

ÚLOHA RYBNÍKŮ PŘI SNIŽOVÁNÍ DOTACE FOSFORU DO VODNÍHO DÍLA ORLÍK

VODNÍ NÁDRŽE 2022

Brno

26-27.10.2022

Ing. Filip Čejka
Sweco Hydroprojekt a.s.

STUDIE PROVEDITELNOSTI

Název studie

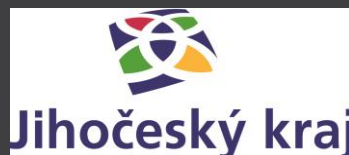
Studie proveditelnosti opatření ke snížení dotace fosforu do vodního díla Orlík

Důvod studie

POLITICKÉ ZADÁNÍ RADNÍCH JIHOČESKÉHO A STŘEDOČESKÉHO KRAJE Z ROKU 2018/2019 – VD ORLÍK JAKO INDIKÁTOR KVALITY POVRCHOVÝCH VOD JCK

Financování

Jihočeský a Středočeský kraj



Cíl studie

NÁVRH KONKRÉTNÍCH PRAKTICKÝCH OPATŘENÍ JEJICHŽ USKUTEČNĚNÍ POSTUPNĚ POVEDE K POŽADOVANÉMU SUMÁRNÍMU SNÍŽENÍ EXPORTU FOSFORU Z POVODÍ ORLICKÉ NÁDRŽE POD MEZ EUTROFIE (V HORIZONTU DO ROKU 2035, ALE SPÍŠE 2050)

Etapizace

ETAPA 1 Aktualizace bilance zdrojů fosforu

březen 2020

ETAPA 2 Návrh opatření

~~březen 2021~~ červen 2021

Zdroje fosforu

- Komunální OV
- Rybníční hospodaření
- Plošné zdroje a Eroze



ŘEŠITELSKÝ TÝM

Sweco Hydroprojekt a.s.

Ing. Filip Čejka

Ing. Ján Regenda, Ph.D.

RNDr. Jindřich Duras, Ph.D.

Ing. Martin Pavel

Bc. Barbora Prokel Stěhulová

doc. Ing. Vladimír Havlík, CSc.

Aquatis a.s.

Ing. Stanislav Ryšavý

Ing. Lea Kratochvílová

Ing. Roman Hanák

Problematika dosažení cílů Studie

Obecná filozofie návrhu opatření

navrhovaná opatření musí být založená na konsensu, tedy při zohlednění relevantních a oprávněných zájmů VŠECH cílových skupin. Pouze tehdy mohou být opatření považována za UDRŽITELNÁ.

důležitým faktorem je komplexní pohled na problematiku

ekologický aspekt je pouze dílčím ziskem, opatření je třeba navrhovat i s ohledem na **ekonomické, sociální, kulturní, zemědělské, klimatické** a další faktory

ETAPA I – ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU

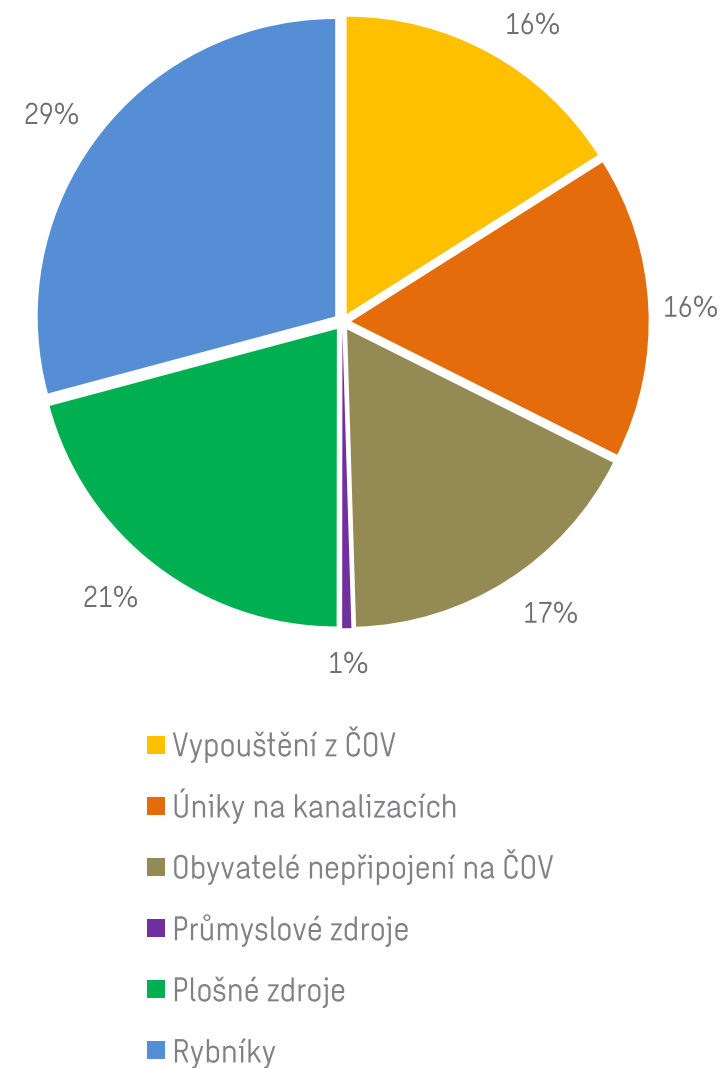
CO?

BILANČNÍ STUDIE – EMISE V POVODÍ VD ORLÍK

Eutrofizaci VD Orlík způsobuje primárně nadbytek přísunu fosforu do nádrže

- Celkově bylo vyčísleno, že do vodního prostředí v zájmovém území se ročně dostává **397 t** celkového fosforu - EMISE
- Zdroje
 - Bodové zdroje – komunální a průmyslové odpadní vody
 - Rybníky
 - Plošné zdroje

Zdroje P _{celk} v povodí VD Orlík	Velikost zdrojů P _{celk} [t/rok]	Podíl jednotlivých zdrojů
Komunální zdroje	194	49 %
vypouštění z ČOV	64	16 %
úniky na kanalizacích (netěsnosti a odlehčení)	66	17 %
obyvatelé nepřipojení na kanalizaci	64	16 %
Průmyslové zdroje	2	0,5 %
Plošné zdroje – plošný odtok / infiltrace (bez erozního P)	84	21 %
Rybníky	117	29 %
Celkem	397	100 %

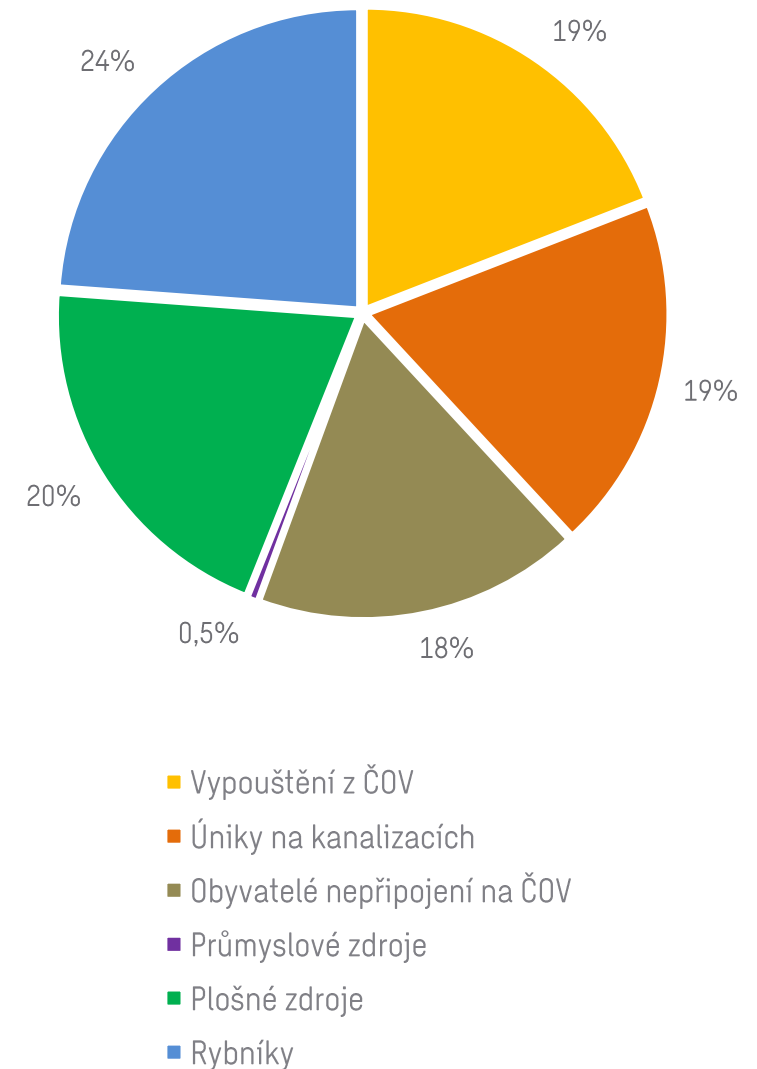


EMISNĚ – IMISNÍ ANALÝZA - IMISE FOSFORU DO VD ORLÍK

Do VN Orlík se ročně dostává průměrně **304** tun fosforu

- 56% má původ v komunálních zdrojích – 169 tun
- 24% v rybnících (krmení, hnojení, uvolňování P ze sedimentu) – 72 tun
- 20% představují plošné zdroje (infiltrace) – 61 tun
- 0,5 % představují průmyslové zdroje – 1,4 tuny

Imise P _{celk} do VD Orlík	Velikost zdrojů P _{celk} [t/rok]	Podíl jednotlivých zdrojů
Komunální zdroje	169	56 %
vypouštění z ČOV	58	19 %
úniky na kanalizacích (netěsnosti a odlehčení)	58	19 %
obyvatelé nepřipojení na kanalizaci	53	18 %
Průmyslové zdroje	1,4	0,5 %
Plošné zdroje – plošný odtok / infiltrace (bez erozního P)	61	20 %
Rybníky	72	20 %
Celkem	304	100 %



- koncentrace celkového fosforu vstupující do nádrže (IMISE) je průměrně 0,12 mg/l – **304** tun za rok:
 - Lužnice – 129 tun (0,18 mg/l)
 - Vltava – 71 tun (0,08 mg/l)
 - Otava – 79 tun (0,10 mg/l)
 - Lomnice – 13 tun (0,27 mg/l)
- pro omezení eutrofizace je třeba koncentraci snížit na **0,05** mg/l – to odpovídá 128 tunám za rok



PRO ZAMEZENÍ EUTROFIZACE JE TŘEBA SNÍŽIT PŘÍSUN FOSFORU DO NÁDRŽE O 176 TUN ROČNĚ - 58%

$$304 - 176 = 128$$

KATEGORIE OPATŘENÍ

KATEGORIE	STUDIE
nově definovaná kategorie opatření – opatření bez přímé vazby na konkrétní emisní zdroj	GEN
snížení přísunu fosforu z komunálních odpadních vod, případně z průmyslových odpadních vod	KOM
snížení přísunu fosforu z rybníků a rybníčního hospodaření	RYB
snížení přísunu fosforu ze zemědělského hospodaření, jak v oblasti živočišné tak i rostlinné výroby	PEZ
opatření umožňující zvýšení(m) retenční schopnosti přírody a krajiny trvale zvýšenou měrou zadržovat fosfor, a to včetně revitalizačních opatření na vodních tocích a v jejich údolních nivách.	
Opatření pro snižování dotace P z plošných zdrojů znečištění z kritických zdrojových lokalit (eroze, infiltrace), v dílčích rizikových subpovodích vymezených Bilanční studií.	
Návrhy na využití KPÚ nebo jiných prostředků popř. i finančních zdrojů za účelem zvýšení retenční schopnosti s vytipováním území k uskutečnění KPÚ za tímto účelem vhodných.	-

TYPY OPATŘENÍ

TYP		STUDIE
INVESTIČNÍ		INV
LEGISLATIVNÍ - využití opatření legislativní povahy (včetně metodických postupů stanovených ústředními úřady pro rozhodování správních úřadů) včetně opatření k zavedení sankcí		LEG
KOMUNIKAČNĚ - VZDĚLÁVACÍ opatření ke zvýšení účinnosti opatření typu INV, LEG, OSP (včetně VAV)		COM
ORGANIZAČNĚ-SPRÁVNÍ OPATŘENÍ k zavedení sankcí za nedodržování legislativních opatření	ORGANIZAČNÍ - změna způsobu činnosti provozovatele za účelem dosažení cílového stavu	ORG
	SPRÁVNÍ - podpora výkonu státní správy při prosazování cílových stavů	SPR
podpůrná opatření, která formou studií, průzkumů, monitoringů a koncepčních materiálů povedou k lepšímu zacílení INV, LEG, ORG a SPR opatření.		SUP

KATALOG OPATŘENÍ - IDEA



- Série workshopů členů ŘT – brainstorming a systematizace poznatků
- Databáze typových opatření (bez vazby na konkrétní zdroje / lokality), která mohou pomoci snížit vnosy fosforu do VD Orlík

- Každé katalogové opatření obsahuje následující atributy

KATEGORIZACE

TYPIZACE

POPIS

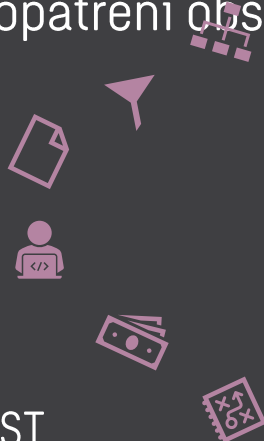
PŘÍNOSY

NOSITEL

NÁKLADY

EFEKTIVITA

REALIZOVATELNOST



Při zacílení na vhodné lokality pomocí (lokalizace opatření) lze zpracovat bilanční scénáře zohledňující prioritizaci, ekonomiku a výsledný efekt navrhovaných skupin opatření.

KATALOG OPATŘENÍ - KATEGORIE

- KOM
 - Relativně snadná identifikace katalogových opatření – poměrně bohatá datová základna (ale odlehčení a nepřipojení obyvatelé ... ☹ - legislativa)
 - Relativně složitá kvantifikace efektivity a ekonomiky
- RYB
 - Relativně složitá identifikace opatření a vymezení územní působnosti
 - „Relativně“ snadná kvantifikace efektivity a ekonomiky
- PEZ
 - Převzato ze studie „Příprava listů opatření A lokalit plošného zemědělského znečištění pro plány dílčích povodí“ (SHDP, 2019)
 - Opatření nebyla lokalizována z důvodu chybějící datové základny na RYB zdrojích
- GEN
 - posílení informační a znalostní databáze související s řešenou problematikou
 - Převážně „horizontální“ a „měkká“ opatření

Pro snížení imisí fosforu do VD Orlík bylo identifikováno 36 katalogových opatření

- 18 opatření KOM
- 15 opatření RYB
- 3 opatření GEN

DEDIKOVANÁ KAPITOLA + KATALOGOVÁ TABULKA + KATALOGOVÉ LISTY

[illegible]

NÁVRH OPATŘENÍ

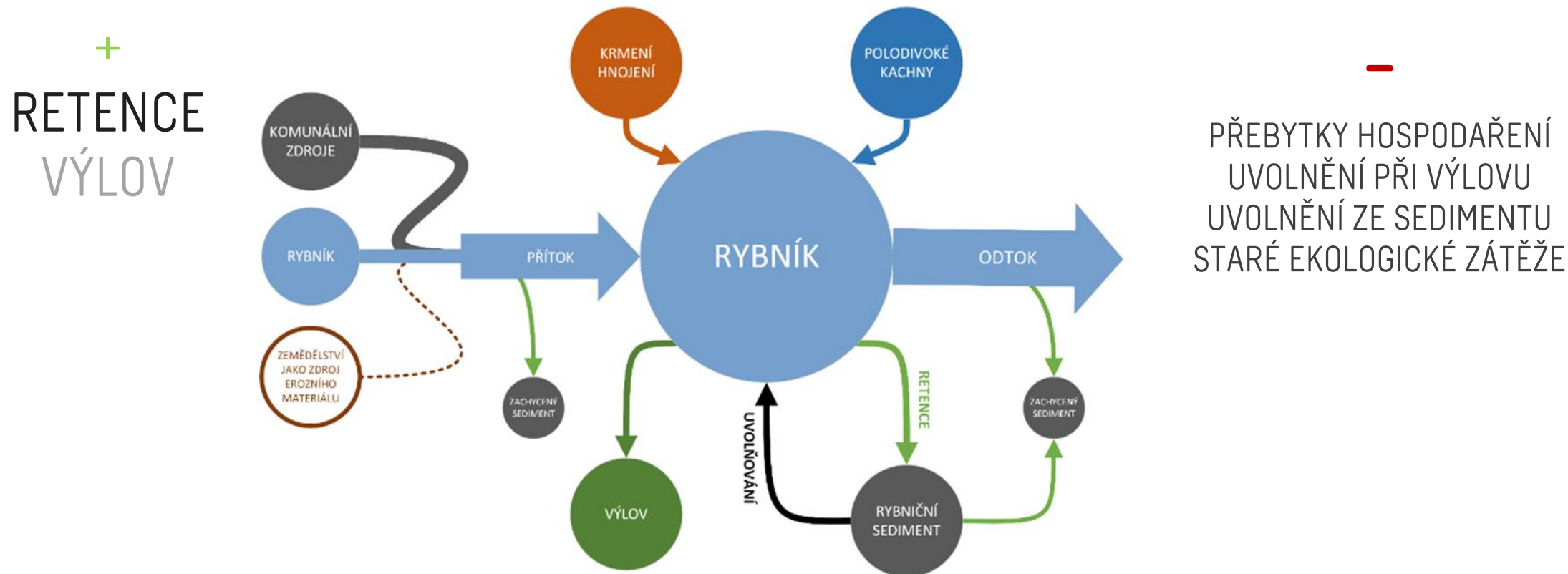
- Celkem bylo v rámci Studie navrženo 2 156 opatření
 - 2 111 v kategorii KOM
 - 42 v kategorii RYB
 - 3 opatření bez určení emisního zdroje (kategorie GEN)
- + opatření PEZ na 7 423 půdních blocích – zásobník opatření jako součást některých opatření RYB
- Kvantifikace snížení emise a imise
- Kvantifikace nákladů
- Prioritizace opatření

	VŠECHNA OPATŘENÍ	OPATŘENÍ DLE EKONOMICKÉHO CÍLE
Celkové investiční náklady opatření	32 000 MKč	2 500 MKč
Celkové roční provozní náklady opatření	94 MKč	86 MKč
Úhrnné snížení EMISE	117 t/rok	52.4 t/rok
Úhrnné snížení IMISE	97.5 t/rok	43.4 t/rok

RYBNÍKY V POVODÍ VD ORLÍK

- Cca **15 500** relativně intenzivně obhospodařovaných **rybníků** v povodí VD Orlík
- Celková **plocha** všech rybníků v povodí VD Orlík je cca **22 500 ha** (50% výměry rybníků v ČR)

VLIV RYBNÍKŮ NA CYKLUS FOSFORU



RYBNÍKY V BILANČNÍ STUDII

- (Hejzlar J. a kol., Bilance zdrojů fosforu a dusíku v povodí nádrže Orlík, Biologické centrum Akademie věd, v.v.i., 2010.) – kalibrovaná hodnota tzv. bilančního salda vnosu a exportu živin - bilanční přebytek 0–9 kg P_{celk} /ha/rok.
- BILANČNÍ STUDIE
 - vyčíslení podílu hospodaření na rybnících na celkové emisní zátěži P_{celk} - střední hodnota 4,5 kg/ha/rok.
 - V některých mezipovodích mezi referenčními monitorovacími profily byla na základě bilance těchto profilů tato hodnota upravena tak, aby lépe odpovídala látkovým tokům P_{celk} v uzávěrovém profilu povodí. V oprávněných případech se tedy pro bilanci rybníků využívaly hodnoty bilančního přebytku P_{celk} v rozmezí 0 – 9 kg/ha/rok.
 - Při využití tohoto postupu na všechny rybníky v povodí VD Orlík bylo pak souhrnné emisní zatížení z rybnického hospodaření stanoveno na **117 tun P_{celk} za rok (5,2 kg/ha/rok)**. V celkové bilanci se tedy jedná o velmi podstatný zdroj.
 - **Nejedná se tedy čistě o přebytky hospodaření**, ale také o fosfor uvolňovaný za anoxií ze **starých zátěží**, případně sediment **uvolňovaný při výlovech**, v rybnících se také může **propagovat erozní fosfor**, který za určitých podmínek může být ze sedimentu uvolněn ve formě využitelné pro mikroorganismy

MÍRA RETENCE FOSFORU V POVODÍ VD ORLÍK

Ve vodních nádržích a rybnících (s dostatečnou mírou zdržení) probíhá retence fosforu [Hejzlar et al., 2006]

$$R = \frac{1,84\sqrt{TRT}}{1 + 1,84\sqrt{TRT}}$$

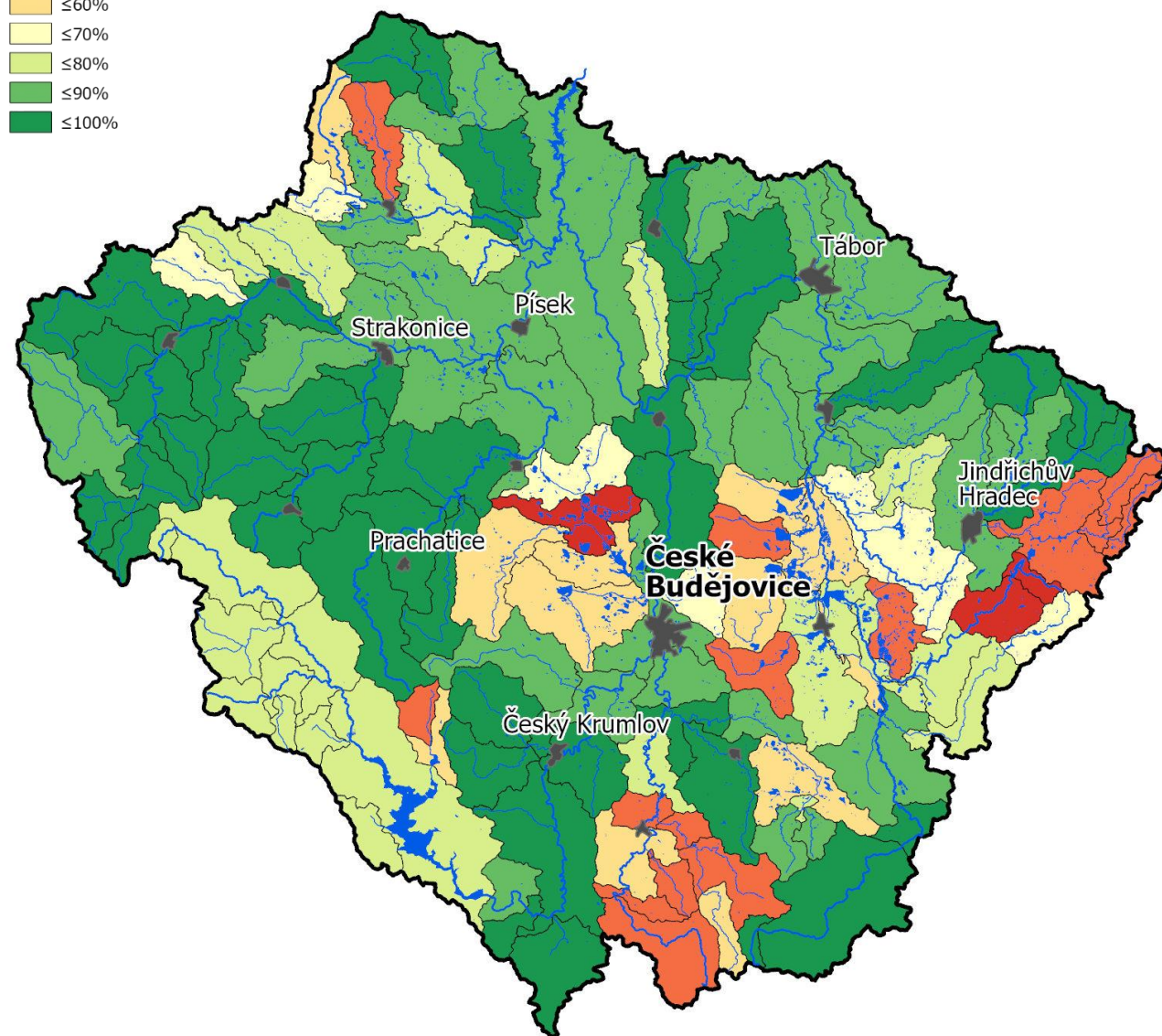
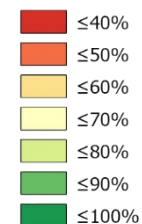
Průměrně rybníky mohou dosahovat 30-60% zdržení fosforu.

Retenční potenciál rybníku snižují eutrofní procesy které zde probíhají. Vlivem anoxických procesů se pak fosfor ze sedimentu uvolňuje.

???JAK KVANTIFIKOVAT MÍRU EUTROFIZACE???

- hydrologická posloupnost rybníků a jejich návaznost na zdroje znečištění → odhad retence fosforu v povodí VN Orlík
- dálkový průzkum země → revize odhadu retence u silně oživených rybníků
- celková odhadovaná míra retence v povodí VD Orlík → **23%**
zdrojů → **93 tun P_{celk} /rok**

Množství fosforu, které se dostává do VD Orlík



RYBNÍKY V EMISNĚ – IMISNÍ ANALÝZE

PRŮMĚRNÁ MÍRA RETENCE = 47%

LOGLIST

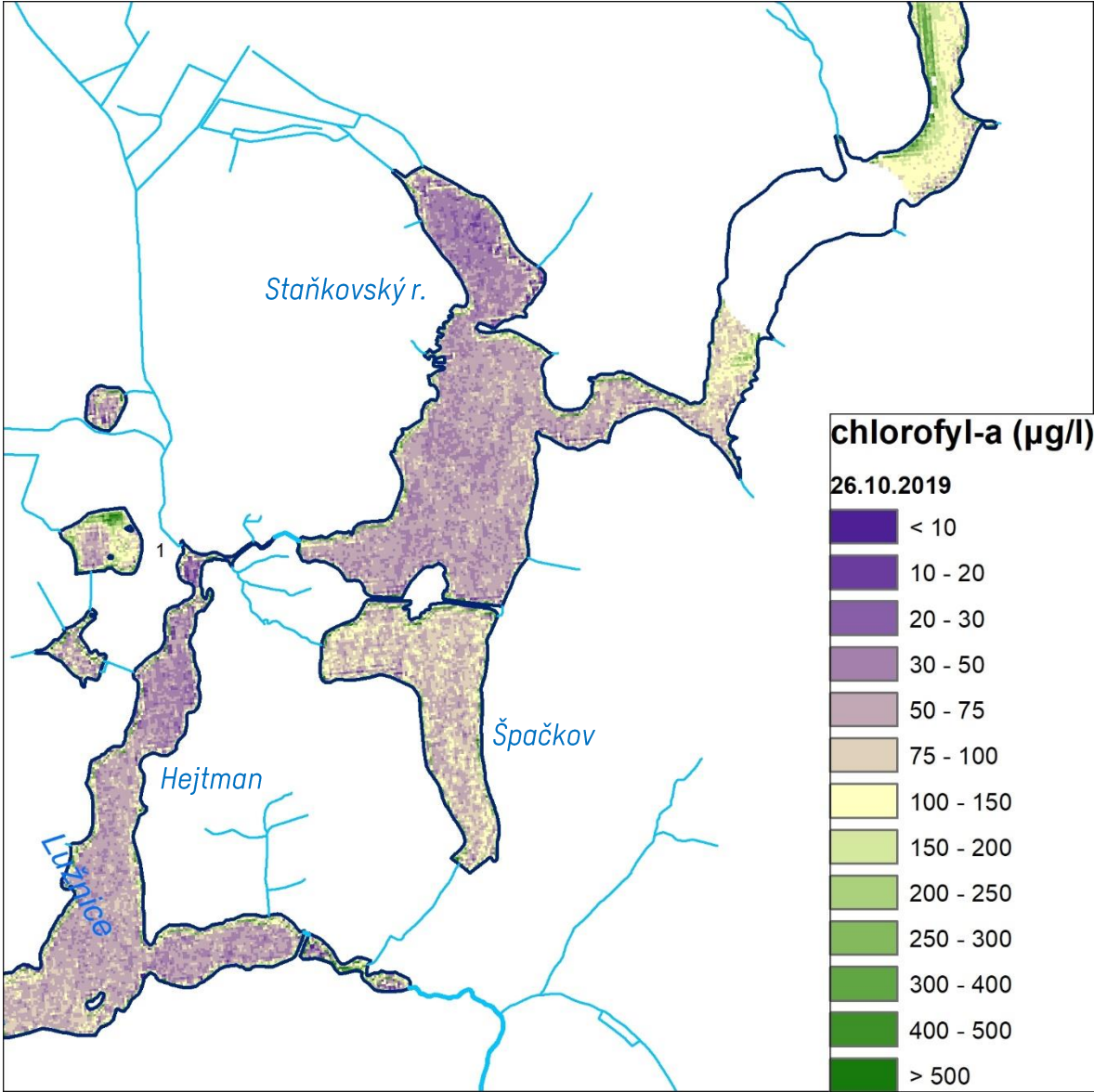
- 3700 rybníků a nádrží v povodí VD Orlík o výměře >0,5 ha
- Stanovení hydrologické posloupnosti rybníků a navázaných bodových komunálních zdrojů

SHORTLIST

- 2000 rybníků či nádrží s dostatečnou dobou zdržení
- Kategorizace rybníků dle rizika eutrofie na základě dat DPZ Sentinel 2
- Redukce míry retence na základě kategorií rizika eutrofie

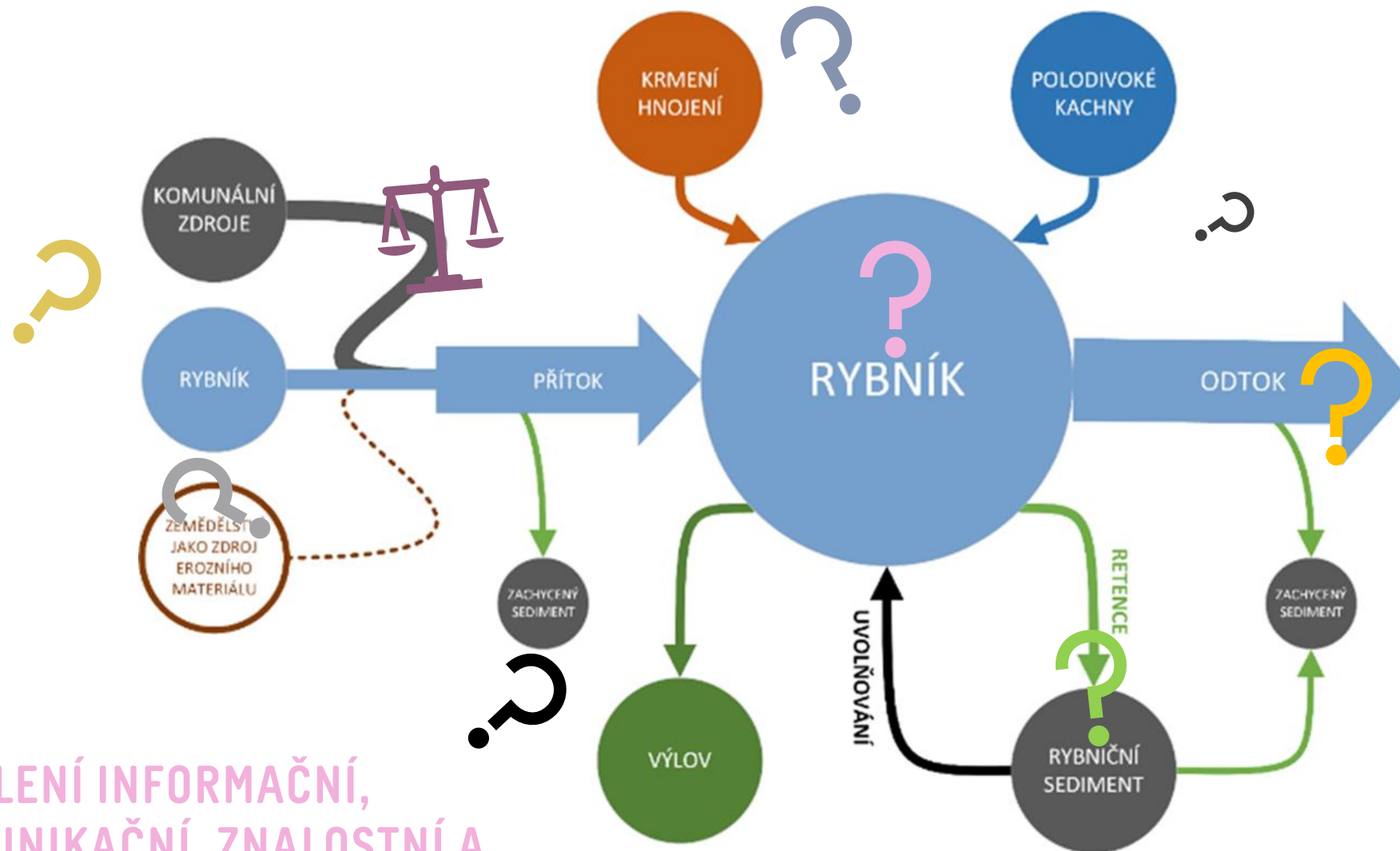
PRŮMĚRNÁ MÍRA RETENCE = 37%

NEVYUŽITÝ POTENCIÁL PRO ZLEPŠENÍ VODNÍCH POMĚRŮ A ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ



OPATŘENÍ NA RYBNÍCÍCH

OPATŘENÍ NA RYBNÍČNÍCH ZDROJÍCH – OBECNÁ OPATŘENÍ



POSÍLENÍ INFORMAČNÍ,
KOMUNIKAČNÍ, ZNALOSTNÍ A
LEGISLATIVNÍ ROVINY

OBECNÁ OPATŘENÍ NA RYBNÍČNÍCH ZDROJÍCH

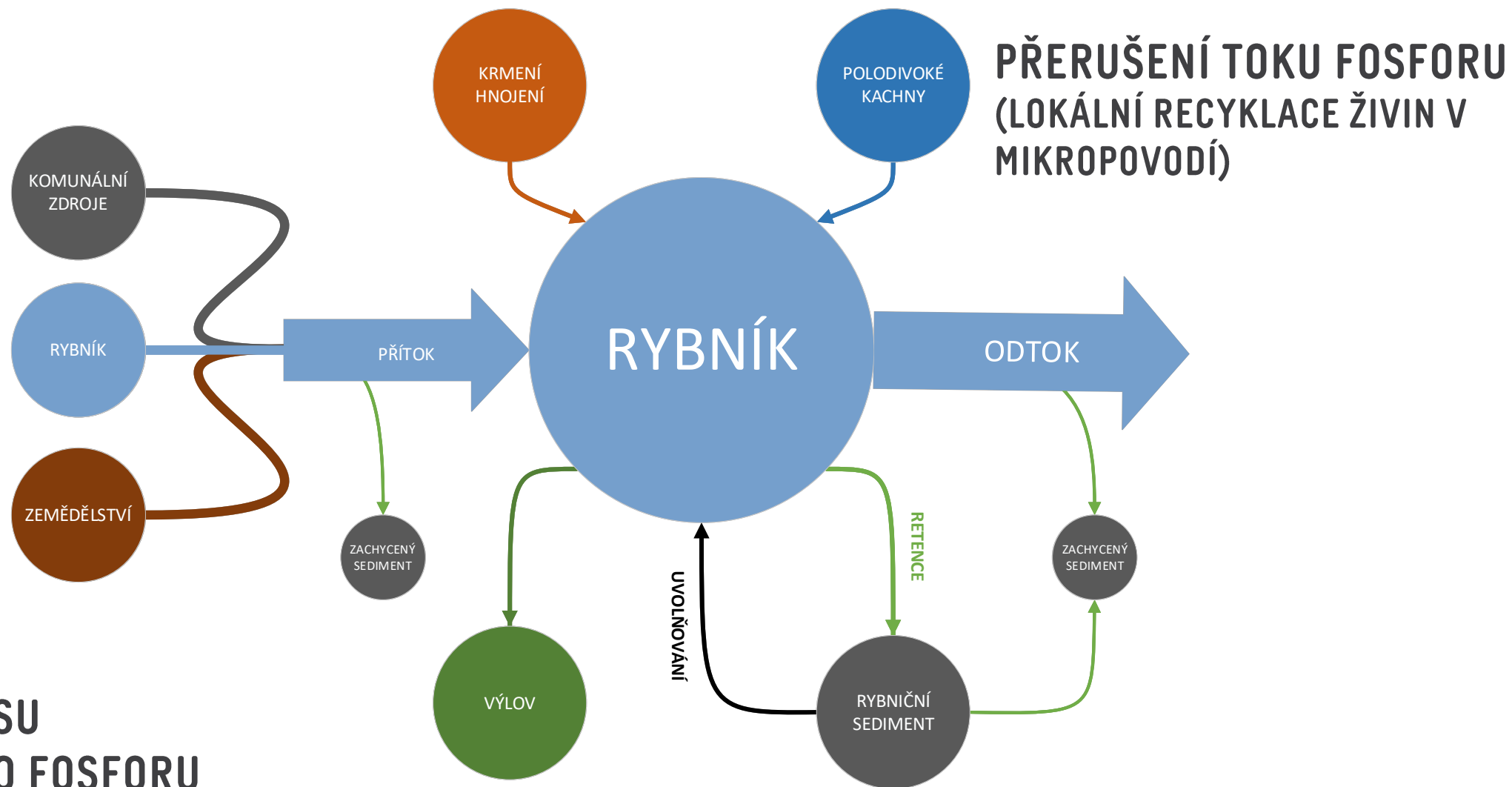
LEGISLATIVNÍ OPATŘENÍ

- vytvoření dotačního nástroje a úprava legislativy ➔ motivace rybníkářů k přechodu k udržitelnému hospodaření na rybnících ve vazbě na místní podmínky a v souladu s Dobrou rybníkářskou praxí (DRP)
 - DOBRÁ RYBNÍKÁŘSKÁ PRAXE (RYB) ≈ DOBRÝ ZEMĚDĚLSKÝ A ENVIROMENTÁLNÍ STAV (AGRI)
 - **Předpokládané** dotační prostředky v řádu jednotek tisíc na 1ha vodní plochy by mohly vést k výraznému posílení pozitivní funkce rybníků v oblasti bilančních toků fosforu
- Zahájení práce na vytvoření vyhlášky dle § 39 odst. 8 aktuálního znění Zákona o vodách (254/2001 Sb.).
- Zmírnění omezení ukládání rybníčního sedimentu na zemědělskou půdu daná Zákonem o odpadech

STRUKTUROVANÝ GEOINFORMAČNÍ SYSTÉM

- Vývoj informačního systému pro digitalizaci evidence a managementu malých vodních nádrží a rybníků
 - Doplnění chybějící (geo)informační datové základny, která limituje snahy o koncepční uchopení řešené problematiky

ORGANIZAČNÍ A TECHNICKÁ OPATŘENÍ NA RYBNÍČNÍCH ZDROJÍCH



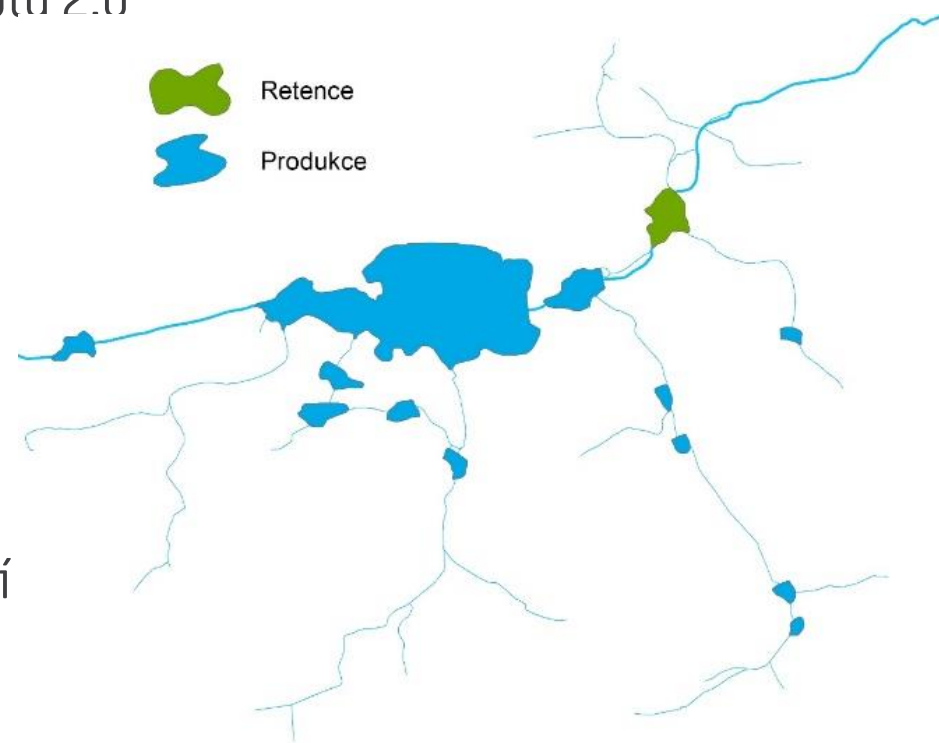
ORGANIZAČNÍ A TECHNICKÁ OPATŘENÍ NA RYBNIČNÍCH ZDROJÍCH

ZAMEZENÍ NADBYTEČNÉHO VNOSU FOSFORU

- Omezení přímých toků P do rybníka - vyrovnané bilance fosforu v rámci chovu ryb (a kachen)
- V rámci nastavování standardů DRP
 - nastavení RKK v režimu DRP na maximální hodnotu hodnotu 2.0
 - omezení přemnožení plevelných druhů ryb
 - podpora přirozeného rozvoje zooplanktonu
 - recyklace sedimentu (viz níže)

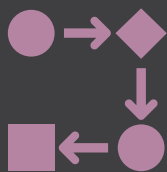
PŘERUŠENÍ TOKU FOSFORU

- Technická opatření usnadňující pravidelné vymísťování na fosfor bohatého sedimentu
 - přednádrže, odbahňování, hradítka, laguny...
- Budování nových / změna účelu stávajících MVN pro zvýšení retence sedimentu a fosforu z nadřazených rybníčních soustav



IMPLEMENTACE OPATŘENÍ

- 30.6.2021 – zástupci krajské samosprávy a státního podniku Povodí Vltavy, rybářů a ekologů → deklarace ochoty k hledání konsensuálního řešení problematiky fosforu v oblasti rybníkářství a k naplnění litery Vodního zákona
- 09/2022 – z iniciativy místopředsedy PS PČR, zastupitele a radního Jihočeského kraje Ing. Jana Bartoška byla vytvořena **meziresortní pracovní skupina** → vydefinování okruhů potřebných legislativních změn a podzákonných norem týkajících se řešení problematiky za spolupráce zástupců:
 - Ministerstva životního prostředí ČR
 - Ministerstva zemědělství ČR
 - Státního podniku Povodí Vltavy
 - Krajského úřadu Jihočeského kraje, odboru životního prostředí
 - Zhotovitele Studie



DÍKY ZA POZORNOST...