



Ekosystémové služby vybraných rybníků jihočeské rybniční soustavy

JIŘÍ SCHNEIDER A KOLEKTIV

Specializované mapy s odborným obsahem
Ekosystémové služby vybraných rybníků jihočeské rybníční
soustavy

Fakulta regionálního rozvoje a mezinárodních studií, Mendelova univerzita
v Brně

Botanický ústav Akademie věd ČR, v.v.i.

Brno, 2025



T A
Č R

Tento projekt je spolufinancován se státní podporou
Technologické agentury ČR a Ministerstva životního
prostředí v rámci Programu Prostředí pro život.

www.tacr.cz www.mzp.cz

Ekosystémové služby vybraných rybníků jihočeské rybniční soustavy

Specializované mapy s odborným obsahem

Autorský kolektiv

Jiří Schneider (FRRMS)

Ludmila Floková (FRRMS)

Kateřina Šumberová (BÚ)

Andrea Kučerová (BÚ)

Pavel Fic (FRRMS)

Ivana Karberová (FRRMS)

Specializované mapy s odborným obsahem „Ekosystémové služby vybraných rybníků jihočeské rybniční soustavy“ vznikly v rámci řešení projektu TA ČR Prostředí pro život SS05010009 *Vývoj efektivních nástrojů pro sledování a hodnocení ekologického stavu a ekosystémových služeb rybníků a pro zlepšení komunikace se stakeholdery*

Obsah

Zkratky	5
1. Úvod	6
2. Metodický postup dle metodiky Mapování a finanční vyjádření ekosystémových služeb rybníků	8
2.1 Definování funkční plochy rybníka z pohledu ekosystémových služeb.....	8
2.2 Volba vhodné metodiky pro mapování zdrojů ekosystémových služeb	8
2.3 Vymezení hodnoceného území dvaceti modelových rybníků.....	11
2.4 Vymapování zdrojů ekosystémových služeb na modelových rybnících	12
2.5 Volba metodiky hodnocení ekosystémových služeb	13
2.6 Propojení klasifikace ekosystémových služeb na vymapované zdroje ES	15
2.7 Praktické poznámky k mapování	21
2.8 Interpretace výsledků mapování ekosystémových služeb	21
3. Shrnutí	23
4. Poděkování.....	24
5. Zdroje	25
6. Mapová část	26

Zkratky

AOPK – Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky

AV ČR – Akademie věd České republiky

CICES - Common International Classification of Ecosystem Services

ČÚZK – Český úřad zeměměřický a katastrální

KVES – Konsolidovaná vrstva ekosystémů

LU/LC – Land Use / Land Cover

Tab 1 Podrobně zkoumané rybníky v rámci projektu TA ČR Prostředí pro život SS05010009 „Vývoj efektivních nástrojů pro sledování a hodnocení ekologického stavu a ekosystémových služeb rybníků a pro zlepšení komunikace se stakeholdery“

Rybník	MZCHÚ/ EVL	obec	rozloh a (ha)	vlastník/ hospodařící subjekt	hosp. cyklus (1 nebo 2 horka)
1. Řežabinec	NPR Řežabinec	Lhota u Kestřan	80	AOPK ČR/ Krajské školní hospodářství	2h
2. Zukáček	PP Zelendárky	Krč/ Protivín	1	AOPK ČR/ Rybářství Srlín	1h
3. Nový u Krče	PP Zelendárky	Krč/ Protivín	5	AOPK ČR/ Rybářství Srlín	2h
4. Strpský	mimo MZCHÚ/EVL	Strpí	40	Krajské školní hospodářství	2h
5. Velký Černoháj	mimo MZCHÚ/EVL	Újezd u Vodňan	12	Krajské školní hospodářství	2h
6. Bukový	mimo MZCHÚ/EVL	Hvoždany u Vodňan	22.2	Krajské školní hospodářství	2h
7. Koubovský	PP Koubovský	Třešňový Újezdec	1.3	AOPK ČR/ Krajské školní hospodářství	1h
8. Dehtář	mimo MZCHÚ/EVL	Dehtáře	246	Rybářství Třeboň Hld./Rybářství Hluboká	2h
9. Dolní Machovec	mimo MZCHÚ/EVL	Čejkovice	6.3	Rybářství Třeboň Hld./Rybářství Hluboká	2h
10. Motovidlo	PP Motovidlo	Čejkovice	7.2	Rybářství Třeboň Hld./Rybářství Hluboká	2h
11. Křivonoska	mimo MZCHÚ/EVL	Munice	4.8	Rybářství Třeboň Hld./Rybářství Hluboká	1h
12. Semenáč	CHKO Třeboňsko, NPR Velký a Malý Tisý	Lomnice	2.8	Rybářství Třeboň Hld./Rybářství Třeboň	2h
13. Klec	CHKO Třeboňsko, mimo MZCHÚ/EVL	Klec	64	Rybářství Třeboň Hld./Rybářství Třeboň	1h
14. Nový Vdovec	CHKO Třeboňsko, PR Rybníky u Vitmanova	Holičky	78	Rybářství Třeboň Hld./Rybářství Třeboň	1h
15. Ženich	CHKO Třeboňsko, PR Rybníky u Vitmanova	Holičky	75	Rybářství Třeboň Hld./Rybářství Třeboň	1h
16. Stolec	CHKO Třeboňsko, mimo MZCHÚ/EVL	Holičky	10.9	Rybářství Třeboň Hld./Rybářství Třeboň	1h
17. Kačležský	NPP Krvavý a Kačležský rybník	Kačlehy	177	AOPK ČR/ Rybářství K. Řečice	2h
18. Hrádeček	PR Hrádeček	Budkov	8.8	AOPK ČR/ Rybářství K. Řečice	1h
19. Komorník	mimo MZCHÚ/EVL	Kunžak	56.3	Rybářství K. Řečice	1h
20. Klášterský	mimo MZCHÚ/EVL	Kláster/ N. Bystřice	14.2	Rybářství K. Řečice	1h

Mapové listy zahrnují pro každý rybník samostatnou mapu Konsolidované vrstvy ekosystémů ve vlastní úpravě (viz dále) a list se čtyřmi mapami, prezentujícími ekosystémové služby, respektive jejich sumární hodnoty za skupinu ekosystémových služeb zásobovacích, regulačních a kulturních a celkovou hodnotu ekosystémových služeb. Ta je vyjádřena pomocí P_{ES} – potenciálu typů ekosystémů pro poskytování, využívání a obhospodařování ekosystémových služeb. Hodnoty potenciálu jsou normalizovány na škále 0–1 (viz dále).

2. Metodický postup dle metodiky Mapování a finanční vyjádření ekosystémových služeb rybníků

2.1 Definování funkční plochy rybníka z pohledu ekosystémových služeb

Vodní plocha rybníka (včetně mokřadních společenstev) není to jediné, co rybník aktivně ovlivňuje z hlediska poskytování ekosystémových služeb. Tato „jádrová část“ může přecházet do rozsáhlejších rákosin či mokřadních společenstev, trvale ovlivněných mělkým zaplavením nebo silným zamokřením, a dále do vegetace vlhkých, ale trvale nezamokřených míst, např. vlhkých luk, jež se s rybníkem samotným již nemusí přímo ovlivňovat. Další variantou je, že je rybník a jeho společenstva hraničně vymezen antropogenně vytvořenou hranicí (např. silnice) či ostrým přechodem v krajině (např. svah).

Definice **funkční plochy rybníka z hlediska poskytování ekosystémových služeb** je tedy následující:

Vodní a mokřadní plochy rybníka a na ně přímo navazující další mokřadní společenstva, přecházející do suchozemských travino-bylinných či lesních a křovinných společenstev.

Patří sem rovněž společenstva na hrázích rybníků či tělesech cest, rybníky ohraničující, i když nemají mokřadní charakter. Vymezující hranici funkční plochy tvoří v terénu výrazné (identifikovatelné) předěly, jednak antropogenního původu (např. zpevněné cesty), jednak (polo)přírodního původu (např. hranice vlhká louka - mezofilní louka), daného většinou odlišným režimem vody v půdním profilu (tj. vlhká společenstva vs. společenstva se srovnatelně nižším podílem vody v půdním profilu).

2.2 Volba vhodné metodiky pro mapování zdrojů ekosystémových služeb

Pro mapování zdrojů ekosystémových služeb jsme zvolili konsolidovanou vrstvu ekosystémů (KVES), vytvořenou a pravidelně aktualizovanou Ústavem pro výzkum klimatické změny AV ČR (CzechGlobe). Vrstva je digitálně složena z předchozích grafických mapovaných vrstev a je zpracována pro celé území České republiky. Vrstva je volně dostupná na stránkách AOPK ČR. Po jednotlivých krajích je ke stažení a použití celá Česká republika. Velkou nevýhodou však je nepřesnost, kterou v sobě mapa nese. Proto je vhodné využívat pouze systém typů ekosystémů (resp. LU/LC) a provést nad těmito jednotkami vlastní zmapování zájmového území.

Mapování typů ekosystémů dle Konsolidované vrstvy ekosystémů (KVES)

KVES vznikla syntézou několika původních mapových zdrojů a jako taková v sobě nese řadu nepřesností. Nicméně, principiálně je použitelná pro terénní mapování LU/LC v měřítku dostatečně detailním pro mapování ekosystémových služeb a rovněž v odborném detailu, který umí použít nejen expert s vysokoškolským vzděláním krajinného nebo lesního inženýra nebo botanika, ale i odborník na regionální rozvoj nebo obecně interdisciplinární odborník s environmentálním základem.

Tabulka 2 Popis jednotek konsolidované vrstvy ekosystémů (KVES), vlastní úprava. Zdroj původního popisu:

https://webgis.nature.cz/publicdocs/opendata/kves/Konsolidovana_vrstva_ekosystemu_2022_popis.pdf

Ekosystémy KVES	Popis
Souvislá sídelní zástavba / Continuous urban fabric	Kategorie pokrývá souvislé zastavené území ve městech či v krajině, ve které jsou jednotlivé stavby umístěné v malé vzdálenosti od sebe.
Nesouvislá sídelní zástavba / Discontinuous urban fabric	Kategorie pokrývá nesouvislé zastavené území převážně mimo města.
Průmyslové a obchodní jednotky / Industrial and commercial units	Kategorie pokrývá území průmyslových areálů a obchodních jednotek.
Dopravní síť / Transport units	Jedná se o dopravní komunikace zahrnující následující kategorie: Železnice, Železniční vlečky, Silnice, Ulice, Neevidované silnice, Silnice ve výstavbě, Parkoviště u odpočívadel, Letiště, Železniční stanice, Autobusové nádraží, Přístavy, Dálnice, Rychlostní komunikace a Silnice 1., 2. a 3. třídy. U rybníků bylo použito i pro další typy zpevněných komunikací.
Skládky a staveniště / Dump and construction units	Kategorie pokrývá území skládek, úložních ploch, rozvalin a usazovacích nádrží.
„Přírodní“ biotopy ve městě / Urban nature	Relativně přírodní biotopy v zastavěném území
Městské zelené plochy, okrasná zahrada, park, hřbitov / Artificial urban green areas – parks, gardens, cemeteries	Kategorie pokrývá území parků ve městě, golfových hřišť, okrasných zahrad, hřbitovů.
Sportovní a rekreační plochy / Artificial urban green areas – recreation and sport areas	Kategorie pokrývá území sportovních areálů a rekreačních ploch.
Orná půda / Arable land	Kategorie pokrývá území, na kterém probíhá obhospodařování půdy a pěstování plodin.
Ovocný sad, zahrada / Orchards and gardens	Kategorie pokrývá území sadů a zahrad. U rybníků lze takto vymapovat i okrasné či ovocné výsadby poblíž rekreačních objektů.
Chmelnice / Hop fields	Kategorie pokrývá území chmelnic.
Vinice / Vineyards	Kategorie pokrývá území vinic.
Hospodářské louky / Intensive grasslands	Intenzivně obhospodařované, pravidelně sečené louky, jejichž druhová skladba je ovlivněna formou managementu.

Aluviální a vlhké louky / Alluvial meadows	Čerstvě vlhké louky v zaplavovaných částech říčních a potočních niv na hlubokých, živinami dobře zásobených fluvizemních, glejových nebo pseudoglejových půdách od nížin do podhorských oblastí.
Suché trávníky / Dry grasslands	Suché trávníky jsou biotopy stepního charakteru se zastoupením suchomilných a teplomilných druhů rostlin. Dominantami jsou nejčastěji trávy, z nichž se na nejsušších místech vyskytují převážně trsnaté druhy s úzce svinutými listy (zejména <i>Festuca</i> spp. a <i>Stipa</i> spp.), zatímco na méně suchých půdách převládají výběžkaté širokolisté druhy (nejčastěji <i>Brachypodium pinnatum</i>).
Mezofilní louky / Mesic meadows	Louky nížin a pahorkatin s dominantním ovsíkem vyvýšeným (<i>Arrhenatherum elatius</i>), nebo podhorské louky, ve kterých převažují mezofilní trávy nižšího vzrůstu, např. <i>Agrostis capillaris</i> , <i>Anthoxanthum odoratum</i> , <i>Festuca rubra</i> agg. a <i>Trisetum flavescens</i> .
Alpínské louky / Alpine grasslands	Přírodní louky v horách mírného pásma.
Vřesoviště / Heaths	Vegetace keříčků s převahou vřesu obecného (<i>Calluna vulgaris</i>), v podhorských a horských oblastech také s borůvkou (<i>Vaccinium myrtillus</i>) a brusinkou (<i>V. vitis-idaea</i>), v pahorkatině jihozápadní Moravy i s kručinkou chlupatou (<i>Genista pilosa</i>). Přimíšeny jsou trávy, ostřice a širokolisté byliny, celkově však jde o vegetaci druhově chudou. Významně se uplatňují mechorosty a lišejníky.
Hospodářské lesy jehličnaté / Intensive coniferous forests	Kategorie pokrývá území jehličnatých hospodářských lesů.
Hospodářské lesy listnaté / Intensive broad-leaved forests	Kategorie pokrývá území listnatých hospodářských lesů.
Hospodářské lesy smíšené / Intensive mixed forests	Kategorie pokrývá území smíšených hospodářských lesů.
Lužní a mokřadní lesy / Alluvial forests	Kategorie je tvořena stromy snášejícími dočasné zamokření půdy, zejména olšemi (<i>Alnus glutinosa</i> a <i>A. incana</i>), jasaný (<i>Fraxinus angustifolia</i> subsp. <i>danubialis</i> a <i>F. excelsior</i>), jilmý (<i>Ulmus laevis</i> a <i>U. minor</i>), dubem letním (<i>Quercus robur</i>), stromovými vrbami (<i>Salix alba</i> a <i>S. fragilis</i>) a domácími druhy topolů (<i>Populus alba</i> a <i>P. nigra</i>).
Doubravy a dubohabřiny / Oak and oakhornbeam forests	Kategorie je tvořena lesy s převahou habru obecného (<i>Carpinus betulus</i>), dubu zimního (<i>Quercus petraea</i> agg.), dubu letního (<i>Q. robur</i>) a dubu pýřitého (<i>Q. pubescens</i>).
Suťové lesy / Ravine forests	Stromové patro suťových lesů je druhově bohatší než u jiných typů mezofilních listnatých lesů. Převládají v něm rychle rostoucí dřeviny, jako jsou javory (<i>Acer platanoides</i> a <i>A. pseudoplatanus</i>), jasan ztepilý (<i>Fraxinus excelsior</i>), lípy (<i>Tilia cordata</i> a <i>T. platyphyllos</i>) a jilm drsný (<i>Ulmus glabra</i>).
Bučiny / Beech forests	Listnaté nebo smíšené lesy středních až vyšších poloh s dominantním bukem lesním (<i>Fagus sylvatica</i>).
Suché bory / Dry pine forests	Přírozené lesy s dominantní borovicí lesní (<i>Pinus sylvestris</i>) a často s příměsí dubu zimního (<i>Quercus petraea</i> agg.) nebo břízy bělokoré (<i>Betula pendula</i>) ve stromovém patře. Keťové patro je obvykle chudé a jsou v něm zastoupeni hlavně nižší jedinci druhů stromového patra.
Smrčiny / Spruce forests	Přírozené smrčiny jsou jehličnaté lesy s dominantním smrkem ztepilým (<i>Picea abies</i>).
Rašelinné lesy / Bog forests	Rozvolněné jehličnaté, listnaté nebo smíšené lesy se smrkem ztepilým (<i>Picea abies</i>), borovicemi (<i>Pinus uncinata</i> subsp. <i>uliginosa</i> a <i>P. sylvestris</i> , případně <i>P. mugo</i> a <i>P. ×ascendens</i> subsp. <i>skalickyi</i>), břízou pýřitou

	(<i>Betula pubescens</i>) a topolem osikou (<i>Populus tremula</i>) na rašelinných půdách.
Přírodní kosodřevina / Natural <i>Pinus mugo</i> shrub	Společenstva, kde je dominantním druhem borovice kleč (<i>Pinus mugo</i>) vytváří nad horní hranicí lesa hustě zapojené porosty dosahující výšky 0,5–2 m.
Přírodní křoviny / Natural shrub vegetation	Porost křovin přírodního charakteru.
Nepůvodní kosodřevina / Introduced <i>Pinus mugo</i> scrub	Porost nepřírodního charakteru, který vytváří nad horní hranicí lesa hustě zapojené porosty dosahující výšky 0,5–2 m.
Nepůvodní křoviny / Introduced shrub vegetation	Porost křovin nepřírodního charakteru, např. bez černý – <i>Sambucus nigra</i> , k nepůvodním druhům patří tyto druhy: střemcha pozdní – <i>Prunus serotina</i> , svida bílá – <i>Cornus alba</i> a kustovnice cizí – <i>Lycium barbarum</i> .
Mokřady a pobřežní vegetace / Wetlands and littoral vegetation	Bylinná vegetace osídlující zaplavované nivy potoků a řek (nejčastěji blízké okolí toku, mrtvých ramen a tůní), pobřežní zóny rybníků a přehradních nádrží, a břehy příkopů a kanálů.
Rašeliště a prameniště / Peatbogs and springs	Kategorie se skládá z biotopů pramenišť a rašelišť. Prameniště vznikají zpravidla na plochách několika málo čtverečních metrů na vývěrech podzemní vody a v okolí pramenných stružek uprostřed luk, lesů a alpského bezlesí. Rašeliště, tj. rašelinu ukládající mokřady, vznikají na rovinách i na svazích a mohou být jak plochá, tak i čočkovitě vyklenutá kvůli nerovnoměrné mocnosti rašeliny.
Bažina, močál / Swamps	Kategorie obsahuje území bažin a močálů, často, avšak ne nutně nepřírodního charakteru, kam kromě bylin přistupují i vtroušené dřeviny.
Makrofytní vegetace stojatých vod / Macrophyte vegetation of water bodies	Jednotka zahrnuje porosty několika typů vodních rostlin zakořeněných ve dně i volně plovoucích, ponořených i s listy plovoucími na hladině. Skládá se z kategorií vrstvy mapování biotopů NATURA 2000: V1, V2, V3, V5 a V6 (Makrofytní vegetace přirozeně eutrofních a mezotrofních stojatých vod)
Rybníky a nádrže Human influenced / water bodies	Kategorie obsahuje plochy rybníků a nádrže – volnou vodu bez porostů vodních makrofyt a bez ploch litorálu.
Vodní toky přírodní / Natural water courses	Tekoucí vody, které si zachovávají svůj přirozený charakter, a to včetně slepých ramen a periodických vodních toků.
Vodní toky nepřírodní / Anthropogenically influenced water courses	Tekoucí vody, které byly uměle upraveny lidskou činností, například regulací koryta, zpevněním břehů nebo přeložením toku.
Skály, lomy (umělé) / Artificial rocks	Kategorie obsahuje území těžebních lomů a skal nepřírodního charakteru. V rybnících do této kategorie doplňujeme umělé písčité, štěrkové, kamenné či betonové ostrůvky vytvořené pro hnízdění ptactva, které se dlouhodobě udržují bez vegetačního pokryvu nebo jsou osídleny jen sporou ruderalní vegetací.
Skály, sutě / Natural rocks	Kategorii tvoří vegetace skalních útvarů a jejich okolí.
Rozptýlená zeleň / Dispersed greenery	Maloplošné, solitérní či liniová zeleň v krajině. Kategorie pokrývá plochy rozptýlené zeleně převážně v krajině.

2.3 Vymezení hodnoceného území dvaceti modelových rybníků

Vymezení hodnoceného území (funkční plochy) dvaceti modelových rybníků proběhlo kombinací práce s volně dostupnými ortofotomapami ČÚZK a MAPY.cz (nyní Mapy.com) a terénní verifikací. Kromě funkčního vymezení jsme respektovali rovněž kontinuitu ploch. V modelovém území se proto občas vyskytovaly i budovy a jiné antropogenní prvky. Což

nemusí vadit, neboť i tyto prvky ovlivňují výsledný potenciál (a v konečném důsledku i efekt) poskytovat ekosystémové služby.

POZN.: obě zdrojové vrstvy ČÚZK i Mapy.com jsou poměrně aktuální. Nelze však přesně stanovit, ke kterému datu byly zpracovány zdrojové ortosnímky, protože po dobu řešení projektu a práce s těmito daty mohlo dojít k jejich průběžné aktualizaci.

2.4 Vymapování zdrojů ekosystémových služeb na modelových rybnících

Jak je uvedeno výše, pro mapování segmentů funkčních ploch rybníků jsme využili typů LU/LC konsolidované vrstvy ekosystémů. V průběhu terénního mapování jsme narazili na některé problematické prvky:

- 1) Pro segmenty nelesní dřevinné (stromové) vegetace v krajině neobsahuje metodika KVES odpovídající typ LU/LC. Patří sem například stromořadí dospělých stromů na hrázích. Existují dvě varianty řešení:
 - a. Vymapování jako nejbližší skupiny hospodářského lesa (listnaté, jehličnaté, smíšené) nebo
 - b. Vytvoření vlastní skupiny Rozptýlená zeleň (ROZEL) s vlastní hodnotou potenciálu pro poskytování ES. V praxi však nakonec nebyla použita a byl využit krok 1a
- 2) Jednotlivé samoty či budovy nemají vlastní kategorii. Proto byly zařazeny do kategorie rozptýlená městská zeleň (byť slovo „městská“ není na místě)
- 3) Kategorizace cestní sítě je v reálu pestřejší než jen zpevněné asfaltové plochy. Všechny tyto segmenty byly zahrnuty do kategorie Dopravní síť, která byla oproti původnímu vymezení v KVES rozšířena.

Pro snazší práci v prostředí GIS byly typům ekosystémů dle KVES přiřazeny akronymy, se kterými pracujeme dále v textu i při popisu grafů. Jejich přehled shrnuje box 1.

BAZMO – Bažina, močál; DOPRS – Dopravní síť; DOUHA – Doubravy a dubohabřiny; JEHLH – hospodářské lesy jehličnaté; KRNEP – Nepůvodní křoviny; KRPRI – Přírodní křoviny; LISTH – Hospodářské lesy listnaté; LOUKH – Hospodářské louky; LOVLH – Aluviální a vlhké louky; LUZNI – Lužní a mokřadní lesy; MKRFT – Makrofytní vegetace stojatých vod; MPBRV – Mokřady a pobřežní vegetace; MZFLL – Mezofilní louky; NESMZ – Nesouvislá městská zástavba; ORNA – Orná půda; PRMRS – Rašeliniště a prameniště; RASLE – Rašelinné lesy; ROZEL – Rozptýlená zeleň; RYBNA – Rybníky a nádrže; SMISH – Hospodářské lesy smíšené; SPORT – Sportovní a rekreační plochy; VTOKY – Vodní toky přírodní

Box 1: Legenda k akronymům typů ekosystémů dle Konsolidované vrstvy ekosystémů (KVES).

2.5 Volba metodiky hodnocení ekosystémových služeb

Zvolili jsme postup, který umožňuje **reflektovat specifika oboru, znalosti místních expertů** a případně umožňuje provázanost na další poznatky (především biofyzikální). Tímto postupem je **vyhodnocení potenciálu typů ekosystémů (LU/LC dle KVES) pro využívání a obhospodařování ekosystémových služeb rybníků a funkčně propojených ekosystémů PES**. Za tímto účelem jsme vytvořili vlastní stupnici využívání a obhospodařování ekosystémových služeb jednotlivých typů ekosystémů (jednotek LU/LC dle KVES).

Na základě expertní diskuze jsme identifikovali následující ekosystémové služby rybníků, odpovídající třídám ekosystémových služeb dle CICES (terminologicky mírně upraveno)

Zásobovací ekosystémové služby – biotické

- 1.1.1.2 – Vlákna a jiné materiály z pěstovaných rostlin, hub, řas a bakterií pro přímé použití nebo zpracování (kromě genetických materiálů);
- 1.1.4.1 – Živočichové chování pomocí in-situ akvakultury pro potravinářské účely;
- 1.1.5.1 – Planě rostoucí rostliny (suchozemské a vodní, včetně hub, řasy) používané k výživě;
- 1.1.5.2 – Vlákna a jiné materiály z planě rostoucích rostlin k přímému použití nebo zpracování (kromě genetických materiálů);
- 1.1.6.1 – Volně žijící živočichové (suchozemští a vodní), používání pro výživové účely;
- 1.2.1.1 – Semena, spory a další rostlinné materiály shromážděné za účelem udržování nebo zakládání populace;

Zásobovací ekosystémové služby - abiotické

- 4.2.1.2 – Povrchová voda používaná jako materiál (užitková/nepitná voda);

Regulační a podpůrné ekosystémové služby - biotické

- 2.2.1.1 Kontrola míry eroze;
- 2.2.1.3 – Regulace hydrologického cyklu a toku vody (včetně protipovodňové ochrany a ochrany pobřežních oblastí);
- 2.2.1.5 – Protipožární ochrana;
- 2.2.2.1 – Opylování;
- 2.2.2.2 – Šíření semen;
- 2.2.2.3 – Školky a stanoviště sadebního materiálu (včetně ochrany genofondu);
- 2.2.3.1 Ochrana před šířením škodlivých organismů (včetně invazních druhů);
- 2.2.4.1 – Zvětrávací procesy a jejich vliv na kvalitu půdy;

2.2.4.2 – Postupy rozkladu a fixace a jejich vliv na kvalitu půdy;

2.2.5.1 – Regulace chemického stavu sladkých vod živými procesy (procesy podmíněnými činností živých organismů);

2.2.6.1 – Regulace chemického složení atmosféry a oceánů;

2.2.6.2 – Regulace teploty a vlhkosti, včetně výparu a transpirace;

Regulační a podpůrné ekosystémové služby - abiotické

5.2.1.2 – Toky kapalin;

5.2.2.1 – Údržba a regulace anorganickými přírodními chemickými a fyzikálními procesy;

Kulturní ekosystémové služby (zcela upravené, viz níže)

9.1.1.1 – Charakteristiky ekosystémů, které umožňují činnosti podporující zdraví, zotavení nebo potěšení prostřednictvím aktivních fyzických nebo působivých interakcí;

9.1.1.2 – Charakteristiky ekosystémů, které umožňují činnosti podporující zdraví, zotavení nebo potěšení prostřednictvím pasivních nebo pozorovacích interakcí;

9.1.1.3 – Charakteristiky ekosystémů, které umožňují intelektuální interakce, výzkumné aktivity nebo vzdělávání;

9.1.1.4 – Charakteristiky ekosystémů, které mají hodnotu odkazu – kulturního, historického, tradičního, regionálního dědictví

Při zpracování tříd ekosystémových služeb jsme narazili na možnost (nutnost) sjednotit a sloučit kulturní ekosystémové služby do čtyř vlastních kategorií na základě podobnosti a překryvů původních tříd ekosystémových služeb CICES. Členění kulturních ekosystémových služeb v CICES je příliš podrobné, s minimálními rozdíly mezi jednotlivými třídami ES. Proto jsme na základě podobnosti a principu, jakým jsou kulturní ES vydefinovány, provedli následující integraci do čtyř nových tříd (kategorií):

Integrace obdobných tříd ekosystémových služeb do samostatných kategorií

3.1.1.1 / 6.1.1.1 / 3.2.1.3 = 9.1.1.1 Charakteristiky živých systémů, které umožňují činnosti podporující zdraví, zotavení nebo potěšení prostřednictvím aktivních nebo působivých interakcí / Přírodní, abiotické charakteristiky přírody, které umožňují aktivní nebo pasivní fyzické a zkušenostní interakce / Prvky živých systémů používaných pro zábavu nebo reprezentaci

3.1.1.2 / 3.1.2.4 = 9.1.1.2 Charakteristiky živých systémů, které umožňují činnosti podporující zdraví, zotavení nebo potěšení prostřednictvím pasivních nebo pozorovacích

interakcí / Charakteristiky živých systémů, které umožňují estetické zážitky

6.1.2.1 / 3.1.2.1 / 3.1.2.2 = 9.1.1.3 Přírodní, abiotické charakteristiky přírody, které umožňují intelektuální interakce / Charakteristiky živých systémů, které umožňují vědecké výzkumy nebo vytváření tradičních ekologických poznatků / Charakteristiky živých systémů, které umožňují vzdělávání a školení

6.2.2.1 / 3.2.2.1 / 3.2.2.2 / 3.1.2.3 / 6.2.1.1 = 9.1.1.4 Přirozené, abiotické charakteristiky nebo rysy přírody, které mají buď existenci, volbu nebo hodnotu odkazu / Charakteristiky nebo rysy živých systémů, které mají hodnotu existence / Charakteristiky nebo rysy živých systémů, které mají volbu nebo hodnotu odkazu / Přírodní, abiotické charakteristiky přírody, které umožňují duchovní, symbolické a jiné interakce.

Výsledné nové třídy kulturních ekosystémových služeb jsou tedy následující:

9.1.1.1 Charakteristiky ekosystémů, které umožňují činnosti podporující zdraví, zotavení nebo potěšení prostřednictvím aktivních fyzických nebo působivých interakcí

9.1.1.2 Charakteristiky ekosystémů, které umožňují činnosti podporující zdraví, zotavení nebo potěšení prostřednictvím pasivních nebo pozorovacích interakcí

9.1.1.3 Charakteristiky ekosystémů, které umožňují intelektuální interakce, výzkumné aktivity nebo vzdělávání

9.1.1.4 Charakteristiky ekosystémů, které mají hodnotu odkazu – kulturního, historického, tradičního, regionálního dědictví

2.6 Propojení klasifikace ekosystémových služeb na vymapované zdroje ES

Výsledky terénního mapování je nutné přenést do GIS vrstev s atributovou tabulkou, do které se doplní jednotlivé ekosystémové služby a jejich hodnoty. To pak umožní zpracovat až 30 map na hodnocený rybník (1× KVES, 25× jednotlivé ekosystémové služby, 3× souhrn za kategorie ekosystémových služeb 1× celková souhrnná mapa za ekosystémové služby).

Pro potřeby mapování jsme definovali novou jednotku:

P_{ES} - POTENCIÁL TYPŮ EKOSYSTÉMŮ PRO POSKYTOVÁNÍ, VYUŽÍVÁNÍ A OBHOSPODAŘOVÁNÍ EKOSYSTÉMOVÝCH SLUŽEB (V AKTUÁLNÍCH PODMÍNKÁCH V ČR)
--

Potenciál P_{ES} je výsledkem hodnocení ekosystémových služeb rybníků touto metodikou. Vyjadřuje, jak je či může být daný typ ekosystémů obhospodařován či využíván. To určuje jednak jeho aktuální společenskou významnost, ale i jeho buďto historické nebo i potenciálně

budoucí využívání. Potenciál P_{ES} je vyjádřen bodovou hodnotou, určenou expertním odhadem (Schneider a kol., 2025).

Poznámka: P_{ES} je tedy hodnota, kterou může pro daný typ ekosystému, provázaný s jeho obhospodařováním, využíváním a preferencemi společnosti, dosáhnout. Tj. všechny tyto vlastnosti fungují jako „balík“ ekosystémových služeb a nelze dosáhnout například čtyř ekosystémových služeb, které budou souběžně obhospodařovány na daném typu ekosystému. Potenciálně zde bude jedna (výjimečně dvě) hlavní, jedna až několik vedlejších a žádná až několik občasných či teoretických. Proto hovoříme o potenciálu, byť ne v úplně typickém významu tohoto slova. V reálu pak může být tento potenciál omezen v důsledku aktuálních přírodně či antropogenně podmíněných faktorů. A naopak, v řadě případů aktuální obhospodařování a využívání dosahuje hodnot tohoto potenciálu.

Navržené bodování významu/potenciálu P_{ES} jednotlivých typů ekosystémů KVES pro poskytování, využívání a obhospodařování ES v aktuálních podmínkách v ČR je následující:

H – hlavní ekosystémová služba – téměř vždy je obhospodařovaná (většinou hlavní cíl hospodaření), využívána (ochrana deklarovaná zákonem, předmět obchodu, intenzitou návštěvnosti) – hodnota 4
V – vedlejší ekosystémová služba – téměř vždy je využívána (konzumovaná, spotřebovávaná), ale ne vždy se jedná o cíl hospodaření hodnota 3
O – občasná – ekosystém má potenciál pro její využívání (produkuje funkci), ale je cíleně využívána spíše výjimečně, nebo sice často, ale v zanedbatelném měřítku – hodnota 2
T – teoretická – ekosystém má potenciál pro využívání ES, ale není tak využíván (případně byl využíván v minulosti) – hodnota 1
Nevyužívané či neobhospodařované ekosystémové služby – hodnota 0 , bez označení

Box 2: Navržené bodování významu jednotlivých typů ekosystémů KVES pro poskytování, využívání a obhospodařování ES v aktuálních podmínkách v ČR

Hodnocené ekosystémové služby byly pro potřeby vizualizace agregovány do tří skupin; zásobovací, regulační a kulturní. Skupinu zásobovacích ekosystémových služeb tvoří sedm kategorií, regulační zahrnuje dvanáct kategorií a kulturní čtyři. Přehled kódů dle metodiky CICES a jejich přiřazení do souhrnných skupin je prezentován výše.

Agregovaná hodnota A pro skupinu zásobovacích ekosystémových služeb byla vypočtena dle rovnice (1).

$$A_{\text{zásobovací}} = \sum_{i=1}^7 x_i \quad (1)$$

kde x_i jsou dílčí hodnoty přiřazené každému ekosystému pro sedm ekosystémových služeb zahrnutých ve skupině zásobovacích.

Analogicky pak byly hodnoty A pro skupinu regulačních a kulturních ekosystémových služeb vypočteny podle rovnic (2) a (3) kde x_j reprezentuje dílčí hodnoty 14 ekosystémových služeb

pro skupinu regulačních a x_k jsou hodnoty čtyř ekosystémových služeb agregovaných do skupiny kulturních.

$$A_{regulační} = \sum_{j=1}^{14} x_j \quad (2)$$

$$A_{kulturní} = \sum_{k=1}^4 x_k \quad (3)$$

Z výše uvedeného vyplývá, že každá agregovaná hodnota se odvíjí od různého počtu dílčích hodnot (7, 14 a 4) a jejich vzájemné porovnání by bylo problematické. Proto byly všechny agregované hodnoty dále převedeny na jednotnou škálu [0,1] pomocí metody min-max normalizace, viz rovnice (4).

$$A' = \frac{A - \min(A)}{\max(A) - \min(A)} \quad (4)$$

kde:

A = původní agregovaná hodnota pro daný ekosystém,

$\min(A)$ = nejnížší hodnota v souboru dané agregované skupiny,

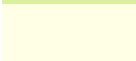
$\max(A)$ = nejvyšší hodnota v souboru dané agregované skupiny,

A' = normalizovaná hodnota v intervalu [0,1].

Pro účely vizualizace byly normalizované hodnoty tří skupin ekosystémových služeb převedeny do pětistupňové barevné škály, která umožňuje snadnější interpretaci prostorových rozdílů. Ke klasifikaci hodnot byla využita metoda přirozených zlomů (Jenks natural breaks), jež byla zvolena s ohledem na nepravidelné rozložení četností dat. Tato metoda vyhledává přirozené hranice v rozdělení hodnot a seskupuje je do tříd tak, aby byla minimalizována vnitřní variabilita v rámci tříd a současně maximalizován rozdíl mezi jednotlivými třídami. Díky tomu je možné věrohodněji zachytit skutečnou strukturu dat a zvýraznit oblasti s odlišnými úrovněmi poskytování ekosystémových služeb. Přesné rozdělení do intervalů, přidělený symbol a příslušné slovní vyjádření schopnosti ekosystému poskytovat ekosystémové služby znázorňuje tab. 2.

Tabulka 2. Rozdělení do intervalů, přidělený symbol a příslušné slovní vyjádření schopnosti (potenciálu) ekosystému poskytovat ekosystémové služby

Symbol v mapě	Rozsah hodnot	Slovní vyjádření
---------------	---------------	------------------

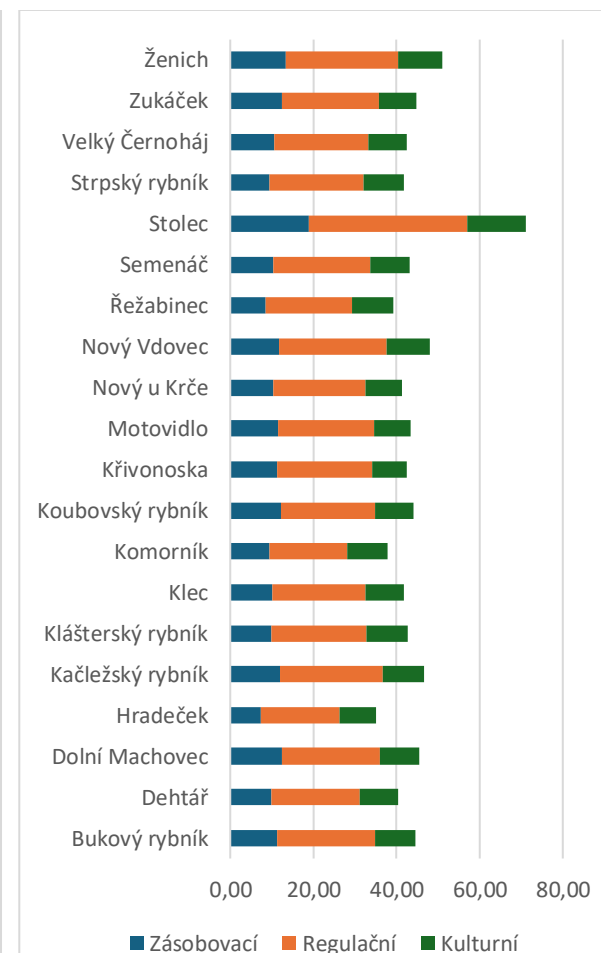
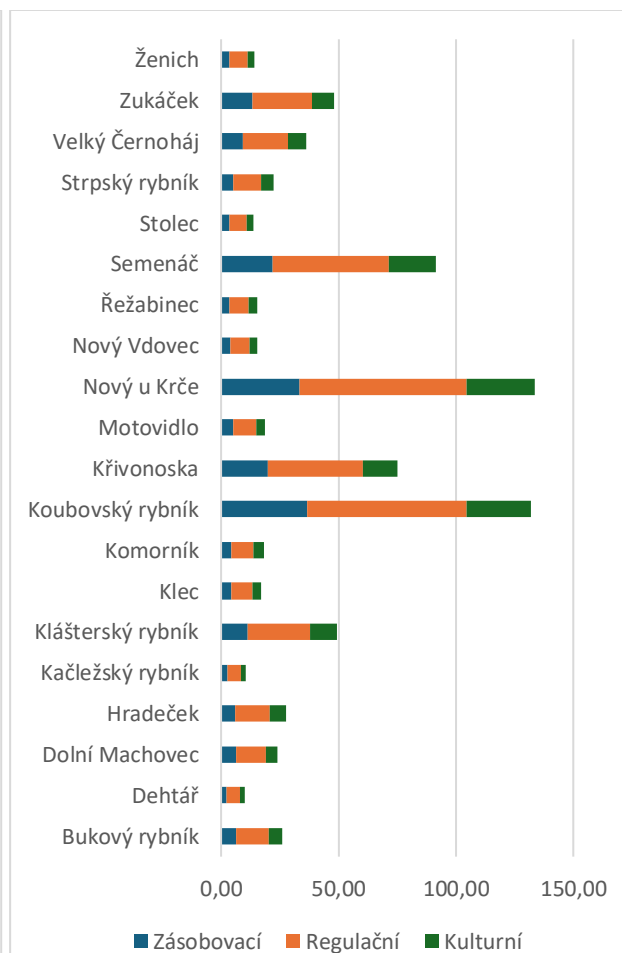
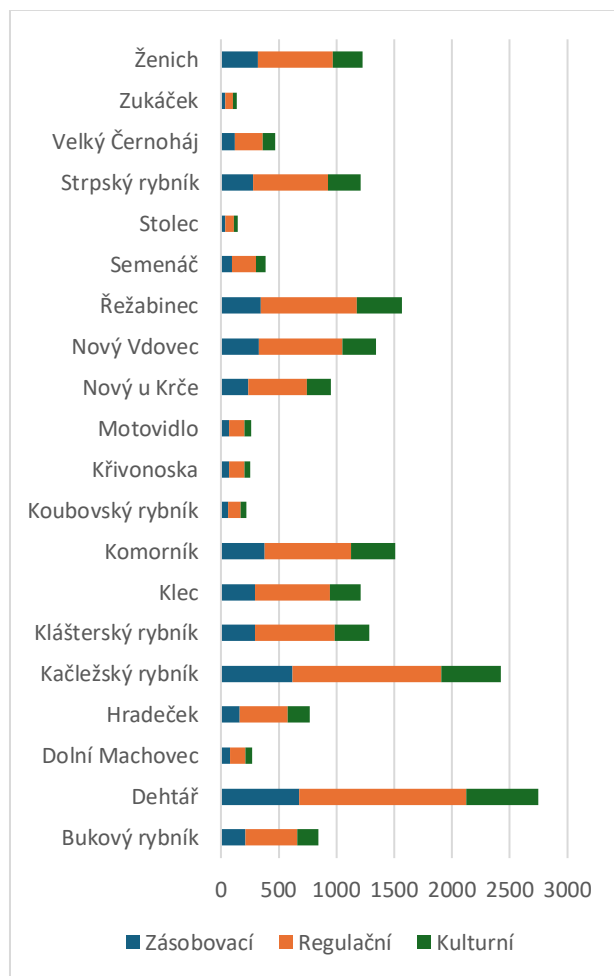
	0,81 – 1,00	velmi vysoký
	0,66 – 0,80	vysoký
	0,51 – 0,65	značný
	0,11 – 0,50	malý
	0,00 – 0,10	zanedbatelný

Pro každou entitu (rybník) byla vytvořena celkem čtyři mapová pole. Tři znázorňují samostatně zásobovací, regulační a kulturní ekosystémové služby, čtvrté mapové pole ukazuje souhrnnou hodnotu všech skupin ekosystémových služeb. Tato souhrnná hodnota byla vypočtena jako prostý součet normalizovaných hodnot zásobovacích, regulačních a kulturních služeb. I v tomto případě bylo s ohledem na rozdělení četností použito klasifikace metodou geometrického intervalu a převedení na pětistupňovou barevnou škálu. Použití jednotné barevné škály usnadňuje porovnávání jednotlivých mapových polí navzájem.

Tabulka 3 prezentuje hodnoty P_{ES} – potenciálu typů ekosystémů pro poskytování, využívání a obhospodařování ekosystémových služeb pro jednotlivé typy ekosystémů, vázaných nebo souvisejících s rybníky. Je zřejmé, že lesní porosty (SMISH, JEHLH, LISTH, LUZNI, DOUHA, RASLE) z hlediska ekosystémových služeb významně převyšují ostatní typy ekosystémů a jejich zastoupením je celková hodnota významu ekosystémových služeb rybníků ovlivněna. Stejně tak se v hodnocení projevuje i odlišnost „bioprodukce“ lesů a rybníků, kdy lesy, jako hlavní zdroj materiálu významně zatlačují do pozadí produkci živočichů pro výživové účely, zejména chovaných ryb a kachen. Legendu k tabulce obsahují boxy 1 a 2.

Tabulka 3 . Hodnoty P_{ES} - potenciálu typů ekosystémů pro poskytování, využívání a obhospodařování ekosystémových služeb pro jednotlivé typy ekosystémů, vázaných nebo souvisejících s rybníky (Zdroj: Schneider a kol., 2025).

Sekce ES		Zásobovací biotické ES						Regulační a podpůrné biotické ES														Zásobovací abiotické ES	Regulační a podpůrné abiotické ES		Kulturní ES integrované				Zásobovací ES	Regulační a podpůrné ES		Kulturní ES	Standardizované				
Ekosystémy KVES		1.1.1.2	1.1.4.1	1.1.5.1	1.1.5.2	1.1.6.1	1.2.1.1	2.2.1.1	2.2.1.3	2.2.1.5	2.2.2.1	2.2.2.2	2.2.2.3	2.2.3.1	2.2.4.1	2.2.4.2	2.2.5.1	2.2.6.1	2.2.6.2	4.2.1.2	5.2.1.2	5.2.2.1	9.1.1.1	9.1.1.2	9.1.1.3	9.1.1.4				Total	Zásobovací ES	Regulační a podpůrné ES	Kulturní ES	Total			
Aluviální a vlhké louky / Alluvial meadows	LOVLH	0	0	2	2	2	2	3	3	1	3	3	0	2	1	2	2	2	3	0	0	1	3	3	2	4	8		26	12	46	0,57	0,93	0,92	2,42		
Bažina, močál / Swamps	BAZMO	0	0	0	0	2	2	1	2	1	2	2	0	1	1	3	3	2	1	1	0	1	1	2	2	4	5	20	9	34	0,36	0,71	0,67	1,74			
Dopravní síť / Transport units	DOPRS	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	2	3	5	0,00	0,07	0,17	0,24			
Doubravy a dubohabřiny / Oak and oakhornbeam forests	DOUHA	3	0	2	3	2	2	3	3	0	3	3	0	2	1	3	1	3	3	0	0	1	3	3	2	4	12	26	12	50	0,86	0,93	0,92	2,70			
Hospodářské lesy jehličnaté / Intensive coniferous forests	JEHLH	4	0	2	4	2	2	3	3	0	3	3	2	2	1	3	1	3	3	0	0	1	3	3	2	3	14	28	11	53	1,00	1,00	0,83	2,83			
Hospodářské lesy listnaté / Intensive broad-leaved forests	LISTH	4	0	2	4	2	2	3	3	0	3	3	2	2	1	3	1	3	3	0	0	1	3	3	2	3	14	28	11	53	1,00	1,00	0,83	2,83			
Hospodářské lesy smíšené / Intensive mixed forests	SMISH	4	0	2	4	2	2	3	3	0	3	3	2	2	1	3	1	3	3	0	0	1	3	3	2	3	14	28	11	53	1,00	1,00	0,83	2,83			
Hospodářské louky / Intensive grasslands	LOUKH	3	0	2	2	2	2	3	3	0	3	3	2	1	1	2	1	1	1	0	0	1	1	3	2	2	11	22	8	41	0,79	0,79	0,58	2,15			
Lužní a mokřadní lesy / Alluvial forests	LUZNI	3	0	2	3	2	2	3	3	0	3	3	0	2	1	3	3	3	3	0	0	1	3	3	2	4	12	28	12	52	0,86	1,00	0,92	2,77			
Makrofytní vegetace stojatých vod / Macrophyte vegetation of water bodies	MKRFT	0	3	2	0	3	2	0	3	2	2	2	0	1	0	2	3	1	1	2	0	1	0	1	2	4	12	18	7	37	0,86	0,64	0,50	2,00			
Mezofilní louky / Mesic meadows	MZFLL	0	0	2	2	2	2	3	3	0	3	3	0	2	1	2	1	2	0	0	0	1	3	3	2	4	8	21	12	41	0,57	0,75	0,92	2,24			
Mokřady a pobřežní vegetace / Wetlands and littoral vegetation	MPBRV	2	2	2	2	2	2	3	3	2	2	3	0	1	0	3	4	3	1	1	0	1	2	2	2	4	13	26	10	49	0,93	0,93	0,75	2,61			
Nepřirození křoviny / Introduced shrub vegetation	KRNEP	2	0	0	2	2	0	3	2	0	3	3	0	1	1	2	1	2	0	0	0	1	1	2	2	3	6	19	8	33	0,43	0,68	0,58	1,69			
Nesouvislá městská zástavba / Discontinuous urban fabric	NESMZ	3	0	0	0	0	1	1	1	0	2	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	2	2	3	1	5	6	8	19	0,36	0,21	0,58	1,15			
Orná půda / Arable land	ORNA	3	0	2	0	2	3	1	1	0	3	2	2	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2	4	10	11	7	28	0,71	0,39	0,50	1,61			
Ovocný sad, zahrada / Orchards and gardens	OVSAD	2	0	2	0	2	3	2	2	0	3	2	2	1	1	2	1	2	1	0	0	1	1	4	2	3	9	20	10	39	0,64	0,71	0,75	2,11			
Přírodní křoviny / Natural shrub vegetation	KRPRI	2	0	0	2	1	0	3	2	0	3	3	0	2	1	2	1	2	0	1	0	1	2	3	2	4	6	20	11	37	0,43	0,71	0,83	1,98			
Rašelinště a pramenišť / Peatbogs and springs	PRMRS	0	0	0	0	2	2	0	2	1	2	2	0	1	0	3	3	2	0	1	0	1	1	2	2	4	5	17	9	31	0,36	0,61	0,67	1,63			
Rašelinné lesy / Bog forests	RASLE	2	0	2	2	2	2	3	3	0	3	3	0	2	1	3	2	3	3	0	0	1	3	3	2	4	10	27	12	49	0,71	0,96	0,92	2,60			
Rozptýlená zeleň / Scattered greenery	ROZEL	2	0	2	2	2	2	2	2	0	3	3	1	1	1	1	1	2	3	0	0	1	3	3	2	4	10	21	12	43	0,71	0,75	0,92	2,38			
Rybníky a nádrže / Human influenced water bodies	RYBNA	0	4	0	0	3	0	0	3	3	0	2	0	1	0	0	4	1	3	3	0	1	2	3	2	3	10	18	10	38	0,71	0,64	0,75	2,11			
Skládky a stavenišť / Dump and construction units	SKLAD	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	3	2	5	0,00	0,11	0,08	0,19			
Sportovní a rekreační plochy / Artificial urban green areas – Recreation and sport areas	SPORT	0	0	0	2	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	4	3	1	0	2	4	8	14	0,14	0,14	0,58	0,87		
Vodní toky nepřirození / Anthropogenically influenced water	VTOKN	0	2	0	0	2	0	0	2	3	0	3	0	0	1	0	3	1	3	3	3	1	1	2	2	3	7	20	8	35	0,50	0,71	0,58	1,80			
Vodní toky přírodní / Natural water	VTOK	0	2	0	0	2	0	0	3	3	0	3	0	0	2	1	4	2	3	3	3	1	2	2	3	4	7	25	11	43	0,50	0,89	0,83	2,23			
Vřesoviště / Heaths	VRES	0	0	0	0	0	2	1	3	0	3	3	0	1	0	2	1	1	1	0	0	1	3	3	2	4	2	17	12	31	0,14	0,61	0,92	1,67			



A

B

C

Obrázek 2 Hodnota PES - potenciálu typů ekosystémů pro poskytování, využívání a obhospodařování ekosystémových služeb pro modelové rybníky A – celková, B – přepočtená na 1ha funkční plochy, C – přepočtená na jeden segment (Zdroj: Schneider a kol., 2025)

2.7 Praktické poznámky k mapování

- Variabilita potenciálních typů Land Use – Land Cover, vázaných na rybníky, se se seznamem typů ekosystémů KVES nepřekrývá ze sta procent. Můžeme v terénu nalézt místa, která půjde jen obtížně zařadit, případně si budeme muset pomoci analogií a hledáním nejbližšího podobného typu ekosystému. Typickým příkladem jsou stromořadí na hrázích rybníků, které byly klasifikovány napřed jako nová jednotka Rozptýlená zeleň, ale nakonec jsme zvolili pro jejich mapování jednotky lesních ekosystémů. Další případy jsou uvedeny v tabulce 1 u popisu typů ekosystémů.
- Pro vizualizaci byla převzata originální barevná škála tak, jak byla publikována autory KVES. Nebyla žádným způsobem upravována z důvodu zachování konzistence výstupů založených na této klasifikaci.
- Některé mapované segmenty a na ně vázané ekosystémové jednotky jsou plošně velmi omezené. V prezentovaném zobrazení proto nemusí být, zejména u větších rybníků, patrné. V těchto případech je vhodné mapu vyzvětšovat, případně použít původní *.shp vrstvu a pracovat s jejím měřítkem.

2.8 Interpretace výsledků mapování ekosystémových služeb

Funkční plocha rybníka

Jak již bylo uvedeno dříve, případně v navazující publikaci Schneider a kol., 2025, ekosystémové služby rybníků nezahrnují jen vlastní vodní plochu (ať už při jakékoliv výšce vodní hladiny), ale rovněž navazující ekosystémy. Tato provazba může být přirozená přes výšku hladiny vody v půdě nebo přes prvky antropogenního původu (drobné stavby, infrastruktura či mobiliář v rámci funkční plochy (tj. vodní a mokřadní plochy rybníka a na ně přímo navazující další mokřadní společenstva, přecházející do suchozemských často travino-bylinných či lesních společenstev, blíže viz subkapitola 2.1). Nelze tvrdit, že by tyto navazující ekosystémy bez rybníka neexistovaly (naopak, rybníky byly a jsou budovány na místech s vhodnými hydrologickými poměry). Na druhou stranu, v případě existence rybníka jsou s ním tato mokřadní společenstva v úzkém ekologickém propojení. Proto hodnotíme celou takto vymezenou funkční plochu rybníků.

Ekosystémové služby jako soubor indikátorů

Každá jednotlivá ekosystémová služba představuje indikátor účinnosti ekosystému. Jako takové představují ekosystémové služby celkově ucelený a rozsáhlý systém indikátorů, jímž jsme schopni hodnotit dílčí hospodářská opatření a volit to nejvhodnější (buďto s nejmenším negativním dopadem na necílové ekosystémové služby nebo to, po jehož aplikaci bude hodnota dotčeného segmentu ekosystémových služeb optimálně vyvážená).

Pro preventivní a plánovací proces je však postačující prezentovat celkovou hodnotu jednotlivých kategorií ekosystémových služeb (zásobovacích, regulačních, kulturních, případně podpůrných) a celkovou hodnotu všech ekosystémových služeb. Záměrem tohoto vyjádření je ukázat celkový přínos daného ekosystému pro člověka, případně rizika ztráty v případě poškození či zničení hodnoceného segmentu. Tato souhrnná prezentace za celé

kategorie ES je i tak podložená hodnocením jednotlivých ekosystémových služeb, které však není potřebné pro plánovací úroveň.

Způsob prezentace a interpretace výsledků hodnocení ekosystémových služeb

Hodnota ekosystémových služeb je v našem případě dána hodnotou P_{ES} – potenciálu typů ekosystémů pro poskytování, využívání a obhospodařování ekosystémových služeb pro jednotlivé typy ekosystémů, vázaných nebo souvisejících s rybníky. Jak již bylo uvedeno, tato hodnota se bude významně lišit, budeme-li srovnávat les, louky nebo vodní plochy mezi sebou. Je to přirozené a neznamená to, že segmenty s nižším potenciálem P_{ES} je potřeba nahradit „účinnějšími“ ekosystémy. Zřejmým důvodem je jednak celková účinnost diverzity stanovišť, dále funkční provázanost ekosystémů se svým okolím a v neposlední řadě jedinečná role daného ekosystému v krajině a biosféře.

V rámci metodického postupu jsme hodnotili všechny relevantní ekosystémové služby pro každý typ ekosystému KVES zvlášť. To je vhodné pro interpretaci celkových výsledků hodnocení. Finální grafické vyjádření pracuje s tzv. normalizací tak, aby nepřikládalo některé kategorii ekosystémových služeb vyšší váhu než ostatním. Barevná klasifikační škála je navíc rozdělena do pěti stupňů, přičemž jako další varianta se nabízela sedmistupňová škála. V případě, že je v mapě některý segment označený světlou barvou na znamení nízké hodnoty potenciálu P_{ES} neznamená to, že neposkytuje žádné ekosystémové služby. Jeho hodnota je pouze „nižší“ ve srovnání s jinými segmenty.

Pro lepší pochopení interpretace výsledků přikládáme grafy A, B, C na obrázku 2. Graf A prezentuje celkovou hodnotu potenciálu P_{ES} , ovlivněnou jak plochou, tak počtem segmentů. Tato hodnota pak vychází nejvyšší u plošně rozsáhlejších rybníků s nejvyšším počtem segmentů (navíc obohacených o ekosystémy s vysokou hodnotou P_{ES}). Graf B prezentuje hodnotu P_{ES} přepočítanou na jeden hektar hodnocené plochy. Jako funkčně nejúčinnější se pak jeví menší rybníky, stále však s vyšší mozaikou ekosystémů. Graf C pak ukazuje hodnoty přepočítané na jeden segment daného rybníka. Tento graf je nejvyrovnanější a ukazuje, že mezi hodnocenými rybníky nejsou principiální extrémy. Syntézní pohled na všechny tři analýzy tedy ukazuje, že velké rybníky mají hodně segmentů a vysokou celkovou hodnotu jednotlivých i celkových ES, ale to neznamená, že by malé rybníky neměly z tohoto pohledu význam.

Jaká je tedy výsledná správná interpretace? Je dobré brát v potaz všechny čtyři způsoby vyjádření (celková hodnota P_{ES} , hodnota přepočítaná na hektar P_{ES} , hodnota P_{ES} přepočítaná na segment a normalizovaná hodnota P_{ES}). **Informační hodnota tohoto vymezení odpovídá ostatním běžně znázorňovaným fenoménům primární a sekundární krajinné struktury na regionální úrovni.** V případě, že bychom chtěli porovnávat například jednotlivá hospodářská opatření nebo změny Land Use-Land Cover na vybraném segmentu, potom můžeme využít hodnoty jednotlivých ekosystémových služeb.

Poznámka ke srovnání hodnoty P_{ES} mezi typy ekosystémů KVES MKRFT – Makrofytní vegetace stojatých vod, MPBRV – Mokřady a pobřežní vegetace a RYBNA – Rybníky a nádrže

Z tabulky 3 je zřejmé, že jednotky Rybníky a nádrže a Makrofytní vegetace stojatých vod jsou při poskytování ekosystémových služeb v součtu velmi podobné. Liší se sice ve významu pro dílčí ekosystémové služby, ale jako celek mezi nimi není velký rozdíl. Naopak, Mokřady a pobřežní vegetace mají potenciál téměř o čtvrtinu vyšší. To může být něco, s čím nemusíme souhlasit, neboť tento typ ekosystému nemá prioritní hospodářské (produkční) využití. Na druhou stranu, vyznačuje se vysokou diverzitou, danou mimo jiné i tím, že se de facto jedná o přechodový ekosystém mezi řadou dalších mokřadních typů. Navíc, i z hlediska rybníčního hospodaření poskytuje řadu regulačních ekosystémových služeb. Je tedy zřejmé, že k rozdílu v celkové hodnotě potenciálu P_{ES} bude přispívat přítomnost právě i této jednotky. Je třeba připomenout, že touto formou hodnocení dostaneme potenciál funkční plochy rybníka poskytovat ekosystémové služby. Jeho reálná účinnost pak bude ovlivněna řadou dalších aspektů, včetně velikosti rybníka. Není nutně přímá uměra mezi tím, jak poskytují ekosystémové služby malé a velké rybníky

Poznámka ke vlivu použití Konsolidované vrstvy ekosystémů (KVES) na výsledné hodnocení ekosystémových služeb

Celkový výsledek mapování ekosystémových služeb samozřejmě ovlivňuje i využití metodiky pro mapování jejich zdrojů, v našem případě pak Konsolidované vrstvy ekosystémů. To se projevuje i tak, že z hlediska ES jsou naprosto rovnocenné monokultura rákosu, orobince nebo chrastice rákosovité na straně jedné a skutečně strukturně i druhově bohaté porosty, kde je několik různých společenstev rákosin a vysokých ostřic a k tomu ještě vegetace obnažených den. Jedná se o určitou standardní míru generalizace, která je při hodnocení ekosystémových služeb běžná. Pro detailnější / přesnější rozlišení typů ekosystémů a potažmo hodnoty potenciálu P_{ES} lze využít například hodnocení biotopů soustavy NATURA 2000 nebo geobiocenologické mapování. Bude se však jednat o postupy, které budou vyžadovat podrobné mapování v terénu, realizované botanikem (specialistou) a náročné na čas a finanční prostředky. Druhou možností je další rozvoj metodiky, od potenciálu směrem ke skutečnému efektu využívání, obhospodařování a konzumování ekosystémových služeb společností.

3. Shrnutí

Publikace „Ekosystémové služby vybraných rybníků jihočeské rybníční soustavy“ vznikla jako výstup projektu TA ČR „Vývoj efektivních nástrojů pro sledování a hodnocení ekologického stavu a ekosystémových služeb rybníků a pro zlepšení komunikace se stakeholdery“, jehož cílem bylo vyvinout nástroje pro sledování ekologického stavu rybníků, hodnocení jejich ekosystémových služeb a řešení střetů a překryvů priorit jednotlivých skupin stakeholderů při jejich využívání. Projekt reaguje na potřebu multifunkčního hospodaření v krajině, které zohledňuje zájmy produkčních rybářů, ochránců přírody i rekreantů. Výsledkem jsou tři metodiky, přičemž tato publikace (specializované mapy s odborným obsahem) se zaměřuje na mapování ekosystémových služeb rybníků ve vazbě na jejich obhospodařování a využívání. Metodicky vychází a je výtupem metodiky „Mapování a finanční vyjádření ekosystémových služeb rybníků“.

Hodnocení se opírá o koncept funkční plochy rybníka, která zahrnuje nejen vodní plochu, ale i navazující mokřady, vlhké louky, lesní porosty a další společenstva, jež jsou ekologicky propojená s vlastním rybníkem. Pro mapování byla využita Konsolidovaná vrstva ekosystémů (KVES), která byla upravena pro potřeby projektu. Typy ekosystémů byly klasifikovány pomocí akronymů a následně hodnoceny z hlediska jejich schopnosti poskytovat ekosystémové služby.

Ekosystémové služby byly rozděleny do tří hlavních skupin: zásobovací (např. produkce ryb, rostlin, vody), regulační (např. ochrana proti erozi, regulace hydrologického cyklu, kvalita půdy) a kulturní (rekreace, vzdělávání, estetické hodnoty, kulturní dědictví). Pro každou skupinu byla stanovena agregovaná hodnota, která byla následně normalizována na škále od 0 do 1. Tato hodnota, označovaná jako P_{ES} (potenciál ekosystémů pro poskytování služeb), vyjadřuje schopnost daného typu ekosystému poskytovat služby v aktuálních podmínkách České republiky.

Mapování bylo provedeno na dvaceti modelových rybnících. Pro každý rybník byly vytvořeny mapy typů ekosystémů a mapy P_{ES} pro jednotlivé skupiny služeb. Výsledky ukazují, že lesní ekosystémy vykazují nejvyšší hodnoty P_{ES} , zatímco samotné vodní plochy mají v tomto srovnání mírně nižší, ale specifický význam. Typ ekosystému Mokřady a pobřežní vegetace se vyznačují vysokou ekologickou diverzitou a poskytují významné regulační služby, což se odráží ve vyšších hodnotách P_{ES} .

Závěrem lze konstatovat, že hodnocení P_{ES} umožňuje efektivní plánování hospodářských opatření s ohledem na udržitelnost a multifunkční využití krajiny. Malé rybníky s pestrá mozaikou ekosystémů mohou být z hlediska poskytování služeb rovněž efektivní. Výsledky podporují komplexní přístup k ochraně a využívání rybníčních ekosystémů, který bere v úvahu nejen produkční, ale i ekologické a kulturní aspekty.

4. Poděkování

Vzniku tohoto výstupu napomohla řada jednotlivců i institucí, kterým chceme na tomto místě vyjádřit své poděkování. Jmenovitě bychom rádi zmínili alespoň některé z nich:

Aplikační garanti projektu, jimiž jsou Ministerstvo životního prostředí ČR, Ministerstvo zemědělství ČR, Rybářské sdružení ČR, Jihočeský kraj (prostřednictvím Krajského úřadu Jihočeského kraje, odboru životního prostředí, zemědělství a lesnictví) a Povodí Vltavy, státní podnik, svým zájmem o projekt napomohli získání grantu a jeho praktickému zaměření. Jejich zástupci, spolu se zástupci dalších uživatelů výsledků (Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, regionální pracoviště České Budějovice, a Správa CHKO Třeboňsko), se účastnili pracovních online i osobních seminářů a dalších setkání a napomohli k ujasnění některých částí metodiky mapování a potažmo těchto specializovaných map s odborným obsahem, zejména ve fázi hodnocení sebraných dat.

Na terénním mapování se kromě autorů mapového výstupu podíleli také studenti FRRMS MENDELU a během výzkumu vegetace rybníků i (abecedně, bez titulů) členové týmu za BÚ Martina Fabšicová, Kateřina Francová, Zdenka Hroudová, Hana Kadlecová, Anna Kolačná a Jaroslav Rohel.

Několik rybářských firem podpořilo tvorbu výstupu poskytnutím údajů o využití studovaných rybníků a jejich aktuálním stavu, případně i umožněním využít během výzkumu firemní zázemí a vybavení (zejména rybářské lodě). Šlo o Rybářství Hluboká Cz, s.r.o., Krajské školní hospodářství České Budějovice, Rybářství Třeboň, a.s., Rybářství Kardašova Řečice, s.r.o. a Rybářství Srlín, s.r.o.; jejich pracovníci účastnili i projektových seminářů a byli nám k dispozici pro konzultace a diskuse.

Čtením a komentováním předběžných verzí textu a kontrolami map napomohli ke zvýšení kvality výstupu Kateřina Francová (BÚ), Josef Navrátil a Zdeňka Neudertová (oba Správa CHKO Třeboňsko).

Botanickému ústavu AV ČR, v.v.i., pracovišti v Třeboni jsme vděční za poskytnutí prostor a vybavení ke konání seminářů s osobní účastí, během nichž bylo možné diskutovat témata související s ekosystémovými službami rybníků.

Zapojení K. Šumberové a A. Kučerové do práce na výstupu bylo částečně podpořeno Botanickým ústavem AV ČR, v.v.i. z prostředků na dlouhodobý koncepční rozvoj výzkumné organizace (RVO 67985939).

5. Zdroje

Schneider, J., Chmelíková, G., Floková, L., Fic, P., Karberová, I., Šumberová, K., Kučerová, A. (2025). *Metodika Mapování a finanční vyjádření ekosystémových služeb rybníků*. Mendelova univerzita v Brně, Botanický ústav AV ČR, v.v.i. Brno. 54 stran

CzechGlobe (2022).

https://webgis.nature.cz/publicdocs/.opendata/kves/Konsolidovana_vrstva_ekosystemu_2022_popis.pdf

6. Mapová část

Seznam mapových listů

Téma: Typy ekosystémů dle KVES		
list č.	lokalita	měřítko
2	Nový u Krče	1:2 500
3	Zukáček	1:2 000
4	Velký Černoháj a Strpský rybník	1:9 500
5	Bukový rybník	1:6 000
6	Koubovský rybník	1:1 500
7	Dehtář	1:15 000
8	Dolní Machovec a Motovidlo	1:6 500
9	Křivonoska	1:2 000
10	Semenáč	1:2 000
11	Klec	1:8 000
12	Nový Vdovec a Ženich	1:8 000
13	Stolec	1:3 000
14	Kačleřský rybník	1:14 000
15	Klásterský rybník	1:5 000
16	Hradeček	1:5 000
17	Komorník	1:12 000

Téma: Potenciál P _{ES} pro poskytování, využívání a obhospodařování ekosystémových služeb dle kategorií (kulturní, regulační, zásobovací, celkově)		
list č.	lokalita	měřítko
19	Nový u Krče	1:4 000
20	Zukáček	1:2 500
21	Velký Černoháj a Strpský rybník	1:18 000
22	Bukový rybník	1:11 000
23	Koubovský rybník	1:1 800
24	Dehtář	1:25 000
25	Dolní Machovec	1:6 000
26	Motovidlo	1:6 000
27	Křivonoska	1:3 500
28	Semenáč	1:3 000
29	Klec	1:14 000
30	Nový Vdovec a Ženich	1:15 000
31	Stolec	1:5 500
32	Kačleřský rybník	1:23 000
33	Klásterský rybník	1:9 000
34	Hradeček	1:9 000
35	Komorník	1:22 000