionálním významem jsou lokality s celostátním až středoevropským významem. Téměř všechna mokřadní území v této kategorii jsou vyhlášenými přírodními rezervacemi, patří mezi jedinečné ekosystémy s unikátními, často kriticky ohroženými rostlinnými a živočišnými druhy a společenstvy, jsou důležitými lokalitami pro dané bioregiony. Jejich existence je často významná pro celá povodí. Mezi tyto mokřady patří například Kladské rašeliny, Rašeliniště Jizerky, Černohorské rašeliniště v Krkonoších, Poděbradské luhy, Mělnické luhy, Čelákovické luhy, jihočeské rybníky Dehtář a Vrbenské

rybníky, Niva Úhlavy, Orlice, Horní Lužnice, Niva řeky Labe, Meandry Dyje, Swamp a mokřady Máchova jezera, Rejvíz v Hrubém Jeseníku a další.

V kategorii mokřadů s regionálním významem jsou zařazeny lokality významné zejména pro příslušné bioregiony. Patří mezi ně mokřady vyhlášené jako přírodní rezervace nebo národní přírodní památka. Dále je jejich hodnota dána výskytem zvláště chráněných druhů rostlin a živočichů, a jejich význam spočívá také ve ovlivňování povodí v rámci regionu. Tato území jsou menší rozlohy a jsou početnější než předchozí kategorie. Patří sem například: Amerika, Borkovická blata, Bukovec, Kladské rybníky, Turyňský rybník, Mšecké rybníky, Klíčava, Niva Odry, Niva Ploučnice, Prameniště Teplé, Pradědské rašeliniště, Černé a Čertovo jezero, Údolí Jizery a mnohé další.

Poslední, nejpočetnější kategorií jsou mokřady s lokálním významem. Jsou to všechny zbývající lokality důležité pro menší oblasti, jakými jsou okresy či chráněné krajinné oblasti. Mohou jimi být i významné krajinné prvky. Jsou to nejrůznější tůně, rybníky a rybníčky, prameniště, rašeliniště, pískovny. Tato maloplošná území jsou citlivá na změny v prostředí a z krajiny mizí jako první.

V rámci projektu Ochrana a udržitelné využívání mokřadů v České republice byla vytvořena elektronická databáze všech mokřadů, kterých je v České republice více než dva tisíce a jsou zařazeny do výše zmíněných skupin dle svého významu. Projekt mapuje stávající stav mokřadů na našem území, upřesňuje jejich rozlohu a v neposlední řadě má význam vzdělávací.

V minulém roce byla Agenturou ochrany přírody a krajiny spuštěna mobilní aplikace s názvem Mokřady, která je zaměřena na všech našich 14 mezinárodně významných mokřadů. V rámci ČR je ochrana mokřadních ekosystémů zakotvena v řadě zákonů. Jedná se o následující právní předpisy:

Zákon č. 114/1992 Sb.

Zákon č. 17/1992 Sb.

Zákon č. 334/1992 Sb.

Zákon č. 100/2001 Sb.

Zákon č. 254/2001 Sb.

Zákon č. 100/2004 Sb.

Klíčová slova: mokřady, biodiverzita, ekosystémy, biotopy, ochrana, management

Ecology of wetlands and their protection in the Czech Republic and the EU

Summary

This thesis deals with the ecology, significance and functioning of wetland ecosystems in Czech as well as European landscape. It points out the timeless values and ecosystem services that wetlands provide for the human society and it shows that their presence in nature enables life of numerous rare, endangered or critically endangered plants and animals. Wetlands are irreplaceable biotops in terms of their biological variety, productivity and aesthetics. Still, despite the benefits they bring, wetlands rank among the most endangered ecosystems in the world and their research, restoration and protection remain a challenge that both contemporary and future generations cannot avoid.

Wetlands of the Czech Republic are divided according to their importance to internationally significant wetlands and those of super-regional, regional and local significance. Internationally significant wetlands are a part of Ramsar Convention on Wetlands of International Importance especially as Waterfowl Habitat.

Locations of international significance are chosen according to environmental, botanical, zoological or hydrological criteria. The Czech Republic joined the Ramsar Convention in 1993 and entered 14 locations in its list. These are Šumava Peatlands, Třeboň Fishponds, Novozámecký and Břežský Fishponds, Lednice Fishponds, Litovelské Pomoraví, Poodří, Krkonoše Mountains Mires, Třeboňská Peatlands, Floodplains of Lower Dyje River, Liběchovka and Pšovka Wetlands, Punkva Subterranean Stream, Krušné Hory Mountains Mires, Springs and Mires of the Slavkov Forest and Jizera Headwaters.

These unique Czech locations are listed along the wetlands of the Amazon, Lake Titicaca or the Danube delta. They are protected as national parks, as protected landscape areas or national nature preserves. Ramsar Convention involves also commitments regarding protection, care and preservation of those significant locations, also promoting the support of research and educating qualified experts.

Wetlands of super-regional importance are locations whose importance ranges from national to central-European. Almost all wetland locations in this category are listed as nature preserves and belong to unique ecosystems, often with critically endangered plant and animal species and communities, and they are important locations in their bioregions. Their existence is often significant for whole catchments. Those wetlands include for example Kladské rašeliny, Rašeliniště Jizerky, Černohorské rašeliniště v Krkonoších, Poděbradské luhy, Mělnické luhy,

Čelákovické luhy, South-Bohemian fishponds Dehtář and Vrbenské rybníky, Niva Úhlavy, Orlice, Horní Lužnice, Niva řeky Labe, Meandry Dyje, Swamp and mokřady Máchova jezera, Rejvíz v Hrubém Jeseníku and others.

The category of wetlands of regional importance involves locations important especially to their particular bioregions. Among these are wetlands listed as nature preserves or national nature monuments. Their value stems from the presence of protected plant and animal species and their significance lies in the influencing of the catchment within a region. These locations tend to be of a smaller area and they are more numerous than the above mentioned categories. They include: Amerika, Borkovická blata, Bukovec, Kladské rybníky, Turyňský rybník, Mšecké rybníky, Klíčava, Niva Odry, Niva Ploučnice, Prameniště Teplé, Pradědské rašeliniště, Černé a Čertovo jezero, Údolí Jizery and many others.

The last, most numerous category are wetlands of local importance. Those include all the remaining locations important for smaller regions, such as districts or protected landscape areas. They might be also important landscape elements. They are pools, fishponds, springfields, peat bogs, sand quarry lakes. These small-area sites are sensitive to changes in the environment and they tend to disappear from the landscape faster than the above mentioned categories.

The project Protection and sustainable use of wetlands in the Czech Republic gave birth to an electronic database of all Czech wetlands. There are over two thousands wetlands classified in the above mentioned groups according to their importance. The project traces the current state of wetlands in our country, specifies their area and provides education on this topic. Last year, the Nature and Landscape Preservation Agency launched a mobile phone application called Wetlands, focusing on the 14 Czech wetlands of international importance. Wetland ecosystem protection is based on numerous laws in the Czech Republic. These legal regulations are:

Act no. 114/1992 Sb.

Act no. 17/1992 Sb.

Act no. 334/1992 Sb.

Act no. 100/2001 Sb.

Act no. 254/2001 Sb.

Act no. 100/2004 Sb.

Keywords: wetlands, biodiverzity, ecosystems, biotops, protection, management

OBSAH

| | | |
|--|-------------------|-----------|
| 1..... | Úvod | 1 |
| 2..... | Cíl práce | 2 |
| 3..... | Literární přehled | 2 |
| 3.1 Mokřady jako ekosystémy | | 2 |
| 3.2 Mokřady jako lokální biotopy | | 5 |
| 3.2.1 Ekosystémové služby..... | | 6 |
| 3.2.2 Negativní vlivy působící na mokřadní ekosystémy..... | | 7 |
| 3.2.3 Revitalizace..... | | 9 |
| 3.2.4 Rekultivace a management nepřírodních biotopů v České republice..... | | 9 |
| 3.2.5 Vodní nádrže na nepřírodních biotopech..... | | 10 |
| 3.3 Rozdělení mokřadů | | 11 |
| 3.3.1 Rašeliniště..... | | 11 |
| 3.3.2 Rašeliniště jako úložiště uhlíku | | 13 |
| 3.3.3 Rekultivace rašelinišť | | 14 |
| 3.3.4 Tůně | | 14 |
| 3.3.5 Prameniště..... | | 15 |
| 3.3.6 Rybník..... | | 16 |
| 3.3.7 Říční mokřady..... | | 17 |
| 3.3.8 Lužní lesy..... | | 17 |
| 3.4 Biodiverzita mokřadních společenstev | | 19 |
| 3.4.1 Extenzivní vojenská cvičiště..... | | 20 |
| 3.4.2 Mokřadní vegetace v naší krajině | | 21 |
| 3.4.3 Naši mokřadní ptáci | | 28 |
| 3.4.4 Obojživelníci v české krajině..... | | 29 |
| 3.5 Mokřady v Evropě | | 29 |
| 3.5.1 Říční ekosystémy | | 30 |
| 3.5.2 Rašeliniště..... | | 30 |
| 3.5.3 Pobřežní mokřady | | 31 |
| 3.5.4 Deltý Středozemního moře | | 31 |
| 3.5.5 Pobřežní bažiny, bahniska a zátoky Severního moře | | 31 |
| 3.5.6 Vnitrozemské delty jihovýchodní Evropy | | 32 |
| 3.5.7 Budoucnost evropských mokřadů..... | | 32 |
| 3.6 Mokřady v ČR | | 32 |
| 3.6.1 Mezinárodně významné (RS) | | 33 |
| 3.6.2 Šumavská rašeliniště..... | | 35 |
| 3.6.3 Krkonošská rašeliniště | | 36 |
| 3.6.4 Třeboňská rašeliniště | | 38 |

| | | |
|------------|--|-----------|
| 3.6.5 | Třeboňské rybníky | 39 |
| 3.6.6 | Nadregionální význam (N) | 40 |
| 3.6.7 | Regionální význam (R) | 45 |
| 3.6.8 | Lokální význam (L) | 48 |
| 3.7 | Ochrana mokřadů v Evropě..... | 51 |
| 3.7.1 | Legislativní opatření mezinárodní | 51 |
| 3.7.2 | Natura 2000..... | 51 |
| 3.7.3 | Úmluva o biologické rozmanitosti..... | 52 |
| 3.8 | Ochrana mokřadů v ČR..... | 52 |
| 3.8.1 | Legislativa ČR | 52 |
| 3.8.2 | Projekt Ochrana a udržitelné využívání mokřadů České republiky | 53 |
| 3.8.3 | Péče o mokřady..... | 53 |
| 3.8.4 | Extenzivní kosení..... | 53 |
| 3.8.5 | Pastva | 54 |
| 3.8.6 | Prořezávky a kácení | 54 |
| 3.8.7 | Tvorba a obnova malých vodních ploch – tůň..... | 55 |
| 3.8.8 | Vytváření a obnova mělkých odtokových stružek..... | 55 |
| 3.8.9 | Tvorba mírného nepořádku..... | 55 |
| 3.8.10 | Strhávání a narušování drnu | 55 |
| 4 | Závěr | 56 |
| 5 | Seznam literatury | 58 |

1 Úvod

Močály, mokřiny, bažiny, blata, tak byla často popisována místa, která v člověku vyvolávala pocity nedůvěry, možná i strachu a byla považována za zcela nehodnotná a nehostinná. Jedná se o místa, která byla ještě v nedávných dobách ničena a přeměňována na zemědělskou půdu. Tyto doby jsou minulostí a pochopení významu těchto ekosystémů je v souladu s lidskými schopnostmi a zodpovědností, neboť se jedná o ekologicky velmi bohaté ekosystémy. V těchto ekosystémech je možné nalézt chráněné či mizející druhy rostlin a živočichů, jakými jsou například

- z rostlinných druhů: blatnice bahenní, bráďáček srdčitý, hrotnosemenatka bílá, rosnatka anglická, rozchodník pýřitý, suchopýr štíhlý, všivec krkonošský, zdrojovka prameništní,
- bříza zakrslá, bublinatka prostřední, korálice trojklanná, ostružiník moruška, ostřice mokřadní, rosnatka okrouhlostá, suchopýrek alpský, šicha černá, klikva bahenní, všivec bahenní, zdrojovka potoční,
- klikva bahenní, kyhanka sivolistá, prstnatec májový, rojovník bahenní, šicha oboupohlavná, úpolín evropský, žebratka bahenní.

Z bezobratlých jsou zastoupeni: listonoh jarní, listonoh letní, perlorodka říční, žábbronožky, žluťásek borůvkový, střevlíci, chrobáci, tesaříci, mnohé vážky.

Patří sem i všech našich 21 druhů obojživelníků: čolci, ropuchy, skokani, mlok skvrnitý, blatnice skvrnitá, kuňky, rosnička zelená.

Ryby a kruhoústí: mihule potoční, sekavec písečný, ježdík dunajský, ouklejka pruhovaná, jelec jesen, mník jednovousý, střevle potoční, vranka obecná.

Mezi ptáky se řadí: bukač velký, jeřáb popelavý, kolpík bílý, polák malý, tetřev hlušec, bekasina otavní, čáp černý, chrástal polní, ledňáček říční, lžičák pestrý, rákosník velký, volavka bílá, čírka obecná, moták pochop, potápka roháč.

Savci využívající mokřadní biotopy jsou netopýři, bobr evropský, rys ostrovid, vydra říční.

Pro všechny tyto organismy a pro mnohé další představují mokřadní ekosystémy místa pro rozmnožování, jsou pro ně stanovišti trvalými i přechodnými, hnízdišti, zajišťují jim potravní zdroje a jejich vzájemná vazba tvoří z těchto míst jedinečná území nejen v české krajině, ale všude na Zemi.

Vedle významu biodiverzity mají mokřady v naší krajině i další význam. Tento význam spočívá v zadržování vody a udržování velkého koloběhu v krajině.

Voda je zásadním faktorem ovlivňujícím mokřadní biotopy, je současně jedinečným zdrojem života na Zemi pro všechny organismy. Oteplování planety, lidská činnost a globální zvyšování počtu obyvatelstva na Zemi nebo nadměrné čerpání způsobují, že zásoby vodních zdrojů se tenčí a jejich ochrana či šetrné využívání je jednou z největších výzev lidské civilizace. V našem západním světě si zřejmě stále neuvědomujeme všechny možné důsledky, ale již staré civilizace znaly význam vody a osídlovali území v blízkosti řek a vodních zdrojů. Mokřadní ekosystémy, jakožto přirozené biotopy se schopností vodu v krajině udržet a v případě jejího nedostatku jí uvolňovat jsou jedny z nejhodnotnějších ekosystémů na světě.

Cílem bakalářské práce bylo popsat mokřady jako ekosystémy a lokální biotopy, vysvětlit jejich členění dle významu a typů, obeznámit s jejich ekosystémovými službami, vylíčit jejich hodnoty z hlediska biodiverzity a seznámit s jejich ekologií a ochranou.

2 Cíl práce

Mokřady představují jedny z nejproduktivnějších ekosystémů na světě a zároveň jsou zdrojem velké biologické rozmanitosti. Jsou to ekosystémy, které jsou z celosvětového pohledu velmi ohrožené. Jejich ochrana je nutná, neboť jejich plocha klesá především činností člověka.

Cílem kompilační bakalářské práce je popsat:

1. Mokřady jako ekosystémy a lokální biotopy,
2. rozdělení a biodiverzitu mokřadů,
3. základní principy ochrany mokřadů.

3 Literární přehled

3.1 Mokřady jako ekosystémy

Podle Ramsarské úmluvy (1971) jsou mokřady území bažin, slatin, rašelinišť i území pokrytá vodou, přirozená i uměle vytvořená, trvalá či dočasná, s vodou stojatou či tekoucí, sladkou, brakickou či slanou, včetně území s mořskou vodou, jejíž hloubka při odlivu nepřesahuje šest metrů.

Za mokřad lze považovat podle Justa a kol. (2003) a Moravce (2016) území trvale či pravidelně po část roku zamokřené. Jedná se o přechodové prostředí mezi vodou a souší, u

kterého se jen těžko určuje jeho hranice. Mokřady představují škálu biotopů, pro které je typické prostředí nasycené vodou (Eiseltová a Pokorný, 2011).

Mokřady můžeme rozlišit podle svého vzniku, vodního režimu, složení a typu půd, rostlinného společenstva (Chytil, 2015). Podle tohoto autora existuje pět hlavních ekologických systémů přirozených mokřadů: mořský, jezerní, říční, estuarinní, tvořící slané či brakické bažiny u ústí řek a palustrinní systém. Ten zahrnuje největší škálu mokřadů: slatiniště, rašeliniště, trvalé i dočasné bažiny se sladkou či slanou vodou, mokřadní lesy, prameniště. Vedle přirozených mokřadů existují také mokřady vytvořené člověkem, mezi ně patří zejména rybníky, šterkovny, sedimentační nádrže nebo kanály.

U říčního systému je vznik mokřadů ovlivňovaný hladinou vody. Hloubka řeky musí být podle Šeflera a kol. (1996) alespoň v některých částech nad dva metry. Mokřady menších toků, jejichž hloubka je nižší, řadíme mezi močálový, palustrinní systém, který ovlivňuje hloubka podzemní vody, dešťové a sněhové srážky či pravidelné záplavy.

Uvedení autoři dále uvádí, že jezerní systém tvoří mokřady vznikající u hlubších jezer, rybníků a vodních nádrží s hloubkou větší než dva metry. Od říčního systému se liší stagnací proudění vody.

Členění mokřadních lokalit do určitých přesně definovaných kategorií bylo zpracováno pro databanku Ramsarské úmluvy. Je systémem pro celosvětovou evidenci mokřadů. V České republice první členění provedli Hudec a kol. (1984).

Tabulka 1 Typy mokřadů

zdroj: Hudec a kol., (1995)

| <i>číslo</i> | <i>mokřadní typy v ČR</i> |
|--------------|---|
| 1 | pramen, prameniště |
| 2 | tok, úsek toku |
| 3 | nivní jezero, mrtvé rameno, tůň |
| 4 | lužní les, olšina či jiné mokřadní lesy |
| 5 | zaplavovaná nebo mokrá louka |
| 6 | jiné vodní a bažinné biotopy |
| 7 | rákosina, ostřicová louka |
| 8 | rašeliniště a slatiniště |
| 9 | horské jezero |
| 10 | slanisko |
| 11 | kanál, stoka, příkop |
| 12 | průmyslová odkalovací nádrž |
| 13 | rybník, klausura |
| 14 | soustava rybníků |
| 15 | údolní nádrž |
| 16 | lom, šterkovna, pískovna |

Tabulka 2 Klasifikace mokřadů

zdroj: Hudec a kol., (1995)

| úroveň 1 | úroveň 2 | úroveň 3 | typ mokřadu |
|--|--------------------|---|-------------|
| mořské a pobřežní | mořské | mořské mělčiny | |
| | | mořská dna | |
| | | korálové útesy | |
| | | skalnatá pobřeží | |
| | | písečná a štěrková pobřeží | |
| | estuarinní | zátoky, ústí řek | |
| | | přílivové bažinaté mělčiny | |
| | | přílivové slané bažiny | |
| | | mangrovové a přílivové lesy | |
| | laguny | pobřežní brakické laguny | |
| | | pobřežní sladkovodní laguny | |
| vnitrozemské | říční | delty řek | |
| | | neperiodické řeky | 2 |
| | | periodické řeky, toky | |
| | | nivní mokřady, mrtvá ramena, tůně | 3 |
| | jezerní | trvalá sladkovodní jezera | 9 |
| | | sezónní sladkovodní jezera | |
| | | trvalé saliny, brakická jezera | |
| | | sezónní slaná jezera | |
| | bažinné a mokřadní | trvalé sladkovodní bažiny, rákosiny | 7 |
| | | sezónní sladkovodní bažiny | |
| | | brakické bažiny, slaniska | 10 |
| | | sezónní slané bažiny | |
| | | rašeliniště a slatiniště | 8 |
| | | alpínské a tundrové mokřady | |
| | | mokřady s křovinami | |
| | | lužní lesy, olšiny a jiné mokřadní lesy | 4 |
| | | oázy, prameniště | 1 |
| | geotermální | geotermální mokřady | |
| | kulturní krajina | rybníky, soustavy rybníků | 13, 14 |
| | | průmyslové nádrže, tanky | |
| | | závlahová území | |
| | | sezónně záplavová území, mokré louky | 5 |
| | | slané pánve, saliny | |
| rezervoáry, přehrady, jezy, hráze | | 15 | |
| štěrkoviště, umělé nádrže, lomy, pískovny | | 16 | |
| odpadní vody, průmyslové a odkalovací nádrže | | 12 | |
| kanály, strouhy, příkopy | | 11 | |
| jiné vodní biotopy | 6 | | |

3.2 Mokřady jako lokální biotopy

Mokřady zaujímají přibližně 7 % zemského povrchu a nacházejí se na všech kontinentech, vyjma Antarktidy (Vymazal, 2008). Tyto jedinečné biotopy mají mnoho funkcí. Nejvýznamnější funkcí je funkce stabilizační. Ta spočívá ve schopnosti mokřadů ovlivňovat zejména klimatologické a hydrologické podmínky, jak uvádí Chytil a kol. (1999), podle nich se mokřady podílí na koloběhu vody v přírodě, zadržování vody v krajině, kdy při přívalech vody jí dokáží nasát a v případě potřeby a nedostatku jí mohou zpět postupně uvolňovat (Just a kol., 2003). Mezi další hydrologické funkce důležité pro hospodaření s vodními zdroji jsou retence a odstraňování živin, zejména dusík a fosfor.

Mokřady dokáží hromadit živiny v podloží. Ty jsou spotřebovávány tamními rostlinami, které tak zajišťují kvalitu a čistotu vody a zároveň zabraňují její eutrofizaci. Mohou také čistit odpadní vody, kdy odbourávají živiny a znečišťující látky. Podporují a stabilizují zdroje pitné vody. Mají samočisticí schopnost, kdy odfiltrovávají usazené nánosy a rozkládající se rostliny. Sedimenty jsou zachycovány kořeny mokřadních rostlin a tím je zabraňováno úbytku půdy. Dále zabraňují břehové erozi, kdy nivní vegetace stabilizuje břehy a zmírňuje sílu vln či proudění (Just a kol., 2003).

Tito autoři dále konstatují, že mokřady významně tlumí průběh povodní rozlitím vody na svém území a zpomalují jejich postup. Také zvyšují zásoby podzemních vod, jsou prostředníkem mezi podzemní a povrchovou vodou. Pokud mokřady podzemní vodu saturují, jedná se o její nadlepšování a v případě odebírání podzemní vody jde o její uvolňování.

Mokřady, stejně jako další typy ekosystémů jsou ovlivňovány a determinovány klimatem a zároveň samy klima výrazně ovlivňují (Čížková a kol., 2017). Příznivý vliv mají na podnebí svým velkým výparem (evaporací) z vodní plochy i mokřadních rostlin, kterým ochlazují prostředí a také zmírňují klimatické změny. Jejich potenciálem je ovlivňovat malý koloběh vody Just a kol. (2003), kdy by klima nemuselo být ovlivňováno jen tím velkým. Podmínkou je však jejich četnost v krajině, čím více mokřadů, tím lepší fungování malého cyklu vody (Maštera a Dvořák, 2010).

Regulují i teploty toků, a to tím, že do nich během sezónních nízkých průtoků uvolňují poměrně chladnou vodu a tímto způsobem je zajištěn dostatek kyslíku pro zdejší organismy (Just a kol., 2003).

Pohlcují nadbytečný oxid uhličitý z ovzduší a ukládají uhlík, což je typické pro rašeliniště, která jsou schopna pojmout dvakrát více uhlíku než všechna lesní společenstva dohromady (Ramsar, 2014). Mokřady mají schopnost hromadit organickou hmotu v biomase rostlin a v

mokřadní půdě, kde je vázáno velké množství uhlíku na roky až desetiletí (Vavrušková a kol., 2008).

Nenahraditelný význam mokřadů jako zdroje potravy využívá až třetina lidstva ke svému přežití v podobě pěstování rýže (Chytil a kol., 1999). Jak ale uvádí Godfray et al. (2010) lze také očekávat v několika příštích desetiletích zvýšenou potravinovou poptávku, která znesnadní zachování existujících mokřadů z důvodu jejich přeměny na zemědělskou půdu.

V neposlední řadě jejich význam spočívá v zajišťování biodiverzity prostředí. Jsou to biotopy pro mnohá jedinečná, jinde se nevyskytující společenstva rostlin a živočichů, hub i mikroorganismů. Vytvářejí také funkci společenskou v podobě rekreace, výzkumu a vzdělávání. Jejich kulturní a historický význam je zřejmý od vzniku nejstarších civilizací, které vznikaly v blízkosti vodních zdrojů (Vymazal, 2008).

3.2.1 Ekosystémové služby

Mokřady poskytují pozoruhodnou škálu ekosystémových služeb a není proto divu, že jsou více než jakýkoliv suchozemský ekosystém využívány environmentálními ekonomy k ilustraci funkcí ekosystému a jejich přínosů pro lidstvo (Bobbink et al., 2006).

Pochopení poskytování ekosystémových služeb a jejich ocenění v čase a prostoru je zásadní v propojení ochrany životního prostředí a lidského blahobytu. Mokřady poskytují mnoho důležitých služeb lidské společnosti a jsou to zároveň ekologicky citlivé systémy. Je zřejmé, že mají v celosvětovém měřítku významnou ekonomickou hodnotu (Whitham et al., 2015).

Hodnocení ekosystémových služeb významně přispívá k rozvoji znalostí o životním prostředí a udržitelném řízení přírodního kapitálu. Většina studií se zaměřuje na globální, subglobální nebo místní hodnocení ekosystémových služeb a v souladu s tímto trendem bylo i v České republice provedeno takové integrované hodnocení ekosystémů a jejich služeb. Jedná se o první pokus určit hodnotu jednotlivých ekosystémů na národní úrovni. Do hodnocení bylo zahrnuto celkem šest typů ekosystémů: zemědělské a vodní ekosystémy, louky, lesy, městské oblasti a mokřady. Posouzení jejich hodnot spočívalo v porovnání sedmnácti faktorů.

Ekosystémová služba s nejvyšší průměrnou hodnotou (8500eur/ha/rok) je regulace narušování vnějšími vlivy a zajišťují jí právě mokřady. Ty se dále podílejí na zajištění tvorby biomasy, poskytování rybí produkce a jsou zdroji vody. Dále regulují klima, jsou úložišti uhlíku, regulují eroze, živiny, škůdce, vodní cyklus a kvalitu vody. Z kulturního hlediska poskytují estetickou hodnotu a splňují také funkci rekreační. Z ekonomického hlediska představuje výsledná průměrná hodnota ekosystémových služeb v České republice 1,5násobek

stávajícího hrubého národního produktu. Tím je ukázáno na význam nejen biofyzikálních, ale také ekonomických hodnot sledovaných ekosystémů na našem území (Frélichová a kol., 2014).

3.2.2 Negativní vlivy působící na mokřadní ekosystémy

Mokřady jsou ekosystémy, které patří pod mezinárodní a národní ochranu. Přesto z krajiny mizí. Odhaduje se, že do současnosti zanikla až polovina celosvětové původní rozlohy i počtu mokřadů (Čížková, 2017). Největším problémem při ztrátě mokřadů je lidská činnost. Jak uvádějí Kirwan and Megonigal (2013), přestože je potřeba více důkazů, odhaduje se, že zhruba 25–50 % všech pobřežních mokřadních ekosystémů zmizelo během dvacátého století díky přeměně na jiná společenstva. Podle Verhoeven (2014) v minulém tisíciletí zmizelo přibližně 80 % původní plochy mokřadů.

Podle Čížkové a kol. (2017) nejvíce ohrožené světové ekosystémy jsou právě mokřady. V posledních letech jsou intenzivně prováděné procesy odvodňování a přeměna na zemědělskou půdu, zavážení, výstavba či těžba rašeliny. Přírozené jarní rozlivy v nivách řek jsou usměrňovány budováním přehrad. Jak uvádějí Brinson and Malvárez (2002) zvláště ve vyprahlých, suchých oblastech soutěží zavlažované zemědělství s mokřady o vodu.

Výrazným negativním aspektem je odvodňování související s intenzifikací zemědělství a lesnictví, které způsobují, že mnohé typy mokřadů z naší krajiny mizí. V oblasti nížin a pahorkatin, tedy v produkční zemědělské krajině se od roku 1843 rozloha mokřadů snížila z původních přibližně 10 % na 0,1 %, tedy stokrát (Richter a Skaloš, 2016). Intenzivní zemědělství a přeměna mokřadních ploch na zemědělskou půdu snižuje zastoupení přirozené vegetace v krajině a tím je příčinou následného znečišťování vod, degraduje půdu a působí její erozi (AOPK, 2017).

Podle Brinson and Malvárez (2002) mezi faktory zodpovědné za ztráty a degradaci mokřadů jsou považovány odklony, hrázování či přehrady říčních toků, rozpojování a oddělování mokřadů od povodňových toků, eutrofizace, kontaminace, pastva, globální oteplování, invaze nepůvodních druhů, zavážení, odvodňování a vysoušení.

Odvodňováním se všeobecně snižuje hladina podpovrchové vody, a proto je tedy velice nežádoucí. Následkem je snižování populací různých druhů vázaných na mokřadní území. Odvodňováním je zároveň negativně ovlivňováno klima, kdy dochází k přehřívání krajiny a tím ke změně malého koloběhu vody. Za ním následují přívaly dešťů či naopak suchá období (Maštera a Dvořák, 2010). Mokřady jsou vystaveny mnoha antropogenním vlivům, zejména fragmentaci a eutrofizaci. Jsou také vystaveny změnám klimatu, které je ovlivňují a zřejmě budou ovlivňovat i v budoucnu různými způsoby, a to v závislosti na typech těchto biotopů a

jejich geografické poloze. Předpokládá se, že zvýšení teplot povede v boreálních oblastech ke snížení evapotranspirace a zároveň ke zvýšené rychlosti dekompozice půdní organické hmoty. Boreální mokřady, jako globální úložiště uhlíku, mohou těmito procesy svoji schopnost ztrácet (Čížková a kol., 2013).

Dalším negativním vlivem je zavážení mokřadů jakýmkoliv cizím materiálem, kdy může dojít až k zániku biotopu. To může být způsobeno i nevhodným rozložením přebytečné půdy při budování tůní, rybníků či strhávání drnu. S nevhodným zavážením úzce souvisí zarovnávání povrchu, které se děje plošně, dochází k narušení různorodosti a zániku malých vodních plošek. Obnova takového ekosystému je potom dlouhodobá a většinou nemožná (Maštera a Dvořák, 2010).

Mezi negativní vlivy podle Černého (2015) beze sporu patří budování velkého počtu rybníků ve snaze o co nejvyšší produkci rybího masa, zejména o produkci kaprů. Tato skutečnost vede k nežádoucím dopadům na ostatní rostlinná i živočišná vodní společenstva. Podle Maštery a Dvořáka (2010) je v případě budování rybníků na mokřadech určující jeho velikost. Rybník nesmí přesahovat polovinu velikosti mokřadu, měl by být mělký a malý. Také nesmí zasahovat do nejcenějších částí mokřadů. Často jsou však budovány rybníky za účelem již zmíněné rybí obsádky. Takový rybník nemá téměř žádnou biologickou hodnotu a zájmy mokřadních biotopů jsou opomíjeny. Vždy je prospěšnější budování malých tůní oproti rybníkům. Také vlivem splachů půdy z polí necitlivým hospodařením, používáním pesticidů nebo špatnými agrotechnickými postupy se celkově snižuje kvalita a biodiverzita mokřadů.

Zalesňování nevhodnými dřevinami, zejména smrkem, pro produkci palivového dřeva je další negativní aktivitou. Tyto dřeviny znemožňují existenci mokřadní vegetace, která ke svému životu potřebuje místa přístupná slunečnímu svitu. Příznivé podmínky, zejména dostatek vody, přispívají k poměrně rychlému růstu vegetace i stromů a na těchto lokalitách je dostačující množství stromů, které zde vyrůstá zcela přirozeně a samovolně. I ty však mohou způsobit nežádoucí zarůstání. Je tedy nežádoucí i jakákoliv výsadba dřevin a potřebná je spíše jejich redukce. Bez obhospodařování, pravidelného extenzivního kosení a pastvy dochází podle těchto autorů k vymizení původních druhů, které jsou nahrazovány zdatnějšími a odolnějšími druhy a dochází k následné tvorbě lesa.

Jak uvádí Čížková a kol. (2017) mezi negativní vlivy dále patří narovnávání koryt řek. V současné době v České republice probíhají na mnoha místech obnovy menších toků se snahou docílit jejich původní geomorfologie a trasy. Likvidace remízků s jejich protierozní schopností, těžba rašeliny či jakákoliv výstavba jsou další negativně působící faktory. Výstavbou či jinými zásahy by nikdy nemělo dojít k likvidaci mokřadu. Pokud se tak stane, měl by být vybudován

mokřad nový, minimálně stejně velký. Výstavba musí být provedena až následně po vytvoření nového mokřadu. Ten by měl vzniknout nejlépe rok před výstavbou, z důvodu umožnění kolonizace organismů jejich nového biotopu.

Všem takovým negativním vlivům nejčastěji podléhají malá lokální území, i v České republice, kdy dochází k jejich degradaci až zániku (AOPK, 2017).

3.2.3 Revitalizace

V minulosti byly mokřady považovány za nehodnotné, neúrodné, nevyužité plochy. Jejich ekologickým funkcím nebyl přikládán patřičný význam či důležitost. Zejména díky ochraně přírody se však postoj mění a postupně dochází k obnově a revitalizacím mokřadů (Eiseltová a Pokorný, 2011).

Výrazný obrat nastal v 50. letech minulého století, kdy důsledky odvodňování a ničení mokřadů v zájmu zemědělství, průmyslu, zástavby či dopravy začaly být zřejmé. Docházelo k nevratnému úbytku rostlin i živočichů, krajina ztrácela schopnost zadržovat vodu, degradovala půda. Ve vyspělých státech je snaha zabránit dalšímu znehodnocování mokřadů. V zemích rozvojových jsou však stále pod velikým ekonomickým vlivem díky intenzivnímu zemědělství, těžbě rašeliny a dřeva (Vymazal, 2008).

V rámci Evropské unie je revitalizační činnost zakotvena ve Vodní rámcové směrnici 2000/60/ES, jejímž cílem je chránit a zlepšovat veškeré vodní ekosystémy, včetně mokřadů a současně snižovat rizika vedoucí ke zhoršování jejich stavu. Směrnice přispívá k udržitelnému využívání vod a ke snaze o zmírnění následků povodní či sucha (MZe, 2018).

V České republice je od 80. let minulého století snaha o aktivní péči v přírodě a krajině, a to zejména využitím ochrannářského (regulačního) a obnovního (asanačního) managementu. Taková péče a obnova narušených, degradovaných nebo dokonce zničených habitatů je, v naší člověkem přeměněné krajině, velmi potřebná (Jongepierová a kol., 2012).

3.2.4 Rekultivace a management nepřírodních biotopů v České republice

Gremlica a kol. (2011) uvádí, že ve vybraných 84 lokalitách z 9 krajů České republiky (kamenolomy, odvaly, haldy po těžbě černého uhlí, výsypky po těžbě hnědého uhlí, lokality po těžbě rud, písků, šterkopísků, kaolinu, rašeliníště, slatiniště, odkaliště) byl zjištěn výskyt 621 druhů makroskopických hub, 985 druhů cévnatých rostlin, 160 druhů motýlů, 28 druhů měkkýšů, 18 druhů obojživelníků, 8 druhů plazů, 213 druhů ptáků a 24 druhů savců.

3.2.5 Vodní nádrže na nepřírodních biotopech

Typy těchto mokřadů mohou vznikat i zanikat během nebo i po těžbě surovin. Vznikají v jamách po vytěženém materiálu u povrchové těžby i v depresích vzniklých propadáním nadloží po hlubinné těžbě. Převažujícími jsou maloplošné a někdy i periodické mokřady se stojatou vodou plněné dešťovou vodou s nízkou koncentrací solí nebo zásobované vodou podzemní s vysokou koncentrací solí. Procesy měnící vlastnosti těchto lokalit jsou zejména probíhající sukcese a vliv mají také druhy těžných surovin, které působí především na jejich chemismus (Čížková a kol., 2017).

- **Lomy**

Vodní nádrže vznikají již během těžby nerostů na dnech lomů, retence vody je způsobena srážkovou vodou či průsaky vody ze stěn lomů. Pro výskyt organismů je určující délka doby, po kterou voda v místě zůstává i její chemické vlastnosti. Stabilní nádrže vznikají po skončení těžby šterkopísků.

- **Výsypky a odvaly**

Na těchto lokalitách se vytvářejí jezírka rovněž již během těžby, jejich zdrojem vody je povrchová srážková voda či voda průsaková. Pro organismy je důležitá intenzita vysychání, chemické složení vody či opad z okolní vegetace.

- **Technologické nádrže**

Jsou vytvářeny za účelem propírání vytěženého materiálu, který způsobuje zákal drobnými částicemi a tento faktor je spolu s vysycháním a chemismem vody limitující pro výskyt biocenózy.

- **Odkaliště**

Vznikají usazováním materiálu po spalování uhlí a zpracování nerostů. Jsou to místa, kam se zbylý materiál transportuje vodou. Vodní organismy, jejichž výskyt je ovlivněn krátkým setrváním dostatečného množství vody v prostředí, nedostatkem živin a rovněž chemickým složením vody, bývají zejména vodní ptáci, kteří na odkalištích nacházejí útočiště i v zimě, jelikož voda zde nezamrzá.

- **Zbytkové jámy**

Hladina vody u nich dosahuje okolního terénu a v současnosti často bývají zavodňovány řízeně vhodnou vodou z okolí. Podle druhu těžných nerostů je zde zpočátku ovlivňován chemismus vody, později na organismy má vliv morfologie jámy a trofie její vody. Hluboké jámy se mohou vyznačovat u nás jedinečnou ultraoligotrofií (Gremlica a kol., 2011).

3.3 Rozdělení mokřadů

3.3.1 Rašeliniště

Rašeliniště jsou přirozenými vnitrozemskými mokřady, které se vyskytují v habitatech charakterizovaných přítomností organických půd, s poměrně nízkými ročními fluktuacemi vodní hladiny a pozitivní bilancí dešťové vody, kdy precipitace převládá nad evaporací. Definice těchto palustrinních biotopů se různí napříč zeměmi, ale tloušťka rašeliny musí obvykle být aspoň 30 cm, aby byla daná lokalita považována za rašeliniště. (Čížková a kol., 2013).

Rašeliniště, blata či slatě jsou ekosystémy se značnou produkcí nedostatečně se rozkládající rostlinné biomasy vlivem acidických a anaerobních podmínek. Dochází zde k jejímu hromadění a tím tvorbě rašeliny. Ta se vytváří narůstáním vrstev tvořených veškerým materiálem a k její tvorbě významně přispívá složení vody a míra jejího nasycení. Ve vlhkých podmínkách se rašelina akumuluje o poznání rychleji a je také méně rozložená než na sušších lokalitách. Avšak její růst je i tak velice pomalý, za rok naroste asi jeden milimetr. Může však také v důsledku změny klimatu či úbytku vody ubývat (Šimková-Pancová a Vavříček, 2009).

Podle Jankovské (2011) patří mezi nejvýznamnější mokřadní biotopy a fenomény v krajině. Jsou to místa se zajímavou flórou i faunou na povrchu a pod povrchem ukrývají rašelinu, slatinu i další sedimenty. Tyto sedimenty mají nenahraditelnou vědeckou hodnotu v oblasti paleontologie. Ze skladby vegetace lze určit složení fauny, klimatické podmínky či biotické a abiotické složky dávných dob. Nejstarší sedimenty v rašeliništích na našem území jsou z doby pozdního glaciálu a na nich leží vrstvy holocénu.

Rašeliniště tvoří asi 60 % všech světových mokřadů. Na světě zaujímají více než 1 mil. km² a v České republice zaujímají 0,027 mil. ha (Šimková-Pancová a Vavříček, 2009).

Bufková (2013) uvádí, že rašeliniště jsou rezervoárem uhlíku, obsahují ho dvakrát více než všechna lesní společenstva dohromady. Vznik rašelinišť je podmíněn nepropustným podložím, vysokou a stabilní hladinou podzemní vody.

- **Rašeliniště vrchovištní**

Podle Šimkové-Pancové a Vavříčka (2009) tato rašeliniště vznikají v oligotrofním prostředí, vyznačují se kyselou reakcí, nižší teplotou, mikrobiální aktivitou a nízkým obsahem minerálních látek ve vodě. Příznačné je pro tento typ rašelinišť nepropustné podloží a veškerá voda je srážkového původu (ombrotrofní rašeliniště).

Vrchoviště vznikají v důsledku vysokého úhrnu srážek a jejich ztíženého odtoku, nadměrná vlhkost způsobuje pomalý rozklad a hromadění organické hmoty.

Takové biotopy jsou tvořeny nelesními dvou či třípatrovými společenstvy. Keřové patro vytváří zejména *Pinus mugo agg.*, bylinné patro je utvářeno keříčkovými druhy: vřes obecný (*Calluna vulgaris*), vlochině bahenní (*Vaccinium uliginosum*), brusnice borůvka (*Vaccinium myrtillus*), šicha oboupohlavná, černá (*Empetrum hermaphroditum*, *E. nigrum*) či kyhanka sivolistá (*Andromeda polifolia*). Mechové patro má vždy nejvyšší pokryvnost s 90-100 %. Nenáročnou vegetaci mechů tvoří zejména acidofilní rašeliníky: rašeliník červený, tuhý, prostřední, bradavčitý, ostrolistý (*Sphagnum rubellum*, *S. compactum*, *S. magellanicum*, *S. papillosum*, *S. capillifolium*), dále ploník tuhý (*Polytrichum strictum*) (Neuhäuslová a kol., 2001).

Vrchoviště vznikají podle Šimkové-Pancové a Vavříčka (2009) na minerálně chudých podkladech, mají kyselou reakci a narůstají do bochníkového tvaru, bultu, až vysoko nad hladinu podzemní vody (supraaquatická rašeliníště). Také mohou vytvářet ploché trávníky nebo mělké kalužinové prohlubně, které se nazývají šlenky (Čížková a kol., 2017).

Na vrcholových částech vytvářejí rašelinná jezírka. Ta mohou být rozsáhlá až několik desítek čtverečních metrů, s výskytem řas a vlhkomilnými ostřicemi či rašeliníky podél břehů. Nacházejí se ve vyšších nadmořských výškách, v podhorských i horských oblastech (Spitzer a Bufková, 2008).

Neuhäuslová a kol. (2001) konstatují, že na našem území jsou rozšířeny ve Slavkovském lese, na Šumavě, v Krušných, Jizerských, Orlických horách, v Hrubém Jeseníku a Krkonoších. Příkladem vrchovišť jsou podle Šimkové-Pancové a Vavříčka (2009) Božídarské rašeliníště, Kladské rašeliny, Rašeliníště Jizery, Jizerky.

- **Rašeliníště slatinná**

Tento typ rašeliníšť vzniká naopak v prostředí eutrofním, s neutrální reakcí, vyšší teplotou, větším zastoupením mikroflóry a dostatečně mineralizovanými podzemními vodami.

Typickými dřevinami pro slatiny jsou olše, vrby, břízy s rákosovým porostem. Mezi lokality patří Polabí, prameny Pšovky s mokřadními olšinami a ostřicovými loukami. Je zde možné najít vzácné a chráněné druhy bradáček vejčitý (*Listera ovata*) či prstnatec májový (*Dactylorhiza majalis*). Dále je to Libunecké rašeliníště s ostřicovými loukami, jež jsou stanovištěm pro úpolín evropský (*Trollius altissimus*) či žlaňuchu lesklou (*Thalictrum lucidum*). Příkladem je také slatina Swamp u Máchova jezera, i zde se vyskytují vzácné druhy, zejména rosnatka okrouhlolistá (*Drosera rotundifolia*), klikva bahenní (*Oxycoccus palustris*) či kriticky ohrožená hrotnosemenka bílá (*Rhynchospora alba*) (Šimková-Pancová a Vavříček, 2009). Rašeliníště přechodné má smíšený původ s typickým zastoupením rašeliníků, mechů i vyšších

rostlin, akceptujících vlhké prostředí chudé na živiny. Tvoří přechod ze slatinného charakteru do vrchoviště, typickou lokalitou je Třeboňsko.

Slatinná i přechodová rašeliniště popisují ve své práci Hájek a Rybníček (2010). Podle nich jsou z velké části tvořena ostrícovo-mechovým porostem, kdy mechové patro vytváří porost z 90 % a je zastoupeno rašeliníky (*Sphagnum spp.*) i nejrůznějšími mechy. Ostrice mohou dorůstat (10-)20-70(-100) centimetrů a jsou zastoupeny několika druhy (*Carex davalliana*, *C.echinata*, *C.flava* Lsubs., *C.nigra*, *C.panicea*, *C.rostrata* a další). Vrstva ukládajících se sedimentů rašeliny a slatiny bývá různé mocnosti a podzemní voda je často obohacuje o vápník. Obsah vápníku určuje ekologický charakter těchto biotopů. Sestupně je lze rozdělit od vápnatých slatinišť bez přítomnosti rašeliníků přes mechová slatiniště s vápník tolerantními rašeliníky až po vápník chudá přechodová rašeliniště. Zvláštními místy jsou zrašelinělé půdy s vegetací hrotnosemenatky bílé (*Rhynchospora alba*). Všechny tyto celky se vyskytují na pramenech či na okrajích vodních nádrží. V ČR jsou přítomny od nejnižších poloh až po subalpínský stupeň, v současné krajině jsou to především extenzivně kosené rašelinné a slatinné louky s výskytem izolovaných dlouhodobě přežívajících ohrožených rašeliništních rostlin (Hájek a Rybníček, 2010).

3.3.2 Rašeliniště jako úložiště uhlíku

Kromě regionálních benefitů mají rašeliniště globální význam jako zdroje a úložiště uhlíku. Světová rašeliniště jsou jedinečným typem suchozemského ekosystému s dlouhodobou funkcí čistého ukládání uhlíku. Za taková úložiště jsou považované ekosystémy, které více uhlíku absorbují, než uvolňují v podobě oxidu uhličitého (Bobbink et al., 2006). Jak uvádí Čížková a kol. (2017) v rašeliništích je uložena téměř třetina veškerého půdního uhlíku, což je více než polovina, která je obsažena v atmosféře. Nicméně Bobbink et al. (2006) konstatují, že velká množství uhlíku, která se v rašeliništích akumulovala, mohou být uvolněna v důsledku degradací vysoušením, exkavacemi nebo hnojením.

Zásoby organického uhlíku vznikly jako výsledek malé nerovnováhy produkce a rozkladu organické hmoty, způsobené vysokou hladinou podzemní vody a přítomnými anoxickými podmínkami. Její snížení vede naopak ke zvýšení obsahu kyslíku, k rychlejšímu rozkladu organické hmoty a vyššímu uvolňování oxidu uhličitého z rašelinišť. To, jakým způsobem a do jaké míry má na zásoby uhlíku v rašeliništích oteplování globálního klimatu je předmětem mnoha diskusí a studií. Oteplování klimatu způsobuje vznik skleníkových plynů a předpokládá se, že rašeliništní ekosystémy budou za těchto podmínek skleníkových plynů produkovat větší množství, což opět vede ke zvyšování teplot. Nejvíce budou ovlivněny oblasti v severních

zeměpisných šířkách. Rašeliniště rovněž produkují metan a deponují oxid uhličitý (Novák, 2012).

3.3.3 Rekultivace rašelinišť

Podle Koláře a kol. (2012) se v České republice stále nachází mnoho biologicky cenných rašelinišť, která představují hodnotné reliktní biotopy, avšak také značně ohrožené. Pro jejich zachování a obnovu je zásadní zajištění správného vodního režimu. Toho je možné dosáhnout zahrazením odvodňovacích stok. V případě, že v okolí přežily rašelinné druhy, vrací se.

Výše vodní hladiny reguluje zarůstání dřevinami, kdy nízká hladina vody upřednostňuje olše a vyšší hladina příznivě podporuje růst borovice blatky. U průmyslově vytěžených rašelinišť je proces složitější, neboť rašeliništní vegetace zde zcela chybí a území bývá odvodněno (Kolář a kol., 2012). Podle těchto autorů lze cenný biotop obnovit, ale pouze pokud nebyl změněn chemismus rašeliniště. Takový proces znamená vrácení hladiny podzemní vody na úroveň povrchu, rozšíření rašelinných druhů výsevy a výsadbou rostlin z blízkého okolí či přenesením mechů. Úspěšné revitalizační postupy byly uplatněny zejména na Šumavě, například na rašeliništi Soumarský most.

3.3.4 Tůň

Tůň jsou podle Moravce (2016) mělké a otevřené vodní plochy, velmi prospěšné v krajině pro mnoho organismů. Patří mezi ně zejména obojživelníci, plazi, hmyz, pavouci, savci, vodní rostliny. Slouží jako úkryty, napajedla, zdroj potravy, místa pro rozmnožování.

Just a kol. (2003) definují tůň jako terénní prohlubně zaplněné vodou bez výpustného zařízení a ryb, přirozeně se vytvářející v mrtvých ramenech řek či v izolovaných místech v nivách vzniklých po povodních.

Přirozené tůň mohou být, jak uvádí Černý (2008), slepá ramena řek, která jsou ovlivňována změnami, dynamikou a životností řeky. Dříve takové biotopy vznikaly přirozeně, v současnosti je potřeba je vytvářet i uměle (Moravec, 2016).

Jak uvádí Just a kol. (2003) jejich budování se provádí zejména hloubením, velikost je ovlivněna zejména místními podmínkami a pořizovací náklady jsou nižší oproti malým vodním nádržím, kterým se často mohou velikostí podobat. Tendencí při tvorbě tůní je zajištění mírně sklonitého, stabilního břehu bez opevnění, což podporuje komunikaci tůně s okolním prostředím. Tyto biotopy zvyšují retenci vody v krajině a jsou jejím estetickým obohacením.

Mezi obyvatele periodických (vysychavých) tůní u nás patří listonozi (*Notostraca*), např. listonoh jarní (*Lepidurus apus*) a listonoh letní (*Triops cancriformis*). Prvně jmenovaný, jehož

stanovištěm jsou jarní tůňe v aluviích nížinných řek, se líhne z vajíček, která jsou adaptována na suché prostředí i mráz. Ve vodách se objevuje v březnu a dospělí jedinci jsou zde až do vyschnutí biotopu. Listonoh letní obývá větší kaluže, letní periodické tůňe, vznikající po vydatných letních deštích, nejčastěji na polích, loukách, pastvinách či na tankodromech vojenských cvičišť (Merta a kol., 2008).

Vzhledem k nízkému počtu přirozených jezer na našem území jsou pro společenstva organismů, která obývají stojaté vody, útočištěm především rybníky. Jsou to ale také nově vznikající vodní nádrže, které se nacházejí v místech blízkých těžbě nerostů či jsou budovány takzvané revitalizační tůňe, jak konstatuje Příkryl (2011). Podle něho se výskyt živých organismů nepředpokládal v zatopených jámách, propadlinách, jezírkách a odkalištích. Vysoká diverzita zooplanktonu je zřejmá v revitalizačních tůňích s makrovegetací v blízkosti rybníčních území. Na lokalitách bez rybí obsádky je možný výskyt velkých druhů zooplanktonu představujících potravu pro ptáky či obojživelníky. Velké perloočky jsou přítomné v prostředí odkališť, které vykazují nízkou toxicitu. V porovnání s rybníky, které plní funkci estetickou a jsou často chráněnými územími, vyskytuje se ve zmíněných nádržích mnohem více zvláště chráněných druhů. Diverzita obratlovců je zde tedy mnohdy vyšší než na četných chráněných mokřadních území (Zavadil a Volf, 2011).

Ochrana a budování těchto antropogenních vodních nádrží podporuje biodiverzitu na zdánlivě nehostinných lokalitách a jejich okolí (Příkryl, 2011).

3.3.5 Prameniště

Prameniště podle Šeflera a kol. (1996) jsou místa, kde se voda dostává na povrch v podobě pramene. Nacházejí se v nadmořské výšce od 400 až 2000 metrů. Teplota vody je zde po celý rok téměř bez výkyvů a je dobře okysličená. Hájek (2010) konstatuje, že prameniště vznikají zpravidla na malých plochách na vývěrech podzemní vody a v místech pramenných stružek. Důležitým aspektem pro jejich vznik a existenci je trvalé zaplavení mechového patra proudící vodou, jejíž pH neklesá k extrémně kyselým hodnotám. Mechorosty na těchto biotopech převládají a spolu s řasami jsou na prosvětlených místech doprovázeny porosty nízkých ostřic a cévnatých rostlin. Prameniště se v ČR nacházejí v oblastech od pahorkatin do subalpínského stupně. Vzácně jsou k vidění v nížinách na artézských pramenech. K charakteru složení tamní vegetace přispívá chemismus vody a tvorba pěnovecových inkrustací. Dále jsou to nadmořská výška místa prameniště, opad listů i intenzita světla.

Hájek (2010) proto rozděluje prameniště na několik typů:

- **Luční pěnovcová prameniště**

Tento typ pramenišť má rozlohu v ČR asi 17 ha. Převážně se jedná o svahová prameniště přecházející v sečená prameništní slatiniště. Vegetace je světlomilná, prameniště jsou na izolovaných místech s podzemní bazickou, extrémně minerálně bohatou (Ca^{2+} , HCO_3^- , Mg^{2+}) vodou. Jedná se o vysoce ohrožený biotop, zejména vlivem odvodňování, výstavbou a zachycováním vody do studní, eutrofizací, intenzivní pastvou. Tyto biotopy vyžadují pozdní letní seč a regulaci náletových dřevin.

Pěnovcová prameniště patří mezi maloplošné a kriticky ohrožené biotopy na našem území. Zpravidla dosahují jen několika metrů čtverečních. Jsou to luční a lesní prameniště s vyvěrající vodou bohatou především na vápník. Ten vytváří povlaky uhličitanu vápenatého a vzniká sediment zvaný pěnovec, který se ukládá na okolní vegetaci, kamenech, půdě. To některým rostlinám, dřevinám a organismům nevyhovuje, a proto je na těchto lokalitách místo zejména pro řasy, nízké ostřice, mechy či plže. Vzhledem k velikosti těchto biotopů způsobují nešetrné zásahy, v podobě odvodňování luk, jejich přeměn na intenzivní pastviny s následnou přítomností dusíku, zánik pěnovcových společenstev a organismů na ně vázaných. Hlavní podmínkou pro jejich zachování je zabránění nevratných změn vodních režimů v krajině (Kolář a kol., 2012).

- **Luční prameniště bez tvorby pěnovců**

Tímto dalším typem pramenišť s celkovou rozlohou 12 ha jsou vydatné a trvalé vývěry uprostřed luk, rašelinišť i jiná nelesní vegetace či potoky. Voda se vyznačuje nízkým obsahem vápníku (bez pěnovců) a vegetací či organickými sedimenty, které vyplňují vodní sloupec. Hladina vody leží po celý rok nad zpevněným dnem. Ve vegetaci převažují mechovobylinné druhy s dominující zdrojovkou hladkosemennou, potoční (*Montia fontana*, *M. hallii*) a ptačincem mokřadním (*Stellaria alsine*). Mechorosty vytvářejí zapojené porosty s cévnatými rostlinami nebo jsou zdrojovkami potlačeny. Tyto biotopy ohrožují již zmíněné faktory a péče o ně spočívá zejména v udržování bezlesí. Prameniště se zdrojovkami vyžadují ochranu spočívající v zabránění nadbytečného přísunu živin či změnám vodního režimu (Hájek, 2010).

3.3.6 Rybník

Jak konstatuje Čížková a kol. (2013) rybníky patří mezi biotopy vytvořené uměle, člověkem. Svoji rozlohou představují pravděpodobně největší podíl umělých mokřadů v Evropě. V České republice, která nemá velká přírodní jezera, představují rybníky asi 50 % (560 km²) celkové rozlohy mokřadů. Ačkoliv byly rybníky budovány již od středověku, především

pro chov ryb, staly se následně harmonickými součástmi krajiny a vyvinuly se v ekosystémy, které se v mnoha směrech podobají přirozeným mělkým jezerům.

Rozvoj českého rybníkářství již ve středověku významně ovlivnil přirozenou vegetaci. Mnohé rybníky zapříčinily zánik porostů olšin či vrbin, některých starých rašelinišť i jiných mokřadů. Následkem bylo druhotné šíření těchto porostů do okrajů uměle vytvořených vodních nádrží (Neuhäuslová a kol., 2001).

Chytrý a kol. (2011) uvádí, že na přelomu 16. a 17. století bylo v České republice až na 70 tisíc rybníků. Po tomto období nastal jejich úbytek, zejména přeměnou na ornou půdu. Přesto i v současné době jich je v naší krajině hojný počet, až 25 tisíc.

Rybník je podle Černého (2015) ekosystém, který je založen na činnosti a existenci primárních producentů (autotrofů) využívající při fotosyntéze světlo, oxid uhličitý, vodu a živiny k vlastní produkci. Ve vodním prostředí jsou těmito autotrofy řasy a sinice, jejichž množství závisí na množství živin (fosfor, dusík) a v českých rybnících bývá často problém s jejich nadbytkem. Zejména v zemědělsky využívané krajině se jedná až o eutrofní vody.

Tento autor dále uvádí, že rybníky v lesních oblastech bývají méně eutrofní, vzrostlá vegetace mnoho živin pohltí a zabrání průniku světla. Častým jevem je samozastínění, kdy množství řas a sinic znemožňuje pronikání světla vodním sloupcem a fytoplankton tak strádá. Udržení se u vodní hladiny (květ sinic) zase narušuje vítr promícháváním vodního sloupce a fytoplankton se ocitá ve tmě. K víření organického kalu v mělkých vodách napomáhají svou činností kapři. Kal se mísí s řasami a vzniká, častý na našich rybnících, hnědozelený povlak. Fytoplankton odumírá a klesá ke dnu nebo je zdrojem potravy pro zooplankton (drobní korýši perloočky). Ti dokáží různě efektivně filtrovat řasy a regulovat jejich populace.

3.3.7 Říční mokřady

Jsou spjaté s vysoce rozmanitými a dynamickými systémy habitatů a napájené tekoucí vodou od pramenů a malých potůčků tekoucích skrze nivy až po sladkovodní a brakické habitaty velkých říčních delt. Hydrologický režim je rozhodující pro strukturu a fungování říčních mokřadů. Liší se podle klimatických zón a geomorfologických rysů dané řeky, jejího prameniště, stejně jako zbývajících oblastí povodí (Čížková a kol., 2013).

3.3.8 Lužní lesy

Lužní lesy jsou v České republice z hlediska biodiverzity jedny z nejbohatších biotopů na všech taxonomických úrovních. Nejrozsáhlejší komplex lužních lesů představuje území na soutoku Moravy a Dyje (Čížková a kol., 2017).

Lužní lesy jsou dle Neuhäuslová a kol. (2001) hygrofilní až mezohygrofilní, především listnaté lesy, jen výjimečně smíšené s příměsí smrku (*Picea abies*). Vyskytují se v nivách řek a potoků, na svahových lesních prameništích a v terénních sníženinách, kde hladina podzemní voda není příliš hluboká. Voda zde protéká a často kolísá (Neuhäuslová a Chytrý, 2010).

Neuhäuslová a kol. (2001) dále uvádí, že zaplavování se děje periodicky či občasně a podzemní voda, která bývá často výrazně pohyblivá, vystupuje i nad půdní povrch. Lužní lesy se vyskytují zejména na lužních či glejových (zamokřených) půdách a v ČR jsou zastoupeny od nížin až do horských poloh.

Skladbu porostu tvoří, jak uvádí Neuhäuslová a Chytrý (2010) stromy, které jsou dobře adaptovány na zamokřené půdy. Patří mezi ně především olše (*Alnus glutinosa* a *A. incana*), jasaný (*Fraxinus angustifolia* subsp. *danubialis* a *F. excelsior*), jilmy (*Ulmus laevis* a *U. minor*), dub letní (*Quercus robur*), vrby (*Salix alba* a *S. fragilis*), topoly (*Populus alba* a *P. nigra*). I v podrostu převládají vlhkomilné druhy, v keřovém patře se, kromě nižších dominantních druhů, hojně vyskytuje bez černý (*Sambucus nigra*).

V bylinném patře rostou ostružiníky, blatouchy, lipnice a další, zjara převládá sasanka hajní (*Anemone nemorosa*) či česnek medvědí (*Allium ursinum*). Mechové patro ve většině lesů zastoupeno není, případně mechy porůstají kameny a mrtvé dřevo. Jejich rozšíření podél břehů vodních toků určuje charakter těchto biotopů. Od horních přes střední až po dolní toky se v důsledku změn rychlosti proudu mění složení sedimentů (od štěrkovitých přes písčité k hlinitým) a tím se mění i skladba porostu lužních lesů. Krátkodobé záplavy na horních tocích s rychlým proudem značně narušují vegetaci. Na dolních tocích nejsou záplavy časté (zpravidla jednou za rok na jaře) ani náhlé, jsou ale dlouhodobější (Neuhäuslová a Chytrý, 2010).

- **Horské olšiny**

Neuhäuslová a Chytrý (2010) rozdělují lužní lesy podél vodních toků na horské olšiny s olší šedou, kde příměsí tvoří javor klen (*Acer pseudoplatanus*), vrba jíva (*Salix caprea*), smrk ztepilý (*Picea abies*) a střemcha obecná pravá (*Prunus padus* subsp. *padus*). Takový typ lužních lesů se nachází v lokalitách Krkonoš, Šumavy, Novohradských, Orlických hor, v Hrubém Jeseníku a Moravskoslezských Beskydech. Ohrožení souvisí s mýcením přirozeného porostu, vysazováním smrku či stavbou cest podél toků.

- **Údolní jasanovo-olšové luhy**

Následují údolní jasanovo-olšové luhy na středních tocích řek a v nížinách podél potoků. Jejich areál výskytu je v ČR všude podél vodních toků kromě rozlehlých údolí nížinných řek či v nejvyšších horských oblastech. Tyto porosty, kde převládá olše lepkavá (*Alnus glutinosa*) nebo jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*) a příměsemi jsou jilm horský (*Ulmus glabra*), javor

mléč, klen (*Acer platanoides*, *A. pseudoplatanus*) a střešcha obecná pravá, jsou ohroženy především změnami vodního režimu, mýcením a výsadbou monokultur, splachy z polí s následnou eutrofizací. Proto dochází ke změně skladby dominantního porostu keřového (*Sambucus nigra*) a bylinného patra (*Carex brizoides*, *Phalaris arundinacea* a *Urtica dioica*). Na dolních tocích se podle Neuhäuslové a Chytrého (2010) lužní lesy dělí na tvrdé luhy nížinných řek, kde voda stanoviště ovlivňuje méně a na měkké luhy nížinných řek, které jsou naopak na nejvíce zaplavovaných stanovištích a hladina podzemní vody je zde vysoká.

- **Tvrdé luhy**

Tvrdé luhy utvářejí třípatrové jilmové, topolové doubravy a jaseniny. Ve stromovém porostu převládají dub letní (*Quercus robur*), jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*) a jilmy (*Ulmus laevis*, *U. minor*). Oblastmi těchto luhů jsou říční úvaly v teplých oblastech dolního Poohří a Povltaví, úvaly Moravy, dolní Dyje, Svratky, Jihlavy, Poodří s těžšími jílovito-hlinitými až hlinitými půdami, bohatými na živiny. Ohrožení těchto území tkví v nešetrných regulacích toků, odvodňování pozemků nebo ve výsadbě nepůvodních dřevin (hybridních topolů) i v nadměrné početnosti zvěře (Neuhäuslová a Chytrý, 2010).

- **Měkké luhy**

Měkké luhy jsou tvořené především vrbou bílou (*Salix alba*), topolem černým (*Populus nigra*), v keřovém patře, stejně jako u tvrdých luhů, se vyskytují zmlazené stromové druhy a bylinné patro bývá pokryto vlhkomilnými druhy. Na většině lokalit výskytu měkkých luhů, kterými jsou široké nivy a břehy nížinných řek či jejich slepá ramena, (nížinné polohy České tabule, moravské úvaly, Moravská brána, Ostravská pánev) se jedná o maloplošné porosty, které jsou zároveň mnohem vzácnější než porosty tvrdých luhů. Vegetace těchto luhů je rovněž ohrožena regulacemi řek, poklesem hladin podzemních vod, omezením přirozených záplav a šířením nepůvodních druhů rostlin (Neuhäuslová a Chytrý, 2010).

3.4 Biodiverzita mokřadních společenstev

Mokřady a sladkovodní ekosystémy jsou podle Denny (1994) mimořádně citlivé k vnějším tlakům a jak uvádí Brinson and Malvárez (2002) ztráta jejich biodiverzity je následkem snižování rozlohy a zhoršování stavu podmínek

Podpora biodiverzity je často uváděna jako významná hodnota mokřadů. Je chápána nejen jako rozmanitost druhů, ale také jejich životních forem, habitatů a nik, které obývají (Čížková a kol., 2013).

Zavadil a kol. (2011) konstatují, že biodiverzita podmiňuje samotnou existenci ekosystémů a ochrana druhů spočívá v zachování konkrétních druhů v konkrétním čase a biotopech, jelikož ztráty a vymření druhů nelze nahradit introdukcí.

Jak ve své publikaci uvádí Wende et al. (2018) jednou z výzev současnosti je zachování a ochrana biodiverzity, zvláště pro budoucí generace. Stále více států i ekonomických sektorů přijímají strategie ke zpomalení a zastavení její ztráty. Existující mezinárodní dialog mezi vědci a odborníky o optimálním právním rámci, uspořádání a návrzích ochrany biotopů, metrickém uspořádání a návrhu biotopů, vedoucí k zajištění úspěšného vyrovnání biodiverzity a k minimalizaci rizik, je toho příslibem. Ačkoli je Evropa protkána sítí chráněných území, jako například Natura 2000 a má také přísný legislativní rámec pro vyvažování této směrnice, nestačí to k zachování biologické rozmanitosti kontinentu a k tomu, aby dále příroda poskytovala člověku své benefity. Evropa, jako mozaika přírodních a modifikovaných stanovišť, tvoří pestrou a vysoce ceněnou kulturní krajinu. Poskytuje množství ekosystémových služeb, biotopy pro nespočet organismů, a i proto je snahou všech přístupů v zemích evropské unie dosažení žádné čisté ztráty biologické rozmanitosti. Nejnovější diskuze a strategie směřují s tímto úsilím a cílem k roku 2020.

3.4.1 Extenzivní vojenská cvičiště

Termín vojenská cvičiště, vojenské oblasti označují lokality s širokým rozsahem heterogenních biotopů, které jsou využívány ozbrojenými složkami. Vyznačují se mozaikovitou krajinou vznikající vlivem narušení s plochami nejranějších fází sukcese a stanovišti s pozdějšími sukcesními fázemi. Takové biotopy jsou mnohdy oblastmi s nejbohatší biologickou rozmanitostí. Místa, kde probíhá vojenský výcvik, mohou zaujímat i desítky tisíc hektarů nepřerušovaných ploch. Jejich velikost je důležitou ekologickou podmínkou populační dynamiky mnoha druhů (Vrba a kol., 2012). Ztráta a degradace stanovišť představují hlavní příčinu poklesu druhů (Čížek a kol., 2013).

Na našem území byly tyto lokality využívány armádou ještě před scelovacími, melioračními procesy a intenzifikací zemědělství za dob socialismu a byly tak ušetřeny zástavbám nebo zalesňování, rozorávání, odvodňování či vysokému přísunu živin (Vrba a kol. 2012). Až do roku 1990 existovalo v České republice okolo šedesáti výcvikových oblastí, kde byla používána těžká vojenská technika a několik stovek cvičišť pro pěší vojsko a pěchotu. (Čížek a kol., 2013). Krajina, která byla po dlouhá léta nepřístupná, poskytla po otevření svých hranic neočekávaná zjištění v podobě lokalit nejen zachovalých, nezničených, ale naopak přírodovědecky velmi cenných (Petříček a Kuchařová, 2007). Diverzita ekologických

podmínek těchto území umožňovala výskyt a útočiště mnoha druhům, které bývají z běžné kulturní krajiny vytlačovány a jejich existence zde není možná. Již zmíněné, na těchto územích prováděné, disturbanční činnosti, způsobovaly následnou sukcesí s výskytem organismů závislých na silně narušovaných stanovištích (Vrba a kol., 2012). Výsledná dynamika narušení terénu a vysoce heterogenní podmínky jsou zdrojem pro bohatost a hojnost celé řady druhů (Čížek a kol., 2013). V případě ukončení takových aktivit klesá diverzita a tyto organismy i volná půda z krajiny mizí mezi prvními (Vrba a kol., 2012).

Průzkum ptačích společenstev, obývajících opuštěné vojenské prostory, ukázal, jak jsou tyto lokality cenné a důležité pro existenci klesajících druhů otevřených stanovišť (Reif a kol., 2011). Byly tak potvrzeny domněnky důležitosti disturbancí a vliv mozaikovitých biotopů pro vysokou druhovou pestrost (Dennis et al., 2003).

Jentsch et al. (2009) dodávají, že tyto podmínky pravděpodobně podporují koexistenci více druhů rostlin, včetně málo konkurenceschopných.

V případě zanechání veškeré činnosti v těchto lokalitách vede k nárůstu dřevin či dokonce může znamenat počátek intenzivního lesního hospodářství nebo zástavby (Čížek a kol., 2013). Jak dále konstatují Vrba a kol. (2012) budoucnost těchto stanovišť by mohla směřovat k provozování zájmových činností simulujících vojenské aktivity: jízda na koni, paintball, střelnice, jízdy čtyřkolek či terénních vozidel.

V současnosti jsou na našem území čtyři vojenské prostory (Libavá, Hradiště, Boletice, Březina) z původních osmi, jako poslední byl v roce 2016 zrušen vojenský újezd Brdy a zároveň zde byla vyhlášena chráněná krajinná oblast (MO, 2017).

3.4.2 Mokřadní vegetace v naší krajině

Mokřadní vegetace se kromě pramenišť a rašelinišť vyvíjí na místech s mělkou vodou a je pro ni důležité střídání zaplavování a poklesu vodní hladiny, zároveň také trvání těchto střídajících se období. Hladina vody klesá na úroveň nebo pod úroveň půdního povrchu. Mokřadní vegetaci lze rozdělit na skupiny mikrofyt, zahrnující mikroskopické řasy a sinice a makrofyt, kam patří ponořené a litorální druhy cévnatých rostlin, vodních mechorostů i makroskopické řasy parožnatky.

Vodní a mokřadní vegetace se liší v závislosti na daném biotopu, jsou jimi například společenstva rostlin volně plovoucích či zakořeněných ve dně, vegetace oligotrofních vod, jednoleté (nitrofilní) vlhkomilné bylinné porosty, vysoké ostřice a rákosiny, vegetace pramenišť, slatinišť, přechodových rašelinišť a vrchovištních šlenků či vrchovišť (Chytrý, 2011).

Vodní ekosystémy, vyznačující se fluktuacemi vodní hladiny, jsou charakteristické objevováním se specializovaných druhů rostlin, které přežívají dlouhodobé zaplavování. Jejich ochrana a zachování jsou možné harmonizací těchto fluktuací vodní hladiny s požadavky jednotlivých druhů během jejich životního cyklu (Čížková a kol., 2013).

Jak uvádí Bobbink et al. (2006) mokřadní vegetace je vybavena pro vodní, často anoxické podmínky stanovišť morfologickými a fyziologickými adaptacemi, které podporují jejich dlouhodobé přežití zamokření či zaplavení, mnohdy dokonce s pozoruhodnou rostlinnou produktivitou. Tyto rostlinné druhy se vyznačují přítomností aerenchymů v kořenech a stoncích, umožňujících difuzi kyslíku z nadzemních částí rostlin. Poréznost kořenů je mnohem vyšší (20-50 %) než u rostlin terestrických (2-7 %).

Prameništní a rašeliništní biotopy jsou typické stabilním zamokřením, bez výrazného poklesu hladiny vody nebo zaplavení během celého roku a v těchto podmínkách se vytváří bohatá mechová vegetace (Chytrý, 2011).

Vodní či mokřadní rostliny utvářejí estetický ráz lokalit a jsou útočištěm i životním prostředím pro mnohé živočichy. Rozsah a struktura vegetace jsou podmínkami pro kvalitní a početné populace organismů (Lysák, 2015).

Foto 1



Vlochyň bahenní, Kladská, foto: Monika Volfová

Foto 2



Lakušník vodní, Kladská, foto: Monika Volfová

Foto 3



Porost suchopýru, Úpské rašeliniště, foto: Monika Volfová

Foto 4



Rašeliník prostřední, rosnatka okrouhlolistá, Rašeliníště na Jizerce, foto: Monika Volfová

Foto 5



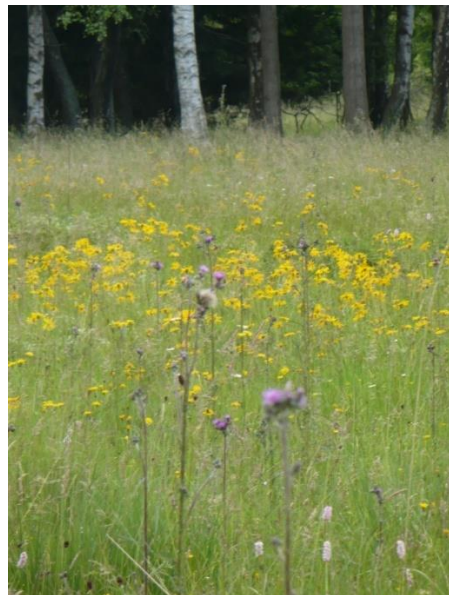
Náprstník červený, Úpolínová louka Jizerka, foto: Monika Volfová

Foto 6



Úpolín nejvyšší, Úpolínová louka U Křížku, Slavkovský les, foto: Monika Volfová

Foto 7



Pcháč obecný, prha arnika, krvavec toten, rdesno hadí kořen, Přírodní rezervace Vlček, foto
Monika Volfová

Foto 8



Porost mateřídoušky, Přírodní rezervace Vlček, foto Monika Volfová

Foto 9



Rákos obecný, prstnatec český, Úpolínová louka, Jizerka, foto Monika Volfová

Foto 10



Suchopýr, Úpské rašeliniště, foto Monika Volfová

Foto 11



Kosatec sibiřský, prha arnika, foto Monika Volfová

3.4.3 Naši mokřadní ptáci

Ptáci jsou druhově rozmanitá skupina organismů obývajících mnohá stanoviště (Vačkář, 2005). Utvářejí nejvíce specifická společenstva naší avifauny. Výrazně se odlišují od ostatních ptačích obyvatel lesů, polí či luk. Ač je rozloha vod a mokřadů na našem území nevelká, ptačích druhů vázaných na takové biotopy je, mezi u nás hnízdícími, 30 %. Mokřady pro ně představují velkou škálu potravních zdrojů. Jiným faktorem je skutečnost, že ptačí druhy v naší přírodě se formovaly v dávné minulosti s teplejším a vlhčím podnebím, kdy mokřady byly dominantou krajiny. Jelikož velikost plochy je ukazatelem druhové pestrosti a je tedy možné, že diverzita dnešních ptačích, na vodu vázaných a adaptovaných druhů, je odrazem přírodních podmínek z doby jejich evoluční minulosti (Reif, 2015).

Jak uvádí Amezaga et al. (2002) je všeobecně ochrana mokřadů založena na tradičních přístupech ochrany izolovaných lokalit považovaných za zvláště významné především pro koncentraci migrujících vodních ptáků. Vazba mezi místní druhovou bohatostí a migrujícím ptactvem je značná a ztráta mokřadů má negativní dopad na lokální rozmanitost druhů.

V naší krajině mají lokální, ale důležitou roli mokřadní ptáci v udržování mozaikovitě krajiny a druhotného bezlesí, kdy někteří brodiví či kolonie racků a kormoránů ničí pobřežní dřevinnou vegetaci svým trusem a někteří vrubozobí zabraňují jejímu nárůstu pastvou (Zavadil a kol., 2011).

Česká republika jako vnitrozemský stát nepředstavuje hlavní území pro populace vodních ptáků vázaných v době migrace na přímořské oblasti. Nejen v České republice jsou vodní a mokřadní ptáci využíváni jako indikační skupina organismů k určování mokřadů mezinárodního významu chráněných dle Ramsarské úmluvy. Z kritérií, kterými jsou určována tato mokřadní území se dvě týkají početnosti druhů, a sice: lokality, které pravidelně využívá alespoň 20 000 jedinců různých druhů vodního ptactva nebo je konkrétní území využíváno více než 1 % tahové populace příslušného ptačího druhu (Vačkář, 2005).

Od roku 1966 každoročně o víkendu uprostřed ledna probíhá na našem území sčítání vodních ptáků. V posledních pěti letech se tak děje téměř na 600 lokalitách a sčítaných druhů těchto ptáků kolísá mezi 50-56. Celosvětové sčítání v současné době probíhá až ve stech státech na pěti kontinentech. Tato aktivita je nejdelší nepřetržitou monitorovací akcí živočichů na Zemi a je známa jako Mezinárodní sčítání vodních ptáků (Čížková a kol., 2017).

3.4.4 Obojživelníci v české krajině

Tito speciální živočichové, jak jejich název napovídá, využívají dvě odlišná prostředí (larvy se vyvíjejí ve vodním a dospělci obývají převážně suchozemské prostředí) a tím jsou dvojnásobně citliví na jakékoliv významnější změny v některém z těchto jejich stanovišť (Mikátová, 2015).

V současné době jsou největší skupinou organismů, kterou postihuje vymírání, lze u nich říci, že se jedná o vymírání celé živočišné třídy na celosvětové úrovni. Přežívání obojživelníků významně souvisí s ochranou prostředí jejich výskytu, s mokřadními biotopy. Příznivými lokalitami pro tyto potenciální vlajkové živočichy jsou vojenské výcvikové prostory s množstvím narušených ploch po intenzivních disturbancích provázených vznikem mozaikovitě krajiny. Dále jsou to lokality (tůňky, potůčky, bažiny, jezera, pinky) po těžbě uhlí nebo jiných nerostných surovin, úhory polí, pozemky ležící ladem (Zavadil a kol., 2011).

V České volné přírodě žije v současnosti 21 druhů obojživelníků: mlok skvrnitý, čolek velký, dravý, dunajský, horský, obecný, hranatý, karpatský, dále kuňka obecná a žlutobřichá, blatnice skvrnitá, rosnička zelená, skokan hnědý, ostronosý, štíhlý, skřehotavý, krátkonohý a zelený, ropucha obecná, krátkonohá, zelená. Čolci, kuňky a vodní skokani jsou silně vázáni na vodní prostředí a jsou mezi nimi kriticky ohrožené druhy čolek dunajský, karpatský, dravý, hranatý a kuňka žlutobřichá. Ekologicky odlišný od všech je mlok skvrnitý obývajícím listnaté lesy a drobné potůčky. Není tedy tolik ohrožen, jelikož tyto lokality často podléhají chráněným územím a jsou pod zákonnou ochranou. Suchozemští skokani (hnědý, ostronosý, štíhlý) a ropucha obecná jsou zvláštní svými schopnostmi rozmnožovat se ihned po ukončení zimování oproti ostatním našim obojživelníkům a po většinu roku využívají suchozemské biotopy. Ty jsou útočištěm i pro blatnici skvrnitou a rosničku zelenou (Zavadil a kol., 2011).

Jak již bylo zmíněno, obojživelníci patří mezi nejohroženější skupinu živočichů a mezi faktory, které jsou pro ně hrozbou patří nevhodné hospodaření na vodních plochách, nevhodné zemědělské hospodaření v blízkosti vod a mokřadů, nevhodné lesnické hospodaření, zanedbání péče o mokřadní pozemky, absence drobných narušení krajiny, zánik a poškození mokřadů a špatně prováděné rekultivace a mnohé další (Maštera a Mašterová, 2017).

3.5 Mokřady v Evropě

Jak uvádí Čížková a kol. (2013) rozloha evropského kontinentu je asi 10^7 km², včetně evropské části Ruska. Bez Ruska a mořských území je rozloha asi 6 710 000 km². Současný rozsah evropských mokřadů je jen zlomkem jejich rozlohy před lidskou kolonizací kontinentu. I přesto jsou evropské mokřady vysoce rozmanité. Škálu typů lze charakterizovat od acidických

na živiny chudých až k vysoce úrodným a produktivním estuarinním mokřadům, slaniskům či sladkovodním litorálům. Některé z nich jako rašeliniště, slatiniště či prameniště jsou ekosystémovými ostrovy, kdy jejich relativní izolovanost v krajině podporuje mikroevoluci specializovaných fenotypů. Stávají se často útočištěm vzácných či reliktních druhů.

Podle Verhoeven (2014) evropské mokřady stále pokrývají velké oblasti v severní části kontinentu. Většina původních typů rašelinišť a slatinišť (nelesních minerotrofních rašelinišť) je běžných v severních boreálních oblastech, v atlantických a mírných pásmech.

3.5.1 Říční ekosystémy

Verhoeven (2014) uvádí, že podél evropských potoků a řek jsou stále přítomné říční mokřady, navzdory své redukcující se velikosti i funkčnosti a v mírném pásu Evropy se staly vzácnými sladkovodní přílivové mokřady.

Jak uvádí Schneider et al. (2011) pro říční ekosystémy v Evropě je vedle různých antropogenních vlivů potenciální hrozbou změna klimatu, která by v budoucnu mohla razantně ovlivnit a změnit záplavové vzorce ve velkém regionálním rozsahu. Ukazuje se, že zaplavení, sněhem ovlivněných povodí střední a východní Evropy, by se mohla objevovat zpočátku kalendářního roku, kdy objem a délka trvání zaplavení se sníží. To povede k redukcii stanovišť ryb, obratlovců, vodních ptáků i mokřadní vegetace a k následné ztrátě biodiverzity a produktivity těchto mokřadů. V některých zemích Evropy (Španělsko, Francie, Jižní Anglie a Benelux) se však objevují protichůdné výsledky studií, což odráží nejistoty současného modelování klimatu pro specifická roční období.

3.5.2 Rašeliniště

Jóža a kol. (2004) uvádí, že rašeliniště, vyskytující se téměř po celé zeměkouli, představují 1-4 miliony km² a podle Nováka (2012) zaujímají 3 % povrchu souše na Zemi. Nicméně jejich výskyt je na jednotlivých kontinentech nerovnoměrný. Jak uvádí Čížková a kol. (2013) nejvíce se jich nachází na severní polokouli, v Kanadě, na Aljašce, Sibiři a v severní Evropě, kde jsou živena bohatým táním sněhu. Velký podíl světových rašelinišť je v Evropě, kde zaujímají významné části Irska, severního Ruska a Skandinávie (Mitsch and Gosselink, 2007). Ve Finsku tvoří dokonce až 30 % celkové rozlohy, ve střední Evropě je to asi jen 5 %. V České republice zaujímají přibližně 270 000 hektarů a v Polsku 1 300 000 ha (Jóža a kol., 2004).

3.5.3 Pobřežní mokřady

Navzdory poměrně malé geografické rozloze má Evropa velmi dlouhé pobřeží, přibližně 326 000 km. Evropské pobřeží tvoří hlavní mořské oblasti severovýchodního Atlantiku, část Severního Ledového Oceánu, Baltské moře, Severní moře, Středozemní moře a Černé moře a tvoří 2 % z celkové rozlohy evropských mokřadů. Velká část evropského pobřeží se sestává z rozsáhlých estuárů, lagun a mezipřilivových zátok rozsetých v pásmech skalnatého pobřeží a písčitých pláží. Tyto oblasti podporují různé typy mokřadů, lze je rozlišit jako podloží makroskopických řas, louky mořských trav či řas, biogenní útesy, usazeninové habitaty (bahniště, písčitiště, podpřilivové měkké podloží) a pobřežní mokřady nad mořskou hladinou včetně slanisek. Výskyt rozmanitých mokřadních typů určují vedle klimatu zejména geomorfologické rysy a rozsah přílivu. Podél pobřeží Atlantiku může být až několik metrů, podél Severního Jaderského moře je asi jeden metr a u ostatních částí evropských pobřeží bývá jen několikacentimetrový (Čížková a kol., 2013).

3.5.4 Delt Středozemního moře

Mitsch and Gosselink (2007) popisují jednotlivé typy evropských mokřadů:

Slané bažiny delt kolem většinou bezpřilivového Středozemního moře patří k biologicky nejbohatším v Evropě. Vodní vegetace a rostlinná společenstva se výrazně liší od vodní vegetace severní Evropy, protože krajina přechází od dun po laguny, bažiny, travnaté plochy až po lesy. Takovými deltami jsou Rýnská delta ve Francii, delta řeky Ebro ve Španělsku, která je hlavní deltou španělského středozemního pobřeží, a která teče stovky kilometrů vyprahlou krajinou až k moři. Delta řeky Rýn, je vysoce využívaná a je jednou z hlavních tepen v Evropě. Deltou řeky Rýn je v podstatě Nizozemí, které je jednou z nejvíce hydrologicky kontrolovaných lokalit na Zemi. Odhaduje se, že 16 % Nizozemí tvoří mokřady a 7 % území patří mezi mezinárodně významné mokřady v rámci Ramsarské úmluvy.

3.5.5 Pobřežní bažiny, bahnička a zátoky Severního moře

Mitsch and Gosselink (2007) popisují tyto biotopy jako rozsáhlá bahnička a slaniska podél pobřeží Atlantiku a Severního moře, od říční delty řeky Míry v Portugalsku až po Waddenské moře, významné pro rybářský průmysl v Severním moři a zaujímající v Holandsku 30 %, Německu 60 % a Dánsku 10 % celkového 500 kilometrů dlouhého pobřeží.

3.5.6 Vnitrozemské delty jihovýchodní Evropy

Vnitrozemské delty jihovýchodní Evropy představují území podél rozsáhlých vodních útvarů brakických a sladkovodních systémů. V jihovýchodní Evropě se nachází delta Dunaje, která je se svými 6000 km² jedním z nejrozsáhlejších a nejpřirozenějších evropských mokřadů. Delta vzniká v místech, kde se řeka rozlévá do Černého moře. Za dob socialismu byla degradována vysoušením, těžbou šterku, zemědělskými činnostmi a ukládáním odpadu. V současnosti je obnovována a je domovem pro 320 druhů vodního ptactva, vodní bílé lilie, dubovo-jasanové lesy a porosty rákosu obecného (Mitsch and Gosselink, 2007).

Na okraji Kaspického moře vytváří jednu z největších vnitrozemských delt zaujímající 1900 km² řeka Volha. Je důležitým zimovištěm a zastávkou stěhovavých ptáků (Mitsch and Gosselink, 2007).

3.5.7 Budoucnost evropských mokřadů

Evropské mokřady ve všech svých podobách jsou ceněny pro svoji biodiverzitu a pro poskytované ekosystémové služby. Ty by měly být brány na vědomí při rozhodování o způsobech managementu, především při využití půdy a vody. Jejich ochrana a obnova je podporována Ramsarskou úmluvou, EU směrnicemi a národní legislativou pro ochranu přírody v jednotlivých zemích (Verhoeven, 2014).

Probíhající klimatické změny se dotýkají i evropských mokřadů a jejich dosah se bude lišit v závislosti na typu mokřadů a jejich zeměpisné poloze. Stoupání mořské hladiny bude pravděpodobně rozhodujícím faktorem ovlivňujícím pobřežní mokřady, obzvláště podél pobřeží Atlantiku. V severské části Evropy zvýšené teploty pravděpodobně povedou ke zvýšené roční evapotranspiraci a nižší akumulaci organické hmoty v půdě. Role rozsáhlých severských mokřadů jako úložišť uhlíku může být potlačena. Ve střední a západní Evropě může riziko záplav podpořit politickou vůli k protipovodňovým opatřením, což může ohrozit hydrologii stávajících mokřadů. Jižní Evropa bude pravděpodobně nejvíce trpět nedostatkem vody, což může posílit konkurenci o vodní zdroje mezi zemědělstvím, průmyslem a obydlími na jedné straně a ochranou přírody na straně druhé, ochranu mokřadů nevyjímaje (Čížková a kol., 2013).

3.6 Mokřady v ČR

Podle různorodosti a charakteristiky mokřadních biotopů lze říci, že v České republice se vyskytují roztroušeně téměř po celém území, jak dokazuje mapa 1. Na mapě Agentury ochrany přírody a krajiny (2017) jsou značeny mokřady mezinárodního významu a jejich podlokality

fialovou barvou, mokřady nadregionálního významu jsou zvýrazněny modře, tmavě zeleně jsou označeny mokřady regionálního významu a světle zeleně je možné vidět mokřady lokálního významu. Při poslední inventarizaci Chytil a kol. (1999) jich bylo zaznamenáno 1989.



Mapa 1 Mokřady České republiky, zdroj: AOPK 2017

Podle významu je, dle Ramsarské úmluvy, možné mokřady rozdělit do čtyř kategorií:

- mezinárodně významné (RS),
- nadregionálního významu (N),
- regionálního významu (R),
- lokálního významu (L).

3.6.1 Mezinárodně významné (RS)

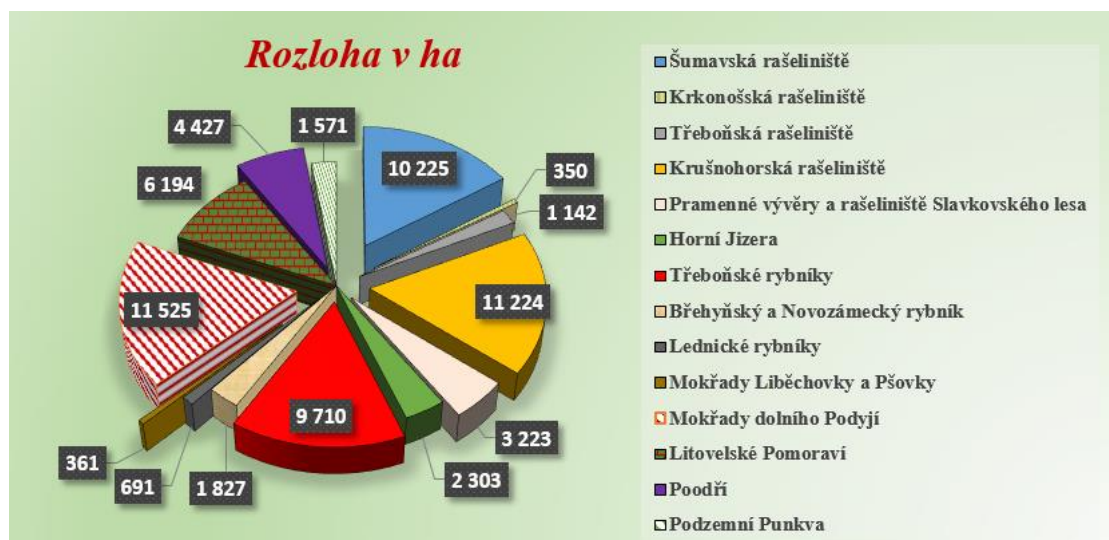
Mokřady představují v ČR rozlohu 64 773 ha. Do této kategorie dle Ramsarské úmluvy (1971) je řazeno čtrnáct lokalit. Jedná se o Šumavská rašeliniště, Krkonošská rašeliniště, Třeboňská rašeliniště, Krušnohorská rašeliniště, Pramenné vývěry a rašeliniště Slavkovského lesa, Horní Jizeru, Třeboňské rybníky, Lednické rybníky, Novozámecký a Břežský rybník, Mokřady Liběchovky a Pšovky, Mokřady dolního toku Dyje, Litovelské Pomoraví, Poodří a Podzemní Punkvu. Přehled těchto lokalit ukazuje tabulka 3 a grafy 1 a 2 (MŽP, 2017).

Tabulka 3 Mokřady mezinárodního významu

| <i>název</i> | <i>rok vyhlášení</i> | <i>rozloha v ha</i> |
|---|----------------------|---------------------|
| Šumavská rašeliniště | 1990 | 10 225 |
| Krkonošská rašeliniště | 1993 | 350 |
| Třeboňská rašeliniště | 1993 | 1 142 |
| Krušnohorská rašeliniště | 2005 | 11 224 |
| Pramenné vývěry a rašeliniště Slavkovského lesa | 2012 | 3 223 |
| Horní Jizera | 2012 | 2 303 |
| <i>Rašeliniště celkem</i> | | 28 467 |
| Třeboňské rybníky | 1990 | 9 710 |
| Břehyňský a Novozámecký rybník | 1990 | 1 827 |
| Lednické rybníky | 1990 | 691 |
| Mokřady Liběchovky a Pšovky | 1997 | 361 |
| <i>Rybníční soustavy celkem</i> | | 12 589 |
| Mokřady dolního Podyjí | 1993 | 11 525 |
| Litovelské Pomoraví | 1993 | 6 194 |
| Poodří | 1993 | 4 427 |
| <i>Mokřady vázané na nivní plochy celkem</i> | | 22 146 |
| Podzemní Punkva | 2004 | 1 571 |
| <i>CELKEM</i> | | 64 773 |

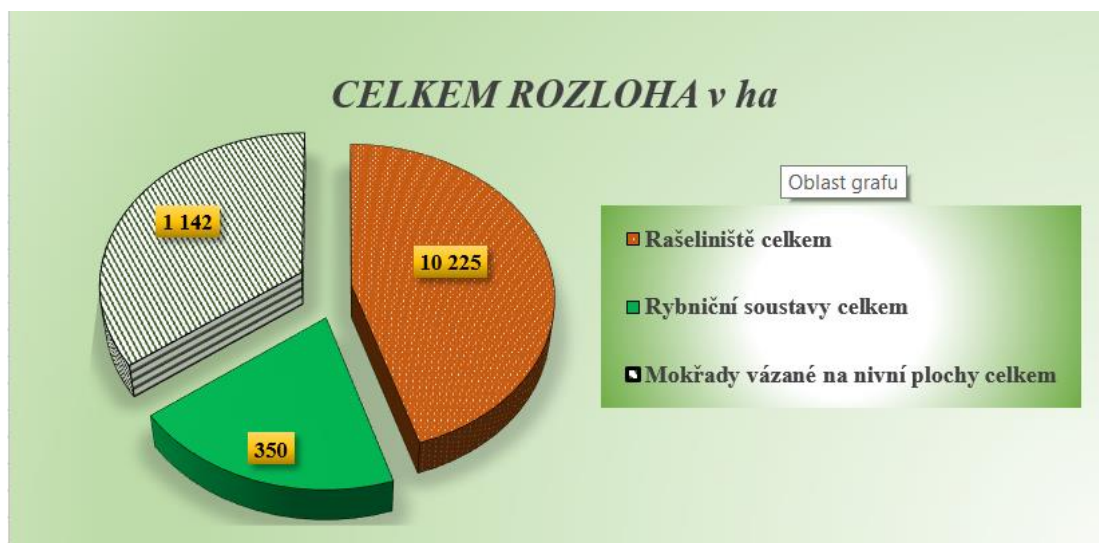
zdroj: (MŽP, 2017)

Graf 1 Mezinárodně významné mokřady, rozloha (ha)



zdroj (MŽP, 2017)

Graf 2 Mezinárodně významné mokřady, celková rozloha (ha)



zdroj (MŽP, 2017)

3.6.2 Šumavská rašeliniště

Byla mezi mokřady mezinárodního významu zařazena 2. července 1990. Jejich plocha činí 10 225 hektarů. Nacházejí se především ve střední části Šumavy v oblasti šumavských plání a jsou to například Modravské slatě, Horskokvildské a Zhůřské slatě nebo Jezerní slat'. Také je možné je najít v údolích větších řek, například rašeliniště na Křemelné nebo Vltavský luh. V této lesnaté středoevropské krajině se vyskytují v podobě vrchovišť, která jsou sycena pouze srážkovou vodou či v podobě různorodých lesních a lučních rašelinišť sycených i vodou podzemní (Vlasáková a kol., 2017).

Tito autoři dále uvádí, že vrchoviště v nadmořské výšce kolem 1000 metrů vytváří tundrový charakter a jsou pro ně typické keřové porosty borovice rašelinné (*Pinus x pseudopumilio*). Nížinná vrchoviště zase tvoří charakter severské tajgy se stromovým porostem borovice blatky (*Pinus rotundata*). Na šumavských vrchovištích je také možné spatřit vzácné a ohrožené druhy rostlin, kterými například jsou: blatnice bahenní (*Scheuchzeria palustris*), rosnatka anglická (*Drosera anglica*), ostřice mokřadní (*Carex limosa*), kyhanka sivolistá (*Andromeda polifolia*), šicha černá (*Empetrum nigrum*) či bříza trpasličí (*Betula nana*).

Kolem vrchovišť se často rozkládají lesní rašeliniště se smrčiny či březinami. I zde rostou vzácné druhy rostlin jako je orchidej bradáček srdčitý (*Listera cordata*) nebo korálice trojklanná (*Corallorhiza trifida*). Na menších plochách se vyskytují nelesní ostřicová rašeliniště. I zde je možné najít mnoho vzácných i ohrožených druhů rostlin a živočichů. Z oblasti flóry se v těchto oblastech nachází rozchodník huňatý (*Sedum villosum*), prstnatec

májový rašelinný (*Dactylorhiza majalis ssp. turfosa*), všivec bahenní (*Pedicularis palustris*), suchopýrek alpský (*Trichophorum alpinum*), suchopýr štíhlý (*Eriophorum gracile*) nebo ostrice dvoudomá (*Carex dioica*). Daří se zde i některým druhům hmyzu: žluťásek borůvkový (*Colias palaeno*) či střevlík Menetriesova (*Carabus menetriesi*) (Vlasáková a kol., 2017).

Již ve 14. století započalo zúrodnování rašelinných oblastí a samotná těžba v století osmnáctém. Největší rozmach těžby probíhal na konci 19. století. Nejzávažnější změny na těchto lokalitách byly způsobeny jejich odvodňováním a vysoušením za účelem již zmíněné těžby rašeliny, ale i dřeva či kultivací půdy (Bufková, 2013).

Péče a ochrana těchto rašelinišť jsou dány plány péče o Národní park a CHKO Šumava. Většina těchto rašelinišť je ponechána samovolnému vývoji, jelikož patří do oblastí s bez zásahovým režimem. Pokud se však najdou místa s narušeným vodním režimem, je třeba zajistit potřebnými zásahy jejich hydrologickou rovnováhu a zamezit jejich degradaci. Takto byly již zrevitalizovány stovky hektarů šumavských rašelinišť a mokřadů (Vlasáková a kol., 2017).

3.6.3 Krkonošská rašeliniště

Zařazeny byly 2. listopadu 1993 s rozlohou 350 hektarů. Krkonošská rašeliniště se vyznačují subarktickým charakterem Vlasáková a kol. (2017) s kombinací arktických a alpínských prvků s mnoha ohroženými reliktními a endemickými druhy rostlin a živočichů (Chytil a kol., 1999). Tvoří je Hraniční, Pančavská a Labská louka a Úpské rašeliniště. Typická jsou pro ně mechová, bylinná a klečová společenstva a rovněž výskyt endemitů a glaciálních reliktních. Mezi zástupce nižších rostlin mechorostů patří rašelíník Lindbergův (*Spaghnum lindbergii*), rašelíník tuhý nebo bařinka trsnatá. Vyšší rostliny zastupují ostrice mokřadní, klikva maloplodá, kyhanka sivolistá. Keřový porost tvoří zejména borovice kleč (*Pinus mugo*) a dále vrba laponská a slezská. Pestrost dotvářejí jednotlivé stromky jeřábu ptačího olysaneho, břízy karpatské a smrku ztepilého. V neposlední řadě je možné se setkat s klečí morušovou (*Chamaemoro-Pinetum mughi*) jako zdejším endemitem (Vlasáková a kol., 2017).

V rašeliništních tůních byly také v posledních desetiletích zaznamenáni zástupci rozsivek či krásivek. V roce 1967 byl v Úpském rašeliništi kultivací získán nový druh nazvaný krkonošenka noční (*Corcontochrysis noctivaga*). Od doby popisu nebyla nalezena, neznáme ji tedy z přírodního prostředí. Jedná se zřejmě o vzácný krkonošský endemický druh, žijící v extrémních subalpínských rašeliništích. Vlivem kontinentálního severského ledovce, který v době starších čtvrtohor ovlivnil klimatické podmínky ve vytvářejících se nejvyšších českých horách, se zde vyskytují mnohé glaciální relikty s úzkou vazbou na vzdálené severské tajgové

a tundrové ekosystémy. Pro některé jsou Krkonoše nejjižnějším areálem výskytu. Mezi nejznámější patří ostružník moruška (*Rubus chamaemorus*) (Vaněk a kol., 2013).

Krkonošská rašeliniště jsou ponechána svému přirozenému vývoji, pouze s managementem regulujícím turistický ruch (Vlasáková a kol., 2017). Jsou součástí 1. zóny Krkonošského národního parku a jsou potenciálním územím pro zařazení do evropské sítě Natura 2000. Ochrannářské aktivity mimo turistický ruch zahrnují eliminaci invazních alochtonních druhů rostlin (Chytil a kol., 1999)

Foto 12



Krkonoše, mokřad mezinárodního významu, foto: Monika Volfová

Foto 13



Krkonoše, mokřad mezinárodního významu, foto: Monika Volfová

3.6.4 Třeboňská rašeliniště

Třeboňská rašeliniště byla zapsána mezi mezinárodně významné mokřady 2. listopadu 1993 a jejich rozloha 1 142 hektarů zahrnuje pět navzájem nesouvisejících přechodových a vrchovištních rašelinišť (Vlasáková, a kol., 2017).

Během jejich vývoje trvajících 15 tisíc let se vytvořily biotopové ostrovy, jejichž charakter flóry i fauny je blízký oblastem boreální lesotundry. Jsou to národní přírodní rezervace Červené blato a Žofinka, dále národní přírodní památka Ruda u Horusického rybníka a přírodní rezervace Široké blato a Losí blato. Rašeliniště jsou sycená podzemní (artézskou) i srážkovou vodou. V minulosti byla všechna odvodňována systémem stok a kanálů a také na některých z nich probíhala těžba. V současnosti jsou tato území ponechána samovolnému vývoji a v minulosti vytěžená rašeliniště úspěšně regenerují (Jaroš a Spitzer, 2012).

Na lesních rašeliništích Červené blato, Široké blato a Žofinka, chudých na živiny se zachovaly porosty borovice blatky (*Pinus rotundata*) s největším zastoupením rojovníku bahenního (*Ledum palustre* L.) v podrostu na našem území (Vlasáková a kol., 2017).

Jak konstatují Chytil a kol. (1999) blatkové bory přecházejí přes rašelinné bory, pro něž je typická borovice lesní (*Pinus sylvestris*) až k podmáčeným smrčínám. Mezi další zástupce flóry vyšších rostlin patří kyhanka sivolistá (*Andromeda polifolia*), suchopýr pochvatý (*Eriophorum vaginatum*), klikva bahenní (*oxycoccus palustris*), vlochyně bahenní (*Vaccinium uliginosum*) či ptačinec dlouholistý (*Stellaria longifolia*). Mechorosty, typické zejména pro Červené blato jsou rašeliník křivolistý (*Sphagnum fallax*), rašeliník bodlavý (*Sphagnum cuspidatum*), rašeliník prostřední (*Sphagnum magellanicum*). Ruda u Horusického rybníka je zase nejcenějším minerotrofním rašeliništěm jižních Čech. Podle nich je tvořené cennými reliktními společenstvy rašelinotvorné vegetace. *Sphagno-Utricularion*, *Sphagno recurvica Ricion canescentis*, *Caricion demissae*, *Eriophorion gracilis*, *Salicion cinereae*, *Betulion pubescentis*. Značná část tohoto území je pozvolna obrůstána rašelinnými vrbinami a borovými březinami. Zástupcem mechového patra je dominantní rašeliník ostrolistý a dále jsou to mechorosty plstnatec rašelinný (*Helodium blandowii*) či hedvábitec vlhkomilný (*Homalothecium trichodes*). Bohaté je zde zastoupení ohrožených a vzácných druhů vyšších rostlin: ostřice šlahounovitá, ostřice dvoudomá, ostřice přioblá, ostřice plstnatoplodá, ostřice mokřadní, suchopýr štíhlý, suchopýrek alpský, žebratka bahenní, bublinatka prostřední, bublinatka menší, prstnatec májový a mnohé další.

Tyto lokality umožňují životaschopnost mnoha živočišným druhům, zejména tyrfobiontům, z nichž je mnoho řazeno mezi glaciální reliktů žijící výhradně na rašeliništích a

jen příležitostně osídlující jiné oblasti lesotundry či bezlesé biotopy nad hranicí lesa. Příkladem zástupcem je píďalička rojovníková (*Eupithecia gelidata*), úzce spjatá s podrosty rojovníku. Dále se zde velmi dobře daří populacím tyrfofilů, kteří ale pravidelně osídlují i jiné biotopy (Jaroš a Spitzer, 2012).

3.6.5 Třeboňské rybníky

Třeboňské rybníky mají plochu 10 165 hektarů. Jsou složitým disjunktním systémem 180 vzájemně propojených rybníků a nacházejí se v povodí dvou řek. Jsou tvořené rozsáhlým rákosovým porostem, jehličnatými lesy, vlhkými loukami, zemědělskou půdou, rašeliništi. Jsou důležitou oblastí pro četné druhy chovných vodních ptáků, dále jsou významným útočištěm a hnízdištěm pro čápa černého a jsou lokalitou mezinárodního významu pro více než 20 tisíc vodních ptáků (Ramsar, 2014).

Jak uvádějí Chytil a kol. (1999) a Hudec a kol. (1995) jedná se o mokřady vzniklé lidskou činností, vyznačují se význačnými litorálními porosty, mezi dominantní patří rákos obecný (*Phragmites australis*), orobinec širokolistý, úzkolistý (*Typha latifolia*, *T. angustifolia*) a zblochan vodní (*Glyceria maxima*), přecházející ve vysoké ostřicové porosty či bažinné olšiny a vrbiny. Dále jsou zde charakteristické podmáčené křoviny, louky a také rašeliniště nebo slatiniště. Soustava těchto nádrží tvoří 70 % všech rybníků na Třeboňsku a z 90 % je jejich vlastníky akciová společnost Rybářství Třeboň.

Mělké, různě velké nádrže s uměle udržovanou výškou vodní hladiny, byly vybudovány v ploché pánvi odvodňované řekou Lužnicí a Nežárkou. Hydrologie rybníků, jejichž voda je většinou velice eutrofní, spočívá v umělém systému stok, které čerpají vodu ze zmíněných řek a z přítoků odvodňující okolní lesní komplexy. Ty zde byly jako původní ekosystémy a byly zredukovány na třetinu své původní rozlohy. Představují je převážně druhotné bory a smrčiny (Chytil a kol., 1999).

Jak uvádí Čížková a kol. (2013) kromě produkce ryb zajišťuje tato oblast početné dodatečné ekosystémové služby jako protipovodňová opatření, zadržování vody, modifikaci lokálního klimatu a biologickou rozmanitost. Tyto aspekty a benefity byly hlavními důvody k vyhlášení za biosférickou rezervaci UNESCO.

Jeho nejhodnotnější lokality jsou přírodními rezervacemi, pro které jsou vyhodnocovány plány péče s patřičnými hospodářskými způsoby omezení intenzivního hospodaření, manipulace s vodní hladinou dle zájmů ochrany přírody, podpora aktivního managementu formou tvorby ostrůvků nebo omezování náletových dřevin. Na ostatních lokalitách je nezbytná

ochrana litorálních porostů a rašelinišť, dále snaha o snižování znečištění vody či budování hnízdišť pro zdejší vodní ptáky (Chytil a kol., 1999).

Jak uvádí Harmáčková a Vačkář (2015) vyhrazená biosféra byla často používána jako pilotní oblast pro sociálně-ekologický výzkum a je předmětem diskuse o důsledcích ekosystémových služeb jako o integrační koncepci dlouhodobého sociálně-ekologického výzkumu v této oblasti.

3.6.6 Nadregionální význam (N)

Mokřady nadregionálního významu (N) zahrnují lokality celonárodního až střeoevropského významu jako jsou například národní přírodní rezervace. V ČR tyto lokality zahrnují území jedinečných mokřadních ekosystémů s unikátními rostlinnými a živočišnými společenstvy nebo mokřady se zvláštním významem pro konkrétní bioregion.

Dále se sem řadí podle AOPK (2017) území mokřadů s kriticky ohroženými společenstvy a druhy rostlin a také s kriticky ohroženými druhy živočichů, včetně evropsky významných ohrožených druhů a také lokality se zásadním významem pro funkci celého povodí.

Jako příklad mokřadu s nadregionálním významem lze uvést národní přírodní rezervaci:

- **Rašeliniště Jizerky**

Jak uvádí Dohnal a kol. (1965) je typem mokřadu rašeliniště a slatiniště. Rozkládá se kolem řeky Jizerky a jejích přítoků, kterými jsou Pařezitý, Jílový a Safírový potok. Ten je mineralogicky evropsky významnou lokalitou, je možné zde najít drahé kameny spinel či safír, rubín a další. Rašelina se zde těžila až do roku 1965 a byla využívána zejména v Lázních Libverda a již v 15. století se zde těžily drahokamy. Vegetaci rašeliniště tvoří porosty podmáčených smrčín a borovice kleče, rašelinných luk a vrchovišť, tvořených četnými jezírky. Vyšší rostliny dále zastupuje bříza karpatská (*Betula carpatica*) nebo jalovec obecný nízký (*Juniperus communis subsp. alpina*). Jedinou lokalitou jsou rašeliniště Jizerky pro plavuňku zaplavovanou (*Lycopodiella inidata*), dále se zde vyskytují ostřice mokřadní (*Carex limosa*), blatnice bahenní (*Scheuchzeria palustris*), rosnatka okrouhlostá (*Drosera rotundifolia*), kyhanka sivolistá (*Andromeda polifolia*) a vřesovec čtyřřadý (*Erica tetralix*). Péče o celou lokalitu je zaměřena na obnovu různě poškozených smrčín a zamezení vysychání vrchovišť, spojeného se zvyšováním podílu břízy karpatské. Dále je žádoucí podpora výsadby listnáčů, snižování koncentrace jelení zvěře či regulace turismu (Chytil a kol., 1999; AOPK, 2018).

Foto 14



Jizerka, mokřad nadregionálního významu, foto: Monika Volfová

Foto 15



Jizerka, mokřad nadregionálního významu, foto: Monika Volfová

Foto 16



Safírový potok, Jizerka, mokřad nadregionálního významu, foto: Monika Volfová

Foto 17



Jizerka, mokřad nadregionálního významu, foto: Monika Volfová

Foto 18



Jizerka, mokřad nadregionálního významu, foto: Monika Volfová

- **Kladské rašeliny**

Jak konstatují Chytil a kol. (1999) jedná se o národní přírodní rezervaci, která se rozkládá v katastrálním území Prameny, Lázně Kynžvart, Mariánské Lázně a Vranov u Rovné. Je typem mokřadu rašeliniště a vrchoviště s nadregionálním významem. Kladské rašeliny jsou součástí Slavkovského lesa. Území tvoří tři rozsáhlá rašeliniště Tajga, Paterák, Lysina a dvě menší Husí vrch a Malé rašeliniště.

Celá rezervace je tvořena blatkovými vrchovišti s komplexem podmáčených a rašelinných smrčín. Převážná část vrchovišť je tvořena blatkovými bory s borovicí blatkou (*Pinus rotundata*) a klečovým porostem, který je zejména na Lysině. V minulosti zde probíhalo budování odvodňovacích příkopů a kolísání vodní hladiny leckde způsobuje převahu smrčín na úkor odumírající borovice blatky. Nicméně ta má svůj genofond a je vysazována na některé ohrožené lokality.

Zdejší podrost je zastoupen vřesovcovitými keříčky borůvky bažinné (*Vaccinium uliginosum*), dále se zde vyskytuje šícha černá (*Empetrum nigrum*), kyhanka sivolistá (*Andromeda polifolia*), klikva bahenní (*Oxycoccus palustris*), suchopýr pochvatý (*Eriophorum vaginatum*), suchopýr úzkolistý (*Eriophorum angustifolium*). Na místech s flarky (vodní plošky) roste rosnatka okrouhlostá (*Drosera rotundifolia*), na bultech je typický rašeliník prostřední (*Sphagnum magellanicum*) a rašeliník červený (*Sphagnum rubellum*).

Neméně zastoupena je i vzácná fauna, z motýlů žluťásek borůvkový, vrchovištní vážky lesklice horská a severní. Až do roku 1988 byly tyto lokality významnými tokaništi a hnízdišti pro tetřeva hlušce (*Tetrao urogallus*) a ještě dnes zde nacházejí útočiště poslední exempláře. Je zde pravidelné hnízdiště čápa černého, kulíška nejmenšího, jestřába lesního a datla černého. Vysokou zvěř zastupuje jelen lesní a jelen sika, který se zde však příliš adaptoval a způsobuje přezvěření. V posledních letech se zde usídlil rys ostrovid (*Lynx lynx*) (Chytil a kol., 1999; AOPK, 2018).

Foto 19



Tajga na Kladské, Kladská, mokřad nadregionálního významu, foto Monika Volfová



Kladské rybníky, Kladská, mokřad nadregionálního významu, foto Monika Volfová

3.6.7 Regionální význam (R)

Další skupina mokřadů představující mokřady regionálního významu (R) jsou mokřady významné pro daný bioregion, tedy mokřady vyhlášené jako přírodní rezervace nebo národní přírodní památka. Jsou to také místa s výskytem zvláště chráněných druhů rostlin a živočichů a také místa významná pro funkci povodí v dané lokalitě, bioregionu (AOPK, 2017).

Příkladem takové lokality je:

- **Turyňský rybník**

Tento rybník zvaný Záplavy se rozkládá ve středočeském kraji v katastrálním území tří obcí nedaleko města Kladno. Jeho vznik je přikládán významné bývalé těžební činnosti v kladenském okrese, je tedy částečně antropogenním jezerem. Je přírodní rezervací, zaujímá plochu přibližně 83 hektarů a je definován jako typ mokřadu: tok, úsek toku, nivní jezero, mrtvé rameno, tůň, lužní les, olšina či jiné mokřadní lesy, zaplavovaná nebo mokrá louka, rákosina,

ostřicová louka, rašeliniště a slatiniště, rybník, klausura. Je ornitologicky významnou oblastí pro migrující i hnízdící druhy vodního a mokřadního ptactva. Z celkově zde zjištěných 176 druhů je tato lokalita pro 60 druhů i hnízdištěm (Chytil a kol., 1999; AOPK, 2018).

Mapa 2



Zálavy a Malé Zálavy, mokřad regionálního významu, zdroj AOPK 2018

Foto 21



Turyňský rybník-Záplavy, mokřad regionálního významu, foto: Monika Volfová

Foto 22



Malé Záplavy, foto: Monika Volfová

Foto 23



Malé Záplavy, foto: Monika Volfová

3.6.8 Lokální význam (L)

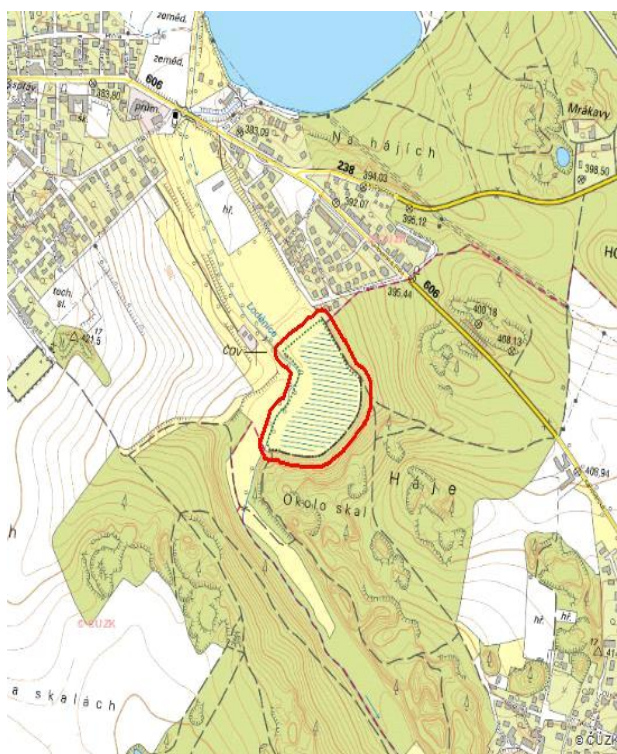
Poslední kategorie mokřadů na území ČR jsou mokřady lokálního významu (L). Do této kategorie jsou řazeny všechny ostatní mokřadní lokality, které jsou významné zejména pro menší území odpovídající velikosti okresu nebo chráněné krajinné oblasti. Mohou to také být potenciálně významná území, u kterých zatím chybí dostatek poznatků a v neposlední řadě to jsou mokřady značené jako významné krajinné prvky (AOPK, 2017).

Mezi lokální typ mokřadu se řadí území:

- **Kalspot**

Tento lokální mokřad se nachází ve středočeském kraji, nedaleko města Kladno. Jeho rozloha je 5 324 hektarů a je charakterizován jako zaplavovaná nebo mokrá louka a také jako rybník, klausura. Je evropsky významnou lokalitou a přírodní památkou. Je významným biotopem výskytem obojživelníků, dále je významný botanicky, entomologicky, ornitologicky a výskytem plazů (Chytil a kol., 1999; AOPK, 2018).

Mapa 3



Kalspot, mokřad lokálního významu, zdroj AOPK 2018

Foto 24



Kalspot, mokřad lokálního významu, foto: Monika Volfová

Foto 25



Kalspot, mokřad lokálního významu, foto: Monika Volfová

Foto 26



Kalspot, mokřad lokálního významu, foto: Monika Volfová

3.7 Ochrana mokřadů v Evropě

3.7.1 Legislativní opatření mezinárodní

Mezi základní legislativní opatření, která souvisí s ochranou mokřadů je Ramsarská úmluva. Tato úmluva byla vyjednána v 60. letech dvacátého století státy a nevládními organizacemi v důsledku zvyšujících se ztrát a poklesu mokřadních území pro migrující vodní ptáky. Podepsána byla 2. února 1971 v íránském Ramsaru a tento den je od roku 1997 mezinárodním dnem mokřadů. V platnost vešla v roce 1975 (Ramsar, 2017). Česká republika, dřívější ČSFR, tuto úmluvu ratifikovala v roce 1990 a do dnešního dne má zapsaných čtrnáct mokřadních území mezinárodního významu. Úmluva je závazkem států věnovat zvýšenou péči a ochranu těmto lokalitám. Za tyto povinnosti odpovídá v České republice Ministerstvo životního prostředí společně s Českým ramsarským výborem jako poradním orgánem a jeho expertní skupinou (AOPK, 2017).

V současnosti úmluva zahrnuje celosvětovou ochranu a moudré užívání všech typů mokřadů mající mezinárodní význam. Úmluva v současné době sjednocuje 169 členů s počtem 2 303 mokřadů, zahrnující 228 921 972 ha (Ramsar, 2014). Každý z členů je povinen zapsat alespoň jednu lokalitu na Seznam mezinárodně významných mokřadů (List of Wetlands of International Importance) na svém území a tím zajistit její ochranu a rozumné využívání. V rámci Ramsarské úmluvy existuje ještě Seznam ohrožených mokřadů. Zahrnuje mokřady mezinárodního významu, u kterých je nebezpečí změny jejich ekologické charakteru a můžou být tedy ohroženy či dokonce zničeny. ČR má na tomto seznamu Třeboňské rybníky, Mokřady dolního Podyjí, RS Poodří a RS Litovelské Pomoraví (Vlasáková, 2008).

3.7.2 Natura 2000

Soustava chráněných území. Česká republika se stala vykonavatelem svým vstupem do Evropské unie (1. května 2004). Smyslem této soustavy je zachovat populace druhů rostlin, živočichů a typů přírodních stanovišť, z evropského pohledu nejcennější, nejvíce ohrožené, vzácné či omezené svým výskytem. Natura 2000 zahrnuje dva typy takových území: Ptačí oblasti a Evropsky významné lokality (MŽP, 2017).

V ČR je 41 Ptačích oblastí (SPA-Special Protection Areas) o rozloze 7 034 km² zaujímající necelých 9 % celkového území. Vlášda je vyhlásila v letech 2004-05, 2007 a poslední dvě v roce 2009. Evropsky významných lokalit je v ČR 1 112 s rozlohou 7 951 km², tvořících 10 % celkového území. Obě oblasti se mohou překrývat a takto společně utvářejí 14 % našeho území (MŽP, 2017).

Dva nejdůležitější právní předpisy EU na ochranu přírody k vytvoření sítě Natura 2000 jsou součástí zákona o ochraně přírody a krajiny (č. 114/1992 Sb.).

- směrnice Rady 2009/147/EC, o ochraně volně žijících ptáků (nahrazuje směrnici Rady 79/409/EHS)
- směrnice Rady 92/43/EHS, o ochraně přírodních stanovišť, volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin (MŽP, 2017)

Další významnou mezinárodní úmluvou v oblasti životního prostředí je:

3.7.3 Úmluva o biologické rozmanitosti

Byla podepsána 5.června 1992 na konferenci OSN o životním prostředí v Rio de Janeiru a v platnost vešla 29. prosince 1993. V současnosti zahrnuje 193 smluvních stran a Česká republika se jí stala roce 1993 a v platnost smlouva vešla o rok později (v březnu 1994). Svě závazky má ukotveny především v zákoně č. 114/1992Sb. o ochraně přírody a krajiny.

Úmluva má za cíle:

- ochranu biologické rozmanitosti, která je chápána jako rozmanitost všech živých organismů a systémů, jichž jsou tyto organismy součástí
- udržitelné využívání jejích složek
- spravedlivé a rovnocenné rozdělování přínosů plynoucích z genetických zdrojů

Pro účely smlouvy byla sjednocena definice biodiverzity, která znamená: variabilitu všech žijících organismů včetně, mezi jiným, suchozemských, mořských a jiných vodních ekosystémů a ekologických komplexů, jejichž jsou součástí, zahrnuje různorodost v rámci druhů, mezi druhy i mezi ekosystémy. Ekosystémem je míněn dynamický komplex společenstev mikroorganismů, rostlin a živočichů a jejich neživého prostředí, působící ve vzájemných vazbách jako funkční jednotka (MŽP, 2017).

3.8 Ochrana mokřadů v ČR

3.8.1 Legislativa ČR

Česká republika, jako země, která je součástí Evropské unie je smluvně vázána ke všem zmíněným úmluvám (Ramsarská úmluva, Natura 2000, Úmluva o biologické rozmanitosti) a jejich plnění má ukotvena v konkrétních zákonech.

Legislativa Ministerstva životního prostředí České republiky související s ochranou mokřadů:

- Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny,
- Zákon č. 17/1992 Sb., o životním prostředí,
- Zákon č. 334/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu,
- Zákon č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí,
- Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon),
- Zákon č. 100/2004 Sb., o ochraně druhů volně žijících živočichů a planě rostoucích a o změně některých zákonů (zákon o obchodování s ohroženými druhy).

3.8.2 Projekt Ochrana a udržitelné využívání mokřadů České republiky

Je projektem Ministerstva životního prostředí České republiky a zaměřuje se na ochranu, výzkum, udržitelné využívání a biodiverzitu mokřadů. Jeho cílem je poukazovat na jejich význam a usilovat o jejich nezbytnou ochranu a také o navrácení těchto nenahraditelných biotopů do naší i evropské krajiny. Aktivity tohoto projektu spočívají i v nových trendech interakcí mokřadů a zemědělství, průmyslové těžby, klimatu, jimiž se v současnosti zabývá i Ramsarská úmluva. Mezi cíli je také zjišťování stávajícího stavu mokřadů, vlivů činností vzhledem k biodiverzitě, postupů při ochraně a jejich využívání, navrhování vhodného managementu, neposledním cílem je osvěta. Do projektu jsou zapojeny Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Beleco, Česká společnost ornitologická (ČSO), Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i. (VURV), Jihočeská univerzita–Zemědělská fakulta (JU), ENKI, o.p.s. a Norská agentura pro životní prostředí (NEA) (MŽP, 2017).

3.8.3 Péče o mokřady

Vzhledem k významu mokřadních ekosystémů a jejich společenstev je nutná jejich ochrana, údržba a také obnova. Proto je třeba provádět na jejich územích příslušná opatření, v souladu s potřebami a nároky těchto biotopů, která povedou k jejich udržitelnosti, funkčnosti a celkové existenci.

3.8.4 Extenzivní kosení

Mokřadům a mokřadním loukám velice prospívá extenzivní kosení, jak uvádí Maštera a Dvořák (2010). Důvodem je zajištění otevřených biotopů. Kosení se může provádět jednou za dva roky, pokud se na území nevyskytují nežádoucí nebo invazní druhy rostlin. Tento interval také platí, pokud stanoviště není výjimečné pro některé druhy či by mohlo dojít k jeho porušení

nebo zániku. Pak je třeba území ošetřovat častěji, vždy je seč nutné provádět v časových odstupech a část území by měla vždy zůstat nepokosená. Tato opatření se provádějí s ohledem na období kvetení a tvorbu plodů rostlin, na období hnízdění ptáků nebo na vývojová stádia ohrožených motýlů. Přiměřená část pokosené hmoty se může ponechat na místě a využít ji pro vytvoření úkrytů, ve kterých mohou drobní živočichové nalézt útočiště pro přezimování, rozmnožování i zdroje potravy. Také je pro tamější brouky, obojživelníky, ptáky, ale i houby přínosné ponechávat na území zbytky prořezávek a padlé kmeny (Maštera a Mašterová, 2017).

3.8.5 Pastva

Na mokřadních loukách je využívání pastvy nejvhodnější jedenkrát za dva roky a stejně jako v případě kosení, je vždy žádoucí ponechat části území nespasené. Také záleží na počtu zvířat a délce pastvy (Maštera a Dvořák 2010).

Podle Maitland and Morgan (1997) je pro delší až celoroční dobu pastvy doporučována hmotnost 500 kilogramů živé váhy na jeden hektar. V případě kratších intervalů je možné využívat více zvířat, ale je nutné je z jednotlivých míst mokřadů přesouvat tak, aby vždy část zůstala nespasena. Pokud se na lokalitě nachází více mokřadních vodních ploch, je možné, aby k části z nich zvířata měla přístup. A to z důvodu jejich žádoucího narušování. Zvířata svou aktivitou zabraňují zarůstání ploch vegetací. Zároveň je potřebné tyto vodní plochy střídat. Některé je zase naopak nezbytné zvířatům neposkytovat a ponechat je samovolnému zániku.

3.8.6 Prořezávky a kácení

Na každém mokřadu je žádoucí udržovat mozaikovitý charakter, kdy jsou zastoupeny kosené plochy bez dřevin, bezzásahové plochy s hustými porosty dřevin sloužící jako úkryty pro mnohé živočichy. Také jednotlivě rozptýlené stromy a keře nebo plochy s dřevinami, které se zmlazují vyřezáním v určitých intervalech a následně jsou ponechány zarůstání. Takto pestrá stanoviště podporují diverzitu druhů (Maštera a Dvořák, 2010).

Pro kácení rovněž platí opatření s ohledem na vegetační období či hnízdění ptactva. Vždy je opět vhodné část odpadní hmoty ponechat na území a lépe z listnatých dřevin z důvodu hrozby napadení kůrovcem. Pokácené klády a větve mohou plnit funkci pro přezimování obojživelníků. Ponechání většího množství dřevin nezpůsobuje eutrofizaci okolí, jako tomu může být v případě většího množství pokoseného travního porostu (Langton et al., 2001).

3.8.7 Tvorba a obnova malých vodních ploch – tůň

Takové vodní plochy jsou na každém mokřadu velice žádoucí. Jejich rozloha může být od několika dm (2 dm) až po několik metrů (2 m), nesmí však přesahovat více než polovinu celého mokřadního území (Maštera a Dvořák, 2010).

Podle Baker et al. (2011) se preferují menší mělké vodní plošky, s různou hloubkou hladiny vody, maximálně však do 1,5 metru, které jsou útočištěm pro řadu organismů. Významné je také budování takových vodních ploch na méně biologicky hodnotných místech s návazností na ty bohatší z důvodu jejich rychlejšího osídlení. Nejvhodnějším obdobím pro jakékoliv úpravy je konec léta a podzim. Vždy je lepší s ohledem na stávající organismy budovat nové plošky než zasahovat do těch již vytvořených. Obecně by takové tůně měly být neprůtočné nebo průtočné jen minimálně, což vyhovuje hmyzu a obojživelníkům. Vytěžená zemina se může ponechat na místě, pouze půda kontaminovaná, extrémně bohatá na živiny či zabraňující existenci cenných ploch se vyexpeduje. Vybudované tůně se ponechají bez zásahu až do svého zániku. Jako se mění tůně, proměňují se i organismy na nich. Některým může vyhovovat i zanikající stádium těchto ploch (Maštera a Dvořák, 2010).

3.8.8 Vytváření a obnova mělkých odtokových stružek

Takové stružky se vyvábí účelově pro mírné odvodnění mokřadů, což je důležité pro život některých organismů. Zvláště pak takových, pro které není vhodné trvalé zamokření (Maštera a Dvořák, 2010). Odtokové stružky se pak budují mělké a co nejvíce podobné přírodním tokům. Jsou také žádoucí v blízkosti vysychavého území, kam přivádějí vodu z více podmáčeného místa (Mikátová a Vlašín, 2002).

3.8.9 Tvorba mírného nepořádku

Jak již bylo zmíněno, ponechávání hmoty v okolí mokřadů prospívá mnoha živočišným druhům. Obojživelníci a plazi využívají padlé klády či hromady k přezimování, lovu potravy nebo k úkrytu, ptákům slouží jako hnízdiště především hromady klestí a broukům padlé kmeny slouží k rozmnožování. Vždy je ale třeba vytvářet tyto podmínky z odpadní přírodní hmoty na daném území (Maštera a Mašterová, 2017).

3.8.10 Strhávání a narušování drnu

Jak dále uvádí Maštera a Dvořák (2010) je to technika k obnově degradovaného či zarostlého území nežádoucími druhy vegetace. Zároveň se tímto opatřením dostává podpory konkurence méněschopným druhům, které pro svoji existenci vyžadují obnažené plochy bez

vegetace. Strhávání drnu se může provádět několika způsoby, mezi něž patří i výše zmíněná pastva. Při ní se využívá co největšího počtu zvířat po dlouhou dobu až dojde k úplnému odstranění vegetace. Vždy však s ohledem na výskyt organismů na ploše. I když jsou tato opatření většinou prováděna na malých plochách, je nejšetrnějším obdobím takové pastvy podzimní či zimní období. Tento způsob péče se může dále provádět bagry, buldozery, vojenskou technikou, offroady, motorkami, ale i ručně.

4 Závěr

Cílem bakalářské práce bylo na základě literárních zdrojů seznámit se s ekologií mokřadních ekosystémů a jejich společenstev.

Z bakalářské práce vyplývají následující shrnutí:

1. Plocha mokřadů v ČR činí 287 568 ha.
Rozloha mezinárodně významných mokřadů je 64 773 ha.
2. Mokřady v České republice jsou zastoupeny 16 typy, kterými jsou:
 - prameny a prameniště (Jevanský potok a Jevanské rybníční soustavy, Vizír)
 - toky a úseky toků (Berounka Plzeň-Chrást, Jezerní slat')
 - nivní jezera, mrtvá ramena a tůně (Kolínské tůně, Mrtvé rameno Svratky)
 - lužní lesy, olšiny či jiné mokřadní lesy (Betlém, Hejtmanka)
 - zaplavované nebo mokré louky (Kalspot, Mokřady pod Vlčkem)
 - jiné vodní a bažinné biotopy (Na Plachtě, Odlezenské jezero)
 - rákosiny a ostřicové louky (Horusická blata, Kačení louka)
 - rašeliniště a slatiniště (Božídarské rašeliniště, Klečové louky)
 - horská jezera (Plešné jezero, Čertovo jezero)
 - slaniska (Slanisko u Nesytu, Slanisko Novosedly)
 - kanály, stoky a příkopy (Polanský les, Žofínka)
 - průmyslové odkalovací nádrže (Důlní nádrž Suchá, Sedimentační nádržka Surový vrch)
 - rybníky a klausury (Dehtář, Grinšovy rybníčky u Bílovky)
 - soustavy rybníků (Kladské rybníky, Mšecké rybníky)
 - údolní nádrže (Rozkoš, Dolní zdrž Nové Mlýny)
 - lomy, šterkovny a pískovny (Chomutovské jezero, Jezero u Konětopy)

3. Příklady zástupců těchto mokřadních typů nacházejících se v celé České republice jsou jen zlomkem z celkového množství nejrůznějších lokalit, které spoluvytvářejí ráz naší krajiny.
4. Tato území jsou předmětem ochrany odpovídajícím svému charakteru, významu či typu. Ochrana, péče a management jsou zajišťovány také s ohledem na vyskytující se druhy, populace a společenstva tamních rostlin a živočichů.
5. Významné legislativní předpisy týkající se ochrany mokřadů jsou:
 - Zákon č. 114/1992 Sb.
 - Zákon č. 17/1992 Sb.
 - Zákon č. 334/1992 Sb.
 - Zákon č. 100/2001 Sb.
 - Zákon č. 254/2001 Sb.
 - Zákon č. 100/2004 Sb.
6. Stanovení vhodného managementu pro vodní toky je obnova jejich členitosti a délky. Dále je to vyzvedávání zahloubení koryt na úroveň povrchu terénu podporují přirozený rozliv vody do niv, usnadňující infiltraci vody do půdy a doplňující zásoby podpovrchové i podzemní vody.
7. U aluviálních mokřadů se jedná o podporu propojení toků a niv, jejich kosení proti zarůstání a pastva k udržování bezlesí.
8. V případě litorálních mokřadů je vhodným managementem kosení ve vegetačním období rostlin s ohledem na období hnízdění, rozmnožování živočichů či s ohledem na dobu a místa odpočinku migrujících ptáků. Dále se jedná o biologické hubení parazitů a patogenů.
9. Vhodným managementem pro vlhké louky jsou kosení, extenzivní pastva, prořezávky a kácení zejména náletových dřevin, úpravy vodního režimu, snižování přísunu živin dusíku a fosforu zejména ze zemědělské činnosti.
10. U rybníků se management týká především snižování rybích obsádek, minimalizace eutrofizace, zvyšování aktivity organismů získávajících potravu konzumací řas a sinic.
11. Management vhodný pro rašeliněš je obnova správného a přirozeného vodního režimu, zvyšování hladiny podzemní vody, obnova porostů rašeliníků.

5 Seznam literatury

- **Knižní publikace**

Baker, J., Beebee, T., Buckley, J., Gent, A., Orchard, D. 2011. Amphibian habitat management handbook. AC Print Solutions. Bournemouth. ISBN: 978-0-9566717-1-4.

Bobbink, R., Beltman, B., Verhoeven, J. T. A., Whigham, D. F. (ed.). 2006. Wetlands: Functioning, Biodiversity Conservation, and Restoration. 1. Springer. Berlín. 315 s. ISBN: 978-3-540-33189-6.

Černý, R. 2008. Tůň v nivě řeky a jejich ochrana. In: Mokřady a voda v krajině: konference: 18.-20.6.2008, Lázně AURORA Třeboň: sborník přednášek. ENKI. Třeboň. 6-6 s. ISBN: 978-80-254-2329-5.

Čížková, H., Vlasáková, L., Květ, J. (ed.). 2017. Mokřady: ekologie, ochrana a udržitelné využívání. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. České Budějovice. 631 s. Episteme. ISBN: 978-80-7394-658-6.

Dohnal, Z., Kunst, M., Mejstřík, V., Raučina, Š., Vydra, V. 1965. Československá rašeliniště a slatiniště. Nakladatelství Československé akademie věd. Praha. 336 s.

Eiseltová, M., Pokorný, J. 2011. Ekologické funkce mokřadů-umí je člověk chránit a využít? In: Mokřady a klimatická změna: konference ke 40. výročí Ramsarské úmluvy 2.-5. února 2011, Blansko: sborník abstraktů přednášek a posterů. 1. Český ramsarský výbor a Expertní skupina Českého ramsarského výboru. Blansko. 11-11 s.

Hájek, M. 2010. Prameniště. In: Katalog biotopů České republiky: Habitat catalogue of the Czech Republic. 2. vyd. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR. Praha. 82-87 s. ISBN: 978-80-87457-02-3.

Hájek, M., Rybníček, K. 2010. Slatinná a přechodová rašeliniště. In: Katalog biotopů České republiky: Habitat catalogue of the Czech Republic. 2. vyd. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR. Praha. 94-97 s. ISBN: 978-80-87457-02-3.

Hudec, K., Husák, Š., Janda, J., Pellantová, J. (ed.). 1995. Mokřady České republiky: Přehled vodních a mokřadních biotopů České republiky. 1. Český ramsarský výbor. Třeboň. 191 s.

Chytil, J., Hakrová, P., Hudec, K., Husák, Š., Jandová, J., Pellantová, J. (ed.). 1999. Mokřady České republiky: Přehled vodních a mokřadních lokalit České republiky. 2. Český ramsarský výbor. Mikulov. 327 s.

Chytrý, M. (ed.). 2011. Vegetace České republiky 3. Vodní a mokřadní vegetace: Vegetation of the Czech Republic 3. Aquatic and wetland vegetation. 1. Academia. Praha. 803 s. ISBN: 978-80-200-1918-9.

Jankovská, V. 2011. Rašeliniště, rašelina, paleoekologie. In: Mokřady a klimatická změna: konference ke 40. výročí Ramsarské úmluvy 2.-5. února 2011, Blansko: sborník abstraktů přednášek a posterů. 1. Český ramsarský výbor a Expertní skupina Českého ramsarského výboru. Blansko. 67-67 s.

Jongepierová, I., Pešout, P., Jongepier, J. W., Prach, K. (ed.). 2012. Ekologická obnova v České republice. 1. Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky. Praha. 147 s. ISBN: 978-80-87457-31-3.

Jóža, M., Vonička, P. 2004. Jizerskohorská rašeliniště. 1. Jizersko-ještědský horský spolek. Liberec. 160 s. ISBN: 80-903-2523-8.

Just, T., Šámal, V., Dušek, M., Fišer, D., Karlík, P., Pykal, J. 2003. Revitalizace vodního prostředí: všem, kteří si přejí udělat z příkopů a kanálů zase potoky a řeky. 1. Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky. Praha. 144 s. ISBN: 80-860-6472-7.

Kolář, F., Matějů, J., Lučanová, M., Chlumská, Z., Černá, K., Prach, J., Baláž, V., Felteisek, L. 2012. Ochrana přírody z pohledu biologa: proč a jak chránit českou přírodu. Dokořán. Praha. 218 s. ISBN: 978-80-7363-414-8.

Langton, T. E., Beckett, C. L., Foster, J. P. 2001. Great crested newt: conservation handbook. Froglife. Halesworth, Suffolk. ISBN: 0952110644.

Maitland, P. S., Morgan, N. C. 1997. Conservation management of freshwater habitats: Lakes, rivers a wetlands. 1. Chapman and Hall. London. 234 s. ISBN: 0-412-59410-2.

Maštera, J., Mašterová, A. 2017. Obojživelníci Vysočiny. 1. Pobočka české společnosti ornitologické na Vysočině. Jihlava. ISBN: 978-80-88242-02-4.

Merta, L., Zavadil, V., Štambergová, M. 2008. Listonozi (Crustacea: Notostraca) na území České republiky-předběžné výsledky výzkumu. In: Mokřady a voda v krajině: konference: 18.-20.6.2008, Lázně AURORA Třeboň: sborník přednášek. ENKI. Třeboň. 36-38 s. ISBN: 978-80-254-2329-5.

Mikátová, B., Vlašín, M. 2002. Ochrana obojživelníků. 1. EkoCentrum Brno. Brno. ISBN: 00-000000-0-0. Dostupné také z:

<http://mokrady.wbs.cz/literatura_ke_stazeni/ochrana_obojzivelniku_-mikatova_vlasin.pdf>

Mitsch, W. J., Gosselink, J. G. 2007. Wetlands. 4th ed. Wiley. Hoboken, N.J. 582 s. ISBN: 978-0-471-69967-5.

Moravec, J. 2016. Mokřady: Pokladnice naší přírody. Český svaz ochránců. Praha. ISBN: 978-80-86770-54-3.

Neuhäuslová, Z., Blažková, D., Grulich, V., Husová, M., Chytrý, M., Jeník, J., Jirásek, J., Kolbek, J., Kropáč, Z., Ložek, V., Moravec, J., Prach, K., Rybníček, K., Rybníčková, E., Sádlo, J. 2001. Mapa potencionální přirozené vegetace České republiky: = Map of potential natural vegetation of the Czech Republic: textová část. Academia. Praha. 341 s. ISBN: 80-200-0687-7.

Neuhäuslová, Z., Chytrý, M. 2010. Lužní lesy. In: Katalog biotopů České republiky: Habitat catalogue of the Czech Republic. 2. vyd. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR. Praha. 266-277 s. ISBN: 978-80-87457-02-3.

Novák, F. 2012. Export DOC z rašeliníšť: literární rešerše. Biologické centrum AV ČR. České Budějovice. ISBN: 978-80-86525-21-1.

Petříček, V., Kuchařová, P. (ed.). 2007. Ochrana přírody a krajiny ve vojenských újezdech: sborník z konference, Libavá 3.-4. května 2006. Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky. Praha. 384 s. ISBN: 978-80-87051-11-5.

Příkryl, I. 2011. Diverzita zooplanktonu v nově budovaných mokřadech. In: Mokřady a klimatická změna: konference ke 40. výročí Ramsarské úmluvy 2.-5. února 2011, Blansko: sborník abstraktů přednášek a posterů. 1. Český ramsarský výbor a Expertní skupina Českého ramsarského výboru. Blansko. 63-64 s.

Spitzer, K., Bufková, I. 2008. Šumavská rašeliníště. Správa Národního parku a Chráněné krajinné oblasti Šumava. Vimperk. ISBN: 80-254-2149-9.

Šefler, J., Viceníková, A., Stanová, V., Kürthy, A., Kadlečík, J., Slobodník, V., Holotová, E. 1996. Mokrade pre život. 1. Daphne. Bratislava. 33 s. ISBN: 80-967471-1-8.

Vačkář, D. (ed.). 2005. Ukazatele změn biodiverzity. 1. Academia. Praha. 300 s. ISBN: 80-200-1386-5.

Vavrušková, M., Dušek, J., Čížková, H. 2008. Metodické přístupy výzkumu bilance uhlíku v mokřadech. In: Mokřady a voda v krajině: konference: 18.-20.6.2008, Lázně AURORA Třeboň: sborník přednášek. 1. ENKI. Třeboň. 96-96 s. ISBN: 978-80-254-2329-5.

Vlasáková, L. 2008. Mezinárodní ochrana mokřadů In: Mokřady a voda v krajině: konference: 18.-20.6.2008, Lázně AURORA Třeboň: sborník přednášek. 1. ENKI. Třeboň. 97-98 s. ISBN: 978-80-254-2329-5.

Vlasáková, L., Beran, L., Bufková, I., Bureš, J., Flousek, J., Horal, D., Krása, A., Mazánková, Š., Rektoris, L., Sajfirt, V., Sovíková, L., Štefka, L., Tájek, P., Tejrovský, V., Tračík, Š., Žerníčková, O., 2017. Mokřady mezinárodního významu České republiky: Czech wetlands of international importance. Ministerstvo životního prostředí. Praha. 32 s. ISBN: 978-80-7212-616-3.

Vymazal, J. 2008. Funkce mokřadů. In: Mokřady a voda v krajině: konference: 18.-20.6.2008, Lázně AURORA Třeboň: sborník přednášek. 1. ENKI. Třeboň. 99-100 s. ISBN: 978-80-254-2329-5.

Zavadil, V., Sádlo, J., Vojar, J. (ed.). 2011. Biotopy našich obojživelníků a jejich management: metodika AOPK ČR. 1. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR. Praha. 178 s. ISBN: 978-80-87457-18-4.

Zavadil, V., Volf, O. 2011. Odkaliště-nové mokřady antropogenního původu a jejich význam pro obratlovce. In: Mokřady a klimatická změna: konference ke 40. výročí Ramsarské úmluvy 2.-5. února 2011, Blansko: sborník abstraktů přednášek a posterů. 1. Český ramsarský výbor a Expertní skupina Českého ramsarského výboru. Blansko. 62-62 s.

- **Periodika, časopisy**

Bufková, I. 2013. Šumavská rašeliniště a jejich ochrana. *Živa*. 61 (5). 220-222 s. ISSN: 0044-4842.

Černý, M. 2015. Jak funguje rybník. *Ptačí svět*. 22 (3). 1. Česká společnost ornitologická (ČSO). Praha. 7-8 s. ISBN: 978-80-87572-12-2.

Chytil, J. 2015. Mokřady: jejich význam, ochrana a česká stopa. *Ptačí svět*. 22 (3). 1. Česká společnost ornitologická (ČSO). Praha. 3-4 s. ISBN: 978-80-87572-12-2.

Jaroš, J., Spitzer, K. 2012. Neobyčejná společenstva motýlů na rašeliništích Třeboňska: přežívání reliktních populací. *Živa*. 60 (3). 125-128 s. ISSN: 0044-4842

Lysák, F. 2015. Vodní rostliny tvoří mokřady. *Ptačí svět*. 22 (3). 1. Česká společnost ornitologická (ČSO). Praha. 21-21 s. ISBN: 978-80-87572-12-2.

Mikátová, B. 2015. Mokřady jako životní prostředí obojživelníků. *Ptačí svět*. 22 (3). 1. Česká společnost ornitologická (ČSO). Praha. 21-21 s. ISBN: 978-80-87572-12-2.

Reif, J. 2015. Naši mokřadní ptáci. *Ptačí svět*. 22 (3). 1. Česká společnost ornitologická (ČSO). Praha. 8-9 s. ISBN: 978-80-87572-12-2.

Richter, P., Skaloš, J. 2016. Sledování změn mokřadů v krajině nížin a pahorkatin České republiky 1843-2015. *Vodní hospodářství*. 66 (8). 14-19 s.

Vaněk, J., Materna, J., Flousek, J. 2013. Jedinečný výskyt reliktních a severských rostlin a živočichů v Krkonoších. *Živa*. 61 (4). 175-179 s. ISSN: 0044-4842

Vrba, P., Čížek, O., Marhoul, P., Zámečník, J., Beneš, J., Konvička, M. 2012. Opuštěné vojenské prostory jako významná refugia motýlí fauny. *Živa*. 60 (5). 251-254 s. ISSN: 0044-4842

- **Internetové zdroje**

Agentura ochrany přírody a krajiny ČR. 2017. Ramsarská úmluva. [online]. Praha. [cit. 2017-10-27]. Dostupné z: <<http://mokrady.ochranaprirody.cz/o-mokradech-ramsarska/>>

Agentura ochrany přírody a krajiny ČR. 2017. Kategorie pro členění mokřadů České republiky [online]. Praha. [cit. 2017-11-30]. Dostupné z: <<http://mokrady.ochranaprirody.cz/o-mokradech-kategorie-pro-cleneni-mokradu-ceske-republiky/>>

Agentura ochrany přírody a krajiny ČR. 2017. O mokřadech [online]. Praha. [cit. 2017-11-28]. Dostupné z: <<http://mokrady.ochranaprirody.cz/o-mokradech-mokrady/>>

Agentura ochrany přírody a krajiny ČR. 2018. Chráněná území ČR: Liberecko, Rašeliniště Jizerky. [online]. Praha. [cit. 2018-03-17]. Dostupné z: <<http://www.ochranaprirody.cz/publikacni-cinnost/chranena-uzemi-cr/liberecko/>>

Agentura ochrany přírody a krajiny ČR. 2018. Chráněná území: Plzeň+KV, Kladské rašeliny. [online]. Praha. [cit. 2018-03-17]. Dostupné z: <<http://www.ochranaprirody.cz/publikacni-cinnost/chranena-uzemi-cr/plzen-kv/>>

Agentura ochrany přírody a krajiny ČR. 2018. Vyhledávání mokřadů. [online]. Praha. [cit. 2018-03-03]. Dostupné z: <<http://mokrady.ochranaprirody.cz/mokrad/L-KL-01-kalspot>>

Agentura ochrany přírody a krajiny ČR. 2018. Vyhledávání mokřadů. [online]. Praha. [cit. 2018-03-03]. Dostupné z: <<http://mokrady.ochranaprirody.cz/mokrad/R-KL-03-zaplavy>>

Amezaga, J. M., Santamaría, L., Green, A. J. 2002. Biotic wetland connectivity-supporting a new approach for wetland policy. *Acta Oecologica* [online]. 23 (3). 213-222. [cit. 2018-03-08]. Dostupné z: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1146609X02011529>>

Brinson, M. M., Malvárez, A. I. 2002. Temperate freshwater wetlands: types, status, and threats. *Environmental Conservation* [online]. 29 (2). 115-133. [cit. 2018-03-02]. Dostupné z: <<https://doi.org/10.1017/S0376892902000085>>

Čížek, O., Vrba, P., Beneš, J., Hrázský, Z., Koptík, J., Kučera, T., Marhoul, P., Zámečník, J., Konvička, M. 2013. Conservation Potential of Abandoned Military Areas Matches That of Established Reserves: Plants and Butterflies in the Czech Republic. *PLoS ONE* [online]. 8 (1). 1-9. [cit. 2018-02-20]. Dostupné z: <<http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0053124>>

Čížková, H., Květ, J., Comín, F. A., Laiho, R., Pokorný, J., Pithart, D. 2013. Actual state of European wetlands and their possible future in the context of global climate change. *Aquatic Sciences* [online]. 75 (1). 3-26. [cit. 2018-03-07]. DOI: 10.1007/s00027-011-0233-4. ISSN: 1015-1621. Dostupné z: <<http://link.springer.com/10.1007/s00027-011-0233-4>>

Dennis, R. L. H., Shreeve, T. G., Van Dyck, H. 2003. Towards a functional resource-based concept for habitat: a butterfly biology viewpoint. *Oikos* [online]. 102 (2). p. 417-426. [cit. 2017-11-29]. DOI: 10.1034/j.1600-0579.2003.12492.x. ISSN: 0030-1299. Dostupné z: <<http://doi.wiley.com/10.1034/j.1600-0579.2003.12492.x>>

Denny, P. 1994. Biodiversity and wetlands. *Wetlands Ecology and Management* [online]. 3 (1). 55-61. [cit. 2018-03-15]. Dostupné z: <<https://link.springer.com/article/10.1007/BF00177296>>

Frélichová, J., Vačkář, D., Pártl, A., Loučková, B., Harmáčková, Z. V., Lorencová, E. 2014. Integrated assessment of ecosystem services in the Czech republic. *Ecosystem Services*, Elsevier [online]. 110-117. [cit. 2017-10-29]. Dostupné z: <<http://daneshyari.com/article/preview/108105.pdf>>

Godfray, H. C. J., Beddington, J. R., Crute, I. R., Haddad, L., Lawrence, D., Muir, J. F., Pretty, J., Robinson, S., Thomas, S. M., Toulmin, C. 2010. Food Security: The Challenge of Feeding 9 Billion People. *Science* [online]. 327 (5967). p. 812-818. [cit. 2018-01-04]. DOI: 10.1126/science.1185383. ISSN: 0036-8075. Dostupné z: <<http://www.sciencemag.org/cgi/doi/10.1126/science.1185383>>

Gremlica, T., Cílek, V., Vrabec, V., Farkač, J., Frouz, J., Godány, J., Lepšová, A., Přikryl, I., Rambousek, P., Sádlo, J., Starý, J., Straka, J., Volf, O., Zavadil, V. 2011. Projekt: V a V SP/2d1/141/07 Rekultivace a management nepřírodních biotopů v České republice: Závěrečná zpráva za celé období řešení projektu 2007-2011. Praha. Dostupné také z: <<http://docplayer.cz/10876067-Projekt-vav-sp-2d1-141-07-rekultivace-a-management-neprirodnich-biotopu-v-ceske-republice.html>>

Harmáčková, Z. V., Vačkář, D. 2015. Modelling regulating ecosystem services trade-offs across landscape scenarios in Třeboňsko Biosphere Reserve, Czech Republic. *Ecological modelling* [online]. 295. p. 207-215. [cit. 2018-02-12]. Dostupné z: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304380014004694>>

Jentsch, A., Friedrich, S., Steinlein, T., Beyschlag, W., Nezadal, W. 2009. Assessing Conservation Action for Substitution of Missing Dynamics on Former Military Training Areas in Central Europe. *Restoration Ecology* [online]. 17 (1). p. 107-116. [cit. 2017-12-13]. DOI: 10.1111/j.1526-100X.2007.00339.x. ISSN: 10612971. Dostupné z: <<http://doi.wiley.com/10.1111/j.1526-100X.2007.00339.x>>

Kirwan, M. L., Megonigal, J. P. 2013. Tidal wetland stability in the face of human impacts and sea-level rise. *Nature* [online]. 504 (7478). p. 53-60. [cit. 2017-11-18]. DOI: 10.1038/nature12856. ISSN: 0028-0836. Dostupné z:

<<http://www.nature.com/articles/nature12856>>

Maštera, J., Dvořák, J. 2010. a) Mokřady-základní informace. Mokřady-ochrana a management [online]. Jihlava, Dobronín. [cit. 2017-11-23]. Dostupné z:

<<http://mokrady.wbs.cz/Mokrady---zakladni-informace.html>>

Maštera, J., Dvořák, J. 2010. b) Mokřady-zásady péče o mokřady. Mokřady-ochrana a management [online]. Jihlava, Dobronín. [cit. 2017-11-23]. Dostupné z:

<<http://mokrady.wbs.cz/Zasady-pece-o-mokrady.html>>

Ministerstvo obrany ČR. 2017. Informační servis: Sněmovna schválila zrušení vojenského újezdu Brdy a zmenšení zbylých újezdů. www.army.cz [online]. Praha. [cit. 2018-02-21]. Dostupné z: <<http://www.mocr.army.cz/informacni-servis/zpravodajstvi/snemovna-schvalila-zruseni-vojenskeho-ujezdu-brdy-a-zmenseni-zbylych-ujezdu-105527/>>

Ministerstvo zemědělství ČR. 2018. Životní prostředí: Vodní rámcová směrnice 2000/60/ES. <http://eagri.cz/public/web/mze/> [online]. Praha. [cit. 2018-02-04]. Dostupné z: <<http://eagri.cz/public/web/mze/zivotni-prostredi/ochrana-vody/vodni-ramcova-smernice/>>

Ministerstvo životního prostředí ČR. 2017. Evropsky významné lokality. www.mzp.cz [online]. [cit. 2017-10-27]. Dostupné z: <http://www.env.cz/cz/evropsky_vyznamne_lokality>

Ministerstvo životního prostředí ČR. 2017. Natura 2000. www.mzp.cz [online]. Praha. [cit. 2017-10-27]. Dostupné z: <http://www.env.cz/cz/natura_2000>

Ministerstvo životního prostředí ČR. 2017. Projekt Ochrana a udržitelné využívání mokřadů České republiky. www.mzp.cz [online]. Praha. [cit. 2017-12-04]. Dostupné z: <https://www.mzp.cz/cz/ochrana_vyuzivani_mokradu_cr>

Ministerstvo životního prostředí ČR. 2017. Ptačí oblasti. www.mzp.cz [online]. Praha. [cit. 2017-10-27]. Dostupné z: <http://www.env.cz/cz/ptaci_oblasti>

Ministerstvo životního prostředí ČR. 2017. Úmluva o biologické rozmanitosti. www.mzp.cz [online]. Praha. [cit. 2017-10-28]. Dostupné z: <<http://chm.nature.cz/>>

Ramsar. 2014. Five wetlands that help us cope with extreme weather events. www.ramsar.org [online]. Gland, Switzerland. [cit. 2018-01-10]. Dostupné z: <https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/wwd2017_handout2_e.pdf>

Ramsar. 2014. History of the Ramsar Convention. www.ramsar.org [online]. Gland, Switzerland. [cit. 2017-11-06]. Dostupné z: <<https://www.ramsar.org/about/history-of-the-ramsar-convention>>

Ramsar. 2014. Třeboňské rybníky. [Www.ramsar.org](http://www.ramsar.org) [online]. Gland, Switzerland. [cit. 2017-11-30]. Dostupné z: <<https://rsis.ramsar.org/ris/495>>

Ramsar. 2014. Wetlands sustain lives: How can we take care of them? www.ramsar.org [online]. Gland, Switzerland. [cit. 2017-11-28]. Dostupné z:

<http://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/wwd2017_handout3_e_0.pdf>

Reif, J., Marhoul, P., Čížek, O., Konvička, M. 2011. Abandoned military training sites are an overlooked refuge for at-risk open habitat bird species. *Biodiversity and Conservation* [online]. 20 (14). p. 3645-3662. [cit. 2017-10-10]. DOI: 10.1007/s10531-011-0155-4. ISSN: 0960-3115. Dostupné z: <<http://link.springer.com/10.1007/s10531-011-0155-4>>

Schneider, C., Flörke, M., Geerling, G., Duel, H., Grygoruk, M., Okruszko, T. 2011. The future of European floodplain wetlands under a changing climate. *Journal of Water and Climate Change* [online]. 2 (2-3). p. 106-122. [cit. 2018-02-08]. DOI: 10.2166/wcc.2011.020. ISSN: 2040-2244. Dostupné z: <<http://jwcc.iwaponline.com/cgi/doi/10.2166/wcc.2011.020>>

Šimková-Pancová, P., Vavříček, D. 2009. Rašeliny, jejich využití a ochrana zdrojů. Rašelin, jejich využití a ochrana zdrojů [online]. Ústav geologie a pedologie, Lesnické a dřevařské fakulty, Mendelovy univerzity v Brně. Brno. [cit. 2017-10-28]. Dostupné z: <<http://ldf.mendelu.cz/ugp/wp-content/ugp-files/raseliny/>>

Verhoeven, J. T. A. 2014. Wetlands in Europe: Perspectives for restoration of a lost paradise. *Ecological Engineering* [online]. 66. 6-9 p. [cit. 2018-03-16]. Dostupné z: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925857413001109>>

Wende, W., Tucker, G., Quétier, F., Rayment, M., Darbi, M. (ed.). 2018. Introduction: Biodiversity Offsets—The European Perspective on No Net Loss of Biodiversity and Ecosystem Services. *Biodiversity Offsets* [online]. 1. Springer. Cham. s. 1-3. [cit. 2018-03-21]. ISBN: 978-3-319-72581-9. Dostupné z: <<https://www.springer.com/us/book/9783319725796>>

Whitham, C. E. L., Shi, K., Riordan, P. 2015. Ecosystem Service Valuation Assessments for Protected Area Management: A Case Study Comparing Methods Using Different Land Cover Classification and Valuation Approaches. *PLoS ONE* [online]. 10 (6). [cit. 2018-03-12]. Dostupné z: <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0129748>

- **Legislativa ČR, zákony**

Česko. Zákon č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny Zákon české národní rady ze dne 19. února 1992. In: 28/1992 Sbírky zákonů na straně 666. částka 28. Dostupné také z: <https://www.mzp.cz/www/platnalegislativa.nsf/58170589E7DC0591C125654B004E91C1/%24file/z114_1992.pdf>

Česko. Zákon č. 17/1992 Sb. ze dne 5. prosince 1991 o životním prostředí. In: Sbíрка zákonů České republiky. 1992. částka 4. Dostupné také z: <https://www.mzp.cz/www/platnalegislativa.nsf/5B17DD457274213EC12572F3002827DE/%24file/Z%2017_1992.pdf>

Česko. Zákon č. 334/1992 Sb. ze dne 12. května 1992 Zákon České národní rady o ochraně zemědělského půdního fondu. In: Sbíрка zákonů České republiky 1992. částka 68. Dostupné také z: <https://www.mzp.cz/www/platnalegislativa.nsf/B9E6985E9AA11F98C12564EA003D3E04/%24file/Z%20334_1992.pdf>

Česko. Zákon č. 100/2001 Sb. ze dne 20. února 2001 o posuzování vlivů na životní prostředí. In: Sbíрка zákonů, doplněno MŽP. částka 40. Dostupné také z: <https://www.mzp.cz/www/platnalegislativa.nsf/8A12B8F25817A234C125729D0039D956/%24file/Z%20100_2001.pdf>

Česko. Zákon č. 254/2001 Sb. ze dne 28.června 2001 o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon). In: Sbíрка zákonů České republiky. 2001. částka 98. Dostupné také z: <https://www.mzp.cz/www/platnalegislativa.nsf/20F9C15060CAD3AEC1256AE30038D05C/%24file/Z%20254_2001.pdf>

Česko. Zákon č. 100/2004 Sb. ze dne 10. února 2004 o ochraně druhů volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin regulováním obchodu s nimi a dalších opatřeních k ochraně těchto druhů a o změně některých zákonů (zákon o obchodování s ohroženými druhy). In: Sbíрка zákonů České republiky 2004. částka 32. Dostupné také z: <https://www.mzp.cz/www/platnalegislativa.nsf/140FCFF93EFBFF1AC1256E85004B4646/%24file/Z%20100_2004.pdf>
