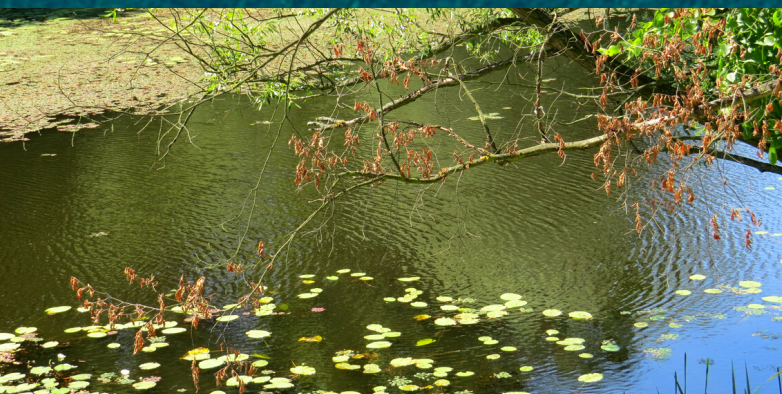


STRATEGIE KE SNÍŽENÍ OBSAHU ŽIVIN VE VODÁCH MEZINÁRODNÍ OBLASTI POVODÍ ODRY



ČERVEN 2022

Redakce:

Tento dokument byl vypracován v rámci Mezinárodní komise pro ochranu Odry před znečištěním (MKOOpZ) ad hoc pracovní podskupinou „Nutrienty“.

Předseda:

Piotr Piórkowski (Ministerstwo Infrastruktury)

Členové:

Jana Potiorová (Povodí Odry státní podnik)

Simon Henneberg (Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Klimaschutz des Landes Brandenburg)

Dokument byl vypracován za podpory pracovní skupiny G1 „WFD“, pracovní podskupiny GM „Monitoring“, pracovní podskupiny GP „Plánování v oblasti vod/RBMP“ a sekretariátu MKOOpZ.

Data byla předána členskými státy MKOOpZ použita podle nejlepších dostupných poznatků.

Zpracování

Mezinárodní komise pro ochranu Odry před znečištěním
ul. M. Curie-Skłodowskiej 1
PL 50-381 Wrocław

Międzynarodowa Komisja Ochrony Odry przed Zanieczyszczeniem
Internationale Kommission zum Schutz der Oder gegen Verunreinigung
Mezinárodní komise pro ochranu Odry před znečištěním



Strategie ke snížení obsahu živin ve vodách mezinárodní oblasti povodí Odry

Červen 2022

Obsah

1.	ÚVOD	7
2.	EUTROFIZACE.....	9
2.1	Účinky nadměrného množství živin na vodní společenstva	9
2.2	Živiny jako limitující faktor v jezerech, vodních tocích a pobřežních vodách.....	10
2.3.	Hodnocení eutrofizace vod v mezinárodní oblasti povodí Odry	11
3.	NÁRODNÍ METODIKY MONITORINGU A HODNOCENÍ ŽIVIN	14
3.1	Nadnárodní společné aspekty týkající se útvarů podzemních a povrchových vod	14
3.2	Národní specifika monitoringu a hodnocení vodních útvarů v Polské republice	15
3.3	Národní specifika monitoringu a hodnocení vodních útvarů v České republice.....	17
3.4	Národní specifika monitoringu a hodnocení vodních útvarů ve Spolkové republice Německo	17
3.5	Aplikace IMS-Odra	18
4.	PŘEHLED NÁRODNÍCH POŽADAVKŮ NA ŽIVINY	20
4.1	Popis požadavků na živiny v Polské republice	20
4.2	Popis požadavků na živiny v České republice	25
4.3	Popis požadavků na živiny ve Spolkové republice Německo.....	30
4.4	Souhrn požadavků na živiny v reprezentativních měrných profilech v MOPO	33
5.	HODNOCENÍ STAVU ZNEČIŠTĚNÍ ŽIVINAMI VE VYBRANÝCH MĚRNÝCH PROFILECH MOPO S OHLEDEM NA ENVIRONMENTÁLNÍ CÍLE STANOVENÉ PRO OCHRANU MOŘSKÉHO PROSTŘEDÍ	36
5.1	Obecné aspekty	36
5.2	Hodnocení koncentrací živin v podélném profilu Odry a jejích přítoků	36
5.3	Hodnocení látkových odnosů živin v podélném profilu Odry a jejích přítoků.....	39
5.4	Shrnutí hodnocení koncentrací a látkových odnosů živin	42
6.	POTENCIÁLNÍ ZDROJE A CESTY VNOSU ŽIVIN	45
6.1	Metodické přístupy k identifikaci zdrojů a cest vnosu	45
6.2	Dosavadní poznatky.....	46
7.	OPATŘENÍ KE SNÍŽENÍ VNOSU ŽIVIN DO VOD	55
7.1	Unijní směrnice.....	55
7.2	Zelená dohoda pro Evropu	57
7.3	Komise na ochranu baltského mořského (HELCOM).....	59
7.4	Katalog opatření doporučených k implementaci v mezinárodní oblasti povodí Odry	60

8. DOPORUČENÍ OHLEDNĚ DOSAŽENÍ ENVIRONMENTÁLNÍCH CÍŮ RÁMCOVÉ SMĚRNICE O VODĚ VE VZTAHU K ŽIVINÁM.....	63
9. SEZNAM TABULEK A OBRÁZKŮ.....	70
10. SEZNAM MAP	72
11. LITERATURA.....	73

Seznam zkratk

AWB	artificial water body (umělé vodní útvary)
HMWB	heavily modified water body (silně ovlivněné vodní útvary)
BSK ₅	biochemická spotřeba kyslíku za 5 dní
ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
CIS	Common Implementation Strategy (společná strategie implementace ramcové směrnice o vodě)
ČOV	Čistírna odpadních vod
ČR	Česká republika
DE	Spolková republika Německo
DIN	dissolved inorganic nitrogen (rozpuštěný anorganický dusík)
Dz.U.	Dziennik Ustaw (sbírka zákonu)
ECOSTAT	pracovní skupina ustavená v rámci společné strategie implementace rámcové směrnice o vodě
EHS	Evropské hospodářské společenství
EO	ekvivalentní obyvatel
ES	Evropské společenství
GIOŚ	Główny Inspektorat Ochrony Środowiska (hlavní inspektorát ochrany životního prostředí)
GrwV	Grundwasserverordnung (vyhláška o podzemních vodách)
HELCOM	Baltic Marine Environment Protection Commission Helsinki - Commission (Komise na ochranu baltského mořského prostředí)
IMGW PIB	Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej Państwowy Instytut Badawczy (hydrometeorologický ústav státní výzkumný ústav)
IMS-Odra	International Monitoring Stations-Odra
JRC	Joint Research Centre (<i>Společné výzkumné středisko</i>)
LfU	Landesamt für Umwelt (zemský úřad pro životní prostředí)
MKOOpZ	Mezinárodní komise pro ochranu Odry před znečištěním
MONERIS	MO delling N utrient E missions in R iver S ystems (<i>modelování emisí živin v říčních systémech</i>)
MOPO	mezinárodní oblast povodí Odry
N	dusík
N-NH ₄	amoniakální dusík
N-NO ₃	dusičnanový dusík
NO ₃	dusičnany
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development (Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj)
OGewV	Oberflächengewässerverordnung (vyhláška o povrchových vodách)
P-PO ₄	orthofosforečnanový fosfor
P	fosfor

PMŚ	Państwowy Monitoring Środowiska (státní monitoring životního prostředí)
T _{celk}	celkový dusík
P _{celk}	celkový fosfor
VÚV TGM, v.v.i.	Výzkumný ústav vodohospodářský T.G. Masaryka, v.v.i.

1. Úvod

Čistá voda v mezinárodní oblasti povodí Odry (dále jen MOPO) je základním předpokladem pro plnění požadavků na její využívání a základním předpokladem pro stabilitu vodních ekosystémů.

Přestože všechny členské státy, které náleží do mezinárodní oblasti povodí Odry, uplatňují na svém území principy ochrany vod předepsané právními předpisy Evropské unie, koncentrace živin v řadě vodních útvarů povrchových i podzemních vod v MOPO, i přes výrazné zlepšení v minulých letech, zůstává stále vysoká a znemožňuje dosažení cílů jí stanovených směrnicí *Evropského parlamentu a Rady 2000/60/ES ze dne 23. října 2000, kterou stanoví rámec pro činnost Společenství v oblasti vodní politiky* (dále jen rámcová směrnice o vodě nebo směrnice 2000/60/ES) jak i cílů směrnice *Evropského parlamentu a Rady 2008/56/ES ze dne 17. června 2008, kterou se stanoví rámec pro činnost Společenství v oblasti mořské environmentální politiky* (dále jen rámcová směrnice o strategii pro mořské prostředí nebo směrnice 2008/56/ES).

Vysoký obsah živin vyvolává eutrofizaci vod, což se negativně projevuje na vodních biocenózách tím, že vlivem nízkých koncentrací kyslíku a změny pH dochází k potlačování typově specifických druhů. Zvláště citlivě reagují na eutrofizaci některé biologické složky kvality, jako jsou bentické rozsivky (řasy na dně) a submerzní makrofyta. Eutrofizace povrchových a podzemních vod má přímé negativní dopady i na člověka, zejména vysoký obsah dusičnanů ohrožuje bezpečné využívání pitné vody a vysoké vnosy fosforu do vnitrozemských vod ovlivňují kvalitu vod ke koupání.

Je proto nezbytné pro ochranu řeky Odry i pobřežních a mořských vod v povodí Odry stanovit nadregionální cíle a vyvodit vhodná opatření, která umožní koordinované snižování zátěže živinami pocházející z různých částí povodí a z různých zdrojů.

Mezinárodní komise pro ochranu Odry před znečištěním (dále jen MKOOpZ) během 23. porady vedoucích delegací MKOOpZ dne 7. června 2018 ve Vratislavi ustavila *ad hoc* skupinu expertů „Nutrienty“ s úkolem zajistit koordinovaný postup při snižování vnosu živin do MOPO. V organizační struktuře MKOOpZ byla skupina přidělena k Řídící skupině „WFD“ (G1) MKOOpZ.

Jedním z výsledků činnosti této *ad hoc* skupiny expertů je zde předkládaná „Strategie ke snížení obsahu živin ve vodách mezinárodní oblasti povodí Odry“ (dále jen Strategie). Je výsledkem aktivní spolupráce mezi českými, polskými a německými odborníky na problematiku živin. Staví na nejnovějších poznatcích o původu živinových vnosů a o rozsahu problematiky ve vztahu k podzemním vodám, vodním tokům, jezerům pobřežním a brakickým vodám.

Strategie je členěna do osmi kapitol. V dokumentu jsou uvedeny hlavní důvody vypracování Strategie, je zde rovněž popsána vazba na cíle klíčových evropských směrnic k ochraně vod a také na nadregionální cíle pro živiny, které byly zapracovány do „Plánu mezinárodní oblasti povodí Odry“ na období 2016–2021. Základním východiskem je definování jevu eutrofizace a následné vysvětlení negativních účinků nadbytku živin na ekosystémy vnitrozemských,

pobřežních a mořských vod a rovněž odůvodnění pro přijetí nezbytných opatření ke snížení toho druhu znečištění. V dokumentu jsou popsány metody monitoringu a hodnocení živin ve všech typech vod v smluvních státech Dohody o MKOOpZ v MOPO t.j. České republice, Polské republice a Spolkové republice Německo, včetně porovnání mezních a cílových hodnot pro živiny v jednotlivých zemích a také v jednotlivých měrných profilech reprezentativních pro MOPO.

Rozdíly v postupech pro hodnocení stavu vodních útvarů na území jednotlivých států znemožňují přímé srovnání výsledků hodnocení stavu vodních útvarů v MOPO. Proto bylo provedeno společné hodnocení koncentrací celkového dusíku, amoniakálního dusíku, dusičnanového dusíku, celkového fosforu a fosforečnanového fosforu v měrných profilech aplikace IMS-Odra (angl. International Monitoring Stations-Odra), na základě jednotně stanovené metodiky a jejich srovnání s mezními hodnotami za časové období 2015–2018. Na základě toho porovnání byla stanovena potřeba snížení vnosu živinových látek.

Strategie je založena na analýzách vod provedených jednotlivými státy v měrných profilech z aplikace IMS-Odra, která obsahuje informace o vybraných biologických, chemických a fyzikálně-chemických parametrech povrchových vod v MOPO. Aplikace IMS-Odra byla implementována v rámci Geoportálu MKOOpZ, bližší informace o ní lze najít na adrese: <http://geoportal.mkoo.pl/IKSO/client/gisclient/index.html?applicationId=5223>

Důležitou částí Strategie byla analýza hlavních zdrojů a cest vnosu živin do vod ve všech částech povodí Odry, protože vnosy živin mají různé příčiny, zdroje a cesty transportu a zároveň jsou hlavním důvodem nedosažení cílů evropských směrnic o vodách. Na jejím základě tak bylo možné určit, co je hlavním zdrojem vnosu dusíku a fosforu do vodního prostředí a naznačit, do které oblasti mají být směřována opatření na snížení dusíku a kam mají být směřována hlavní opatření na snížení fosforu. Pro dosažení nezbytného snížení vnosu dusíku a fosforu v MOPO, a tím i environmentálních cílů rámcové směrnice o vodě, rámcové směrnice o strategii pro mořské prostředí, a také pro zajištění koordinace s ostatními směrnicemi jako je směrnice Rady 91/676/EHS ze dne 12. prosince 1991 o ochraně vod před znečištěním dusičnany ze zemědělských zdrojů (dále jen nitrátová směrnice), směrnice Evropského parlamentu a Rady 2006/7/ES ze dne 15. února 2006 o řízení jakosti vod ke koupání (dále jen směrnice 2006/7/ES) a směrnice Rady ze dne 21. května 1991 o čištění městských odpadních vod 91/271/EHS (dále jen směrnice 91/271/EHS) je doporučena koordinovaná implementace opatření uvedených v katalogu vypracovaném pro potřeby této Strategie.

Pokud má být snižování vnosu živin v MOPO do budoucna účinné, je nezbytné respektovat a realizovat všeobecně uznávané principy udržitelného rozvoje, jejichž pilíři jsou oběhové hospodářství a obecně ochrana přírodních zdrojů. Dodatečně je nutné pravidelně společnost informovat o změnách v rámci komplexně orientované ochrany vodních zdrojů.

2. Eutrofizace

2.1 Účinky nadměrného množství živin na vodní společenstva

Eutrofizace je definována jako proces zvyšování produkce organické hmoty ve vodě, ke které dochází především na základě zvýšeného přísunu živin, zejména fosforu a dusíku (OECD, 1982). Lze rozlišovat přirozenou eutrofizaci, jejíž hlavní příčinou je splach živin z půdy a rozklad mrtvých organismů, a eutrofizaci antropogenní, kdy je nadměrné obohacování vod živinami způsobeno jako důsledek lidské činnosti, a to především:

- vypouštěním komunálních a průmyslových odpadních vod do vodních toků (vypouštění nečištěných či nedostatečně čištěných odpadních vod, odlehčování jednotných kanalizačních systémů),
- splachy, erozí, transportem z drenáží a vyluhováním živin z hnojených, resp. obdělávaných zemědělských ploch,
- intenzivním hospodářským využitím vod (chov ryb a hnojení rybníků, rekreační využívání vod, plavba).

Vstupy dusíku a fosforu do vodních ekosystémů pocházejí jak z bodových zdrojů, které se dají přesně lokalizovat a snadno monitorovat, tak i ze zdrojů plošných (a difuzních), které lze identifikovat, kvantifikovat, respektive regulovat mnohem obtížněji. Relativní poměr těchto dvou typů zdrojů se v jednotlivých povodích může podstatně lišit, a to v závislosti na hustotě obyvatelstva a dalších socioekonomických podmínkách na daných geologických podmínkách a využití krajiny i půdy.

Měřitelným ukazatelem eutrofizace je fytoplankton. Ten je tvořen převážně zelenými řasami, rozsivkami a sinicemi. Eutrofizace významně pozměňuje strukturu vodních společenství. Eutrofní vody jsou sice vysoce produktivní, produkují tedy množství biomasy, ale podmínky v nich svědčí jen úzké škále organismů. Obecně platí, že s nárůstem biomasy se zároveň celkově oslabuje biodiverzita a odolnost vůči externím rušivým vlivům, a tím i stabilita ekosystému (Cleland, 2011; HELCOM, 2009). Hodnocení stavu Baltského moře, včetně vlivů na ekosystémy, připravuje Komise pro ochranu mořského prostředí v Baltském moři (dále jen Helsinská komise nebo HELCOM). Nejnovější hodnocení stavu Baltského moře lze najít na adrese: <http://stateofthebalticsea.helcom.fi/>.

Zvýšené hladiny živin ve vodách umí nejlépe využít zelené řasy, rozsivky a sinice (obecně fytoplankton) a některé druhy vyšších rostlin. Známým projevem tohoto procesu je masový rozvoj fytoplanktonu, čili vodního květu, který se projevuje vegetačním zákalem vod.

Dalším negativním důsledkem zvýšeného výskytu fytoplanktonu je narušení kyslíkového režimu. Masový rozklad biomasy zapříčiňuje snížení koncentrace kyslíku, který je ve zvýšené míře spotřebováván bakteriemi při rozkladu biomasy řas. Pokles obsahu kyslíku ve vodě může vést k úhynu ryb a bezobratlých organismů. K úhynu vyšších organismů však může dojít také už v prvotních fázích vodního květu, kdy sinice, příp. zelené řasy či rostliny intenzivně rostou. Masivním rozvojem biomasy primárních producentů dochází k omezení průniku slunečního světla, které mají organismy žijící u dna k dispozici, což vede také k narušení kyslíkového režimu. Při hladině se fotosyntetickou činností vytvářejí podmínky vedoucí k přesycení vody

kyslíkem s vysokou hodnotou pH. Následkem masivního rozvoje biomasy je její pozdější odumírání, během kterého dochází k uvolňování toxických látek.

Během dne autotrofní organismy kyslík produkují, v nočních hodinách však v důsledku jejich respirační aktivity rozpuštěný kyslík ubývá. Ve vodě pak, zejména v ranních hodinách, vzniká téměř anoxické prostředí (chudé na kyslík), které může být pro ostatní organismy smrtelné. Při mikrobiálním rozkladu odumřelé biomasy může dojít až k vyčerpání veškerého rozpuštěného kyslíku, čímž dochází ke vzniku hypoxických či anoxických „dead zones“. Tyto zóny se nacházejí v létě v mnoha sladkovodních jezerech a nádržích. V mořích a oceánech jsou anoxickými podmínkami postiženy zejména přisedle žijící organismy. Hynout mohou též ryby a organismy dna, nepodaří-li se jim tyto zóny opustit. V nádržích dochází k projevům eutrofizace obvykle v letních měsících, tedy v období s dostatkem tepla a světla. Jedním z důsledků eutrofizace je také snížená samočisticí schopnost vodních toků a nádrží.

Důsledky eutrofizace působí komplikace a dodatečné náklady na úpravu vody pro pitné účely, kdy dochází ke zhoršení organoleptických vlastností vyrobené vody, k sekundárnímu mikrobiálnímu znečištění či k uvolňování látek nebezpečných pro lidské zdraví látek do vody. Masivní rozvoj sinic se může negativně projevit na lidském zdraví, kdy se tělo při koupání dostává do kontaktu s toxiny sinic (cyanotoxiny) nebo při požití vody.

2.2 Živiny jako limitující faktor v jezerech, vodních tocích a pobřežních vodách

Ve vodních ekosystémech je růst sinic, řas a rostlin limitován různými živinami. Podle Redfielda (Redfield a kol., 1963) je optimální poměr dusíku a fosforu pro růst fytoplanktonu 16 mol N na 1 mol P, resp. 7 g N na 1 g P (7:1 ve váhových jednotkách). Adekvátně pak výrazně nižší poměr N/P poukazuje na možné omezení dusíkem při primární produkci fytoplanktonu, zatímco vyšší poměr N/P naznačuje možné omezení fosforem (BLMP-Ad-hoc-AG Nährstoffreduktionsziele und Eutrophierung Ostsee, 2014). Obecně platí, že nadměrné vnosy živin se negativně projevují nejen v povrchových vnitrozemských a podzemních vodách, nýbrž že v důsledku kumulace odnosů významně ovlivňují stav brakických a pobřežních vod i stav moří. V jezerech je limitujícím činitelem růstu zpravidla koncentrace dostupného fosforu. V hlubokých stratifikovaných jezerech je epilimnion od hlubokých vrstev vody bohatých na živiny oddělen, takže v letním období mohou tyto látky působit na růst fytoplanktonu jen v omezené míře. Na dně se však mohou především v eutrofních jezerech za anaerobních podmínek z usazené biomasy, resp. ze sedimentů zpětně uvolňovat fosforečnany a amonné ionty (tzv. vnitřní zatížení). Výzkumy živých organismů nadto ukázaly, že sezónní průběh limitace se může mezi jezery lišit. Hluboká jezera střední Evropy (morenní materiál) jsou limitována převážně fosforem, zatímco v mělkých polymiktických jezerech dochází k sezónnímu střídání od limitace fosforem na jaře po limitaci dusíkem a světlem v průběhu roku. Vedle minimalizace vnosu živin je třeba péči o jezera zaměřit tak, aby zůstávala zachována přirozená soustava potravních řetězců. Prostřednictvím plánů chovu ryb a regulací rekreačního využívání je třeba zabezpečit přírodě blízké břehové struktury, rozmanitost makrofyt a dostatečnou přítomnost filtrujícího zooplanktonu (jako biofiltry), aby nedocházelo k reeutrofizaci (Kasprzak a kol., 2007).

Ve vodních tocích je růst fytoplanktonu omezován kromě proudění vody také koncentracemi fosforu. Přitom se může čas od času vyskytnout také letní limitace dusíkem, pokud je v důsledku inkorporace dusíku fytoplanktonem a jinými organismy vyčerpána zásoba

rozpuštěného dusíku ve vodním sloupci (Hecky a Kilham, 1988; Conley, 2000). Běžně se vyskytující limitace fosforem ve vodních tocích je způsobována tím, že fosfor vytváří se železem (Fe), hliníkem (Al) a vápníkem (Ca) i dalšími kationty, ale i s jílovými minerály těžko rozpustné sloučeniny a usazuje se v důsledku sedimentačních procesů v úsecích se zklidněným prouděním, např. mezi výhonovými poli, v údolních nivách, příkopech nebo přístavních nádržích (Reddy a kol., 1999). V letních měsících s malými průtoky může v tocích Odry docházet vedle limitace fosforem také k limitaci křemíkem (Si). Malé déle trvající průtoky přispívají k intenzivnímu růstu fytoplanktonu. Rozpuštěný křemík se může vyčerpat. (Böhme a kol., 2006).

V pobřežních vodách a v mořích omezuje primární produkci především dusík. Zatímco fosfor v povrchových vodách koaguluje v reakcích se železem a jinými kationty (neplatí pro jezera chudá na železo) a ukládá se v sedimentu, odkud se může poměrně obtížně uvolňovat, dochází v pobřežních vodách a v mořích za anaerobních podmínek v létě k redukci síranů až na sulfidy. Tím se snižuje obsah hydroxidů železa schopných fosfor vázat, a ionty fosforečnanů se uvolňují. Dochází tak k téměř kompletní remobilizaci fosforu, který tak přestává působit jako omezující činitel eutrofizace (UBA, 2004; BLMP-AG EG-WRRL, 2007). V úsecích brakických vod, tedy v estuárech a pobřežních zónách, jsou poměry složitější. V těchto zónách přechází jarní limitace fosforem často do letní limitace dusíkem (BLMP-AG EG-WRRL, 2007). V mořských a estuárových habitatech může růst fytoplanktonu omezovat vedle faktorů světla, fosforu a dusíku také křemík. Křemík je základní živinou pro rozsivky, které tvoří největší skupinu mořského planktonu. Pokud je v jarním období k dispozici dostatek světla, vytváří se vodní květ s dominancí rozsivek, jejichž růst se s ubývajícím zásobami křemičitanů během jara zastavuje. Pokud je však v eutrofních vodách k dispozici ještě dostatek fosforu a dusíku, rozvíjí se druhý, křemičitany neomezený vodní květ s dominantní skupinou bičíkovců. Tím je sice křemík omezující živinou, na rozdíl od dusíku však nepřispívá k projevům eutrofizace, jako je vodní květ a jím způsobená spotřeba kyslíku (BLMP-AG EG-WRRL, 2007; BLMP-Ad-hoc-AG Nährstoffreduzierung des BLMP, 2011).

Souhrnně lze konstatovat, že růst společenstev organismů ve vnitrozemských vodách omezuje rozhodujícím způsobem fosfor a v pobřežních vodách zpravidla dusík. Příčinou sezónně a lokálně proměnlivé limitace živinami jsou různé biogeochemické roční cykly dusíku a fosforu. Přitom hrají určitou úlohu procesy remobilizace fosforu ze sedimentů (<https://balticeye.org/en/eutrophication/policy-brief-internal-load/>), ztráty dusíku při denitrifikaci a potenciální kompenzace nedostatku dusíku pomocí jeho fixace (Conley, 2000; Klein, 2008). Pro kontrolu dopadů eutrofizace ve vodním prostředí jako celku, tedy s ohledem na sladké, brakické i mořské vody, je proto nezbytné, aby došlo ke snížení obou těchto živin současně.

2.3. Hodnocení eutrofizace vod v mezinárodní oblasti povodí Odry

Existují různé metodiky pro posuzování eutrofizace a každý stát může pro tento účel používat jiné indikátory. Na příklad v Polsku se posuzuje dle pětistupňové stupnice založené na vybraných indikátorech hodnocení ekologického stavu a potenciálu vodních útvarů povrchových vod. Biologické indikátory používané v analýze obsahují fytoplankton a fyto-bentos, kdežto v rámci fyzikálně-chemických parametrů se používá: průhlednost, rozpuštěný kyslík, BSK₅, dusitanový dusík, dusičnanový dusík, celkový dusík, fosforečnanový

fosfor, celkový fosfor. Výsledná třída eutrofizace je určena na základě nejhůře klasifikovaného ukazatele.

S cílem sjednocení přístupu k hodnocení eutrofizace v celé EU je doporučováno přizpůsobení pokynům EK zpracovaným v rámci Společné implementační strategie Rámcové směrnice o vodách – Směrný dokument č. 23: Pokyny k hodnocení eutrofizace v kontextu evropských vodních politik¹. V tomto dokumentu je navrženo, aby z hlediska hodnocení stavu útvarů povrchových vod a environmentálních cílů bylo hodnocení eutrofizace prováděno v souladu s rámcovou směrnicí o vodě podle pěti tříd klasifikace vodních útvarů rozdělených do tří složek uvedených dole:

- **neeutrofní vody** – zahrnující vody s velmi dobrým a dobrým stavem dle rámcové směrnice o vodě,
- **eutrofní vody** – zahrnující vody, v nichž se vyskytují nežádoucí vlivy vyplývající z činnosti člověka, odpovídající vodám se středním, poškozeným nebo zničeným stavem dle rámcové směrnice o vodě,
- **vody, které se mohou stát eutrofní** – zahrnují vody, v nichž je pozorovaný negativní trend eutrofizace, určený na základě trendů změn třídy kvality trofického stavu mezi předchozím a aktuálním hodnoceným obdobím.

Eutrofizace vod je v MOPO běžným jevem. Měřítka problému dokonale odráží údaje poskytnuté Evropské komisi v r. 2020 v rámci reportingové povinnosti vycházející z článku 10 nitrátové směrnice.

Pro potřeby nitrátové směrnice, bylo provedeno hodnocení trofického stavu povrchových vod, které proběhlo v 1288 kontrolních měrných profilech nacházejících se v MOPO. Získané výsledky jsou znázorněny v tabulce 1. Na základě monitoringu z let 2016–2019 bylo zjištěno, že pouze 356 míst nebylo ohroženo jevem eutrofizace. Na 835 místech byly vody vyhodnoceny jako eutrofní a v dalších 97 místech bylo zjištěno riziko výskytu tohoto jevu v nejbližší budoucnosti. Tyto údaje ukazují, že 72 % povrchových vod v MOPO má nebo může mít problém s dosažením environmentálních cílů rámcové směrnice o vodě s ohledem na špatný trofický stav.

¹ https://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/facts_figures/guidance_docs_en.htm

Tabulka 1: Hodnocení eutrofního stavu povrchových vod v kontrolních měrných profilech v MOPO

Zájmové území	Počet kontrolních měrných profil			% podíl kontrolních měrných profilů		
	neeutrofní vody	vody, které se mohou stát	eutrofní vody	neeutrofní vody	vody, které se mohou stát	eutrofní vody
Horní Odra	45	23	164	19	10	71
Střední Odra	97	30	188	31	10	60
Dolní Odra	24	5	45	32	7	61
Štětínský záliv	2	1	9	17	8	75
Lužická Nisa	17	11	18	37	24	39
Warta	171	27	411	28	4	68
MOPO	356	97	835	28	7	65

Zdroj dat: zprávy členských států o realizaci nitrátové směrnice za období 2016–2019 připravené pro Evropskou komisi na základě článku 10 nitrátové směrnice (centrální datový sklad, EIONET)

Územní rozmístění kontrolních měrných profilů, včetně hodnocení eutrofizace v letech 2016–2019, je znázorněno na mapě **AN1** *Hodnocení eutrofizace povrchových vod v kontrolních měrných profilech*, která je přílohou tohoto dokumentu.

Je třeba mít na paměti, že při hodnocení eutrofizace vod pro účely nitrátové směrnice mohou členské státy používat různá kritéria pro hodnocení stavu vod na svém území podle rámcové směrnice o vodě. Hodnocení eutrofizace uvedené v tabulce 1 a na mapě AN1 proto není jednotné a tyto hodnoty nelze vzájemně porovnávat. Tato Strategie se nezabývá procesem harmonizace používaných metodik pro hodnocení stavu vod a hodnocení eutrofizace. Uvedené výsledky mají za cíl znázornit rozsah problému eutrofizace v MOPO bez ohledu na přijaté národní metodiky.

3. Národní metodiky monitoringu a hodnocení živin

3.1 Nadnárodní společné aspekty týkající se útvarů podzemních a povrchových vod

V souladu s rámcovou směrnicí o vodě mají členské státy povinnost monitorovat – systematicky a způsobem umožňujícím porovnání pro celé Společenství – stav vod. Jsou to nezbytné informace k definování základu pro vypracování programů opatření pro dosažení stanovených environmentálních cílů.

V každém ze tří států existují systémy pro hodnocení stavu útvarů povrchových a podzemních vod. Jejich stručná prezentace se nachází níže. V tom smyslu byl také popsán rozsah a způsob, jakým se získávají a hodnotí údaje o koncentracích živinových látek v jednotlivých státech MOPO.

Cílem zjišťování a hodnocení stavu vod je získání vědomostí nezbytných k přijímání opatření ke zlepšení stavu vod a ochrany vod před znečištěním. Tato opatření by měla zajistit ochranu mimo jiné před eutrofizací pocházející z komunálních zdrojů a ze zemědělských zdrojů a také ochranu před průmyslovým znečištěním, včetně zasolení a látkami obzvláště škodlivými pro vodní prostředí. Monitorování útvarů povrchových vod se provádí dle šestiletého cyklu hospodaření s vodami, a to dle jednotlivých národních právních předpisů, které transponují požadavky rámcové směrnice o vodě.

Program monitoringu pro povrchové vody je realizován v rámci čtyř druhů monitoringu:

- situační,
- provozní,
- průzkumný,
- chráněných oblastí.

Situační a provozní monitoring útvarů povrchových vod poskytuje informace o úrovni splnění základního environmentálního cíle rámcové směrnice o vodě, tj. dosažení minimálně dobrého stavu vod. Cílem monitorování chráněných oblastí je posuzování, do jaké míry byly na vodních útvarech splněny dodatečné environmentální cíle, které vyplývají z povahy chráněné oblasti. Monitoring chráněných oblastí zahrnuje následující druhy vod, které se nachází mj. v těchto oblastech:

- ohrožené eutrofizací z komunálních zdrojů,
- určené pro rekreační využití, včetně vody ke koupání,
- využívané pro zásobení obyvatelstva pitnou vodou,
- nacházející se v oblastech sítě Natura 2000 a jiných chráněných oblastech, jejichž stav závisí na kvalitě povrchových vod.

Situační a provozní monitoring se provádí v kontrolním měrném profilu, který je reprezentativní pro hodnocení stavu vodních útvarů. Zjišťování v rámci průzkumného monitoringu a monitoringu chráněných oblastí se provádí v profilech, kde se zkoumaný jev vyskytuje a závisí také na lokalitě dané chráněné oblasti.

Pro hodnocení zavádění evropských směrnic je situační a provozní monitoring zdrojem nezbytných dat v oblasti ukazatelů biologických složek jako např. fytoplankton, fyto-bentos

či chlorofyl-a a také ukazatelů charakterizujících živinové poměry, které obsahují mimo jiné dusičnanový dusík. Situační monitoring se provádí v ročních cyklech, minimálně jednou za šest let, a alespoň jednou v období platnosti daného plánu povodí. Provozní monitoring se provádí v ročních cyklech, minimálně jednou za tři roky a alespoň dvakrát v období platnosti daného plánu povodí.

Průzkumný monitoring je prováděn v útvarech povrchových vod, u kterých je nezbytné mimo situační a provozní monitoring provést ještě dodatečný monitoring (např. pro zjištění příčin neznámého vlivu působícího negativně na vodní prostředí).

Živinové ukazatele jsou monitorovány pro účely hodnocení ekologického stavu a ekologického potenciálu útvarů povrchových vod. Ekologický stav a ekologický potenciál vyjadřuje kvalitu struktury a fungování ekosystému povrchových vod, klasifikované na základě výsledků hodnocení biologických složek a také podpůrných fyzikálně-chemických a hydromorfologických ukazatelů.

Ekologický stav útvarů povrchových vod je vyjádřen jednou z pěti tříd, kde první třída znamená velmi dobrý stav, druhá – dobrý stav, a třetí, čtvrtá a pátá příslušně – střední, poškozený a zničený stav. Fyzikálně chemické ukazatele, včetně ukazatelů charakterizujících živinové poměry, mají podpůrný význam. Platí to pouze případu klasifikace útvarů povrchových vod do jedné z dvou prvních tříd.

U útvarů podzemních vod má z živinových ukazatelů pro hodnocení stavu velký význam zejména koncentrace dusičnanů, která je součástí hodnocení chemického stavu útvarů podzemních vod. Tento ukazatel vyžaduje zvláštní analýzu, protože dusičnany ohrožují zdraví lidí a také dobrý stav vodních ekosystémů. Nitrátová směrnice stanovuje prahové hodnoty pro vymezení vod, které jsou kontaminované dusičnany. Základní klasifikace zavádí prahovou hodnotu dobrého chemického stavu, určující koncentraci dusičnanů v podzemních vodách na úrovni 50 mg/l. Tato koncentrace je zároveň hranicí mezi dobrým a nevyhovujícím stavem podzemních vod.

Kritéria hodnocení stupně znečištění podzemních vod dusičnany jsou popsány v rámcové směrnici o vodě a také ve směrnici Evropského parlamentu a Rady 2006/118/ES ze dne 12. prosince 2006 *o ochraně podzemních vod před znečištěním a zhoršováním stavu* a jsou totožné s těmi, která uvádí nitrátová směrnice.

3.2 Národní specifika monitoringu a hodnocení vodních útvarů v Polské republice

Zjišťování a hodnocení kvality povrchových vod, které realizuje Hlavní inspektorát ochrany životního prostředí (dále jen GIOŚ – Główny Inspektorat Ochrony Środowiska) v rámci státního monitoringu životního prostředí (dále jen PMS – Państwowy Monitoring Środowiska), vyplývá z polského zákona o vodách ze dne 20. července 2017. Podrobná úprava a způsob monitorování útvarů povrchových vod a útvarů podzemních vod je popsán ve vyhlášce ministra pro vodní hospodářství.

GIOŚ zjišťuje stav povrchových vod na základě biologických, fyzikálně-chemických (včetně živin) a chemických složek (včetně prioritních látek). Na základě výsledků monitoringu

a sledování hodnotí příslušné orgány Inspektorátu ochrany životního prostředí (Inspekcja Ochrony Środowiska) stav vod v oblastech povodí.

Průzkumy, které provádí PMŚ na koncentraci dusičnanů, slouží také k hodnocení účinnosti programů opatření ke snížení znečištění vod dusičnany ze zemědělských zdrojů a předcházení dalšímu znečištění, který se zpracovává pro účely plnění požadavků nitrátové směrnice.

V rámci monitoringu kvality povrchových vod – vnitrozemské vody, brakické a pobřežní vody se realizují následující úkoly:

- zjišťování a hodnocení stavu řek, včetně přehrad,
- zjišťování a hodnocení stavu jezer,
- zjišťování a hodnocení kvality dnových sedimentů v řekách a jezerech,
- zjišťování a hodnocení stavu brakických a pobřežních vod,
- zkoumání hydromorfologických složek pro hodnocení ekologického stavu povrchových vod,
- zavádění požadavků novelizované směrnice Evropského parlamentu a Rady 2008/105/ES ze dne 16. prosince 2008 *o normách environmentální kvality v oblasti vodní politiky*.

Mezní hodnoty ukazatelů kvality vod závisí na typu útvaru povrchových vod. V souvislosti s aktualizací typologie vodních útvarů povrchových vod pro potřeby druhé aktualizace plánů povodí byly v r. 2018 vypracovány nové mezní hodnoty pro fyzikálně-chemické ukazatele pro hodnocení kvality povrchových vod. Během zpracovávání environmentálních standardů pro fyzikálně-chemické ukazatele byly zohledněny mimo jiné výsledky dohodnuté pracovní skupinou ECOSTAT² o normách environmentální kvality pro živiny (dusík a fosfor), popsané v dokumentu Best Practice for establishing nutrient concentrations to support good ecological status (CIS Guidance, 2018)³.

Při vymezování mezních hodnot pro fyzikálně-chemické ukazatele v tocích byly využity statistické nástroje, které vypracovalo a dodalo Společné výzkumné středisko (JRC, Joint Research Centre) Evropské komise – středisko koordinuje panevropskou harmonizaci hodnocení ekologického stavu. Tento nástroj byl vytvořen v r. 2017 na základě Excelového programu k určování mezních hodnot pro dusík a fosfor.

Jezera v Polsku, obdobně jako ve většině zemí EU, podléhají hlavně vlivu eutrofizace čili obohacování vodního prostředí nutrienty. Proto jsou ukazatele, které charakterizují výživu rostlin (dusík a fosfor), základními parametry pro hodnocení ekologického stavu jezer. Polská monitorovací praxe pro klasifikaci stavu jezer označuje:

- dusík celkový, se určuje na základě součtu amoniakálního dusíku, organického dusíku (ty dvě formy se často uvádějí dohromady jako tzv. dusík podle Kjeldahla), dusičnanového dusíku, dusitanového dusíku,
- fosfor celkový, je součtem všech forem fosforu ve vodě.

² Pracovní skupina pro ekologický stav (ECOSTAT) – pracovní skupina ustavená Evropskou komisí v rámci společné strategie implementace rámcové směrnice o vodě pro harmonizaci metod hodnocení ekologického stavu a potenciálu vodních útvarů povrchových vod (<https://circabc.europa.eu/ui/group/9ab5926d-bed4-4322-9aa7-9964bbe8312d/library/3e60a4e8-52e3-44e7-ae9-845737943a0c/details>)

³ <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC112667>

Klasifikace jednotlivých forem dusíku během vegetačního období se zdá být neopodstatněná, jelikož jednotlivé formy dusíku snadno přecházejí jedna v druhou. Také koncentrace orthofosforečnanů kolísají v průběhu sezóny, a během vegetačního období, kdy se jimi živí rostliny a jsou obvykle velmi nízké oproti koncentraci fosforu celkového. Proto je hodnocení ekologického stavu jezer v Polské republice založeno na celkovém dusíku a celkovém fosforu.

3.3 Národní specifika monitoringu a hodnocení vodních útvarů v České republice

Programy pro zjišťování a hodnocení stavu povrchových a podzemních vod vychází z národní legislativy, a to zejména ze zákona o vodách zákon č. 254/2001 Sb., v platném znění a jeho prováděcích předpisů (vyhláška č. 98/2011 Sb., vyhláška č. 5/2011 Sb. ve znění pozdějších předpisů). Jsou jimi Rámcový program monitoringu, Program monitoringu povrchových vod, Program monitoringu podzemních vod atd. Součástí uvedených monitorovacích programů je mimo jiné rovněž monitoring, zaměřený na požadavky nitrátové směrnice. Požadavky nitrátové směrnice byly do české legislativy transponovány prostřednictvím § 33 zákona č. 254/2001 Sb., o vodách, ve znění pozdějších předpisů, kterým jsou definovány tzv. zranitelné oblasti, kde se vyskytují vody znečištěné dusičnany ze zemědělských zdrojů.

Vymezení zranitelných oblastí včetně akčních programů pro zemědělské hospodaření v nich podléhá čtyřletému cyklu přezkoumání. Monitoring zranitelných oblastí je zajišťován státními podniky Povodí. Je členěn na hlavní profily, sledované každý rok a vedlejší profily, které se monitorují ve čtyřletých cyklech. Monitoring podzemních vod pro nitrátovou směrnici je součástí monitoringu jakosti podzemních vod, který provádí Český hydrometeorologický ústav.

Povrchové a podzemní vody na území ČR jsou monitorovány v souladu s rámcovou směrnicí o vodě. Síť profilů monitoringu povrchových vod je navržena tak, aby poskytla dostatečný přehled o stavu vod a vodních útvarů v celém povodí. Pro doplnění výše uvedených monitorovacích programů jsou v ČR využívána také data z monitoringu v místech odběru povrchových a podzemních vod pro zásobování pitnou vodou.

3.4 Národní specifika monitoringu a hodnocení vodních útvarů ve Spolkové republice Německo

V souladu s rámcovou směrnicí o vodě se požadavky na monitoring živinových látek podzemních a povrchových vod ve Spolkové republice Německo řeší podle německého federálního vodního zákona (Wasserhaushaltsgesetz), vodního zákona jednotlivých spolkových zemí a příslušných nařízení: nařízení o podzemních vodách (GrwV), nařízení o povrchových vodách (OGewV).

Povrchové vody

Nařízení o povrchových vodách obsahuje orientační hodnoty pro jednotlivé živinové látky ve vztahu k jednotlivým kategoriím tekoucích vod: řeky, jezera a pobřežní vody a také environmentální cíle pro Baltské moře. Jako podporující prvky pro hodnocení vodních útvarů jsou využívány mimo jiné živinové látky. Nařízení o povrchových vodách navíc určuje normu environmentální kvality pro dusičnany v řekách, jejíž nedodržení vede přímo k zatřídění tohoto

konkrétního vodního útvaru na nedosažení dobrého chemického stavu. Stav živinových látek v konkrétních vodních útvarech se monitoruje minimálně jednou za šest let, a ve zkoumaném roce se odebírá vzorky v počtu 4 až 13. Pro více vodních útvarů je veden intenzivní monitoring v kratších časových odstupech.

Podzemní vody

Nařízení pro podzemní vody ze dne 9. listopadu 2010 r. (Grundwasserverordnung – GrwV) (BGBl. I S. 1513) popisuje požadavky pro podzemní vody, jež byly v poslední době aktualizovány nařízením ze 4. května 2017, článek 1 (BGBl. I S. 1044). Cílové hodnoty popsané jako prahové hodnoty pro živinové látky – dusičnany a amonné ionty stanovuje článek číslo 5 nařízení pro podzemní vody a jeho příloha č. 2. Dále článek 9 nařízení pro podzemní vody ve spojení s přílohou č. 4 obsahuje pokyny pro reprezentativní monitoring chemického stavu podzemních vod. Chemický stav podzemních vod je určován v souladu s článkem 6 nařízení pro podzemní vody. Společně s novelou nařízení pro podzemní vody, která proběhla v r. 2017, byly zavedeny prahové hodnoty pro následující živinové látky – orthofosforečnany (PO_4^{3-}) a dusitany. Monitorovací sítě musí být navrženy tak, aby bylo možné získat konzistentní, reprezentativní a komplexní přehled chemického stavu podzemních vodních útvarů a také aby bylo možné určit případné trendy.

V závislosti na naměřených výsledcích a dostupných informacích o hydrogeologické situaci konkrétního útvaru podzemních vod lze vzorky odebírat s menší četností, avšak alespoň jednou v daném plánovacím období. Jestliže environmentální cíle nebudou dosaženy nebo jestli byl u útvarů podzemních vod zjištěn nevyhovující chemický stav, odebírají se další vzorky v těchto útvarech podzemních vod nebo v dodatečných profilech v rámci provozního monitoringu.

Překročení prahové hodnoty na jednom profilu – průměrná roční hodnota – nevede přímo k nevyhovujícímu chemickému stavu hodnoceného útvaru podzemních vod. Během hodnocení útvarů podzemních vod je třeba zohlednit také povrchový rozsah vlivů. Tento rozsah se zohledňuje pomocí geostatických metod i hydrologických modelů. Požadavky na povrchový rozsah pro hodnocení stanovuje nařízení pro podzemní vody. Kromě rozsahu plošného zatížení je nutno také zohlednit znečištění povrchových vod a narušení suchozemských ekosystémů, které jsou závislé přímo na konkrétním útvaru podzemních vod. Článek 13 nařízení o hnojivech (Düngeverordnung – DüV), jež platí již od roku 2017, zavazuje spolkové země k vydávání spolkových nařízení včetně opatření pro jednotlivé útvary podzemních vod (nebo pro část jejich oblasti) kde se vyskytuje vysoké znečištění dusičnany.

3.5 Aplikace IMS-Odra

Rozdíly v metodách hodnocení stavu vodních útvarů v jednotlivých státech znemožňují přímé srovnání výsledků hodnocení stavu vodních útvarů v MOPO. Z toho důvodu bylo dohodnuto, že společné hodnocení koncentrací živin bude realizováno pouze pro měrné monitorovací profily povrchových vod z aplikace IMS-Odra.

Aplikace IMS-Odra prezentuje sjednocené informace o vybraných fyzikálně chemických, chemických a biologických ukazatelích zkoumaných v rámci programů monitoringu kvantitativního stavu, ekologického stavu a chemického stavu vod (vody povrchové,

podzemní a ochranná pásma). Tyto programy v souladu s požadavky článku 8 rámcové směrnice o vodě byly v povodí Odry ratifikovány v r. 2006 Českou republikou, Polskou republikou a Spolkovou republikou Německo.

Pracovní podskupina GM „Monitoring“ MKOOpZ se dohodla, že mezi již existujícími měrnými profily využívanými pro situační monitoring stanoví několik reprezentativních profilů pro celé mezinárodní povodí Odry a zpřístupní veřejnosti výsledky měření z těchto profilů na internetové stránce MKOOpZ.

Bylo zvoleno 8 následujících měrných profilů:

1. Bohumín (Odra, CZ)
2. Wrocław (Odra, PL)
3. Połęczko (Odra nad soutokem s Lužickou Nisou, PL)
4. Guben (Lausitzer Neiße, DE)
5. „Trojmezí / Trójpunkt Graniczny PL/CZ“ (Hrádek n. Nisou, Lužická Nisa, PL/CZ)
6. Kostrzyn nad Odrą (Warta – soutok s Odrou, PL)
7. Hohenwutzen (Oder, DE)
8. Zalew Szczeciński – C (Štětínský záliv, PL)

Následně pracovní podskupina GM společně s tehdejší pracovní podskupinou GD „Správa dat“ MKOOpZ vypracovala v r. 2008 koncepci aplikace „International Monitoring Stations-Odra“ (IMS-Odra) pro potřeby Geoportálu MKOOpZ. Tato aplikace byla dokončena v r. 2017 a zapojena do Geoportálu MKOOpZ, který je v provozu od r. 2016. V jednotlivých měrných profilech lze najít informace o fyzikálně-chemických, chemických a biologických ukazatelích. S ohledem na práce *ad hoc* pracovní podskupiny „Nutrienty“ byl tento modul doplněn o další měrný profil – Krajnik Dolny (Odra nad ústím řeky Rurzyca, Polsko). Na konci každého roku pracovní podskupina GM MKOOpZ předává na sekretariát MKOOpZ nezbytné údaje pro jednotlivé měrné profily za předcházející rok a následně sekretariát tyto data zpracovává a zavádí do aplikace.

Aplikace IMS-Odra byla zavedena v rámci Geoportálu MKOOpZ a lze se s ní seznámit na adrese: <http://geoportal.mkoo.pl/IKSO/client/gisclient/index.html?applicationId=5223>

Pro účely tohoto dokumentu bylo rozhodnuto o nepoužití měrného profilu – Štětínský záliv, který se nachází v brakických vodách, protože jej nelze posuzovat podle stejných kritérií jako ostatní profily z aplikace IMS-Odra.

Přehled vybraných měrných profilů a také vodoměrných stanic pro další analýzy v rámci tohoto dokumentu je znázorněn na mapě **AN2**.

4. Přehled národních požadavků na živiny

4.1 Popis požadavků na živiny v Polské republice

Mezní hodnoty pro ukazatele charakterizující živinové poměry v řekách

V Polsku pro plánovací období 2022–2027 byla vypracována typologie vymežující 20 typů vodních útvarů povrchových vod v kategorii řeka. Ukazatele charakterizující živinové poměry (koncentraci živin) pro každý vymezený typ útvarů povrchových vod kategorie řeka jsou uvedeny v tabulce 2.

Tabulka 2: Mezní hodnoty ukazatelů kvality vod, charakterizující živinové poměry a tvořící základ klasifikace ekologického stavu útvarů povrchových vod v řekách od r. 2022

UKAZATELE CHARAKTERIZUJÍCÍ ŽIVINOVÉ PODMÍNKY (KONCENTRACE ŽIVIN)										
Typ toku	Amonia- kální dusík		Dusičnanový dusík		Celkový dusík		Orthofosfore- čnanový fosfor		Fosfor celkový	
	N-NH ₄ mg/l		N-NO ₃ mg/l		N _{celk} mg/l		P-PO ₄ mg/l		P _{celk} mg/l	
	Mezní hodnoty pro třídu		Mezní hodnoty pro třídu		Mezní hodnoty pro třídu		Mezní hodnoty pro třídu		Mezní hodnoty pro třídu	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
Tatranský potok (PGT)	≤ 0,04	≤ 0,20	≤ 0,50	≤ 0,80	≤ 0,70	≤ 1,10	≤ 0,01	≤ 0,04	≤ 0,05	≤ 0,10
Sudetský potok (PGS)	≤ 0,04	≤ 0,20	≤ 0,50	≤ 0,80	≤ 0,70	≤ 1,10	≤ 0,01	≤ 0,04	≤ 0,05	≤ 0,10
Potok nebo malá vysočinná řeka na křemitém podloží (RW_krz)	≤ 0,13	≤ 0,30	≤ 1,30	≤ 2,00	≤ 1,80	≤ 3,00	≤ 0,04	≤ 0,08	≤ 0,13	≤ 0,25
Potok nebo malá vysočinná řeka na vápnitým podloží (RW_wap)	≤ 0,13	≤ 0,30	≤ 1,30	≤ 2,00	≤ 1,80	≤ 3,00	≤ 0,04	≤ 0,08	≤ 0,13	≤ 0,25
Potok nebo malá flyšová řeka křemitého typu (RWf_krz)	≤ 0,10	≤ 0,20	≤ 0,80	≤ 1,30	≤ 0,90	≤ 1,50	≤ 0,02	≤ 0,06	≤ 0,07	≤ 0,13
Potok nebo malá flyšová řeka vápnitého typu (RWf_wap)	≤ 0,10	≤ 0,20	≤ 0,80	≤ 1,30	≤ 0,90	≤ 1,50	≤ 0,02	≤ 0,06	≤ 0,07	≤ 0,13
Střední řeka na křemitém podloží (RSW_krz)	≤ 0,14	≤ 0,35	≤ 1,40	≤ 2,00	≤ 2,00	≤ 3,20	≤ 0,06	≤ 0,09	≤ 0,15	≤ 0,33

Střední řeka na vápnatém podloží (RsW_wap)	≤ 0,14	≤ 0,35	≤ 1,40	≤ 2,00	≤ 2,00	≤ 3,20	≤ 0,06	≤ 0,09	≤ 0,15	≤ 0,33
Potok nebo malá řeka nížinný (PN)	≤ 0,14	≤ 0,40	≤ 1,10	≤ 2,00	≤ 2,00	≤ 3,30	≤ 0,06	≤ 0,09	≤ 0,17	≤ 0,33
Potok nebo nížinný malá řeka písčitého typu (PNp)	≤ 0,14	≤ 0,40	≤ 1,10	≤ 2,00	≤ 2,00	≤ 3,30	≤ 0,06	≤ 0,09	≤ 0,17	≤ 0,33
Nížinná řeka (RzN)	≤ 0,14	≤ 0,40	≤ 1,10	≤ 2,00	≤ 2,00	≤ 3,30	≤ 0,06	≤ 0,09	≤ 0,17	≤ 0,33
Velká nížinná řeka (RwN)	≤ 0,20	≤ 0,45	≤ 1,60	≤ 2,20	≤ 2,20	≤ 3,50	≤ 0,08	≤ 0,12	≤ 0,20	≤ 0,35
Potok nebo malá řeka v úseku vyústění, ovlivněný slanými vodami (PN_uj)	≤ 0,20	≤ 0,45	≤ 1,10	≤ 2,00	≤ 2,20	≤ 3,00	≤ 0,08	≤ 0,12	≤ 0,20	≤ 0,35
Řeka v úseku vyústění, ovlivněná slanými vodami (RzN_uj)	≤ 0,20	≤ 0,45	≤ 1,10	≤ 2,00	≤ 2,20	≤ 3,00	≤ 0,08	≤ 0,12	≤ 0,20	≤ 0,35
Potok nebo strouha v údolí s velkým podílem rašelinišť (P_org)	≤ 0,14	≤ 0,42	≤ 1,30	≤ 2,10	≤ 2,20	≤ 3,50	≤ 0,07	≤ 0,09	≤ 0,20	≤ 0,33
Řeka v údolí s velkým podílem rašelinišť (Rz_org)	≤ 0,14	≤ 0,42	≤ 1,30	≤ 2,10	≤ 2,20	≤ 3,50	≤ 0,07	≤ 0,09	≤ 0,20	≤ 0,33
Potok jako propojení řek a jezer, Jezerní plošina (P_poj)	≤ 0,12	≤ 0,30	≤ 0,80	≤ 1,30	≤ 1,50	≤ 2,50	≤ 0,02	≤ 0,08	≤ 0,10	≤ 0,30
Potok jako propojení řek a jezer, Jezerní plošina, lososový (PI_poj)	≤ 0,12	≤ 0,30	≤ 0,80	≤ 1,30	≤ 1,50	≤ 2,50	≤ 0,02	≤ 0,08	≤ 0,10	≤ 0,30
Řeka jako propojení řek a jezer, Jezerní plošina R_poj	≤ 0,12	≤ 0,30	≤ 0,80	≤ 1,30	≤ 1,50	≤ 2,50	≤ 0,02	≤ 0,08	≤ 0,10	≤ 0,30
Řeka jako propojení řek a jezer, Jezerní plošina, lososový (RI_poj)	≤ 0,12	≤ 0,30	≤ 0,80	≤ 1,30	≤ 1,50	≤ 2,50	≤ 0,02	≤ 0,08	≤ 0,10	≤ 0,30

Zdroj: rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 25.06.2021 r. w sprawie klasyfikacji stanu ekologicznego, potencjału ekologicznego i stanu chemicznego oraz sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych, a także środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych (Dz.U. z 2021 r. poz. 1475) (nařízení ministra infrastruktury ze dne 25. 6. 2021 ve věci klasifikace ekologického stavu ekologického stavu, ekologického potenciálu, chemického stavu, způsobu klasifikace útvarů povrchových vod a norem environmentální kvality pro prioritní látky)

Mezní hodnoty pro ukazatele charakterizující živinové poměry v jezerech a vodních nádržích

V plánovacím cyklu 2022–2027 platí typologie, která rozlišuje 7 typů útvarů povrchových vod – v kategorii jezero. Ukazatele charakterizující živinové poměry (koncentraci živin) pro každý vymezený typ útvaru povrchových vod v kategorii jezero jsou uvedeny v tabulce 3.

Tabulka 3: Mezní hodnoty ukazatelů kvality vod, charakterizující živinové poměry a tvořící základ klasifikace ekologického stavu útvarů povrchových vod v jezerech od r. 2022

UKAZATELE CHARAKTERIZUJÍCÍ ŽIVINOVÉ POMĚRY (KONCENTRACE ŽIVIN)				
Typ jezera	Celkový dusík		Celkový fosfor	
	N _{celk} mg/l		P _{celk} mg/l	
	Mezní hodnota pro třídu		Mezní hodnota pro třídu	
	I	II	I	II
Jezera na křemičitém podkladu/podloží (Ca=<25 mg/l), stratifikovaná (K_a)	Neurčuje se	≤ 1,10	Neurčuje se	≤ 0,025
Jezera na křemičitém podkladu/podloží (Ca=<25 mg/l), polymiktické (K_b)	Neurčuje se	≤ 1,10	Neurčuje se	≤ 0,025
Jezera na vápnitěm podkladu (Ca>25 mg/l), s malým obsahem koeficientu Schindlera (WS=<2), stratifikovaná (WSm_a)	≤ 0,90	≤ 1,20	≤ 0,030	≤ 0,050
Jezera na vápnitěm podkladu (Ca>25 mg/l), s malým obsahem koeficientu Schindlera (WS=<2), polymiktické (WSm_b)	Neurčuje se	≤ 1,30	≤ 0,030	≤ 0,050
Jezera na vápnitěm podkladu (Ca>25 mg/l), s velkým obsahem koeficientu Schindlera (WS>2), stratifikovaná (WSd_a)	≤ 1,00	≤ 1,40	≤ 0,040	≤ 0,060
Jezera na vápnitěm podkladu (Ca>25 mg/l), s velkým obsahem koeficientu Schindlera (WS<2), polymiktické (WSd_b)	Neurčuje se	≤ 1,50	≤ 0,040	≤ 0,060
Limanové jezera pod vlivem mořských vod, s přirozeně zvýšenou elektrolytickou vodivostí, polymiktické (Kond)	Neurčuje se	≤ 1,50	Neurčuje se	≤ 0,080

Zdroj: rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 25.06.2021 r. w sprawie klasyfikacji stanu ekologicznego, potencjału ekologicznego i stanu chemicznego oraz sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych, a także środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych (Dz.U. z 2021 r. poz. 1475), (nařízení ministra infrastruktury ze dne 25. 6. 2021 ve věci klasifikace ekologického stavu ekologického stavu, ekologického potenciálu, chemického stavu, způsobu klasifikace útvarů povrchových vod a norem environmentální kvality pro prioritní látky)

Mezní hodnoty pro ukazatele charakterizující živinové poměry v brakických a pobřežních vodách

Ukazatele charakterizující živinové poměry (koncentraci živin) pro každý vymezený typ vodních útvarů brakických vod jsou uvedeny v tabulce č. 4 a ukazatele pro vodní útvary pobřežních vod jsou uvedeny v tabulce č. 5.

Tabulka 4: Mezní hodnoty ukazatelů kvality vod charakterizující živinové poměry a tvořící základ pro klasifikaci ekologického stavu vodních útvarů brakických vod od r. 2022

UKAZATELE CHARAKTERIZUJÍCÍ ŽIVINOVÉ PODMÍNKY (KONCENTRACE ŽIVIN)										
Typ útvaru povrchových vod	Amoniakální dusík		Dusičnanový dusík		Celkový dusík		Fosfor orthofosforečnanový		Fosfor celkový	
	N-NH ₄ mg/l		N-NO ₃ mg/l		N _{celk} mg/l		P-PO ₄ mg/l		P _{celk} mg/l	
	Mezní hodnota pro třídu		Mezní hodnota pro třídu		Mezní hodnota pro třídu		Mezní hodnota pro třídu		Mezní hodnota pro třídu	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
„Zal1“ ve Viselském zálivu	< 0,10	< 0,15	< 0,20	< 0,30	< 0,65	< 0,98	< 0,030	< 0,045	< 0,080	< 0,120
„Zal1“ ve Štětínské zátocce a Kamienském zálivu	< 0,04	< 0,06	< 0,60	< 0,90	< 1,25	< 1,90	< 0,060	< 0,090	< 0,100	< 0,150
„Zal2“ v Puckém zálivu	Neurčuje se		< 0,007	< 0,011	< 0,20	< 0,30	< 0,002	< 0,003	< 0,020	< 0,030
„Zat1“ v Puckém zálivu na vnější straně	Neurčuje se		< 0,08	< 0,12	< 0,25	< 0,40	< 0,012	< 0,018	< 0,022	< 0,035
„Zat2“ v Gdaňském zálivu na vnitřní straně	Neurčuje se		< 0,08	< 0,12	< 0,25	< 0,40	< 0,012	< 0,018	< 0,022	< 0,035
„PrzU“ v ústí Visly	Neurčuje se		< 0,11	< 0,17	< 0,25	< 0,40	< 0,022	< 0,035	< 0,030	< 0,045

Zdroj: rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 25.06.2021 r. w sprawie klasyfikacji stanu ekologicznego, potencjału ekologicznego i stanu chemicznego oraz sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych, a także środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych (Dz.U. z 2021 r. poz. 1475), (nařízení ministra infrastruktury ze dne 25. 6. 2021 ve věci klasifikace ekologického stavu, ekologického potenciálu a chemického stavu a způsobu klasifikace útvarů povrchových vod a taktéž norem environmentální kvality pro prioritní látky)

Tabulka 5: Mezní hodnoty ukazatelů kvality vod charakterizující živinové poměry a tvořící základ pro klasifikaci ekologického stavu útvarů pobřežních vod od r. 2022

UKAZATELE CHARAKTERIZUJÍCÍ ŽIVINOVÉ PODMÍNKY (KONCENTRACE ŽIVIN)								
Typ vodních útvaru povrchových vod	Dusík dusičnanový		Celkový dusík		Fosfor orthofosforečnanový		Celkový fosfor	
	N-NO ₃ mg/l		T _{celk} mg/l		P-PO ₄ mg/l		P _{celk} mg/l	
	Mezní hodnota pro třídu		Mezní hodnota pro třídu		Mezní hodnota pro třídu		Mezní hodnota pro třídu	
	I	II	I	II	I	II	I	II
„PbM“ – kosa a „PbO“ – otevřené pobřeží v úseku od Helu do zaústění řeky Mrzežyna	< 0,05	< 0,08	< 0,20	< 0,30	< 0,010	< 0,015	< 0,020	< 0,030
„PbO“ – otevřené pobřeží v úseku od Mrzežyna do ústí řeky Świna	< 0,10	< 0,15	< 0,25	< 0,40	< 0,016	< 0,024	< 0,025	< 0,038

Zdroj: rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 25.06.2021 r. w sprawie klasyfikacji stanu ekologicznego, potencjału ekologicznego i stanu chemicznego oraz sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych, a także środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych (Dz.U. z 2021 r. poz. 1475), (nařízení ministra infrastruktury ze dne 25. 6. 2021 ve věci klasifikace ekologického stavu, ekologického potenciálu a chemického stavu a způsobu klasifikace útvarů povrchových vod a taktéž norem environmentálních kvality pro prioritní látky)

Dle platné interpretace výsledků monitoringu ukazatelů kvality povrchových vod v Polsku, se třída kvality povrchových vod pro každý ze zkoumaných fyzikálně-chemických ukazatelů (včetně určujících živinových ukazatelů) stanoví porovnáním průměrné roční hodnoty ukazatele kvality povrchových vod s mezními hodnotami pro tento ukazatel. Průměrná roční hodnota ukazatele kvality povrchových vod se získává z agregovaných výsledků monitoringu pro daný kontrolní profil. Počet agregovaných výsledků monitoringu, vstupujících do výpočtu průměrné roční hodnoty ukazatele kvality povrchových vod v daném kontrolním profilu nemůže být menší než čtyři. Pro brakické vody a pobřežní vody počet agregovaných výsledků monitoringu pro výpočet může být menší než čtyři, pokud to vyplývá z programu monitoringu pro útvary povrchových vod.

Mezní hodnoty pro ukazatele charakterizující živinové poměry v podzemních vodách

Hodnocení stavu útvarů podzemních vod v Polské republice provádí státní hydrogeologická služba (Państwowa Służba Hydrogeologiczna). Kritéria a způsob hodnocení stavu útvarů podzemních vod jsou popsány v nařízení ministra vodního hospodářství. Hodnocení chemického stavu podzemních vod se provádí jednou za rok – analyzují se výsledky monitoringu provozního nebo situačního. Všeobecné hodnocení stavu útvarů podzemních vod se provádí jednou za tři roky a provádí se souběžně s hodnocením chemického stavu dle údajů ze situačního monitoringu. Výše uvedená hodnocení jsou základem zpráv o stavu podzemních vod sestavených pro státní a mezinárodní instituce.

Národní legislativa v Polské republice zavádí mezní hodnoty pro pět tříd kvality podzemních vod, přičemž koncentrace dusičnanů na úrovni 50 mg NO₃/l představuje prahovou hodnotu pro dobrý chemický stav podzemních vod. Mezní hodnoty pro koncentrace dusičnanů a jiných živin jsou uvedeny v tabulce č. 6.

Tabulka 6: Mezní hodnoty koncentrací živinových látek, jež jsou základem pro klasifikaci chemického stavu útvarů podzemních vod

Ukazatel	Jednotka	Hydrogeochemické požadí	Třída I	Třída II	Třída III	Třída IV	Třída V
Dusičnany	mg/l	0-5	10	25	50	100	>100
Dusitany	mg/l	0-0,03	0,03	0,15	0,5	1	>1
Amonné ionty	mg/l	0-1	0,5	1,0	1,5	3	>3
Fosforečnany	mg/l	0,01-1,0	0,5	0,5	1	5	>5

Zdroj: rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 11.10.2019 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych (Dz.U. z 2019 r. poz. 2148), (nařízení ministra mořského hospodářství a vnitrozemní plavby ze dne 11. 10. 2019 ke kritériím a způsobu hodnocení útvarů podzemních vod)

4.2 Popis požadavků na živiny v České republice

Hodnocení stavu vodních útvarů v ČR

Živiny jsou součástí hodnocení ekologického stavu či potenciálu útvarů povrchových vod, a to jak pro řeky a jezera, tak i pro chemický stav útvarů podzemních vod.

Živinové podmínky v povrchových vodách – tekoucích (kategorie řeka)

Typologické členění vod v České republice je upraveno vyhláškou Ministerstva životního prostředí a Ministerstva zemědělství č. 49/2011 Sb., o vymezení útvarů povrchových vod. Typologie je založena na čtyřech popisných charakteristikách: úmoří, nadmořské výšce, geologickém podloží a řádu toku podle Strahlera. Jednotlivé charakteristiky jsou dále členěny do kategorií, které jsou uvedeny v tabulce 7.

Tabulka 7: Popisné charakteristiky typů vodních útvarů – kategorie řeka v České republice

Popisná charakteristika	Pozice v kódu typu	Počet kritérií	Kritérium	Kód kritéria
Úmoří	A	3	Severní moře	1
			Baltské moře	2
			Černé moře	3
Nadmořská výška	B	4	$h < 200$	1
			$200 \leq h < 500$	2
			$500 \leq h < 800$	3
			$h \geq 800$	4
Geologie	C	2	Krystalinikum a vulkanity	1
			Pískovce, jílovce a kvartér	2
Řád toku dle Strahlera	D	3	Potoky (řád I-III)	1
			Říčky (řád IV-VI)	2
			Řeky (řád VII-IX)	3

Zdroj: Metodika hodnocení všeobecných fyzikálně-chemických složek ekologického stavu útvarů povrchových vod; Rosendorf a kol., 2011

Na území ČR bylo podle uvedených dokumentů vymezeno celkem 21 zonálních typů, které zahrnují první tři charakteristiky. Následně byla přidána charakteristika určující řád toku podle Strahlera a tím došlo ke zvýšení počtu typů na 47. Tato úroveň typologie, zahrnující všechny čtyři charakteristiky uvedené v tabulce 7, je označována jako jemné členění. Toto členění bylo zachováno, pouze byla v původním čtyřmístném kódu typu nahrazena typologická charakteristika „úmoří“ univerzálním znakem X, který reprezentuje všechna tři úmoří. Výsledné typy pro hodnocení, kterých je 21, pak mají tvar X-B-C-D.

Pro vodní toky v české části mezinárodní oblasti povodí Odry, tj. dílčího povodí Horní Odry a dílčího povodí Lužické Nisy a ostatních přítoků Odry jsou na základě jejich členění určeny typově specifické hodnoty (cílové hodnoty), které jsou uvedeny jako požadavky na velmi dobrý stav (hranice velmi dobrý/dobrý stav), resp. dobrý stav (hranice dobrý/střední stav). Pro ukazatel celkový fosfor je cílová hodnota pro dobrý stav stanovena v rozmezí od 0,05 do 0,15 mg/l jako medián dle typu. Pro ukazatel dusičnanový dusík je hranice dobrého/středního stavu stanovena v rozmezí od 3,4 do 4,5 mg/l a pro ukazatel amoniakální dusík v rozmezí od 0,08 do 0,23 mg/l vždy jako medián – viz tabulka 8. Výše uvedené cílové hodnoty byly využity při hodnocení stavu vodních útvarů v druhém plánovacím cyklu.

Pro hodnocení stavu vodních útvarů kategorie řeka pro třetí cyklus plánování došlo k zpřísnění cílových hodnot dobrého stavu v souladu s metodikou VÚV TGM (Rosendorf a kol., 2011). Tyto hodnoty jsou v tabulce 8 uvedeny kurzívou a podbarveny.

Tabulka 8: Cílové hodnoty všeobecných fyzikálně-chemických složek ekologického stavu útvarů povrchových vod kategorie řeka pro druhý cyklus plánování v České republice

Živinné podmínky								
Upravený typ útvaru povrchové vody kategorie řeka	Celkový fosfor		Fosforečnanový fosfor	Dusičnanový dusík			Amoniakální dusík	
	P _{celk} (mg/l)		P-PO ₄ (mg/l)	N-NO ₃ (mg/l)			N-NH ₄ (mg/l)	
	medián		medián	medián	maximum		medián	
X-1-1-1	0,15	0,07	0,05	3,8	3,8	5,6	0,23	0,15
X-1-1-2	0,15	0,07	0,05	4,5	3,8	5,6	0,23	0,15
X-1-1-3	0,15	0,07	0,05	4,5	3,8	5,6	0,23	0,15
X-1-2-1	0,15	0,07	0,05	3,8	3,8	5,6	0,23	0,15
X-1-2-2	0,15	0,07	0,05	4,5	3,8	5,6	0,23	0,15
X-1-2-3	0,1	0,05	0,035	4,5	3,8	5,6	0,23	0,15
X-2-1-1	0,15	0,05	0,035	3,8	3,2	5,6	0,23	0,1
X-2-1-2	0,15	0,05	0,035	4,5	3,2	5,6	0,23	0,1
X-2-1-3	0,1	0,05	0,035	4,5	3,2	5,6	0,23	0,1
X-2-2-1	0,15	0,05	0,035	3,8	3,2	5,6	0,23	0,1
X-2-2-2	0,15	0,05	0,035	4,5	3,2	5,6	0,23	0,1
X-2-2-3	0,07	0,05	0,035	4,5	3,2	5,6	0,23	0,1
X-3-1-1	0,1	0,045	0,03	3,4	2,3	4,6	0,16	0,08
X-3-1-2	0,15	0,045	0,03	3,8	2,3	4,6	0,16	0,08
X-3-1-3	0,07	0,045	0,03	3,8	2,3	4,6	0,16	0,08
X-3-2-1	0,1	0,045	0,03	3,4	2,3	4,6	0,16	0,08
X-3-2-2	0,05	0,045	0,03	3,8	2,3	4,6	0,16	0,08
X-4-1-1	0,05	0,03	0,02	3,4	1	1,4	0,08	0,05
X-4-1-2	0,05	0,03	0,02	3,4	1	1,4	0,08	0,05
X-4-2-1	0,05	0,03	0,02	3,4	1	1,4	0,08	0,05
X-4-2-2	0,05	0,03	0,02	3,4	1	1,4	0,08	0,05

(kurzívou a podbarvením jsou vyznačeny hodnoty pro hodnocení v následujícím plánovacím cyklu – tzv. přísnější cíle) vyjadřující požadavky na dobrý ekologický stav (hranici mezi dobrým/ středním ekologickým stavem)

Zdroj: Metodika hodnocení všeobecných fyzikálně-chemických složek ekologického stavu útvarů povrchových vod; Rosendorf, Tušil, Durčák, Svobodová, Beránková, Vyskoč, 2011; Metodika hodnocení všeobecných fyzikálně-chemických složek ekologického potenciálu útvarů povrchových vod kategorie řeka, Rosendorf, 2019

Živinové podmínky v povrchových vodách – stojatých

Všechny vodní útvary kategorie jezero v České republice jsou vymezeny jako silně ovlivněné vodní útvary – tzv. HMWB (přehrady, rybníky), případně umělé vodní útvary – tzv. AWB (zatopené důlní jámy), hodnotí se tedy ekologický potenciál. Těchto útvarů je v České republice na základě použité typologie vymezeno celkem 77.

Typ útvaru stojatých vod je určen osmimístným kódem ve formátu A-B-C-D-E-F-G-H dle popisných charakteristik uvedených v tabulce 9.

Tabulka 9: Popisné charakteristiky typů silně ovlivněných a umělých vodních útvarů – kategorie jezero v České republice

Popisná charakteristika	Pozice	Počet kritérií	Kritérium	Kód
Nadmořská výška v m n.m. B _{pv} (h)	A	3	$h < 200$	1
			$200 \leq h < 700$	2
			$h \geq 700$	3
Zeměpisná šířka (zš)	B	1	$48,63443N \leq zš < 50,79530N$	1
Zeměpisná délka (zd)	C	1	$12,35094E \leq zd < 18,53515E$	1
Maximální hloubka v m (z _{max})	D	2	$z_{max} < 13$	1
			$z_{max} > 13$	2
Geologie	E	2	krystalinikum a vulkanity	1
			pískovce, jílovce, kvartér	2
Velikost v km ² (A)	F	1	$A > 0,5$	1
Průměrná hloubka vody v m (z _{prum})	G	2	$z_{prum} < 5$	1
			$z_{prum} > 5$	2
Doba zdržení v letech (TRT)	H	3	$TRT \leq 0,1$	1
			$0,1 < TRT < 0,5$	2
			$TRT \geq 0,5$	3

Zdroj: Metodika hodnocení všeobecných fyzikálně-chemických složek ekologického stavu útvarů povrchových vod; Rosendorf a kol., 2011

Typově specifické hodnoty (cílové hodnoty) koncentrace celkového fosforu pro dobrý ekologický potenciál jsou odvozeny z typově specifických hraničních hodnot v tekoucích vodách podle metodiky Rosendorfa (2011), které byly aplikovány na vodu přítoku. Pro výpočty koncentrace celkového fosforu v jednotlivých typech nádrží byl použit vztah retence fosforu v jezerech podle Vollenweidera korigovaný pro použití v nádržích (Hejzlar a kol., 2006). Pro hodnocení koncentrace celkového fosforu se používají data zjištěná poblíž hráze ve smíšeném vzorku z epilimnia během vegetačního období duben – říjen. Mez stanovitelnosti používaných analytických metod pro stanovení ukazatele celkový fosfor musí být rovna nebo nižší než 30 % cílové hodnoty pro odpovídající hraniční hodnoty mezi dobrým a středním potenciálem v České republice.

Cílové hodnoty pro ukazatel celkový fosfor jsou stanoveny jako hranice pro dosažení dobrého ekologického potenciálu a pohybují se v rozmezí od 0,015 do 0,060 mg/l dle typu vodního útvaru.

Tabulka 10: Cílové hodnoty pro ukazatele všeobecných fyzikálně-chemických složek ekologického potenciálu útvarů stojatých povrchových vod

Živinové podmínky	
Kód typu vodního útvaru	P_{celk} rozmezí dobrý/střední potenciál (mg/l)
	Průměr
1-B-C-D-E-F-G-1	0,060
1-B-C-D-E-F-G-2	0,040
1-B-C-D-E-F-G-3	0,030
2-B-C-D-E-F-G-1	0,040
2-B-C-D-E-F-G-2	0,030
2-B-C-D-E-F-G-3	0,020
3-B-C-D-E-F-G-1	0,025
3-B-C-D-E-F-G-2	0,020
3-B-C-D-E-F-G-3	0,015

Zdroj: Metodika pro hodnocení ekologického potenciálu silně ovlivněných a umělých vodních útvarů – kategorie jezero; Borovec a kol., 2014

Živinové podmínky v podzemních vodách

Způsob zjišťování stavu podzemních vod a jeho hodnocení je dán vyhláškou č. 5/2011 Sb., o vymezení hydrogeologických rajonů a útvarů podzemních vod, způsobu hodnocení stavu podzemních vod a náležitostech programů zjišťování a hodnocení stavu podzemních vod, ve znění pozdějších předpisů. Pro hodnocení chemického stavu útvarů podzemních vod se používají normy jakosti podzemní vody. Pro vodní útvary (dle §7 vyhlášky), kde by mohlo dojít k nedosažení environmentálních cílů, mohou být zavedeny přísnější prahové hodnoty. Tabulka 11 uvádí normy jakosti podzemní vody, popř. prahové hodnoty pro „živinové“ ukazatele. Hodnoty byly doplněny přepočtem iontové formy na jednotlivé formy dusíku/fosforu (údaj uvedený kurzívou v závorce).

Tabulka 11: Normy jakosti / prahové hodnoty podzemní vody (doplněné přepočtem iontové formy na jednotlivé formy dusíku/fosforu)

Ukazatel	Norma jakosti	Prahová hodnota
Dusičnany	50 mg/l (odpovídá 11,3 mg/l dusičnanového dusíku)	15,05 mg/l - 19,92 mg/l (odpovídá hodnotám ekologického stavu povrchových vod 3,4 až 4,5 mg/l dusičnanového dusíku)
Dusitany		0,5 mg/l (odpovídá hodnotě 0,15 mg/l dusitanového dusíku)
Amonné ionty		0,21 mg/l – 0,51mg/l (přibližně odpovídá rozmezí 0,16 až 0,39 mg/l amoniakálního dusíku)
Fosforečnany		0,5 mg/l (odpovídá 0,163 mg/l P-PO ₄)

Zdroj: vyhláška č. 5/2011 Sb., o vymezení hydrogeologických rajonů a útvarů podzemních vod, způsobu hodnocení stavu podzemních vod a náležitostech programů zjišťování a hodnocení stavu podzemních vod

4.3 Popis požadavků na živiny ve Spolkové republice Německo

Soupis orientačních hodnot pro živinové látky ve vodě dle německé Spolkové vyhlášky o povrchových vodách (OGewV) ze dne 20. června 2016 (BGBl. I S.1373).

Tabulka 12: Typově specifické orientační hodnoty pro dusík a fosfor – kategorie řeka

Ekoregion	Typ	Název	o-P-PO ₄ [mg/l]	P _{celk} [mg/l]	N-NH ₄ [mg/l]	N-NH ₃ [μg/l]	N-NO ₂ [μg/l]
9: Centrální vysočina, nadmořská výška cca 200 – 800 m a vyšší	5	Potoky Centrální vysočiny křemitého typu, bohaté na hrubozrnný materiál	≤0,07	≤0,10	≤0,10	≤1	≤30
	5.1	Potoky Centrální vysočiny křemitého typu, bohaté na jemný materiál	≤0,07	≤0,10	≤0,10	≤1	≤30
	6	Potoky Centrální vysočiny karbonátového typu bohaté na jemný materiál	≤0,07	≤0,10	≤0,10	≤2	≤50
	6_k	Potoky Centrální vysočiny karbonátového typu bohaté na jemný materiál (keuper)	≤0,07	≤0,10	≤0,10	≤2	≤50
	7	Potoky Centrální vysočiny karbonátového typu bohaté na hrubozrnný materiál	≤0,07	≤0,10	≤0,10	≤2	≤50
	9	Řeky Centrální vysočiny křemenitého typu bohaté na jemný až hrubozrnný materiál	≤0,07	≤0,10	≤0,10	≤1	≤30

Ekoregion	Typ	Název	o-P-PO4 [mg/l]	P _{celk} [mg/l]	N-NH4 [mg/l]	N-NH3 [µg/l]	N-NO2 [µg/l]
	9.1	Řeky Centrální vysočiny karbonátového typu bohaté na jemný až hrubozrnný materiál	≤0,07	≤0,10	≤0,10	≤2	≤50
	9.1_K	Řeky Centrální vysočiny karbonátového typu bohaté na jemný až hrubozrnný materiál (keuper)	≤0,07	≤0,10	≤0,10	≤2	≤50
	9.2	Velké řeky Centrální vysočiny	≤0,07	≤0,10	≤0,10	≤2	≤50
	10	Velké štěrkovité řeky	≤0,07	≤0,10	≤0,10	≤2	≤50
14: Severoněmecká nížina, nadmořská výška < 200 m	14	Písčité nížinné potoky	≤0,07	≤0,10	≤0,10 /≤0,20	≤1 /≤2	≤30 ≤50
	15	Písčité a jílovité nížinné řeky	≤0,07	≤0,10	≤0,10	≤2	≤50
	15_groß	Velké písčité a jílovité nížinné řeky	≤0,07	≤0,10	≤0,10	≤2	≤50
	16	Štěrkové nížinné potoky	≤0,07	≤0,10	≤0,10 /≤0,20	≤1 /≤2	≤30 ≤50
	17	Štěrkové nížinné řeky	≤0,07	≤0,10	≤0,10	≤2	≤50
	18	Sprašovo – jílovité nížinné potoky	≤0,07	≤0,10	≤0,10 /≤0,20	≤1	≤30
	20	Velké písčité řeky	≤0,07	≤0,10	≤0,10	≤2	≤50
	22.1	Malé a středně velké maršové vodní toky	≤0,20	≤0,30	≤0,30	-	-
	22.2	Velké maršové vodní toky	≤0,20	≤0,30	≤0,30	-	-
22.3	Velké maršové řeky	≤0,20	≤0,30	≤0,30	-	-	
Typy nezávislé na ekoregionu	11	Potoky organického typu	≤0,10	≤0,15	≤0,10 /≤0,20	≤1 /≤2	≤30 ≤50
	12	Řeky organického typu	≤0,10	≤0,15	≤0,10 /≤0,20	≤1 /≤2	≤30 ≤50
	19	Malé nížinné řeky v říčních údolích	≤0,10	≤0,15	≤0,20	≤2	≤50
	21_N	Řeky severoněmecké nížiny (sever) vytékající z jezera	≤0,07	≤0,10	≤0,20	≤2	≤50

Zdroj: Strategie ke snížení obsahu živin ve vodách mezinárodní oblasti povodí Labe (IKSE, 2018) s odkazem na přílohu č. 7 Spolkové vyhlášky o povrchových vodách (OGewV, 2016)

Tabulka 13: Typově specifické orientační hodnoty pro fosfor v jezerech

Ekoregion	Typ	Název	P_{celk} [$\mu\text{g/l}$]	P_{celk} [$\mu\text{g/l}$]	P_{celk} [$\mu\text{g/l}$]
			Mezní hodnoty dobrý/střední stav oligotrofní jezero	Mezní hodnoty dobrý/střední stav mezotrofní jezero	Mezní hodnoty dobrý/střední stav eutrofní jezero
9: Centrální vysočina, nadmořská výška cca 200 – 800m a vyšší	5	Vápnité, stratifikované jezero Centrální vysočiny, s relativně velkým povodím	18–25	14–20	
	6	Vápnité, nestratifikované jezero Centrální vysočiny, s relativně velkým povodím	18–25	14–20	45–70
	7	Vápnité, stratifikované jezero Centrální vysočiny, s relativně malým povodím	18–25	14–20	
	8	Málo vápnité, stratifikované jezero Centrální, s relativně velkým povodím	18–25	14–20	
	9	Málo vápnité, stratifikované jezero Centrální vysočiny, s relativně malým povodím	18–25	14–20	
14: Severoněmecká nížina, nadmořská výška < 200 m	10	Vápnité, stratifikované nížinné jezero, s relativně velkým povodím	25/30–40/45		
	11	Vápnité, nestratifikované nížinné jezero, s relativně velkým povodím a dobou zdržení > 30 d		35–45	35–55
	12	Vápnité, nestratifikované nížinné jezero s vysokým obsahem vápníku, s relativně velkým povodím a dobou zdržení > 3 d a < 30 d			60–90
	13	Vápnité, stratifikované nížinné jezero, s relativně malým povodím		25–35	
	14	Vápnité, nestratifikované nížinné jezero, s relativně malým povodím		30–45	

Zdroj: Strategie ke snížení obsahu živin ve vodách mezinárodní oblasti povodí Labe (IKSE, 2018) s odkazem na přílohu č. 7 Spolkové vyhlášky o povrchových vodách (OGewV, 2016)

Tabulka 14: Prahové hodnoty dusíku a fosforu pro podzemní vody

	Prahová hodnota podle GrwV (2010) před novelou	Prahová hodnota po novelizaci GrwV (2017)
Dusičnany (NO ₃)	50 mg/l	50 mg/l
Amonné ionty (NH ₄ ⁺)	0,5 mg/l	0,5 mg/l
Dusitany	–	0,5 mg/l
Orthofosforečnany (PO ₄ ³⁻)	–	0,5 mg/l

Zdroj: Strategie ke snížení obsahu živin ve vodách mezinárodní oblasti povodí Labe (IKSE, 2018) s odkazem na přílohu č. 7 Spolkové vyhlášky o povrchových vodách (OGewV, 2017)

Tabulka 15: Orientační hodnoty dusíku a fosforu pro brakické/pobřežní vody Baltského moře**Baltské moře:**

Typ dle přílohy 1 č. 2.4	Salinita v PSU (practical salinity unit) (průměrná hodnota)	Celkový dusík (N _{celk}) v mg/l (průměrná roční hodnota)	Celkový fosfor (P _{celk}) v mg/l (průměrná roční hodnota)
Typy pobřežních vod Meklenbursko-Přední Pomořansko			
B1	≤ 2,8	≤ 0,53	≤ 0,044
B2a	≤ 7,7	≤ 0,25	≤ 0,018
B2b	≤ 12,9	≤ 0,32	≤ 0,023
B3a	≤ 7,2	≤ 0,25	≤ 0,019
B3b	≤ 11,7	≤ 0,27	≤ 0,020
Typy pobřežních vod Šlesvicko-Holštýnsko			
B2a	≤ 8,6	≤ 0,52	≤ 0,034
B2b	≤ 14,8	≤ 0,276	≤ 0,016
B3b	≤ 14,3	≤ 0,2	≤ 0,0136
B4	≤ 16,7	≤ 0,21	≤ 0,0155

Zdroj: Dle přílohy č. 7 Spolkové vyhlášky o povrchových vodách (OGewV, 2016)

Pokud se k jednotlivým parametrům uvádí rozsah koncentrace, první hodnota je přiřazována nízké salinitě, druhá hodnota je pro vysokou salinitu pro jednotlivé typy vod.

V Německu pro řeky, které ústí do Baltského moře, v profilu na rozhraní limnického a mořského úseku (dle článku 14 OGewV) platí k ochraně mořských vod pro celkový dusík cílová hodnota 2,6 mg/l.

4.4 Souhrn požadavků na živiny v reprezentativních měrných profilech v MOPO

V tabulce je prezentován souhrn informací ohledně mezních hodnot koncentrace živin vyplývajících z národních předpisů pro jednotlivé měrné profily.

Tabulka 16: Přehled mezních hodnot koncentrace živin vyplývajících z národních předpisů pro jednotlivé měrné profily na povrchových vodách v MOPO

Měrný profil	Dusičnanový dusík N-NO ₃ [mg/l]	Amoniakální dusík N-NH ₄ [mg/l]	Celkový dusík N _{celk} [mg/l]	Celkový fosfor P _{celk} [mg/l]	Orthofosforečnanový fosfor P-PO ₄ [mg/l]
Bohumín (Odra, CZ) ¹	4,5 (3,2, max. 5,6)	0,23 (0,1)	nestanoven	0,15 (0,05)	nestanoven (0,035)
Wrocław (Odra, PL) ²	2,2	0,45	3,5	0,35	0,12
Połęcko (Odra, PL) ²	2,2	0,45	3,5	0,35	0,12
Trojstyk / Hrádek (Lužická Nisa, CZ) ¹	4,5 (3,2)	0,23 (0,1)	nestanoven	0,15 (0,05)	nestanoven (0,035)
Trojstyk / Hrádek (Lužická Nisa, DE) ³	nestanoven	0,2	nestanoven	0,10	0,07
Trojstyk / Hrádek (Lužická Nisa), PL) ²	2,0	0,3	3,0	0,25	0,08
Guben (Lužická Nisa, DE) ³	nestanoven	0,2	nestanoven	0,10	0,07
Kostrzyn nad Odrą (Warta, PL) ²	2,2	0,45	3,5	0,35	0,12
Hohenwutzen (Odra, DE) ³	nestanoven	0,1	nestanoven	0,10	0,07
Krajnik Dolny (Odra, PL) ²	2,2	0,45	3,5	0,35	0,12
Krajnik Dolny (Odra, PL-referenční měrný profil na rozhraní limnického a mořského úseku, využívaný v rámci HELCOMu)			2,6	0,10	
Zalew Szczeciński – C (Štětínský záliv PL) ²	0,9	0,06	1,9	0,15	0,09
Referenční měrný profil Štětínský záliv (DE) ³			0,53	0,044	

¹Vysvětlení k cílovým hodnotám CZ:

Typově specifické hodnoty (cílové hodnoty) pro vodní toky v **české části** mezinárodní oblasti povodí Odry, tj. dílčího povodí Horní Odry a dílčího Lužické Nisy a ostatních přítoků Odry jsou stanoveny na základě jejich členění a jsou uvedeny jako požadavky na velmi dobrý stav (hranice velmi dobrý/dobrý stav), resp. dobrý stav (hranice dobrý/střední stav). Pro ukazatel celkový fosfor je cílová hodnota pro dobrý stav stanovena v rozmezí od 0,05 do 0,15 mg/l jako **medián**. Pro ukazatel dusičnanový dusík je hranice dobrého/středního stavu stanovena v rozmezí od 3,4 do 4,5 mg/l a pro ukazatel amoniakální dusík v rozmezí od 0,08 do 0,23 mg/l vždy jako **medián** – viz tab. Tyto uvedené cílové hodnoty byly využity při hodnocení stavu vodních útvarů v druhém plánovacím cyklu a zároveň odpovídají průměrným hodnotám přípustného znečištění povrchových vod (normám environmentální kvality) stanoveným českou národní legislativou. Cílové hodnoty pro ukazatele celkový dusík a P-PO₄ nebyly pro druhý plánovací cyklus stanoveny. Pro hodnocení stavu vodních útvarů kategorie řeka pro třetí cyklus plánování se předpokládá zpřísnění cílových hodnot dobrého stavu, doplnění cílové hodnoty pro ukazatel P-PO₄ a pro ukazatel N-NO₃ bude kromě cílové hodnoty mediánu posuzována také maximální hodnota koncentrace N-NO₃. Přísnější hodnoty jsou v tabulce uvedeny v závorce kurzívou.

² Vysvětlení k mezním hodnotám PL:

Tabulka zahrnuje mezní hodnoty pro živinové ukazatele kvality vod pro dobrý ekologický stav/potenciál útvarů povrchových vod platné od 1. ledna 2022.

³Vysvětlení k hraničním hodnotám DE:

Orientační hodnoty ve Spolkové republice Německo byly sjednány dle konkrétního typu řek. S těmi to hodnotami se porovnávají průměrné roční hodnoty, jež byly vypočteny na základě dvanáctiměsíčních hodnot.

5. Hodnocení stavu znečištění živinami ve vybraných měrných profilech MOPO s ohledem na environmentální cíle stanovené pro ochranu mořského prostředí

5.1 Obecné aspekty

V mezinárodní oblasti povodí Odry bylo ve druhém plánovacím období vymezeno celkem 2553 vodních útvarů povrchových vod, z toho 2126 vodních útvarů povrchových vod v kategorii řeky a 423 útvarů povrchových vod v kategorii jezero. Pro třetí plánovací období byla aktualizována metodika pro vymezení vodních útvarů a na jejím základě aktualizováno také vymezení vodních útvarů. Pro třetí plánovací cyklus je v MOPO nově vymezeno celkem 2144 vodních útvarů povrchových vod ve všech kategoriích (řeky, vodní nádrže, brakické vody, pobřežní vody), z toho 1713 vodních útvarů na tekoucích vodách a 428 na jezerech. Ve srovnání s druhým plánovacím obdobím bylo tedy vymezeno o 409 vodních útvarů ve všech kategoriích méně.

Každý stát provádí vymezení vodních útvarů a hodnocení jejich stavu na základě vlastních národních metodických postupů. Tyto metodiky se však od sebe liší, a tak z toho vznikají rozdíly v počtech vodních útvarů v poměru k ploše povodí v jednotlivých státech. Z důvodu odlišných národních metodik pro monitoring a hodnocení stavu vodních útvarů je obtížné srovnávat výsledky hodnocení stavu vodních útvarů na území mezinárodní oblasti povodí Odry podle jednotných kritérií. Jako zásadní se jeví především odlišné nastavení cílových hodnot pro jednotlivé složky hodnocení stavu, v tomto případě cílových hodnot pro živinové ukazatele. Pro společné hodnocení zatížení živinami v mezinárodní oblasti povodí Odry z hlediska nadregionálního bilančního přehledu byla proto využita dostupná data z monitoringu povrchových vod z měrných profilů aplikace IMS-Odra za období 2011–2018. Podrobnější informace k jednotlivým měrným profilům včetně dat se nacházejí v příložených informačních listech (**příloha č. 1**).

Jako srovnávací hodnoty pro celkový dusík (N_{celk}) a celkový fosforu (P_{celk}) byly následně posouzeny jejich průměrné koncentrace a dále jejich látkové odnosy v podélném profilu Odry a jejích významných přítocích.

5.2 Hodnocení koncentrací živin v podélném profilu Odry a jejích přítoků

Prvním krokem při společném hodnocení zatížení živinami v mezinárodní oblasti povodí Odry bylo posouzení vývoje průměrných koncentrací v podélném profilu Odry a jejích hlavních přítocích. V reprezentativních profilech monitoringu kvality vod pokrývajících nejdůležitější dílčí povodí MOPO byly odvozeny společné srovnávací hodnoty parametrů celkový dusík (N_{celk}) a celkový fosfor (P_{celk}) s vazbou na cíle ochrany mořského prostředí. U měřených hodnot N_{celk} a P_{celk} byly v jednotlivých profilech vypočteny průměrné roční hodnoty v období 2011–2018 (viz tab. 17), které byly dále porovnány s cílovými a srovnávacími hodnotami stanovenými pro mořské prostředí (viz. tab. 18).

Tabulka 17: Hodnocení průměrné koncentrace živin v měrných profilech v období 2011–2018

Měrný profil/řeka/stát		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Bohumín/Odra/CZ	N _{celk}	4,32	4,05	4,85	3,94	4,23	4,57	4,14	4,05
	P _{celk}	0,19	0,23	0,27	0,21	0,22	0,25	0,19	0,21
Wrocław/ Odra /PL	N _{celk}	3,22	-	3,93	2,87	2,90	3,38	3,42	3,12
	P _{celk}	0,19	-	0,16	0,15	0,14	0,16	0,18	0,15
Połęczko/Odra /PL	N _{celk}	3,25	3,77	4,06	3,55	3,22	4,00	3,92	2,97
	P _{celk}	0,18	0,17	0,18	0,23	0,17	0,21	0,15	0,16
Hrádek nad Nisou/ Lužická Nisa /CZ	N _{celk}	3,44	3,77	3,22	3,41	4,69	3,71	3,45	4,03
	P _{celk}	0,11	0,11	0,14	0,16	0,18	0,11	0,11	0,13
Hrádek nad Nisou/ Lužická Nisa/PL	N _{celk}	-	4,14	3,52	-	5,36	4,23	3,79	4,85
	P _{celk}	-	0,20	0,18	-	0,30	0,19	0,16	0,28
Guben/ Lužická Nisa/DE	N _{celk}	2,50	2,34	2,68	2,23	2,12	2,64	2,81	2,11
	P _{celk}	0,07	0,08	0,09	0,09	0,08	0,09	0,11	0,07
Kostrzyn nad Odrą/Warta/PL	N _{celk}	-	-	2,30	-	-	-	3,21	-
	P _{celk}	-	-	0,16	-	-	-	0,14	-
Hohenwutzen/Odra/DE	N _{celk}	2,59	2,44	2,69	2,59	1,92	2,55	2,75	2,39
	P _{celk}	0,10	0,13	0,13	0,13	0,15	0,14	0,14	0,13
Krajnik Dolny/Odra/PL	N _{celk}	3,32	2,78	3,03	3,01	2,35	3,28	3,76	2,86
	P _{celk}	0,16	0,17	0,21	0,18	0,16	0,19	0,17	0,16

Z výsledků provedených analýz vyplývá, že koncentrace celkového dusíku v každém dílčím povodí v průběhu roku kolísají v poměrně širokém rozmezí, kdy minimální zjištěná koncentrace je 0,76 mg/l a maximální okamžitá koncentrace dosahuje téměř 11 mg/l. Roční průměrné hodnoty v podélném profilu Odry i jejích přítoků se pohybují v rozmezí 2,4–4,3 mg/l, přičemž vyšší hodnoty byly zaznamenány při malých průtocích na horní Odře, s narůstajícím průtokem a probíhajícími přirozenými procesy v toku pak postupně dále po toku klesají.

V případě celkového fosforu je minimální zjištěnou hodnotou ve sledovaném období 0,03 mg/l a maximální hodnota těsně překračuje koncentraci 1 mg/l. Přesto se průměrné roční hodnoty pohybují v rozmezí 0,08–0,22 mg/l. Nejnižší koncentrace vykazuje Lužická Nisa v ústí do Odry. V podélném profilu Odry se koncentrace celkového fosforu výrazně nemění a od horní Odry po její dolní tok se snižuje jen mírně.

Velké rozpětí zjištěných koncentračních hodnot jak celkového dusíku i fosforu většinou přímo souvisí s aktuální hydrologickou situací na vodním toku v době odběru vzorků vody. Projevuje se však u každého z těchto ukazatelů jinak. Zatímco u celkového dusíku byly zvýšené okamžité koncentrace v toku zaznamenány v době zvýšených průtoků, okamžité koncentrace celkového fosforu naopak většinou se zvýšenými průtoky klesají a ve vodním toku byly vyšší při nižších průtocích. Dalšími faktory ovlivňujícím živinový režim ve vodním prostředí jsou rovněž schopnost retence živin v povodí, přirozené procesy probíhající v řekách v závislosti na morfologii koryta vodního toku a také rozdílné teplotní podmínky v průběhu roku. Příkladem je účinnější denitrifikace a odstraňování dusíku z vody v letním období nebo vyšší koncentrace fosforu, který se uvolňuje ze sedimentů ve stojatých vodách při poklesu koncentrace kyslíku v letním období.

Stav vod je vyjádřen na základě porovnání výsledků monitoringu s cílovými hodnotami, kterých je potřeba dosáhnout na základě požadavků daných národními či mezinárodními požadavky na ochranu vnitrozemských povrchových vod a ochranu mořského prostředí. Rozdílné nastavení cílových hodnot v jednotlivých státech, a to jak z hlediska rozsahu ukazatelů, tak z hlediska mezních koncentrací, porovnání komplikuje. Souhrnně jsou cílové hodnoty a průměrné koncentrace uvedeny v tabulce 18.

Tabulka 18: Přehled cílových hodnot a průměrných koncentrací celkového dusíku a celkového fosforu v měrných profilech v období 2011–2018

Stát	Odra/ měrný profil	Přítoky/ měrný profil	Národní cílové hodnoty (mg/l)		Průměrná roční koncentrace skutečný stav 2011–2018 (mg/l)	
			N _{celk}	P _{celk}	N _{celk}	P _{celk}
CZ	Bohumín		nestanoven	0,15	4,273	0,220
PL	Wrocław		3,5	0,35	3,269	0,161
PL	Potęcko (nad zaústěním Lužické Nisy)		3,5	0,35	3,568	0,182
CZ		Lužická Nisa Hrádek nad Nisou	nestanoven	0,15	3,715	0,129
PL		Lužická Nisa Hrádek nad Nisou	3,0	0,25	4,306	0,218
DE		Lužická Nisa Guben	nestanoven	0,10	2,430	0,084
PL		Warta Kostrzyn nad Odrą	3,5	0,35	2,848	0,148
DE	Hohenwutzen		nestanoven	0,10	2,488	0,130
PL	Krajnik Dolny		3,5	0,35	3,048	0,174
PL	Krajnik Dolny* (PL- referenční měrný profil na rozhraní limnického a mořského úseku, využívaný v rámci HELCOMu)		2,6	0,10	3,048	0,174

*srovnávací hodnoty MKOOpZ pro mořské prostředí

Porovnáním cílových hodnot a srovnávacích hodnot je na první pohled zřejmé, že srovnávací hodnoty MKOOpZ pro mořské prostředí jsou často nastaveny přísněji než národní cílové hodnoty. Některé národní metodiky pro hodnocení stavu vod nemají cílové hodnoty pro celkový dusík nebo celkový fosfor stanoveny. Důvodem je skutečnost, že pro eutrofizační procesy ve vnitrozemských vodách jsou určující jiné podmínky než pro mořské prostředí. Limitujícím prvkem ovlivňujícím eutrofizaci vnitrozemských vod je fosfor, kdežto pro mořské prostředí je to dusík. To odpovídá zpřísňování cílových hodnot pro třetí plánovací cyklus, které reaguje na výsledky hodnocení stavu vodních útvarů v jednotlivých státech.

Z hlediska srovnávacích hodnot stanovených pro mořské prostředí je určující vnos znečištění v profilu Krajník Dolny (referenční profil HELCOMu), který je posledním profilem na rozhraní mezi vodami vnitrozemními a brakickými.

Z porovnání stanovených národních cílových hodnot pro celkový dusík a fosfor vyplývá, že průměrná koncentrace obou těchto chemických ukazatelů je sice z národního hlediska vyhovující, avšak z porovnání s cílovými hodnotami stanovenými pro emisi do mořského prostředí vyplývá, že průměrná koncentrace celkového dusíku v profilu Krajník Dolny je překročena o 17 % a průměrná roční koncentrace celkového fosforu o 70 %.

5.3 Hodnocení látkových odnosů živin v podélném profilu Odry a jejích přítoků

Výpočty látkového odnosu celkového dusíku a celkového fosforu v jednotlivých měrných profilech ukazují do jaké míry je zatížen živinami podélný profil Odry a její přítoky.

Výpočet byl realizován na základě reálně naměřených dat z monitoringu prováděného v jednotlivých měrných profilech v období 2011–2018. Pro výpočet byla použita metodika výpočtu ročních látkových odnosů, které byly korigovány na průměrný dlouhodobý roční průtok. Korekce na dlouhodobý průměrný průtok byla použita z důvodu zmírnění vlivu rozdílných průtoků v jednotlivých letech. Stejná metoda byla použita například při výpočtu látkových odnosů v rámci „Strategie pro snížení živin v mezinárodním povodí Labe“. Z výsledků ročních látkových odnosů celkového fosforu a celkového dusíku v jednotlivých letech byly vypočítány průměrné hodnoty, které byly dále využity pro hodnocení změn odnosu živin v různých částech povodí a také pro určení důležitých oblastí pro uplatnění efektivních opatření.

Výsledky výpočtů pro jednotlivé profily, které byly vybrány pro potřebu bilančního přehledu, jsou shrnuty v tabulce 19, která obsahuje informace o průměrných ročních látkových odnosech celkového dusíku a fosforu, které byly normalizovány na dlouhodobý průtok v období 2011–2018.

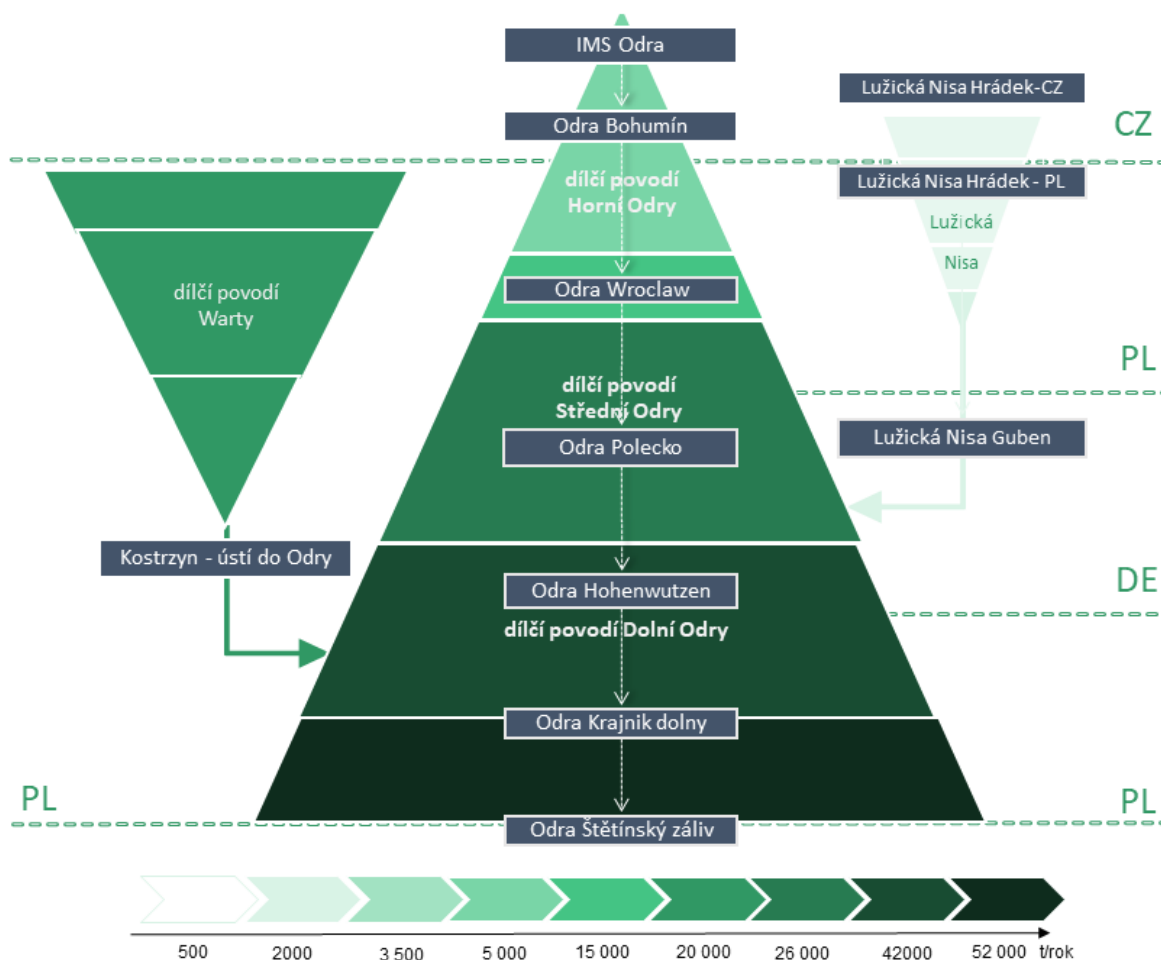
Tabulka 19: Průměrný roční látkový odnos celkového dusíku a fosforu v měrných profilech v období 2011–2018

Stát	Odra/měrný profil	Přítoky/ měrný profil	Průměrný průtok* (m ³ /s)	Průměrný roční látkový odnos normalizovaný na dlouhodobý průtok v období 2011–2018 ** (t/rok)	
				N _{celk}	P _{celk}
CZ	Bohumín		32,63	4 853	243
PL	Wrocław		128,45	14495	678
PL	Potęcko (nad zaústěním Lužické Nisy)		206,38	25053	1141
CZ		Lužická Nisa Hrádek nad Nisou	5,02	548	19
PL		Lužická Nisa Hrádek nad Nisou	5,02	646	36
DE		Lužická Nisa Guben	22,5	1 914	67
PL		Warta Kostrzyn nad Odrą	187,75	18165	829
DE	Hohenwutzen		466,94	41 754	1 831
PL	Krajnik Dolny		447,13	49 349	2 325

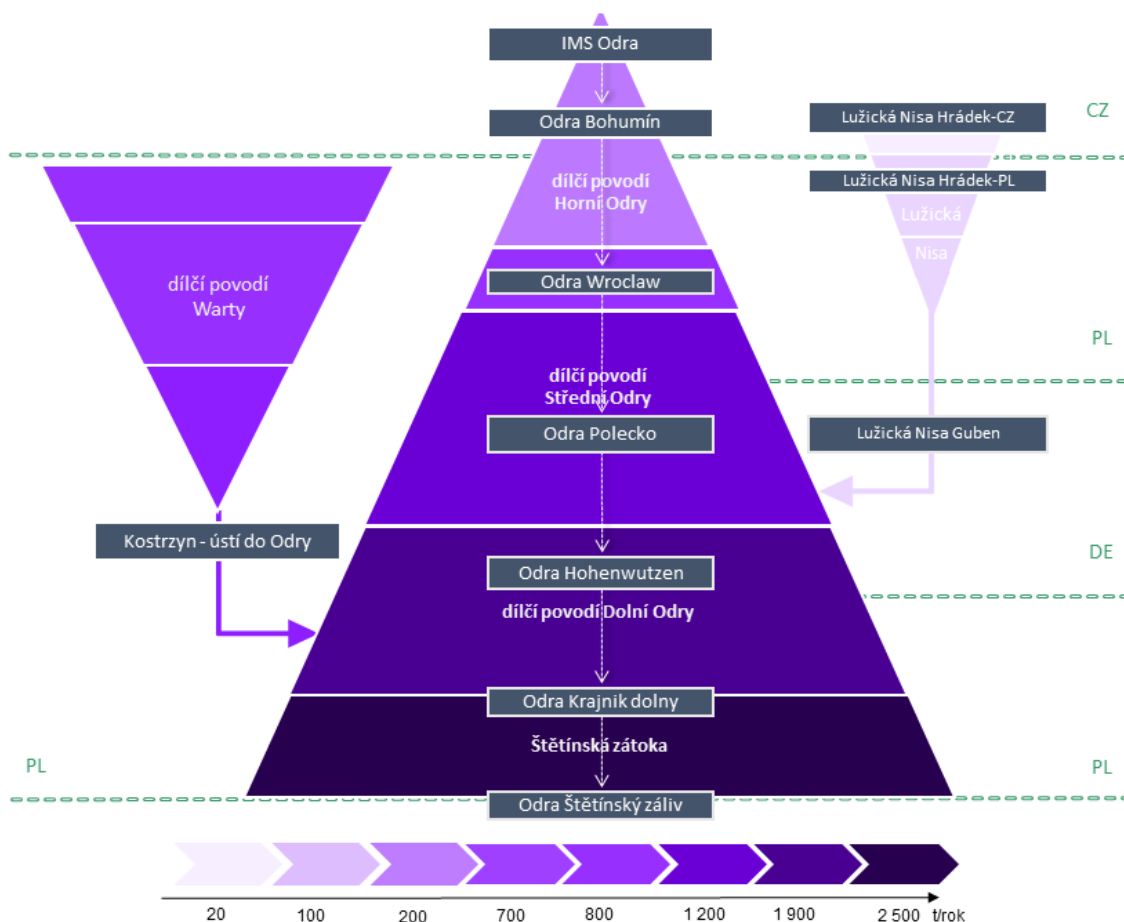
*průměrný roční průtok v období 2011–2018

**průměrný roční odnos N_{celk} a P_{celk} normalizovaný na průměrný dlouhodobý průtok v období 2011–2018.

Schéma nárůstu intenzity emisí celkového dusíku a celkového fosforu v podélném profilu toku napříč celou mezinárodní oblastí povodí Odry v období 2011–2018 je graficky znázorněno na **obr. 1** a **obr. 2**



Obr. 1: Průměrné roční odnosy celkového dusíku v podélném profilu Odry a jejích významných přítocích za období 2011–2018



Obr. 2: Průměrné roční odnosy celkového fosforu v podélném profilu Odry a jejich významných přítocích v období 2011–2018

Množství vypouštěných živin v jednotlivých profilech kolísá v závislosti na aktuální hydrologické situaci jak v průběhu daného roku, tak mezi jednotlivými lety (vodnost toků, rozkolísanost průtoků během roku, intenzita a množství srážek). Velikost látkového odtoku živin je závislá hlavně na hustotě osídlení a průmyslu v povodí, hospodářských aktivitách prováděných v povodí či objemu vypouštěných odpadních vod a úrovni jejich čištění.

5.4 Shrnutí hodnocení koncentrací a látkových odnosů živin

Z provedených analýz datových sad za období 2011–2018 vyplývá, že vnos živinových látek do vodního prostředí přímo závisí na hydrologické situaci v daném roce (průtok, srážky) a charakteristikách daného povodí (hustota osídlení, průmysl, zemědělství, hydromorfologie koryta apod.). Hydrologická situace může vnos živin do vodního prostředí ovlivnit jak pozitivně (naředění vypouštěného znečištění a pokles koncentrací znečišťujících látek), tak i negativně (zvýšení koncentrací dusíku vlivem vodní eroze, splachů z polí, drenáží, emisí z kanalizačních systémů atd.).

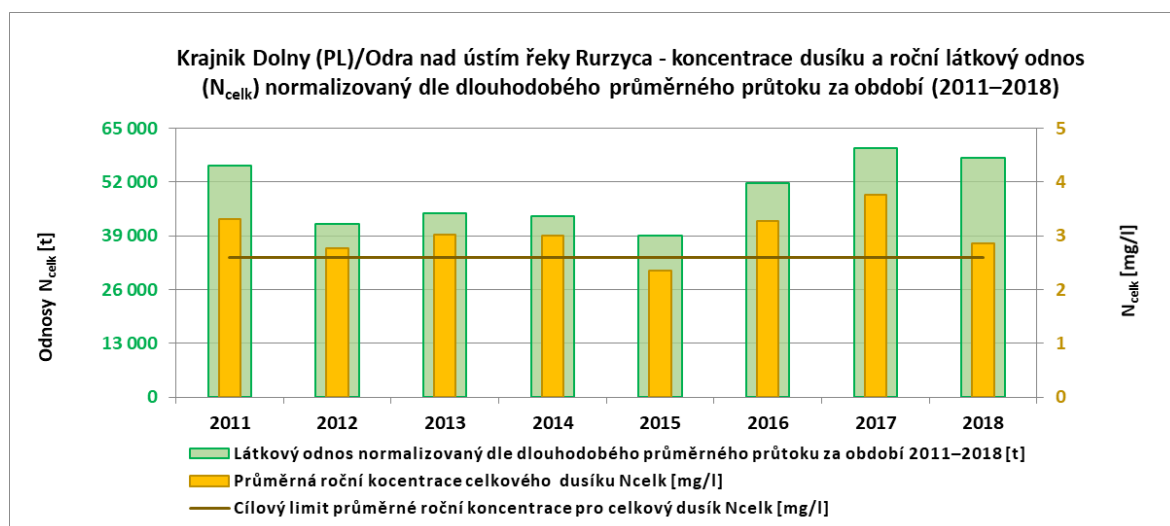
Nastavení nadnárodních cílových hodnot pro hodnocení stavu vod pro mořské prostředí je odlišné od národních cílových hodnot, což je zásadní pro společné hodnocení zatížení živinami na území mezinárodního povodí Odry a obtížné pro jednotnou realizaci prací na nadnárodní úrovni. Aby bylo možné vnos živin na území mezinárodního povodí adekvátně vyhodnotit, byl

zvolen jednotný postup na základě výpočtu průměrných koncentrací a látkového odnosu celkového dusíku a celkového fosforu ve zvolených měrných profilech, které jsou limitujícími prvky z hlediska eutrofizace – celkový dusík (N_{celk}) z důvodu omezování stoupající eutrofizace brakických a pobřežních vod a celkový fosfor (P_{celk}) z důvodu snížení eutrofizačních procesů a zlepšení kyslíkových poměrů ve vnitrozemských povrchových vodách.

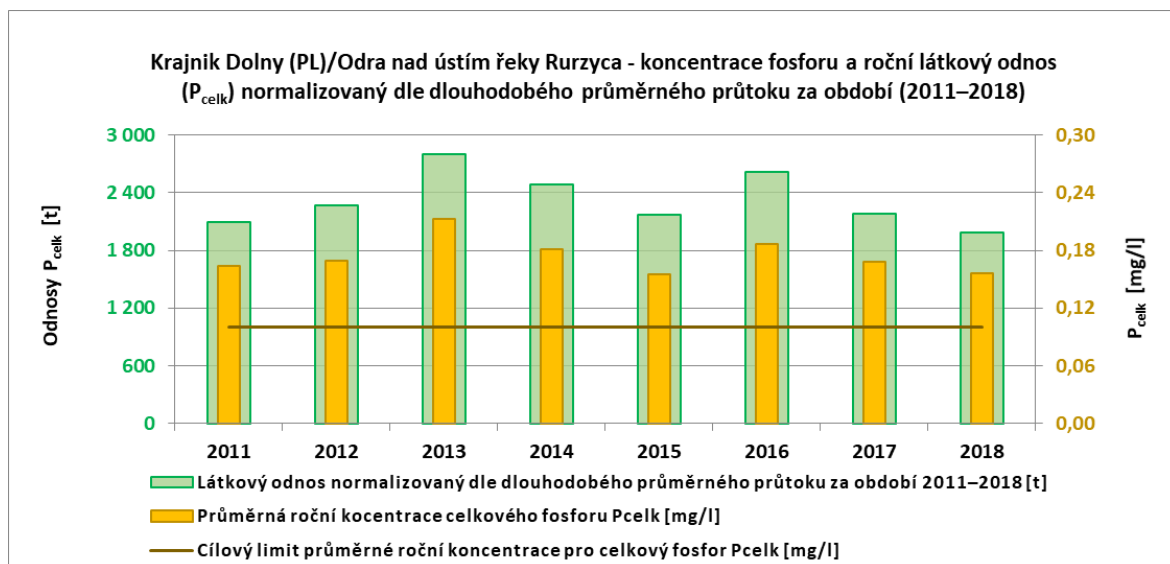
Z hlediska vnosu živin z povodí Odry do Štětínského zálivu a Baltského moře je určující jejich koncentrace a látkový odnos v profilu Krajník Dolny – referenční profil HELCOMu, nacházejícím se na dolním úseku Odry na rozhraní sladkých a slaných vod („rozhraní limnického a mořského úseku“). V tomto měrném profilu byly předběžně stanoveny cílové hodnoty stanovené jako roční průměrné koncentrace: 2,6 mg/l pro ukazatel celkový dusík a 0,1 mg/l pro ukazatel celkový fosfor. Tyto cílové hodnoty se vztahují k podmínkám průměrného průtoku v dolním úseku Odry.

Skutečná průměrná koncentrace živin v bilančním profilu Krajník Dolny naměřená ve sledovaném období 2011–2018, činí pro ukazatel celkový dusík 3,05 mg/l a pro ukazatel celkový fosfor 0,17 mg/l. Cílová koncentrace celkového dusíku 2,6 mg/l stanovená MKOOpZ pro tento měrný profil je překročena o 0,45 mg/l. Cílová koncentrace celkového fosforu 0,1 mg/l stanovená MKOOpZ pro tento profil je překročena o 0,07 mg/l. Z toho vyplývá, že pro dosažení environmentálních cílů stanovených rámcovou směrnicí o vodě pro vnitrozemní vody a cílů sloužících k ochraně mořského prostředí je nezbytné snížit odnos živin a tím rovněž i jejich koncentrace, v dolním toku Odry. Také v jejím horním úseku a přítocích vzniká potřeba snížit koncentrace živin.

Porovnání zjištěných ročních průměrných koncentrací se srovnávacími hodnotami v profilu Krajník Dolny je graficky znázorněno na **obr. 3** a **obr. 4**.



Obr. 3: Porovnání ročních průměrných hodnot celkového dusíku v měrném profilu Krajník Dolny za období 2011–2018 s cílovými hodnotami, včetně vyčíslení látkového odnosu živin



Obr. 4: Porovnání ročních průměrných hodnot celkového fosforu v měrném profilu Krajník Dolny za období 2011–2018 s cílovými hodnotami, včetně vyčíslení látkového odnosu

6. Potenciální zdroje a cesty vnosu živin

6.1 Metodické přístupy k identifikaci zdrojů a cest vnosu

V rámci implementace rámcové směrnice o vodě je třeba s dostatečným prostorovým a časovým rozlišením pro větší povodí kvantifikovat koncentraci dusíku (N) a fosforu (P), látek přispívajících k eutrofizaci povrchových a podzemních vod. Důležitý je především odhad znečištění vod dusičnany a fosforečnany s ohledem na nejdůležitější cesty vnosu z plošných a bodových zdrojů v jednotlivých povodích.

Dále je třeba konkrétněji analyzovat interakce mezi různými způsoby využití půdy v povodích, zejména komunální, průmyslové, zemědělské a lesnické využití, rybolov, aby se na tomto základě vyvodila účinná opatření k redukci škodlivého vnosu živin do povrchových a podzemních vod.

Identifikace zdrojů živin a cest jejich vnosu je důležitým základním předpokladem pro vyvození cílených opatření a také ověření jejich úspěšnosti. Prostorovou a časovou diferenciaci zdrojů živin a cest jejich vnosu je možné z hlediska emisí vyvodit z vyhodnocení dat z monitoringu vod a z hlediska emisí odhadnout na základě modelování, resp. bilancování vnosu živin z ploch povodí do vod. Pokud je to možné, měly by se k vypracování odhadů, resp. bilancí používat přednostně kombinované postupy založené na modelech a vztahující se k emisím i imisím.

Cesty vnosu živin lze rozdělit na vzdušnou (atmosférická depozice) a pozemní. Atmosférická depozice má velký vliv na moře, nicméně, v povodích velkých řek ve vnitrozemí je zanedbatelná v porovnání s pozemním vnosem, který zde dominuje.

Pozemní cesty vnosu lze dále rozdělit na vypouštění z bodových zdrojů znečištění a plošných zdrojů znečištění. Mezi bodové zdroje patří komunální ČOV a průmyslové ČOV, u kterých je přiváděné množství znečištění dobře známé. Zbytek tvoří vnosy z plošných zdrojů znečištění, které lze odhadnout pouze při použití vhodných metod výpočtu. Náleží sem jak odtok z urbanizovaného území s přepady jednotné kanalizace a nakládání se srážkovou vodou, tak i malé ČOV. Dalšími plošnými zdroji vnosu znečištění do vodního prostředí patří vnosy živin prostřednictvím podzemních vod nebo povrchovým odtokem a vymýváním půdy (hlavně transport pevných částic) a vyluhování (transport rozpuštěných látek na povrch) a také vnosy živin prostřednictvím drenáží (meliorace). Výskyt vnosu závisí na druhu území. Drenáže (meliorace) mají větší význam na rovinatých oblastech, zatímco eroze se vyskytuje hlavně na svažitých pozemcích nebo oblastech větším sklonem terénu.

Vnosy živin do vod popisují empirické a semiempirické modely na základě statistických výpočtů ze souborů dat a zohledňují při tom různé cesty vnosu. Koncepční nebo fyzikálně založené modely se zpravidla používají u speciálních problematik nebo v menším měřítku, než je povodí. Díky využití jednotné metodiky v jednom povodí je zajištěna vysoká srovnatelnost výsledků.

Bilanci živin lze zjišťovat také z monitorovacích dat. Za tímto účelem se provádí kromě inventarizace známých bodových zdrojů i cílený odběr vzorků a analýza látkových vnosů z jednotlivých zdrojů živin a cest jejich vnosu. Nejistota vzniká, když nemohou být zjištěny všechny relevantní bilanční prvky. V zásadě je pro přípravu bilance živin na základě

monitorovacích dat nutná výrazně intenzivnější četnost odběrů vzorků (závislé na možnostech – quasi nepřetržitý odběr vzorků pro každé dílčí povodí realizovaných během 14 dnů pomocí automatických vzorkovačů) než se to vyžaduje při obecném monitoringu provozním a situačním podle rámcové směrnice o vodě. Proto z důvodů vysokých nákladů spojených s vedením monitoringu jsou tyto metody často používány v menších povodích a pro speciální otázky. Samotná data získaná v rámci běžného monitoringu vedeného v rámci RSV nejsou pro spolehlivou kontrolu úspěšnosti zavádění opatření dostačující.

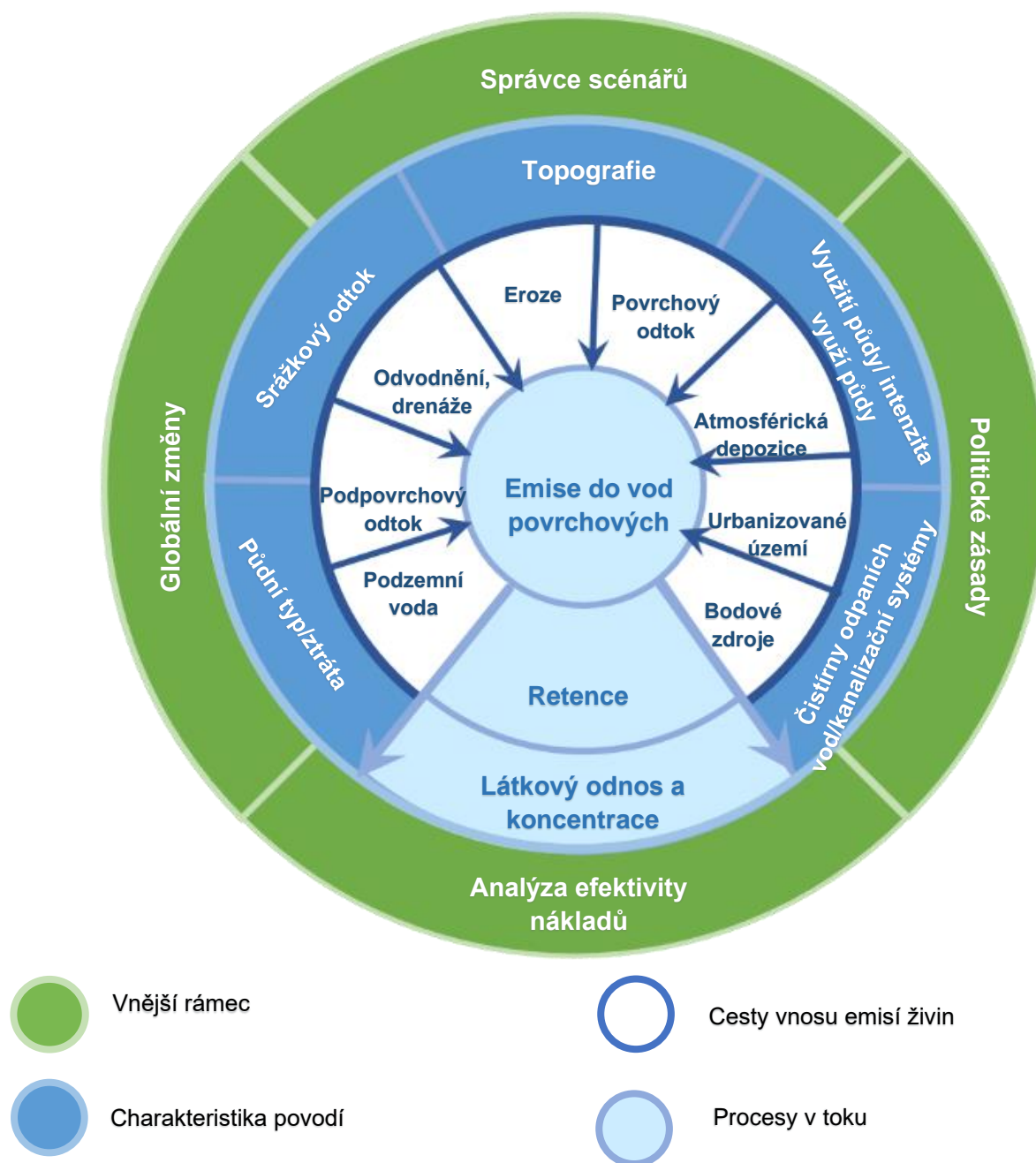
6.2 Dosavadní poznatky

MKOOpZ se v r. 2012 rozhodla zjišťovat pomocí modelu vnosy dusíku (N) a fosforu (P) v celé mezinárodní oblasti povodí Odry. Modelové bilance byly tehdy provedeny v rámci projektu MKOOpZ v období 2012 / 2013 pomocí semiempirického, koncepčního modelu MONERIS (verze 3.01). Kromě toho byly nezávisle na tom v německých spolkových zemích mezinárodní oblasti povodí Odry provedeny další modelové analýzy vnosů dusíku a fosforu, jejichž výsledky jsou v podstatě konzistentní s nadregionálními odhady pomocí modelu MONERIS v projektu MKOOpZ. V detailu se ale od nich mohou lišit.

Model MONERIS, bilancující vnosy živin, koncipovaný přednostně pro rozsáhlejší využití v evropských povodích, zjišťuje na základě rozsáhlých dat vnosy živin různými cestami z plošných i bodových zdrojů do daných povodí. Celkem je popisováno sedm cest vnosů. Výpočet rozdělení celkového odtoku na odtok podzemní vody, podpovrchový (hypodermický) odtok a povrchový odtok se provádí podle přístupu vyvinutého autory Carl a kol., 2008 a Carl&Berendt, 2008. Plocha vodních toků pro určení retence živin a vnosů atmosférickou depozicí se zjišťuje podle Venohra a kol., 2005.

Cesty vnosu živin v modelu MONERIS zahrnují:

- bodové zdroje (vnosy živin z komunálních ČOV a přímého průmyslového vypouštění),
- přímé vnosy prostřednictvím atmosférické depozice do vod,
- vnosy živin prostřednictvím eroze ze zemědělských ploch,
- vnosy živin uvolněných povrchovým odtokem a vymýváním půdy,
- vnosy živin prostřednictvím podzemních vod a podpovrchového (hypodermického) odtoku,
- vnosy živin prostřednictvím drenáží (meliorace),
- vnosy živin z nepropustných ploch v urbanizovaném území.



Obr. 5: Modelové schéma bilance živin MONERIS (Venohr a kol., 2011)

Implementace opatření a scénářů v modelovém konceptu MONERIS probíhá modifikací vstupních dat nebo modifikací dílčích výsledků.

Model MONERIS byl pro MOPO v rámci projektu MKOOpZ v letech 2012 až 2014 použit pro následující bilanční období:

- historické období, roky 2000–2007,
- současné období, roky 2008–2010 (tehdejší stávající resp. aktuální stav),
- prognóza pro období 2011–2021

Modelování současného stavu vnosů dusíku a fosforu v rámci práce na projektu MKOOpZ v letech 2012 / 2013 se celkově vyznačovalo uspokojivou věrohodností jak pro různá přírodní prostředí, tak pro země, kterými Odra protéká (PL-DE-CZ). Platí to jak pro vyšší vnosů dusíku a fosforu tak i pro rozložení cest vnosů.

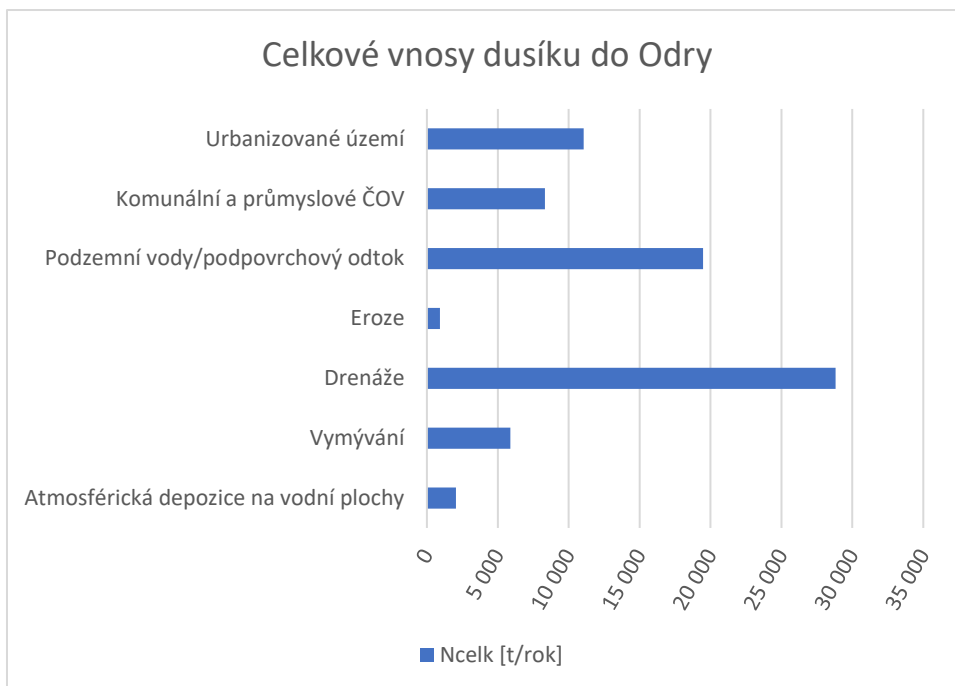
Dá se však předpokládat, že pro modelování jsou dnes, téměř o 10 let později, k dispozici přesnější a lepší základní data a díky nim by vyšly v detailu jiné výsledky s pravděpodobně mírnými odchylkami vzhledem k projektu 2012/2013.

Rovněž pro odhad aktuálních vnosů dusíku a fosforu do vod mezinárodní oblasti povodí Odry se prozatím přibližně odkazujeme na výsledky získané použitím modelu MONERIS v projektu MKOOpZ v letech 2012 / 2013, zpracované tehdy jako prognóza pro období 2011–2021. Jelikož lepší data nejsou dostupná, předpokládáme při tom, že se hlavní způsoby využití půdy, rámcové hydrologické podmínky a rozmístění cest vnosů a zdrojů (např. podíl bodových zdrojů ve srovnání s plošnými zdroji) v MOPO v posledních cca 10 letech nijak výrazně neměnily.

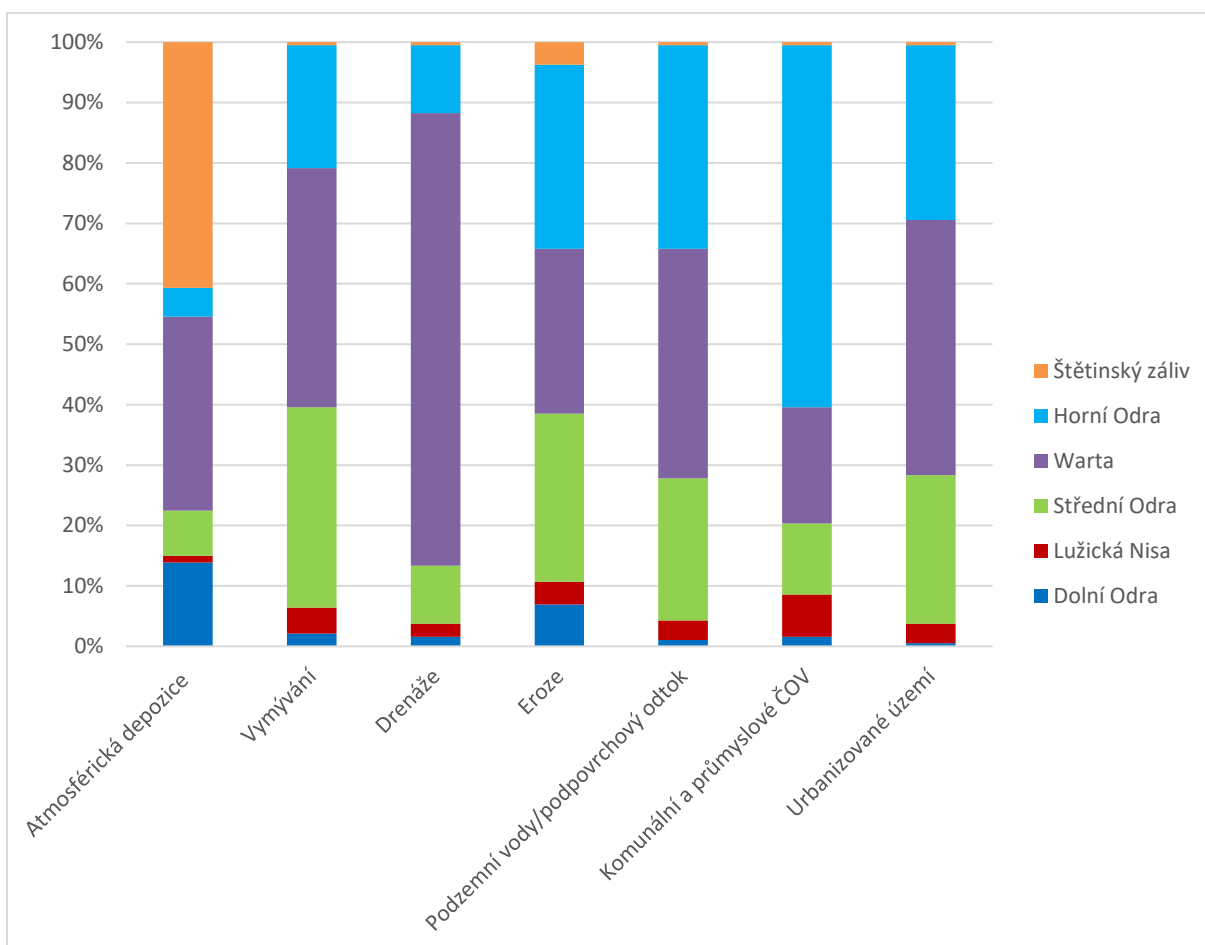
Níže jsou představeny a dále aplikovány vybrané výsledky pro tehdejší bilanční období 2011–2021, týkající se zdrojů a cest vnosů dusíku a fosforu do vod mezinárodní oblasti povodí Odry, které byly zpracovány v rámci projektu MKOOpZ v letech 2012/2013.

Tabulka 20: Vnosy dusíku podle cest vnosů podle prognózy pro období 2011–2021

Cesty vnosu	N _{celk} [t/rok]	[%]
Atmosférická depozice na vodní plochy	2.045	2,7
Vymývání	5.890	7,7
Drenáže	28.817	37,7
Eroze	918	1,2
Podzemní vody / podpovrchový odtok	19.480	25,5
Komunální a průmyslové ČOV	8.320	10,9
Urbanizované území	11.056	14,4
Dohromady	76.526	



Obr. 6: Vnosy dusíku podle cest vnosů podle prognózy pro období 2011–2021

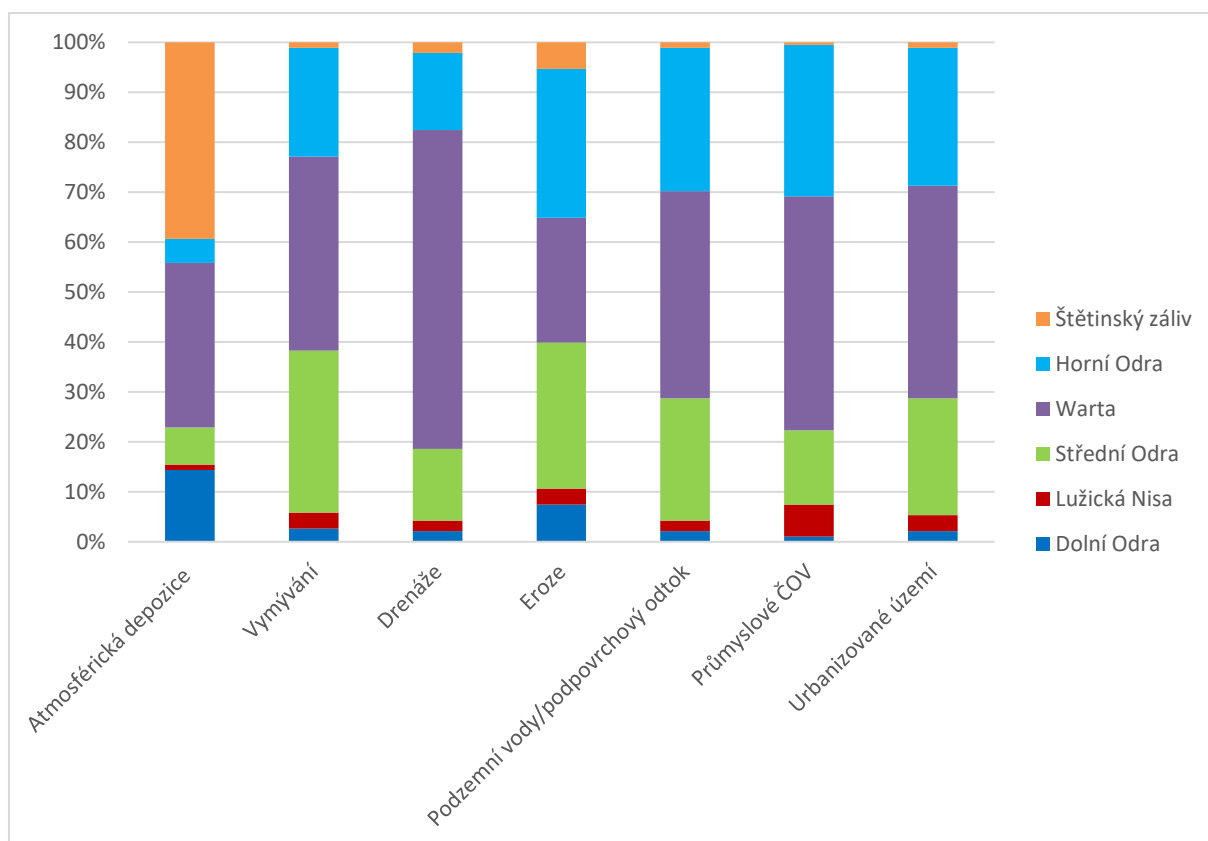


Obr. 7: Podíl zpracovatelských oblastí mezinárodní oblasti povodí Odry na celkových vnosech dusíku podle cest vnosů, zpracovaný jako prognóza pro období 2011–2021

Tabulka 21: Cesty vnosu fosforu podle prognózy pro období 2011–2021

Cesty vnosu	P _{celk} [t/rok]	[%]
Atmosférická depozice na vodní plochy	72	1,6
Vymývání	56	1,2
Drenáže	241	5,3
Eroze	520	11,4
Podzemní vody / podpovrchový odtok	650	14,2
Komunální a průmyslové ČOV	1.760	38,4
Urbanizované území	1.280	28,0
Dohromady	4.579	

**Obr. 8: Cesty vnosu fosforu podle prognózy pro období 2011–2021**



Obr. 9: Podíl jednotlivých dílčích částí mezinárodního povodí na celkových vnosech fosforu podle cest vnosu, zpracovaný jako prognóza pro období 2011–2021

Pokud nyní zkombinujeme procentuální údaje o množství ročních vnosů u jednotlivých cest (tabulka 21) s procentuálními údaji o cestách vnosu v jednotlivých zpracovatelských oblastech MOPO (viz tab. 21), pak můžeme zjistit takzvané „hot-spoty“ (tabulka 22 a 23, znázorněno červeně). V těchto oblastech by se mělo při plánování opatření klást mimořádný důraz na zde prezentované cesty vnosu.

Červená políčka znázorňují, že cesta vnosu v této části oblasti přispívá k celkovému vnosu více než 5 % (někdy až 20 %). Šedé oblasti přispívají méně než 1 %. To však neznamená, že v těchto částech nejsou potřeba žádná opatření. Spíše by se mělo vycházet z toho, že v šedých oblastech jsou zapotřebí běžná základní opatření, zatímco ve žlutých a červených oblastech je třeba plánovat doplňující nebo pokročilejší opatření.

Tabulka 22: Nadregionálně významné hlavní vnosy dusíku dle oblastí

			Plošné zdroje znečištění						Bodové zdroje znečištění
Význam cest z projektu MONERIS MKOOpZ			2,7 %	7,7 %	1,2 %	38 %	25,5 %	14,4 %	10,9 %
Zpracovatelské oblasti	Státy	Podíl oblasti [%]	Atmosférická depozice	Vymývání	Eroze	Drenáže	Podzemní vody / pod povrchový odtok	Odtok z urbanizovaného území	Komunální a průmyslové ČOV
Horní Odra	Podíl cest vnosu ve zpracovatelských oblastech		5 %	20 %	30 %	11 %	34 %	29 %	60 %
	PL	65 %							
	CZ	35 %							
Střední Odra	Podíl cest vnosu ve zpracovatelských oblastech		7 %	33 %	28 %	10 %	24 %	25 %	12 %
	PL	98 %							
	DE	2 %							
Lužická Nisa	Podíl cest vnosu ve zpracovatelských oblastech		1 %	4 %	4 %	2 %	3 %	3 %	7 %
	PL	50 %							
	DE	35 %							
	CZ	15 %							
Warta	Podíl cest vnosu ve zpracovatelských oblastech		32 %	40 %	27 %	75 %	38 %	42 %	19 %
	PL	100 %							
Dolní Odra	Podíl cest vnosu ve zpracovatelských oblastech		14 %		7 %	2 %	1 %	1 %	2 %
	PL	67 %							
	DE	33 %							
Štětínský záliv	Podíl cest vnosu ve zpracovatelských oblastech		41 %	1 %	4 %	1 %	1 %	1 %	1 %
	PL	25 %							
	DE	75 %							

Legenda-Regionální význam: šedá < 1 %; žlutá >=1 % a <5 %; červená >=5 %

Z hlediska vnosu dusíku do vodního prostředí jsou významná zejména dílčí povodí Warty, ale i Horní a Střední Odry. Při plánování opatření je potřeba zaměřit pozornost především na plošné zdroje dusíku, které činí více než 50 %. Opatření by měly být zaměřeny primárně na stávající drenáže a vysoké koncentrace dusičnanů v některých útvarech podzemních vod.

Dodatečně by se měly také soustředit na vnosy dusíku ze zastavěných městských oblastí (např. z odlehčení kanalizace) a také na navýšení čištění odpadních vod v ČOV s ohledem na dusík.

Z hlediska vnosu fosforu jsou rovněž nejvýznamnější dílčí povodí Warty, Horní Odry a Střední Odry a cesty vnosu především prostřednictvím odtoku z urbanizovaného území a ČOV. Navíc je třeba na svažitéjších pozemcích, resp. na orné půdě s vyšším sklonem svahu především ve třech již zmíněných dílčích povodích Horní Odry, Střední Odry a Warty plánovat protierozní opatření s myšlenkou rozšíření jejich využití nebo dalšího zlepšování kvality jejich realizace.

Pro snížení vnosů fosforu ve zmíněných zpracovatelských oblastech Horní Odry, Střední Odry a Warty jsou považována za potřebná a účinná opatření v oblasti snížení vnosu podzemními vodami / podpovrchovým odtokem. Tato opatření by se zde měla soustředit převážně na snižování difúzních vnosů rozpuštěných forem fosforu, které jsou vnášeny do vod prostřednictvím podpovrchového odtoku a dílčí odtoky ze zemědělsky využívaných půd, resp. ploch v oblastech s odpovídajícím sklonem svahu.

Podíl cest vnosu dusíku v celkových cestách vnosu ve zpracovatelských oblastech znázorňuje mapa **AN3** a podíl cest vnosu fosforu znázorňuje mapa **AN4**.

Tabulka 23: Nadregionálně významné hlavní vnosy fosforu dle oblastí

			Plošné zdroje znečištění					Bodové zdroje znečištění	
Význam cest z projektu MONERIS MKOOpZ			1,6 %	1,2 %	11,4 %	5,3 %	14,2 %	38,4 %	28 %
Zpracovatelské oblasti	Státy	Podíl oblasti [%]	Atmosférická depozice	Vymývání	Eroze	Drenáže	Podzemní vody, pod povrchový odtok	Odtok z urbanizovaného území	Komunální a průmyslové ČOV
Horní Odra	Podíl cest vnosu ve zpracovatelských oblastech		5 %	22 %	30 %	15 %	29 %	28 %	30 %
	PL	65 %							
	CZ	35 %							
Střední Odra	Podíl cest vnosu ve zpracovatelských oblastech		7 %	32 %	29 %	14 %	24 %	23 %	15 %
	PL	98 %							
	DE	2 %							
Lužická Nisa	Podíl cest vnosu ve zpracovatelských oblastech		1 %	3 %	3 %	2 %	2 %	3 %	6 %
	PL	50 %							
	DE	35 %							
	CZ	15 %							
Warta	Podíl cest vnosu ve zpracovatelských oblastech		33 %	39 %	25 %	64 %	41 %	43 %	47 %
	PL	100 %							
Dolní Odry	Podíl cest vnosu ve zpracovatelských oblastech		14 %	3 %	7 %	2 %	2 %	2 %	1 %
	PL	67 %							
	DE	33 %							
Štětínský záliv	Podíl cest vnosu ve zpracovatelských oblastech		39 %	1 %	5 %	2 %	1 %	1 %	1 %
	PL	25 %							
	DE	75 %							

Legenda: Regionální význam: šedá < 1 %; žlutá >=1 % a <5 %; červená >=5 %

7. Opatření ke snížení vnosu živin do vod

Mezinárodní oblast povodí Odry se celkově nachází na území Evropské unie, proto je nezbytné přijímat společně koordinovaná opatření za účelem zlepšení stavu vod v této oblasti. Provedené analýzy výsledků monitoringu v komparaci s požadavky národních i nadnárodních dokumentů potvrzují skutečnost, že v mezinárodním povodí Odry dochází k nadměrné akumulaci živin ve vodním prostředí, což způsobuje mnoho negativních následků. Vzniká tak požadavek na snížení jejich obsahu ve vodním prostředí. Klíčovou věcí po zjištění obsahu živin v životním prostředí a následnou identifikaci nejdůležitějších zdrojů a cest vnosu je správně navrhnout soubory opatření snižující tento typ znečištění a následně jejich úspěšné zavedení.

Odra je jednou ze 7 největších řek úmoří Baltského moře a představuje 6 % podílu celkového dusíku a 8 % podílu celkového fosforu přiváděného do této mořské oblasti (zdroj: The seven biggest rivers in the Baltic Sea region, HELCOM, 2018). To znamená, že vnos živin z povodí Odry ve velké míře přispívá k jeho eutrofizaci.

V celém MOPO je zaváděna unijní legislativa za účelem zlepšení a ochrany vodních zdrojů. Smluvní strany dohody o MKOOpZ, tj. Polská republika, Česká republika a Spolková republika Německo mají řadu právních povinností i mezinárodních závazků, které tvoří základ pro vypracování národních programů opatření na ochranu vod před znečištěním. Níže jsou uvedeny hlavní zdroje těchto povinností a také dokumenty, jež udávají směřování dalších opatření.

Tato Strategie obsahuje soubor trojstranně dohodnutých opatření doporučených k realizaci na lokální, národní a mezinárodní úrovni k dosažení stanovených nadregionálních cílů pro snižování obsahu živin. Bylo rovněž poukázáno na návrhy opatření, které by mohly být prováděny společně na nadregionální úrovni (výzkum a vývoj, vzdělávání).

7.1 Směrnice EU

Rámcová směrnice o vodě zavádí povinnost vypracování opatření ke zlepšení nebo udržení dobrého stavu vod. V programech by měla být uvedena základní opatření pro všechny vodní útvary vod a doplňková opatření pro útvary povrchových vod, u nichž hrozí nedosažení environmentálních cílů.

Základní opatření představují minimální požadavky, které je třeba splnit k dosažení environmentálních cílů. Podle čl. 11 odst. 3 směrnice 2000/60/ES k nim patří veškerá opatření, jež jsou vyžadována k implementaci právních předpisů Společenství, včetně směrnic uvedených v příloze VI, část A směrnice 2000/60/ES, ke kterým patří směrnice 91/271/EHS a směrnice 91/676/EHS – tedy nejdůležitější právní dokumenty chránící vody před znečištěním dusičnany.

Doplňkovými opatřeními jsou ta opatření, která je nutno přijímat dodatečně k dosažení cílů stanovených směrnicí 2000/60/ES. Patří k nim legislativní, administrativní a ekonomické nástroje, jakož i technické, výzkumné, vývojové a vzdělávací akce.

Směrnice 91/271/EHS je jednou z nejdůležitějších směrnic v oblasti kvality vod. Stanovuje požadavky na způsob čištění odpadních vod a nutnost provádět dodatečné čištění průmyslových odpadních vod, jež jsou odváděny do systému městské stokové soustavy a městských ČOV. Tato směrnice současně zavádí požadavek intenzifikace čištění odpadních vod pro látky, jako jsou celkový fosfor a celkový dusík v oblastech náchylných na eutrofizaci. Členské státy jsou rovněž povinny vypracovat program realizace této směrnice a v případě potřeby jej pravidelně aktualizovat.

Nitrátová směrnice vyžaduje vymezení vod citlivých na znečištění sloučeninami dusíku ze zemědělských zdrojů a zranitelných oblastí, v nichž je třeba snížit odtok dusíku ze zemědělských zdrojů. Je rovněž nezbytné stanovit soubor doporučení pro správnou zemědělskou praxi a akční programy, které musí být uplatňována ve zranitelných oblastech nebo na celém zemi, pokud země odstoupila od jejich vymezení.

Opatření zahrnutá do akčních programů by se měla týkat období, kdy je zakázáno používat hnojiva, přípravy míst pro skladování statkových hnojiv, omezení používání hnojiv v závislosti na půdních a klimatických podmínkách, topografii a využití půdy. Tato opatření by měla zajistit, aby roční množství přírodních hnojiv používaných v zemědělství na hektar půdy nepřekročilo 170 kg N. Cílem prováděných akčních programů by mělo být snížení koncentrace dusičnanů v podzemních vodách pod 50 mg/l, snížení koncentrace dusičnanů v povrchových vodách (hlavně těch určených k lidské spotřebě) do úrovně uvedených ve směrnici 75/440/EHS a snížení jevu eutrofizace.

Cílem rámcové směrnice o strategii pro mořské prostředí je chránit a zachovat mořské ekosystémy, předcházet jejich poškozování a obnovovat je tam, kde byly poškozeny, a postupně odstraňovat znečištění mořského prostředí tak, aby se eliminovaly jeho účinky na biologickou rozmanitost a lidské zdraví. Směrnice stanoví minimální požadavky na vypracování strategií členských států k dosažení dobrého stavu mořského prostředí. Strategie by měly zahrnovat opatření na ochranu mořských ekosystémů a zajištění udržitelného provádění hospodářských činností spojených mořským prostředím. Jedním z ukazatelů dobrého stavu mořského prostředí je minimalizace eutrofizace způsobené člověkem a jejich negativních účinků, jako je ztráta biologické rozmanitosti, degradace ekosystému, výskyt škodlivých řas a nedostatek kyslíku v nižších vrstvách vod.

Směrnice 2008/56/ES vychází ze stávajících právních předpisů EU a její oblast působnosti zahrnuje konkrétní prvky mořského prostředí, na které se nevztahují jiné právní předpisy, jako např. rámcová směrnice o vodě, směrnice o stanovištích a směrnice o ptácích.

Tyto směrnice se vzájemně doplňují a účinné dosažení environmentálních cílů každé z nich je možné pouze prostřednictvím komplexního přístupu k provádění opatření, zejména těch, jež umožňují snížit vnos živin do vod.



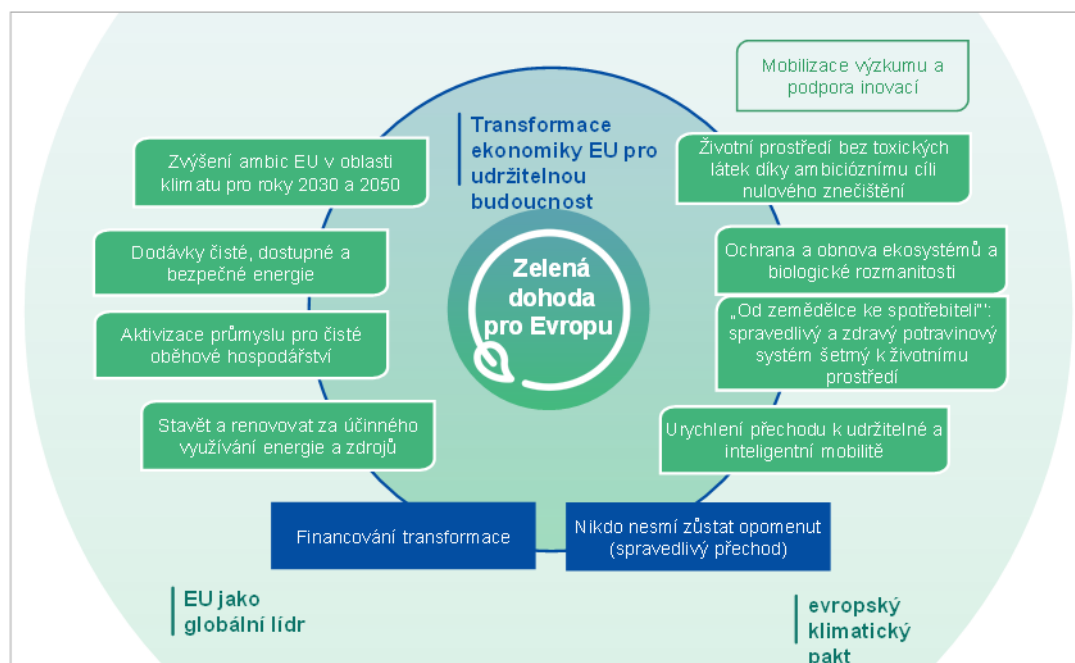
Obr. 10: Environmentální cíle evropských směrnic z hlediska snížení odnosů a koncentrací živin ve vodách

7.2 Zelená dohoda pro Evropu

Zelená dohoda pro Evropu⁴ je novou unijní strategií růstu, jež byla zveřejněna v prosinci 2019. Tato strategie ještě více zvyšuje ambice pro environmentální cíle vymezené výše uvedenými směrnicemi. Cílem zmíněné strategie je vytvoření v EU moderní a konkurenceschopné nízkoemisní ekonomiky, ve které bude hospodářský růst oddělen od využívání přírodních zdrojů.

Všechny činnosti a politiky EU by měly přispívat k realizaci cílů Zelené dohody pro Evropu, jako jsou např. aktivizace průmyslu pro čisté oběhové hospodářství, dosažení nulové emise znečištění, ochrana a obnova ekosystémů a biologické rozmanitosti. V této souvislosti je zvláštní pozornost věnována evropskému zemědělství, které by mělo mimo jiné usilovat o výrazné omezení pesticidů, antibiotik a hnojiv.

⁴ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1588580774040&uri=CELEX:52019DC0640>



Obr. 11: Dosahování cílů Zelené dohody

zdroj: https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:b828d165-1c22-11ea-8c1f-01aa75ed71a1.0010.02/DOC_1&format=PDF

Cíle nulových emisí a znečišťujících látek pro netoxické životní prostředí bude dosaženo snahou o obnovení přirozených funkcí povrchových a podzemních vod. Tento krok je nezbytný pro obnovu biologické rozmanitosti v jezerech, řekách, mokřadech a ústích řek. Podrobné cíle spojené s omezováním znečišťování životního prostředí živinami byly popsány ve dvou dalších strategiích: Unijní strategie v oblasti biologické rozmanitosti pro rok 2030⁵ a strategie „od zemědělce ke spotřebiteli“⁶.

Znečišťování vod živinami, pesticidy, léčivými, nebezpečnými látkami, městskými a průmyslovými odpadními vodami je považováno za jednu z hlavních příčin ztráty biologické rozmanitosti a jsou zdokumentovány škodlivé účinky na lidské zdraví. Negativní dopady těchto znečišťujících látek se zastaví, pokud se sníží jejich emise do životního prostředí. Proto EK vypracovává akční plán pro eliminaci znečištění vody, ovzduší a půdy. V případě živin je cílem dosáhnout nulových emisí znečištění dusíku a fosforu z hnojiv snížením ztrát živin alespoň o 50 %. Strategie předpokládá, že to ovlivní také omezení spotřeby hnojiv nejméně o 20 %. Pro členské státy to znamená plné provádění a vymáhání právních předpisů na ochranu vod před živinami, stanovení cílů pro jejich snižování a zavedení opatření na podporu udržitelného hnojení a vyváženého hospodaření se živinami a lepšího nakládání s dusíkem a fosforem v průběhu jejich cyklu.

Podle strategie by měla Evropská komise v r. 2022 ve spolupráci s členskými státy vypracovat plán integrovaného hospodaření s živinami.

⁵ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1590574123338&uri=CELEX%3A52020DC0380>

⁶ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52020DC0381>

Pokud se jedná o snižování nadměrných emisí živin ze zemědělských oblastí, obsahují strategie pro biologickou rozmanitost a strategie „od zemědělce ke spotřebiteli“ stejná ustanovení. Společný jmenovatel, kterým je přístup k eutrofizaci v těchto dokumentech, zdůrazňuje význam tohoto problému a ukazuje směr, jímž se ubírá utváření environmentální politiky – stanovuje cíle a opatření s vyššími ambicemi.

7.3 Komise na ochranu baltského mořského (HELCOM)

Platformy regionální spolupráce hrají důležitou roli také při provádění politiky ochrany vody a snižování obsahu živin. V souvislosti s odnoy dusíku a fosforu vypouštěnými řekou Odrou do Baltského moře hraje takovou roli Komise pro ochranu mořského prostředí v Baltském moři (HELCOM). Komise pracuje na základě Helsinské úmluvy o ochraně Baltského moře, kterou v r. 1992 přijaly všechny země ležící na břehu Baltského moře (Dánsko, Německo, Švédsko, Estonsko, Finsko, Lotyšsko, Litva, Polsko a Rusko). Jejím cílem je snížit znečištění Baltského moře z řek a jejich ústí, vypouštění z kanálů a potrubí, vypouštění odpadu do moře a znečištění z provozu lodí, jakož i ze vzduchu.

Helsinská komise přijala v r. 2007 *akční plán pro Baltské moře*, program k návratu dobrého stavu životního prostředí Baltského moře. Akční plán pro Baltské moře byl poprvé aktualizován v roce 2013. Druhá aktualizace byla přijata v roce 2021. Eutrofizace je jednou z hlavních priorit od počátku vzniku tohoto dokumentu.

Základním nástrojem HELCOMu sloužící snižování jevu eutrofizace je program snižování obsahu živin. Tento dokument vycházející z regionálního přístupu obsahuje cíle snižování emisí, na nichž se dohodly země regionu Baltského moře.

Akční plán pro Baltské moře předpokládá, že pro dosažení téměř přirozené koncentrace živin ve vodách bude v oblasti eutrofizace omezen jejich odnos antropogenního původu. Oblastmi lidské činnosti, které byly označeny za hlavní zdroje nadbytečných živin v životním prostředí, jsou zemědělství, urbanizované oblasti a vypouštění odpadních vod z ČOV.

Pro účely HELCOMu bylo Baltské moře konvenčně rozděleno na menší oblasti: Kattegat (KAT), Průlivy v Dánsku (DS), Baltské moře (BAP), Řižský záliv (GUR), Finský záliv (GUF), Botnické moře (BOS) a Botnický záliv (BOB).

Vody z povodí Odry vstupují do Baltského moře, pro které byl stanoven maximální přípustný odnos (MAI) na 325 000 t dusíku a 7 360 t fosforu⁷. Tyto hodnoty určují mezní množství odnosů z vody a ze vzduchu, jež umožňuje dosažení dobrého stavu Baltského moře z hlediska eutrofizace. Pro řeku Odru byly stanoveny maximální přípustné odnosy ve výši 49 298 t dusíku a 1 554 t fosforu. To znamená, že opatření přijatá v povodí Odry ke snížení odtoku živin jsou důležitá pro zlepšení stavu Baltského moře a měly by být v souladu s akčním plánem pro Baltské moře.

⁷ Údaje pocházejí z aktualizace akčního plánu pro Baltské moře, který byl přijat 20. října 2021 v Lübecku Helsinskou Komisí zastupovanou ministry baltských států a Evropskou komisí.

7.4 Katalog opatření doporučených k implementaci v mezinárodní oblasti povodí Odry

Výsledky analytických prací představující hlavní zdroje úniků a migrační cesty znečištění živinami, stejně jako potřeba implementovat směrnice a připravit se na nové výzvy nastíněné strategiemi EU a potřeba zlepšit stav vod Baltského moře se staly podnětem k vypracování katalogu opatření doporučených k implementaci v MOPO.

Tento katalog obsahuje jak typická opatření použitelná ve všech třech zemích povodí Odry, tak i návrhy perspektivních opatření v souladu s trendem vymezovaným Evropskou komisí a HELCOMem.

Navrhovaná opatření jsou obecně místní povahy a měla by být implementována se zapojením národních institucí a právních nástrojů. Některé z nich však mají interdisciplinární charakter a měla by být realizována společně v rámci stávajících dohod o spolupráci v hraničních vodách. MKOOpZ může zde sloužit jako platforma pro výměnu zkušeností a navázání kontaktů pro subjekty, jež chtějí realizovat mezinárodní výzkumné projekty zaměřené na snížení znečištění vod povodí Odry živinami.

Tato Strategie obsahuje soubor trojstranně dohodnutých opatření doporučených k implementaci na třech úrovních za účelem dosažení dohodnutých nadregionálních cílů ke snížení obsahu živin:

- lokální úroveň – jedná se o opatření, která lze provádět na úrovni jednotlivých subjektů, podniků nebo místních správních orgánů s využitím aktuálně dostupných vnitrostátních právních nástrojů,
- národní úroveň – jedná se o opatření vyžadující účast institucí na úrovni národní (vládní), s cílem poskytnout vhodnou podporu a koordinaci nebo iniciují legislativní procesy,
- mezinárodní úroveň – jedná se o opatření, jež mohou v zájmu dosažení co nejlepších účinků společně provádět země ležící v povodí Odry v rámci spolupráce na hraničních vodách.

Poř. č.	Oblast působnosti	Cesta vnosu	Popis opatření	Úroveň opatření
1	Nakládání s odpadními a srážkovými vodami a komunální hospodaření s vodou	Systémy čištění odpadních vod	optimalizace způsobu provozu ČOV její rozšíření o další biologickou eliminaci fosforu (P) a dusíku (N) za účelem snížení emisí z komunálních zdrojů	lokální
2			společné odvádění a centrální čištění odpadních vod z více obcí, zrušení malých ČOV s cílem zvýšit podíl obyvatel napojených na kanalizační síť a ČOV	lokální
3			výstavba nových a přizpůsobení stávajících čistíren odpadních vod s cílem zlepšit čištění odpadních vod ve venkovských oblastech	lokální
4			výstavba nových čistíren odpadních vod v souladu s nejlepšími dostupnými technologiemi (standardy BAT) a přizpůsobení stávajících zařízení těmto standardům s cílem snížit emise z komunálních zdrojů	národní
5			přizpůsobení, rozšíření, optimalizace průmyslových ČOV ve vztahu k BAT s cílem omezit vnosy z průmyslových zdrojů	národní
6			přijetí opatření ke snížení nebo vyřazení fosforu v čisticích prostředcích pro průmyslové a institucionální použití s cílem snížení emise z průmyslových zdrojů	národní
7			zahájit legislativní práce na změně požadavků na emise živin z čištění odpadních vod v komunálních čistírnách odpadních vod, aby byly v souladu s nejlepšími dostupnými technologiemi	národní
8		Urbanizovaná území	výstavba nových a přizpůsobení stávajících čistíren smíšených odpadních vod a srážkových vod s cílem zlepšení čištění vod stékajících z urbanizovaných území	lokální
9	Zemědělství	Podzemní vody / podpovrchový odtok	důsledné zavádění a propagování pravidel „správné zemědělské praxe“ s cílem podpořit udržitelné hnojení	lokální
10			změna způsobu využití půdy zvýšením podílu ekologických plodin a trvalých travních porostů s cílem snížit vyplachování odnosu živin do vod	lokální
11			zahájit legislativní práce ve věci novelizace požadavků na hnojení bezpečných pro životní prostředí (např. dávky hnojiv a precizní hnojení) s cílem zlepšit účinnost používání hnojiv v zemědělství	národní
12			podpora a odborné vzdělávání v oblasti zemědělství s cílem šíření vědomosti o udržitelném hnojení	národní

Poř. č.	Oblast působnosti	Cesta vnosu	Popis opatření	Úroveň opatření
13			zlepšit přenos znalostí a výměnu informací mezi zemědělci, správními orgány a rozhodujícími činiteli s cílem podpořit znalosti o nejlepších dostupných postupech a technologických inovacích pro zlepšení účinnosti hnojení	mezinárodní
14		Eroze	propagace správné zemědělské praxe s ohledem na správnou orbu a směr setí a vhodné střídání plodin a v případě potřeby použití konzervativních (pro půdu šetrných) metod pěstování za účelem snížení eroze a vyplavování látek ze zemědělské půdy	lokální
15		Drenáže	zlepšení managementu odvodňovacích/drenážních systémů (např. meliorační rybníky, retenční zemní filtry na výpustech, likvidace drenáží) s cílem snížit emise živin do vodního prostředí	lokální
16	Retence živinových látek	Vyluhování	vytvoření malých vodních nádrží k prodloužení doby cirkulace vody v oblasti povodí	lokální
17			tvoření ochranných pásem (buffer zones) podél toků za účelem snížení vnosu živin do vodního prostředí vyluhováním	lokální
18			podpora při rozvíjení záplavových oblastí a vylepšení stanovišť, podpora omezování rozlivů pro infiltraci vody a zadržování živin	národní
19	Recyklace živin	Všechny	podpora výzkumných a vývojových pilotních projektů v oblasti opětného získávání živin z odpadního kalu za účelem zvýšení účinnosti využívání živin	národní
20			zavedení právních řešení usnadňujících výrobu a využívání zpracovaných přírodních hnojiv s cílem poskytnout alternativu pro minerální hnojiva	národní
21			zlepšit přenos znalostí a výměny zkušeností na mezinárodní úrovni s cílem zavést osvědčené postupy v oblasti recyklace živin	mezinárodní
22	Interdisciplinární	Všechny	přezkum monitorovacích programů s cílem zlepšit informace o koncentracích živin ve vodách	národní
23			zavedení účinných informačních opatření o potřebě snížení vnosu živin do vodního prostředí s cílem zvýšit povědomí veřejnosti o plánovaných opatřeních a jejich realizaci	mezinárodní
24			výměna informací o významu zdrojů a cest vnosu živin do vodního prostředí s cílem zlepšit modelování vnosu živin	mezinárodní

8. Doporučení ohledně dosažení environmentálních cílů rámcové směrnice o vodě ve vztahu k živinám

Úkolem Strategie ke snížení obsahu živin ve vodách MOPO je popsat aktuální stav, prezentovat národní cílové hodnoty a společné referenční hodnoty, dále pak stanovit priority pro jednotlivá dílčí povodí s ohledem na nejdůležitější cesty vnosu těchto emisí a specifikovat hlavní oblasti, na které mají být opatření na snížení vnosu živin zaměřena.

Na základě průměrných ročních koncentrací celkového fosforu a celkového dusíku v období 2011–2018 a odpovídajících látkových odnosů byly stanovena potřeba snížení vnosu živin pro profil Krajník Dolny (referenční profil HELCOMu) – tak aby mohly být dosaženy cílové hodnoty vyplývající z požadavku na ochranu mořského prostředí. Cílové hodnoty pro ochranu mořského prostředí vyplývají z výpočtů provedených v rámci HELCOMu a byly stanoveny jako maximálních látkový vnos živinových emisí prostřednictvím Odry na vstupu do Baltského moře.

Požadavky na snížení koncentrací a odnosů živin v profilu Krajník Dolny shrnuje tabulka 24. Podkladem pro jejich stanovení byla data o průměrných koncentracích a látkových odnosech živin prezentovaná v kapitole 5.

Tabulka 24: Souhrn potřeby snížení vnosů celkového dusíku (N_{celk}) a celkového fosforu (P_{celk}) v měrném profilu Krajník Dolny na základě dat za období 2011–2018

Potřeba snížení vnosů pro ochranu moře v profilu Krajník Dolny		
	N_{celk}	P_{celk}
Cílová koncentrace (roční průměr) v mg/l	2,6	0,1
Cílový odnos normovaný na průtoky v t/rok	42 201	1 623
Skutečná koncentrace (průměr 2011–2018) v mg/l	3,1	0,17
Skutečný odnos normovaný na průtoky (2011–2018) v t/rok	49 349	2 325
Potřeba snížení vnosů v t	7 148	702
Potřeba snížení vnosů v %	15	30

Pro dosažení cílového látkového vnosu živin stanoveného HELCOMem pro řeku Odru na vstupu do Baltského moře je potřeba v profilu Krajník Dolny snížit odnos celkového dusíku normovaných na průtok v období 2011–2018 o 7148 t, což odpovídá snížení o 15 %. Potřeba snížení odnosu celkového fosforu normovaného na průtok za stejné období byla vyčíslena na 702 t, což odpovídá snížení o 30 %.

Hodnocení pokroku snižování emisí živin by mělo být prováděno nejen na základě měření v profilu Krajník Dolny, ale také ve všech zpracovatelských oblastech MOPO. Proto byly pro vybrané reprezentativní monitorovací měrné profily MOPO v tabulce 25 stanoveny srovnávací hodnoty průměrných ročních koncentrací celkového dusíku a celkového fosforu, na jejichž základě bude možno v budoucnu vyhodnotit lokální dopady plnění této Strategie. Navržené hodnoty vyplývají z nutnosti splnit požadavky na ochranu mořského prostředí a

zároveň zohlednit environmentální cíle útvarů povrchových vod ve zpracovatelských oblastech.

Tabulka 25: Přehled srovnávacích hodnot roční průměrné koncentrace celkového dusíku (N_{celk}) a celkového fosforu (P_{celk}) v MOPO doporučených pro dosažení dobrého stavu mořského prostředí

Stát	Odra/měrný profil	Přítoky/měrný profil	N _{celk} * (mg/l)	P _{celk} * (mg/l)
CZ	Bohumín		3,8	0,1
PL	Wrocław		3,2	0,1
PL	Połęcko		3,0	0,1
CZ		Lužická Nisa Hrádek nad Nisou	3,2	0,1
DE		Lužická Nisa Guben	2,6	0,1
PL		Warta Kostrzyn nad Odrą	2,8	0,1
DE	Hohenwutzen		2,6	0,1

*průměrná roční koncentrace

Pro dosažení nezbytného snížení vnosů dusíku a fosforu, a tím i environmentálních cílů rámcové směrnice o vodě a rámcové směrnice o strategii pro mořské prostředí, byl vypracován níže uvedený desetibodový akční plán, jenž je shrnutím podrobných opatření uvedených v kapitole č. 7.

Tento desetibodový plán obsahuje klíčová opatření pro implementaci v MOPO, přičemž všech deset bodů je stejně důležitých. Cílů ke snížení vnosů lze dosáhnout pouze společným plánováním hospodaření s vodou na různých místech v celé oblasti MOPO:

Doporučená opatření pro bodové zdroje znečištění

1. Přizpůsobit čištění odpadních vod nejlepším dostupným technologiím

Dalším postupným rozvojem systémů čištění odpadních vod, především v České republice a v Polské republice mohou být ještě více sníženy odnosy dusíku a fosforu v Odře. Například v německých spolkových zemích MKOOpZ tedy v Sasku a Braniborsku bude řada centrálních čistíren odpadních vod rovněž modernizována nad rámec nejlepších dostupných technologií, díky tomu lze i zde počítat se snížením vnosů dusíku a fosforu z čistíren odpadních vod.

Velký potenciál ke snížení zátěže povrchových vod živinami má uplatňování nejlepších dostupných technologií ve velkých aglomeracích nad 10 000 EO. V tomto případě je zejména u celkového fosforu možné dosáhnout emisních standardů pod 0,5 mg/l pro zdroje nad 100 000 EO a pod 1 mg/l pro zdroje nad 10 000 EO.

Dále je potřeba uplatňovat moderní postupy hospodaření se srážkovými vodami v městských aglomeracích. Postupným zaváděním širokého spektra opatření pro zachycování a využívání dešťové vody lze docílit značného omezení epizodických vstupů znečištění živinami (i dalšími látkami) prostřednictvím odlehčení jednotných kanalizací.

2. Zlepšit kvalitu čištění odpadních vod ve venkovských oblastech

Na území MOPO, zejména ve venkovských oblastech, menší čistírny odpadních vod a systémy čištění srážkových vod ne vždy v současné době odpovídají nejlepším dostupným technologiím. Jednotlivé země, resp. místní zpracovatelské subjekty realizují již řadu jednotlivých opatření, která sahají od konzultací pro optimální provoz zařízení až po výstavbu nových čistíren odpadních vod. Tato opatření ještě výrazně zlepší jakost vody, zejména lokálně v příslušných přímo dotčených vodních útvech, resp. vodních systémech, a tím se bude dále snižovat identifikované zatížení povrchových vod živinami, které zahrnuje téměř celou oblast povodí. V sumárním účinku však tato opatření přispívají rovněž k tomu, že ve střednědobém horizontu dojde k celoplošnému snížení vnosů dusíku a fosforu do vodního prostředí.

3. Novelizovat legislativní požadavky na emise živin z odpadních vod

Aktuálně platné právní předpisy pro čištění odpadních vod v současné době obsahují požadavky na emise z čištění odpadních vod v komunálních čistírnách, které již neodpovídají nejlepším dostupným technologiím. Vyhodnocení německého Spolkového úřadu životního prostředí (UBA) ukazuje, že hodnoty na odtoku z čistíren odpadních vod jsou často lepší než příslušné legislativní požadavky. Nejen z tohoto důvodu je však úprava stávajících zákonných emisních požadavků nezbytná. Legislativní úprava emisních požadavků pro vypouštění odpadních vod a jejich dodržování v praxi postupně povede k dosažení přísných imisních požadavků rámcové směrnice o vodě na jakost vod v širším měřítku, protože upravené emisní požadavky budou muset splňovat všechna zařízení.

Doporučená opatření pro plošné a difuzní zdroje znečištění

4. Důsledně prosazovat v zemědělství pravidla pro manipulaci a skladování hnojiv způsobem bezpečným pro vody

Zavádění a dodržování právních předpisů pro bezpečnou manipulaci a skladování hnojiv povede ve střednědobém horizontu k tomu, že se sníží vnosy dusíku ze zemědělských ploch do podzemních a povrchových vod, a tím i do Baltského moře. Je potřeba zajistit skladování přírodních statkových hnojiv takovým způsobem, který zabrání jejich prosakování do půdy a odtékání do vod. Lze toho dosáhnout výstavbou zpevněných a zastřešených nádrží s vhodnou kapacitou na kapalná přírodní hnojiva a nepropustných ploch pro pevná hnojiva. Široké uplatňování zásad udržitelného hnojení by mělo být podpořeno zavedením povinnosti vypracovat závazné plány hnojení, jejichž předložení a správnost podléhá kontrole příslušných orgánů. Aby se omezilo riziko přebytku živin v zemědělském podniku, měly by být zavedeny předpisy, které propojí stav hospodářských zvířat a rozlohou zemědělské půdy. Je třeba rozšiřovat kompetence a technické možnosti kontrolních orgánů, zejména v oblastech, kde je riziko přebytků hnojiv vyšší. Nitrátová směrnice poskytuje právní rámec pro opatření

omezující znečištění vod dusičnany ze zemědělských zdrojů, a proto je třeba usilovat o její plné provádění ve všech zemích povodí Odry.

Kromě toho by národní legislativa o hnojení měla být doplněna o ustanovení, jež budou mít dlouhodobý vliv na snížení vnosů fosforu, pokud budou mít souvislost se stavem hnojení fosforem, resp. zásobením fosforem příslušných zemědělsky využívaných půd, například zohlednění potřeby snížení povoleného přebytku fosforu maximálně na 10 kg/ha P zemědělské užitkové plochy.

Legislativa a šíření správné zemědělské praxe v jednotlivých zemích v propojení s jinými požadavky na obdělávání zemědělské půdy budou mít rovněž pozitivní dopad na snížení eroze.

Doporučená opatření pro posílení retence živin v krajině a vodních ekosystémech

5. Zlepšit retenci látek na ploše a vodních ekosystémech

Ke zlepšení retence látek může v nížinných oblastech dojít obnovou mokřadů, rašelinišť a údolních niv. Tato opatření se dají popsat také jako znovunastolení přirozeného koloběhu vody. Přitom zpravidla vznikají příznivé podmínky na podporu denitrifikace ve vodní krajině.

Zároveň lze zadržovat fosfor prostřednictvím akumulace. Vedle obnovy přirozených mokřadů lze retenci látek zlepšit také pomocí ekohydrologických, technických opatření. Odnosy látek z odvodněných ploch lze účinně snížit cíleným zakládáním drenážních rybníků (rybník, do kterého je zaústěna drenáž z odvodněné plochy) nebo zaváděním řízeného odvodnění (Controlled Drainage System).

V oblastech s výrazným reliéfem mohou opatření na ochranu před erozí, jako jsou např. ozeleněné odtokové trasy, adekvátně upravené břehové pásy, zakládání remízků a dalších drobných krajinných prvků nebo budování lapačů sedimentů, pozitivně ovlivnit zadržování partikulárně vázaných sloučenin fosforu. Provádění těchto opatření je v jednotlivých zemích podporováno nástroji Společné zemědělské politiky.

Monitoring by měl provázet zejména opatření ke zlepšení retence látek v mokřadech tak, aby bylo možné dále zlepšovat účinnost a rozsah tohoto opatření. Dokladem toho jsou pozitivní zkušenosti se zakládáním mokřadů, extenzifikace péče o vodní toky nebo zlepšení provozní ochrany před erozí.

Posílení retence živin ve středně hornatých a kopcovitých oblastech povodí Odry je vzhledem k přírodním podmínkám a rychlému odtoku vody poměrně omezeno, nicméně velký potenciál pro snížení odtoku živin ze zemědělských ploch představuje i ekologicky šetrné hospodaření v infiltračních oblastech drenážních systémů a aplikace přímých opatření zvyšujících retenci v soustavách odvodnění i předchází následkům nedostatku vody.

Pro zvýšení retence fosforu ve venkovské krajině lze pro malé bodové zdroje efektivně využít retenci a transformaci znečištění v existujících malých vodních nádržích, případně posílit retenci obnovou zaniklých rybníků a nádrží. Sem patří i optimalizace provozování akvakultury v rybníčních ekosystémech.

6. Hospodařit na veřejných plochách se šetrným přístupem k vodám

Na veřejných plochách je třeba hospodařit podle požadavků ochrany vod. Sem patří minimálně vzdát se používání pesticidů, při hnojení používat přístupy přesahující rámec legislativních ustanovení, dodržovat stanovenou vzdálenost od vodních toků a zamezit dalšímu zpevňování ploch, resp. být činný při dalším rozvolňování ploch. Průkopnické iniciativy k hospodaření na veřejných plochách by měly být přijímány cíleně rovněž ve všech členských státech MKOOpZ.

Možná je např. dobrovolná autocertifikace spojená se zdokumentováním a hlášením, kolik procent veřejných ploch je obhospodařováno s ohledem na ochranu vod. Lze také vypracovat pokyny a vzory pachtovních smluv včetně informací o možnostech zohledňování aspektu biodiverzity nebo obsahující smluvní ujednání v tomto rozsahu.

Doporučená opatření pro zajištění informovanosti o významnosti zdrojů a cest vnosu živin do vodního prostředí

7. Jednotně hodnotit zásoby fosforu v půdě

Fosfor je základní živinou a důležitou součástí každé živé buňky. Evropská unie uvádí fosfor na seznamu omezených surovin, jelikož jeho minerální naleziště jsou omezená. Důležitým požadavkem pro nasazení fosforu v zemědělství proto je, aby se využíval šetrně s ohledem na zdroje a pouze tam, kde to odpovídá podmínkám stanoviště a potřebám. K tomu, aby bylo možné tomuto požadavku vyhovět, je vodně odhadnout zásoby fosforu v půdě, rovněž v měřítku nadnárodním, za použití co nejjednodušších a nejsrovnatelnějších kritérií.

Lze rovněž uvažovat nad zavedením společného metodického přístupu, který bude založen na doporučení Svazu německých zemědělských výzkumných a vědeckých institucí (Verband deutscher landwirtschaftlicher Untersuchungs- und Forschungsanstalten–VDLUFA 2018). Bohatost půdy na fosfor se v něm hodnotí v rámci pětistupňového klasifikačního systému – od třídy A (velmi nízký obsah P) po třídu E (velmi vysoký obsah P). Jednotlivé třídy bohatosti fosforem určují požadavky na další hnojení fosforem specifické pro danou lokalitu. Zatímco například zvýšené hnojení fosforem se doporučuje pouze u půd s velmi nízkým nebo nízkým obsahem P (třídy obsahu A a B), půdy s normálním obsahem P (třída obsahu C) by měly být hnojeny pouze v rozsahu, který kompenzuje ztráty fosforu způsobené sklizní plodin. Na druhé straně u půd s vysokým nebo velmi vysokým obsahem P (třídy obsahu D a E) by dlouhodobé zemědělské hospodaření mělo směřovat k postupnému snižování obsahu fosforu na dané půdě.

To ve střednědobém až dlouhodobém horizontu povede k odbourávání zásob fosforu, zejména v půdách s nadměrným obsahem fosforu, a tím i k dalšímu snížení vnosů fosforu do vodních toků. To je základní opatření pro další snižování eutrofizačního potenciálu ve smyslu implementace rámcové směrnice o vodě a rámcové směrnice o strategii pro mořské prostředí, rovněž v dílčích povodích MOPO.

8. Dále zlepšovat monitoring látek ve vodách

Vnosy látek se do vodního prostředí dostávají různými cestami a v různém časovém období. Pro lepší pochopení vnosů, na jejichž základě bude možné vyvinout cílenější opatření, se musí rozšiřovat sledování vod s ohledem na živiny a také pravidelně upravovat požadavky namonitoring látek. Za tímto účelem je nutno dosáhnout zlepšení především ve dvou následujících bodech:

- a) V toku Odry a na ústí významných přítoků (Warty a Lužické Nisy) by měly být odnosy živin v budoucnu zachycovány přesněji, tj. s vyšším časovým rozlišením. K tomu se nabízí využití senzorových měřicích přístrojů, které již některé státy používají kontinuálně např. v automatických měřicích stanicích jakosti vody. Tato zlepšení u monitoringu mohou spolkové země realizovat ve své vlastní režii.
- b) Ve vybraných menších povodích, která jsou svými vlastnostmi mnohem homogennější, by měly být látkové odnosy ve vodních tocích sledovány rovněž s vysokým časovým rozlišením, aby tak bylo možno příslušný látkový transport lépe přiřadit ve vazbě na zdroje a cesty vnosu k příslušným původcům, resp. odpovídajícím kombinacím využití půdy a klimatu.

Tato opatření jsou plně relevantní, kde je pro formulaci dalších přínosných opatření nezbytné kvantifikovat také epizodické vstupy látek z městských aglomerací během srážkoodtokových událostí.

9. Dlouhodobě zlepšovat modelování živin

Pokrok v poznacích a další technický vývoj v modelování pravděpodobně během příštího desetiletí umožní modelovat také látkový režim a transport látek s vyšším časovým (a prostorovým) rozlišením. Ve větších povodích se doposud pro modelování živin používají zpravidla jen postupy hrubého bilancování. V operativní hydrologii se používají již modely s vysokým časovým rozlišením. Zlepšené modelování živin umožní znázornit transport živin, resp. jejich vnos na základě procesů ve vazbě na příčiny. Pomocí takového modelování bude mimo jiné možné přesněji identifikovat oblasti zatížení a časové úseky zatížení, což povede celkově k lepším přístupům pro odvození efektivních opatření.

MKOOpZ by měla být pro členské státy platformou pro výměnu informací o významu zdrojů a cest emisí živin, jakož i o dostupných metodikách a modelech s cílem vyvinout nástroje pro lepší vizualizaci a předpověď emisí živin do vody.

Doporučená opatření pro informování veřejnosti o potřebnosti snižování vnosů živin do vodního prostředí

10. Efektivně komunikovat s veřejností potřebu snižování vnosů živin

Téma snižování vnosu živin je ve společnosti např. ve spojitosti s veřejnými diskusemi k implementaci rámcové směrnice o vodě, rámcové směrnice o strategii pro mořské prostředí nebo nitrátové směrnice a s toho vyplývající potřebě doplnění národních opatření a návrhy na omezení vnos živin, rovněž s ohledem na ochranu zdrojů pitné vody již zakotveno. Přesto však i v povodí Odry si někteří vlastníci a nájemci ploch dosud vůbec neuvědomují, že způsob jejich hospodaření na pozemcích vede také k vnosům látek do moří. Přínosy důsledného

provádění vodní politiky Společenství pro občany, např. snížení nákladů na úpravu vody pro zásobování pitnou vodou, pokud je k dispozici neznečištěná surová voda v dostatečném množství a kvalitě, přispívají k celkovému přijetí cílů řízení. K efektivní komunikaci s veřejností o cílech snižování živin patří proto také to, že příslušné cíle snížení vnosů budou pro jednotlivé kategorie vodních toků konkrétněji kvantifikovány, jmenovitě uvedeny regiony (tzv. „hot spoty“) pro transport živin, a přitom dostatečně zohledněny i regionální rozdíly. Za tímto účelem je proto nezbytné hovořit, pokud možno se všemi významnými zájemci o nutných, resp. účinných opatřeních k dalšímu snižování vnosů živin do toku, aby bylo možné společně vyvinout další potenciální postupy pro opatření a tyto návazně prosadit v praxi.

Výše uvedená doporučená opatření shrnují v deseti bodech konkrétní typy opatření, která by měla v nejbližší době v MOPO přispět k cílenému snižování vnosů živin do vod a tím také k dosažení nadregionálních cílů jak s ohledem na brakické a pobřežní vody, tak i s ohledem na zlepšení stavu vnitrozemních povrchových vod a podzemních vod.

Vedle uvedených opatření je pro dlouhodobé snižování znečištění vodních toků živinami rovněž nezbytné, aby v rámci sociálního rozvoje ve zvýšené míře informovat veřejnost, zejména o všeobecně uznávaných principech obhospodařování půdy, o principech oběhového hospodářství a o ochraně přírodních zdrojů obecně.

Klíčovým opatřením pro udržitelný vývoj je systematické snižování vnosů živin do životního prostředí. Příkladem redukce vstupu fosforu do životního prostředí je např. v případě bodových zdrojů přísné omezení obsahu sloučenin fosforu v pracích a mycích prostředcích pro tzv. profesionální užití. U plošných zdrojů je důležitá redukce bilančních přebytků živin z hnojiv aplikovaných na zemědělských plochách apod. Tato opatření by měla být v praxi realizována cestou legislativní a vzdělávací, a v ideálním případě kombinací obou způsobů.

Narůstá potřeba věnovat systematickou pozornost oběhovému hospodářství, které je v souvislosti s eutrofizací zaměřeno na recyklaci živin. Jedná se nejen o recyklaci živin v rámci produkce a spotřeby potravin, ale také o recyklaci sloučenin fosforu získávaných z odpadních vod či o recyklaci živin zadržovaných v sedimentech rybníků a vodních nádrží.

Velký potenciál lze spatřovat v ekologicky šetrně hospodařících obcích, a sice ve snižování eutrofizace uplatněním neutrální živinové bilance na komunální úrovni. Zkušenosti ze Skandinávie ukazují, že se jedná o velmi slibný přístup k životnímu prostředí a k vodě zejména.

Strategie ke snížení obsahu živin ve vodách v MOPO byla vypracována týmem expertů MKOOpZ a je předpokladem pro to, aby se stávající problematika živin a jejich řešení stala opravdu integrální součástí hospodaření v povodí a dosáhnout uzavření koloběhu živin v souladu se zásadou udržitelného rozvoje. Základem toho je nejen shoda při práci a definici cílů, ale také diskuse a schválení výsledků v jednotlivých státech povodí Odry. Na základě předkládané Strategie nyní musí být konkretizována doporučení pro opatření desetibodového plánu v MOPO a musí být zajištěny podmínky pro jejich realizaci.

9. Seznam tabulek a obrázků

Tabulka 1: Hodnocení eutrofního stavu povrchových vod v kontrolních měrných profilech v MOPO	13
Tabulka 2: Mezní hodnoty ukazatelů kvality vod, charakterizující živinové poměry a tvořící základ klasifikace ekologického stavu útvarů povrchových vod v řekách od r. 2022.....	20
Tabulka 3: Mezní hodnoty ukazatelů kvality vod, charakterizující živinové poměry a tvořící základ klasifikace ekologického stavu útvarů povrchových vod v jezerech od r. 2022	22
Tabulka 4: Mezní hodnoty ukazatelů kvality vod charakterizující živinové poměry a tvořící základ pro klasifikaci ekologického stavu vodních útvarů brakických vod od r. 2022.....	23
Tabulka 5: Mezní hodnoty ukazatelů kvality vod charakterizující živinové poměry a tvořící základ pro klasifikaci ekologického stavu útvarů pobřežních vod od r. 2022	24
Tabulka 6: Mezní hodnoty koncentrací živinových látek, jež jsou základem pro klasifikaci chemického stavu útvarů podzemních vod	25
Tabulka 7: Popisné charakteristiky typů vodních útvarů – kategorie řeka v České republice.....	25
Tabulka 8: Cílové hodnoty všeobecných fyzikálně-chemických složek ekologického stavu útvarů povrchových vod kategorie řeka pro druhý cyklus plánování v České republice.....	27
Tabulka 9: Popisné charakteristiky typů silně ovlivněných a umělých vodních útvarů – kategorie jezero v České republice	28
Tabulka 10: Cílové hodnoty pro ukazatele všeobecných fyzikálně-chemických složek ekologického potenciálu útvarů stojatých povrchových vod.....	29
Tabulka 11: Normy jakosti / prahové hodnoty podzemní vody (doplněné přepočtem iontové.....	30
Tabulka 12: Typově specifické orientační hodnoty pro dusík a fosfor – kategorie řeka	30
Tabulka 13: Typově specifické orientační hodnoty pro fosfor v jezerech	32
Tabulka 14: Prahové hodnoty dusíku a fosforu pro podzemní vody	33
Tabulka 15: Orientační hodnoty dusíku a fosforu pro brakické/pobřežní vody Baltského moře	33
Tabulka 16: Přehled mezních hodnot koncentrace živin vyplývajících z národních předpisů pro jednotlivé měrné profily na povrchových vodách v MOPO.....	34
Tabulka 17: Hodnocení průměrné koncentrace živin v měrných profilech v období 2011–2018.....	37
Tabulka 18: Přehled cílových hodnot a průměrných koncentrací celkového dusíku a celkového fosforu v měrných profilech v období 2011–2018.....	38

Tabulka 19: Průměrný roční látkový odnos celkového dusíku a fosforu v měrných profilech v období 2011–2018	40
Tabulka 20: Vnosy dusíku podle cest vnosů podle prognózy pro období 2011–2021.....	48
Tabulka 21: Cesty vnosu fosforu podle prognózy pro období 2011–2021	50
Tabulka 22: Nadregionálně významné hlavní vnosy dusíku dle oblastí.....	52
Tabulka 23: Nadregionálně významné hlavní vnosy fosforu dle oblastí.....	54
Tabulka 24: Souhrn potřeby snížení vnosů celkového dusíku (N_{celk}) a celkového fosforu (P_{celk}) v měrném profilu Krajník Dolny na základě dat za období 2011–2018	63
Tabulka 25: Přehled srovnávacích hodnot roční průměrné koncentrace celkového dusíku (N_{celk}) a celkového fosforu (P_{celk}) v MOPO doporučovaných pro dosažení dobrého stavu mořského prostředí	64
Obr. 1: Průměrné roční odnosy celkového dusíku v podélném profilu Odry a jejích významných přítocích za období 2011–2018.....	41
Obr. 2: Průměrné roční odnosy celkového fosforu v podélném profilu Odry a jejích významných přítocích v období 2011–2018.....	42
Obr. 3: Porovnání ročních průměrných hodnot celkového dusíku v měrném profilu Krajník Dolny za období 2011–2018 s cílovými hodnotami, včetně vyčíslení látkového odnosu živin.....	43
Obr. 4: Porovnání ročních průměrných hodnot celkového fosforu v měrném profilu Krajník Dolny za období 2011–2018 s cílovými hodnotami, včetně vyčíslení látkového odnosu	44
Obr. 5: Modelové schéma bilance živin MONERIS (Venohr a kol., 2011).....	47
Obr. 6: Vnosy dusíku podle cest vnosů podle prognózy pro období 2011–2021	49
Obr. 7: Podíl zpracovatelských oblastí mezinárodní oblasti povodí Odry na celkových vnosech dusíku podle cest vnosů, zpracovaný jako prognóza pro období 2011–2021.....	49
Obr. 8: Cesty vnosu fosforu podle prognózy pro období 2011–2021.....	50
Obr. 9: Podíl jednotlivých dílčích částí mezinárodního povodí na celkových vnosech fosforu podle cest vnosu, zpracovaný jako prognóza pro období 2011–2021	51
Obr. 10: Environmentální cíle evropských směrnic z hlediska snížení odnosů a koncentrací živin ve vodách	57
Obr. 11: Dosahování cílů Zelené dohody	58

10. Seznam map

AN1 - Hodnocení eutrofizace povrchových vod v kontrolních měrných profilech podle směrnice č. 91/676/EHS

AN2 - Přehled vybraných měrných profilů a vodoměrných stanic

AN3 - Podíl cest vnosu dusíku v celkových emisních cestách ve zpracovatelských oblastech

AN4 - Podíl cest vnosu fosforu v celkových emisních cestách ve zpracovatelských oblastech

11. Literatura

- BLMP-Ad-hoc-AG Nährstoffreduktionsziele und Eutrophierung Ostsee (2014): Harmonisierte Hintergrund- und Orientierungswerte für Nährstoffe und Chlorophyll-a in den deutschen Küstengewässern der Ostsee sowie Zielfrachten und Zielkonzentrationen für die Einträge über die Gewässer. Konzept zur Ableitung von Nährstoffreduktionszielen nach den Vorgaben der Wasserrahmenrichtlinie, der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie, der Helsinki-Konvention und des Göteborg-Protokolls
- BLMP-Ad-hoc-AG Nährstoffreduzierung des BLMP (2011): Konzept zur Ableitung von Nährstoffreduzierungszielen in den Flussgebieten Ems, Weser, Elbe und Eider aufgrund von Anforderungen an den ökologischen Zustand der Küstengewässer gemäß Wasserrahmenrichtlinie
- BLMP-AG EG-WRRL (2007): Eutrophierung in den deutschen Küstengewässern von Nord- und Ostsee. Handlungsempfehlungen zur Reduzierung der Belastung durch Eutrophierung gemäß WRRL, OSPAR & HELCOM im Kontext einer Europäischen Wasserpolitik
- Böhme, M., Guhr, H., Ockenfeld, K. (2006): Pelagische Stoffumsetzungen. M. Pusch, H. Fischer (Hrsg.): Stoffdynamik und Habitatstruktur in der Elbe – Konzepte für die nachhaltige Entwicklung einer Flusslandschaft, Bd. 5, S. 44 – 55, Weißensee Verlag Berlin
- Borovec, J., Hejzlar, J., Znachor, P., Nedoma, J., Čtvrtlíková, M., Blabolil, P., Říha, M., Kubečka, J., Ricard, D., Matěna, J. (2014): Metodika pro hodnocení ekologického potenciálu silně ovlivněných a umělých vodních útvarů – kategorie jezero, Biologické centrum AV ČR, v. v. i., Certifikovaná metodika MŽP.
- Carl, P., Behrendt, H. (2008): Regularity-based functional streamflow disaggregation: 1. Comprehensive foundation. *Water Resources Research*, 44(2)
- Carl, P., Gerlinger, K., Hattermann, F. F., Krysanova, V., Schiling, C., Behrendt, H. (2008): Regularity based functional streamflow disaggregation: 2. Extended demonstration. *Water Resources Research*, 44(3)
- Cleland, E. E. (2011): Biodiversity and Ecosystem Stability. *Nature Education Knowledge*, 3(10)
- Conley, D. J. (2000): Biogeochemical nutrient cycles and nutrient management strategies. *Hydrobiologia*, 410, p. 87 – 96
- Hecky, R. E., Kilham, P. (1988): Nutrient limitation of phytoplankton in freshwater and marine environments: A review of recent evidence on the effects of enrichment. *Limnology and Oceanography*, 33(4), p. 796 – 822
- Hejzlar, J., Šámalová, K., Boers, P., Kronvang, B. (2006): Modelling phosphorus retention in lakes and reservoirs. *Water, Air and Soil Pollution: Focus* (2006), 6, p. 487 – 494
- HELCOM (2009): Eutrophication in the Baltic Sea – An integrated thematic assessment of the effects of nutrient enrichment and eutrophication in the Baltic Sea region. *Balt. Sea Environ. Proc.* No. 115B
- HELCOM (2018): The seven biggest rivers in the Baltic Sea region
- IKSE (2018): Strategie zur Minderung der Nährstoffeinträge in Gewässer in der internationalen Flussgebietseinheit Elbe
- IKSE-EG SW (2016): Metodik zur Berechnung der Jahresstofffrachten. Internationale Kommission zum Schutz der Elbe, Magdeburg

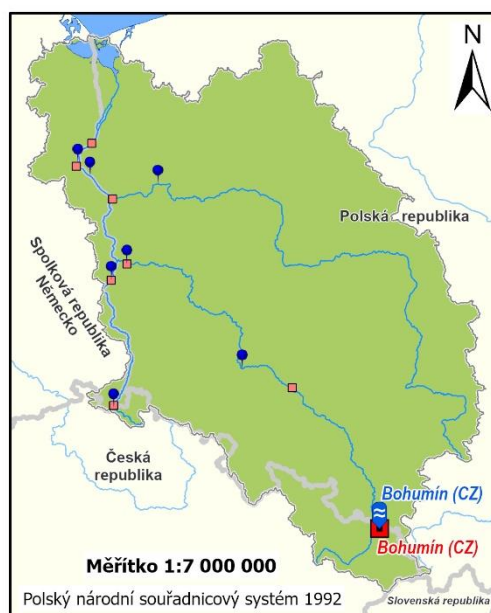
- Kasprzak, P., Benndorf, J., Gonsiorczyk, T., Koschel, R., Krienitz, L., Mehner, T., ... Wagner, A. (2007): Reduction of nutrient loading and biomanipulation as tools in water quality management: Long-term observations on Bautzen Reservoir and Feldberger Haussee (Germany). North American Lake Management Society (ed.): Lake and Reservoir Management, 23(4), p. 410 – 427
- Klein, J. d. (2008): From Ditch to Delta, Nutrient retention in running waters. PhD-thesis Wageningen University, Wageningen, The Netherlands
- OECD (1982): Eutrophication of waters: monitoring, assessment and control. Paris
- Reddy, K. R., Kadlec, R. H., Flaig, E., Gale, P. M. (1999): Phosphorus Retention in Streams and Wetlands: A Review. Critical Reviews in Environmental Science and Technology, 29, p. 83 – 146
- Redfield, A. C., Ketchum, B. H., Richards, F. A. (1963): The influence of organisms on the composition of sea-water. M. N. Hill (ed.): The Sea, 2, p. 26 – 77
- Rosendorf, P., Tušil, P., Durčák, M., Svobodová, J., Beránková, T., Vyskoč, P. (2011): Metodika hodnocení všeobecných fyzikálně-chemických složek ekologického stavu útvarů povrchových vod tekoucích. VÚV TGM, v.v.i. Certifikovaná metodika MŽP.
- Rosendorf, P., Prchalová, H. (2019) : Metodika hodnocení všeobecných fyzikálně-chemických složek ekologického potenciálu útvarů povrchových vod kategorie řeka, VÚV TGM, v. v. i.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych (Dz.U. z 2019 r. poz. 2148)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie klasyfikacji stanu ekologicznego, potencjału ekologicznego i stanu chemicznego oraz sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych, a także środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych (Dz.U. z 2021 r. poz. 1475)
- UBA (2004): Gesamtsynthese Ökosystemforschung Wattenmeer. Zusammenfassender Bericht zu Forschungsergebnissen und Systemschutz im deutschen Wattenmeer. UBA-Texte 03/04
- VDLUFA (2018): Phosphordüngung nach Bodenuntersuchung und Pflanzenbedarf. Standpunkt des VDLUFA, Speyer
- Venohr, M., Hirt, U., Hofmann, J., Opitz, D., Gericke, A., Wetzig, A., ... Behrendt, H. (2011): Modelling of Nutrient Emissions in River Systems – MONERIS – Methods and Background. International Review of Hydrobiology, 96
- Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer (Oberflächengewässerverordnung - OGewV) vom. 20 Juni 2016 (BGBl. I S.1373)
- Verordnung zum Schutz des Grundwassers (Grundwasserverordnung - GrwV) vom 09. November 2010 (BGBl. I S. 1513), zuletzt geändert durch Art. 1 Verordnung vom 04. Mai 2017 (BGBl. I S. 1044)
- Vyhláška č. 5/2011 Sb., o vymezení hydrogeologických rajonů a útvarů podzemních vod, způsobu hodnocení stavu podzemních vod a náležitostech programů zjišťování a hodnocení stavu podzemních vod
- Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon)

Příloha č. 1: Informační listy k reprezentativním měrným profilům v MOPO

Název profilu IMS-Odra:

Bohumín (Odra, CZ)Souřadnice profilu IMS-Odra
(zeměpisná šířka a délka,
dle databáze IMS-Odra, WGS84):**λ: 18.327053 φ: 49.920297**

Název vodočtu:

Bohumín (Odra, CZ)Souřadnice vodočtu
(zeměpisná šířka a délka,
na základě dat ČHMÚ, WGS84):**λ: 18.327294 φ: 49.920001**

Zdroj dat: datové fondy MKOOpZ; Databank IMS-Odra; soubor dat IMGW-PIB; soubor dat ČHMÚ; soubor dat LfU Brandenburg; databáze EuroGlobalMap 2019/2021

Koncentrace dusíku za období 2011–2018:

Rok	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
N_{celk} prům [mg/l]	4,318	4,046	4,848	3,939	4,228	4,570	4,138	4,050
N_{celk} max [mg/l]	10,700	5,400	8,350	5,260	5,010	10,500	5,780	4,990
N_{celk} min [mg/l]	3,050	2,720	3,200	3,070	3,170	2,150	3,010	2,990
N_{celk} prům 2011-18 [mg/l]	4,273							

Zdroj dat: vlastní výpočty na základě dat z IMS-Odra

Koncentrace fosforu za období 2011–2018:

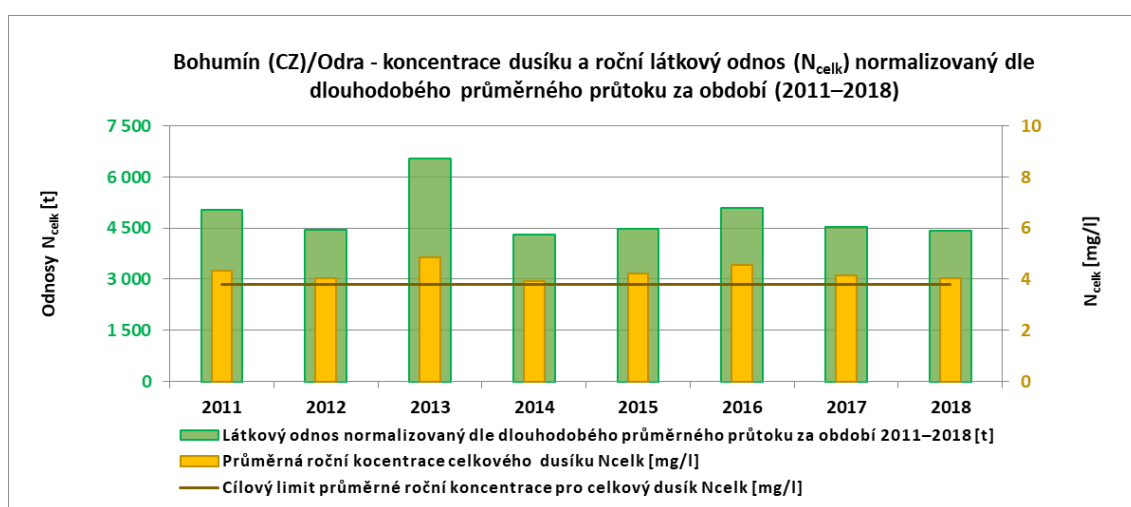
Rok	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
P_{celk} prům [mg/l]	0,194	0,233	0,274	0,208	0,223	0,253	0,192	0,208
P_{celk} max [mg/l]	0,590	0,440	0,590	0,280	0,400	0,790	0,340	0,290
P_{celk} min [mg/l]	0,060	0,090	0,120	0,120	0,090	0,110	0,090	0,090
P_{celk} prům 2011-18 [mg/l]	0,220							

Zdroj dat: vlastní výpočty na základě dat z IMS-Odra

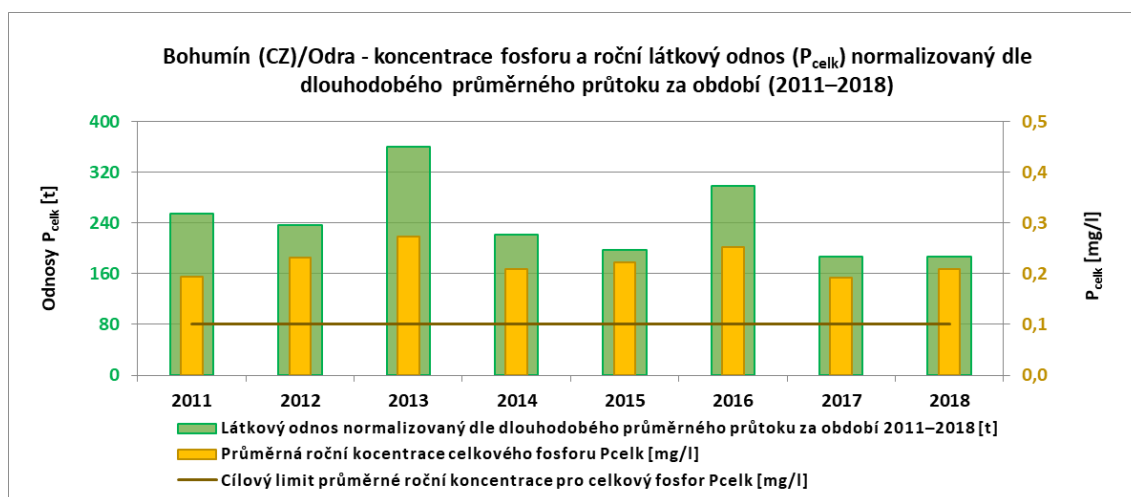
Hydrologické podmínky za období 2011–2018:

Kalendářní rok	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
$Q_{\text{prum}} [\text{m}^3/\text{s}]^1$	36,3	30,3	45,9	32,5	25,7	30,4	36,6	23,5
$Q_{\text{prum 2011-2018}} [\text{m}^3/\text{s}]^1$	32,6							
$Q_{\text{prum 1920-2018}} [\text{m}^3/\text{s}]^2$	42,5							

 Zdroj dat: ¹vlastní výpočty na základě dat z ČHMÚ ²soubor dat ČHMÚ

Grafy:


Zdroj dat: vlastní výpočty na základě dat z IMS-Odra a dat z ČHMÚ



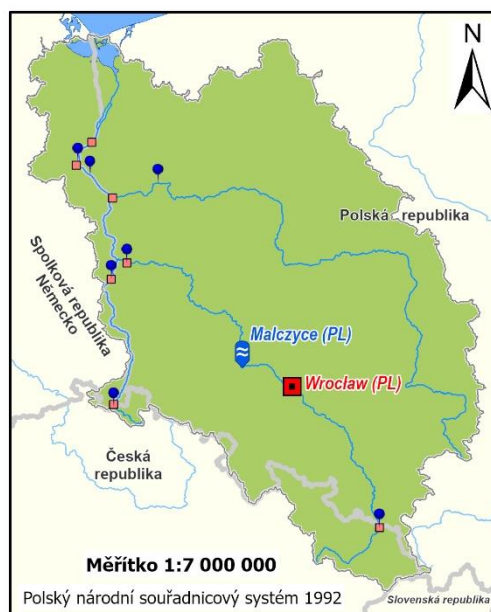
Zdroj dat: vlastní výpočty na základě dat z IMS-Odra a dat z ČHMÚ

Všechny data a výpočty prezentované na informačním listu mají pouze informační charakter. Reprodukce dat pro komerční účely není povolena.

Název profilu IMS-Odra:

Wrocław (Odra, PL)Souřadnice profilu IMS-Odra
(zeměpisná šířka a délka,
dle databáze IMS-Odra, WGS84):**λ: 17.158540 φ: 51.079770**

Název vodočtu:

Malczyce (Odra, PL)Souřadnice vodočtu
(zeměpisná šířka a délka,
na základě dat IMGW-PIB, WGS84):**λ: 16.492778 φ: 51.226111**

Zdroj dat: datové fondy MKOOpZ; Databank IMS-Odra; soubor dat IMGW-PIB; soubor dat ČHMÚ; soubor dat LfU Brandenburg; databáze EuroGlobalMap 2019/2021

Koncentrace dusíku za období 2011–2018:

Rok	2011	2012 ¹⁾	2013	2014	2015	2016	2017	2018
N_{celk} prům [mg/l]	3,217	-	3,933	2,873	2,899	3,383	3,424	3,124
N_{celk} max [mg/l]	3,960	-	8,060	3,720	4,260	6,310	4,340	4,710
N_{celk} min [mg/l]	2,660	-	2,650	2,040	1,350	1,430	1,940	1,270
N_{celk} prům 2011-18 [mg/l]²⁾	3,269							

Pozor: ¹⁾měření koncentrace dusíku se v tomto roce neuskutečnilo ²⁾průměr bez roku 2012

Zdroj dat: vlastní výpočty na základě dat z IMS-Odra

Koncentrace fosforu za období 2011–2018:

Rok	2011	2012 ¹⁾	2013	2014	2015	2016	2017	2018
P_{celk} prům [mg/l]	0,191	-	0,155	0,148	0,142	0,157	0,182	0,150
P_{celk} max [mg/l]	0,635	-	0,312	0,300	0,210	0,240	0,360	0,260
P_{celk} min [mg/l]	0,082	-	0,054	0,088	0,089	0,095	0,110	0,084
P_{celk} prům 2011-18 [mg/l]²⁾	0,161							

Pozor: ¹⁾měření koncentrace fosforu se v tomto roce neuskutečnilo ²⁾průměr bez roku 2012

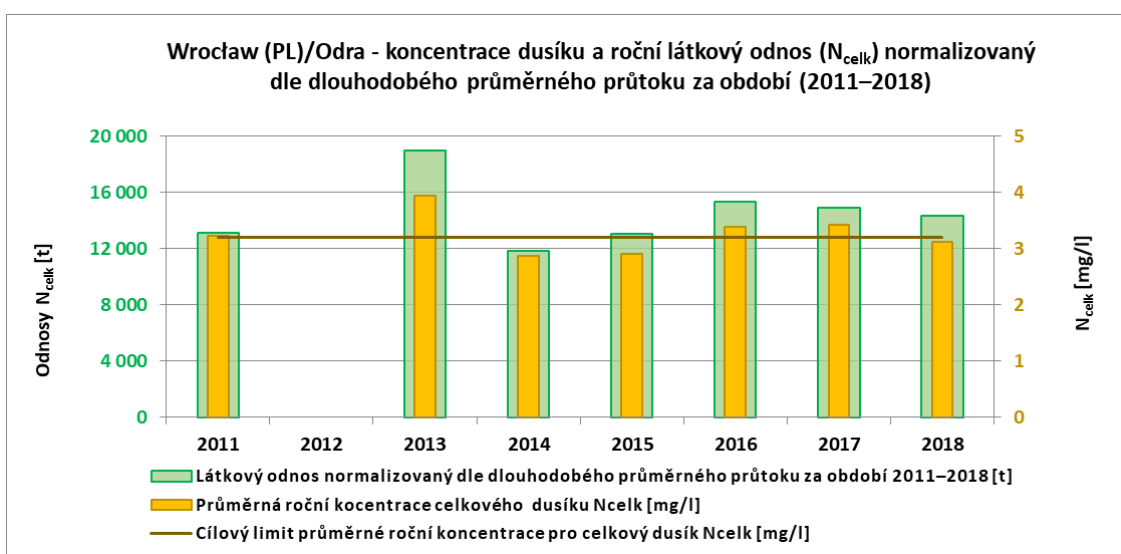
Zdroj dat: vlastní výpočty na základě dat z IMS-Odra

Hydrologické podmínky za období 2011–2018:

Kalendářní rok	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
$Q_{\text{prum}} [\text{m}^3/\text{s}]^1$	162	117	209	130	94	108	130	78
$Q_{\text{prum 2011-2018}} [\text{m}^3/\text{s}]^2$	128							
$Q_{\text{prum 1961-2018}} [\text{m}^3/\text{s}]^2$	160							

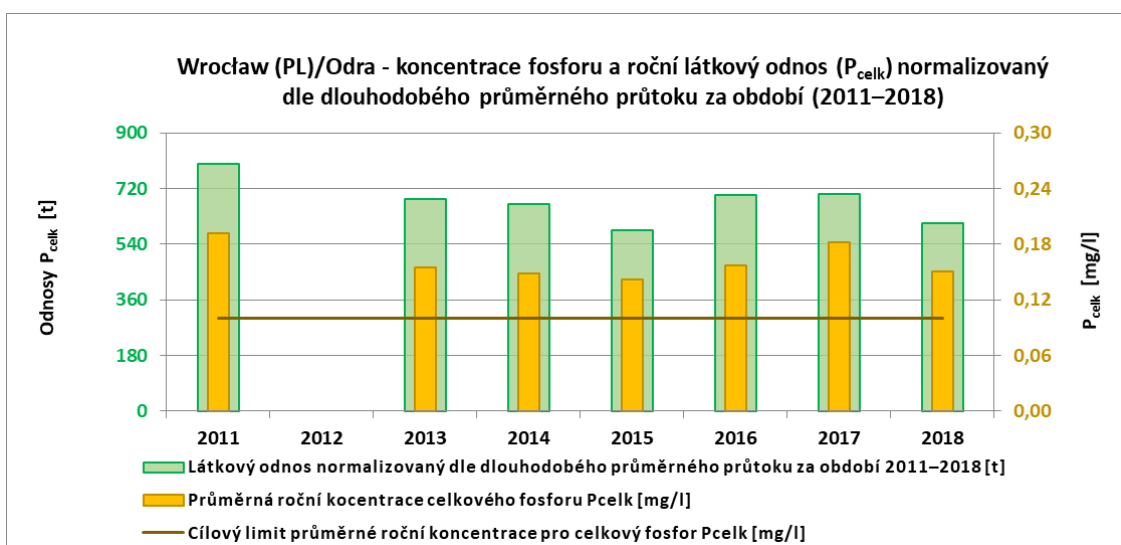
Zdroj dat: ¹soubor dat IMGW-PIB ²vlastní výpočty na základě dat z IMGW-PIB

Grafy:



Pozor: chybí výpočty, jelikož neproběhlo měření koncentrace dusíku v roce 2012

Zdroj dat: vlastní výpočty na základě dat z IMS-Odra a dat z IMGW-PIB



Pozor: chybí výpočty, jelikož neproběhlo měření koncentrace fosforu v roce 2012

Zdroj dat: vlastní výpočty na základě dat z IMS-Odra a dat z IMGW-PIB

Všechny data a výpočty prezentované na informačním listu mají pouze informační charakter. Reprodukce dat pro komerční účely není povolena.

Název profilu IMS-Odra:

Pořecko (Odra nad soutokem s Lužickou Nisou, PL)

Souřadnice profilu IMS-Odra
(zeměpisná šířka a délka,
dle databáze IMS-Odra, WGS84):

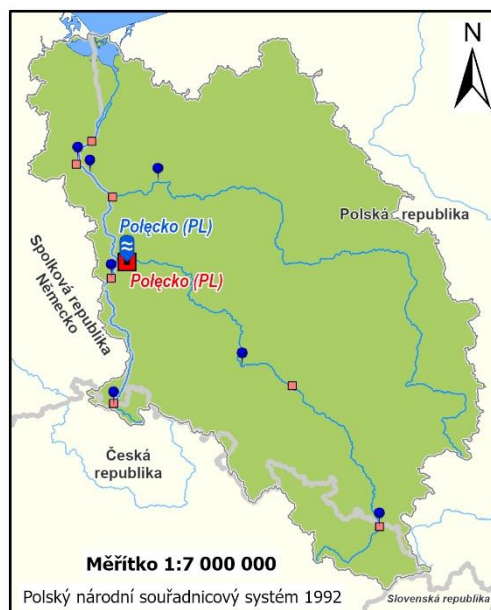
λ: 14.890420 φ: 52.052280

Název vodočtu:

Pořecko (Odra, PL)

Souřadnice vodočtu
(zeměpisná šířka a délka,
na základě dat IMGW-PIB, WGS84):

λ: 14.892222 φ: 52.052500



Zdroj dat: datové fondy MKOOpZ; Databank IMS-Odra; soubor dat IMGW-PIB; soubor dat ČHMÚ; soubor dat LfU Brandenburg; databáze EuroGlobalMap 2019/2021

Koncentrace dusíku za období 2011–2018:

Rok	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
N_{celk} prům [mg/l]	3,251	3,770	4,055	3,552	3,216	4,003	3,916	2,968
N_{celk} max [mg/l]	5,860	3,770	6,590	4,210	5,660	6,630	8,600	5,750
N_{celk} min [mg/l]	1,600	3,770	1,980	2,740	1,020	1,260	1,740	0,880
N_{celk} prům 2011-18 [mg/l]	3,568							

Zdroj dat: vlastní výpočty na základě dat z IMS-Odra

Koncentrace fosforu za období 2011–2018:

Rok	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
P_{celk} prům [mg/l]	0,176	0,168	0,179	0,233	0,166	0,207	0,153	0,161
P_{celk} max [mg/l]	0,257	0,168	0,296	0,968	0,284	0,492	0,281	0,223
P_{celk} min [mg/l]	0,128	0,168	0,118	0,108	0,080	0,059	0,109	0,103
P_{celk} prům 2011-18 [mg/l]	0,182							

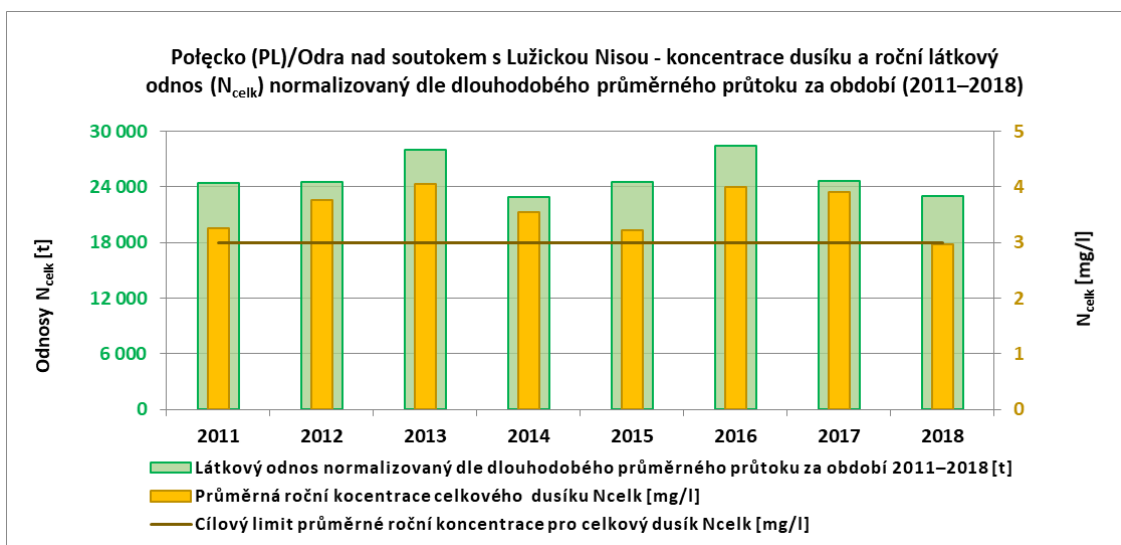
Zdroj dat: vlastní výpočty na základě dat z IMS-Odra

Hydrologické podmínky za období 2011–2018:

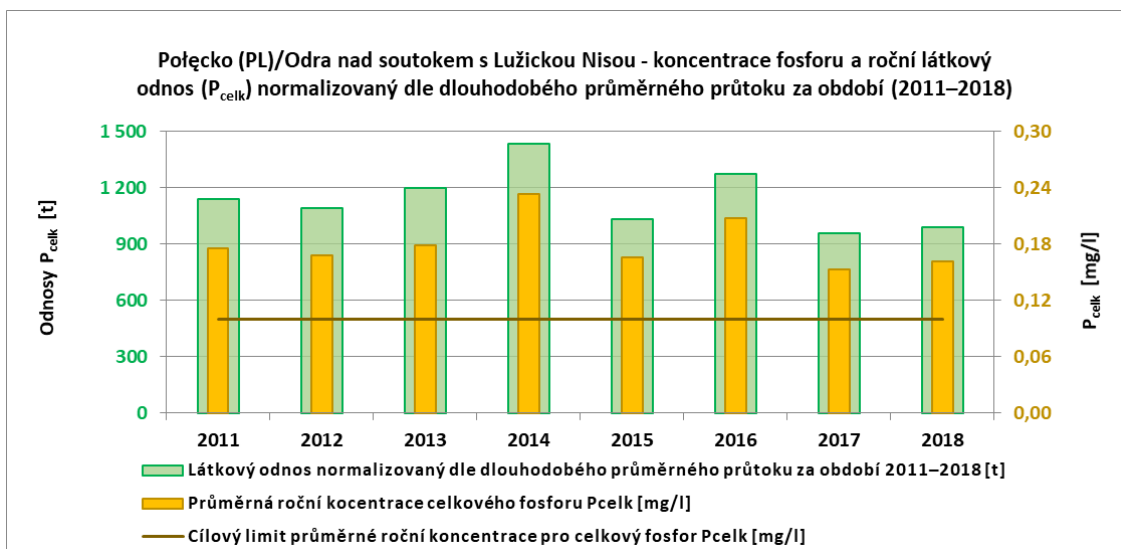
Kalendářní rok	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
$Q_{\text{prum}} [\text{m}^3/\text{s}]^1$	274	201	315	197	144	171	212	137
$Q_{\text{prum 2011-2018}} [\text{m}^3/\text{s}]^2$	206							
$Q_{\text{prum 1949-2018}} [\text{m}^3/\text{s}]^2$	252							

Zdroj dat: ¹soubor dat IMGW-PIB ²vlastní výpočty na základě dat z IMGW-PIB

Grafy:



Zdroj dat: vlastní výpočty na základě dat z IMS-Odra a dat z IMGW-PIB



Zdroj dat: vlastní výpočty na základě dat z IMS-Odra a dat z IMGW-PIB

Všechny data a výpočty prezentované na informačním listu mají pouze informační charakter. Reprodukce dat pro komerční účely není povolena.

Název profilu IMS-Odra:

„Trójpunkt Graniczny (Trojmezí) PL/CZ“ (Hrádek n. Nisou, Lužická Nisa, CZ)

Souřadnice profilu IMS-Odra
(zeměpisná šířka a délka,
dle databáze IMS-Odra, WGS84):

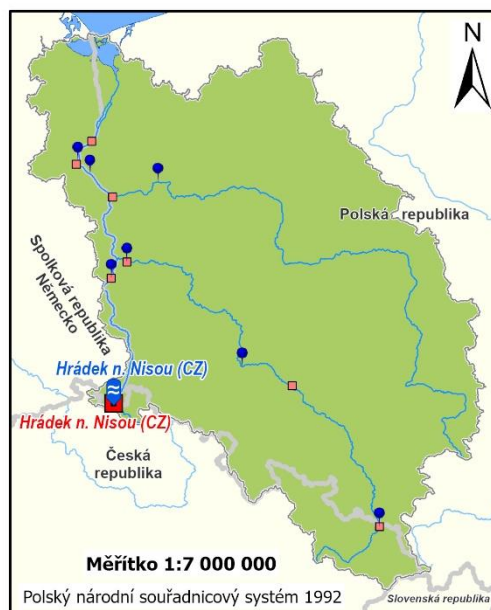
λ : 14.821026 ϕ : 50.872214

Název vodočtu:

Hrádek n. Nisou (Lužická Nisa, CZ)

Souřadnice vodočtu
(zeměpisná šířka a délka,
na základě dat ČHMÚ, WGS84):

λ : 14.823199 ϕ : 50.854662



Zdroj dat: datové fondy MKOOpZ; Databank IMS-Odra; soubor dat IMGW-PIB; soubor dat ČHMÚ; soubor dat LfU Brandenburg; databáze EuroGlobalMap 2019/2021

Koncentrace dusíku za období 2011–2018:

Rok	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
$N_{\text{celk prum}}$ [mg/l]	3,442	3,767	3,217	3,408	4,692	3,711	3,450	4,033
$N_{\text{celk max}}$ [mg/l]	5,200	5,300	4,900	5,000	8,000	5,100	4,500	5,400
$N_{\text{celk min}}$ [mg/l]	2,300	2,700	2,100	2,600	2,800	2,500	2,900	3,200
$N_{\text{celk prum 2011-18}}$ [mg/l]	3,715							

Zdroj dat: vlastní výpočty na základě dat z IMS-Odra

Koncentrace fosforu za období 2011–2018:

Rok	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
$P_{\text{celk prum}}$ [mg/l]	0,108	0,108	0,136	0,164	0,176	0,105	0,106	0,133
$P_{\text{celk max}}$ [mg/l]	0,230	0,210	0,250	0,550	0,400	0,250	0,200	0,270
$P_{\text{celk min}}$ [mg/l]	0,040	0,050	0,060	0,050	0,060	0,050	0,050	0,050
$P_{\text{celk prum 2011-18}}$ [mg/l]	0,129							

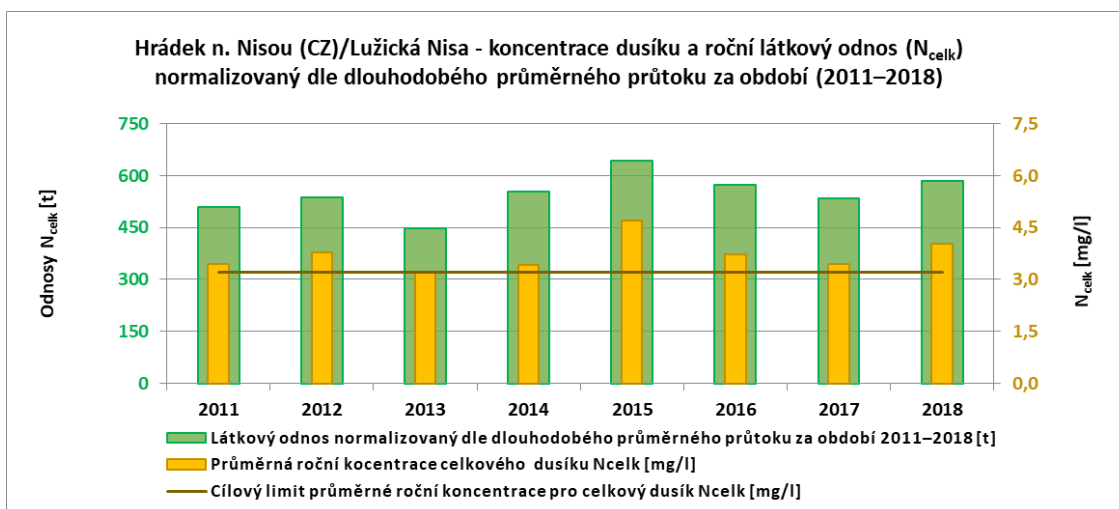
Zdroj dat: vlastní výpočty na základě dat z IMS-Odra

Hydrologické podmínky za období 2011–2018:

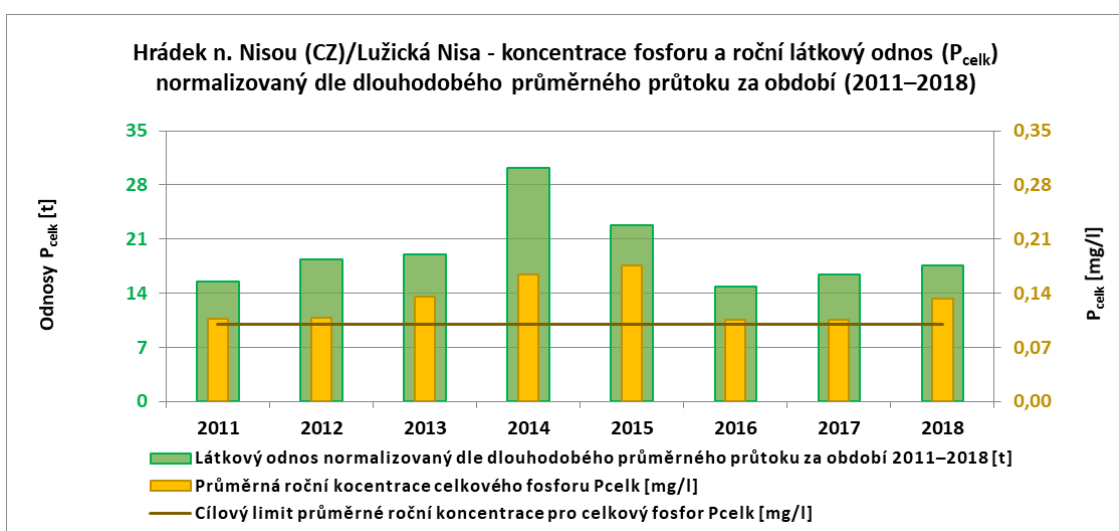
Kalendářní rok	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
$Q_{\text{prum}} [\text{m}^3/\text{s}]^1$	7,1	6,1	7,5	3,1	3,1	3,9	6,0	3,3
$Q_{\text{prum 2011-2018}} [\text{m}^3/\text{s}]^1$	5,0							
$Q_{\text{prum 1952-2018}} [\text{m}^3/\text{s}]^2$	5,4							

Zdroj dat: ¹vlastní výpočty na základě dat z ČHMÚ ²soubor dat ČHMÚ

Grafy:



Zdroj dat: vlastní výpočty na základě dat z IMS-Odra a dat z ČHMÚ



Zdroj dat: vlastní výpočty na základě dat z IMS-Odra a dat z ČHMÚ

Všechny data a výpočty prezentované na informačním listu mají pouze informační charakter. Reprodukce dat pro komerční účely není povolena.

Název profilu IMS-Odra:

Guben **(Lužická Nisa, DE)**

Souřadnice profilu IMS-Odra
(zeměpisná šířka a délka,
dle databáze IMS-Odra, WGS84):

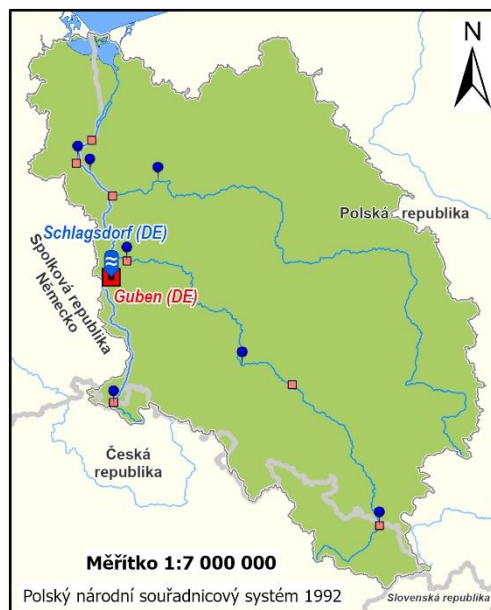
λ : 14.692318 ϕ : 51.909623

Název vodočtu:

Schlagsdorf - 6602600 **(Lužická Nisa, DE)**

Souřadnice vodočtu
(zeměpisná šířka a délka,
na základě dat LfU Brandenburg, WGS84):

λ : 14.695213 ϕ : 51.911446



Zdroj dat: datové fondy MKOOpZ; Databank IMS-Odra; soubor dat IMGW-PIB; soubor dat ČHMÚ; soubor dat LfU Brandenburg; databáze EuroGlobalMap 2019/2021

Koncentrace dusíku za období 2011–2018:

Rok	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
$N_{\text{celk prum}}$ [mg/l]	2,496	2,343	2,681	2,231	2,122	2,638	2,808	2,112
$N_{\text{celk max}}$ [mg/l]	4,000	3,800	4,100	3,300	4,000	4,500	7,000	3,700
$N_{\text{celk min}}$ [mg/l]	1,800	1,200	1,900	1,100	0,790	1,400	1,800	0,730
$N_{\text{celk prum 2011-18}}$ [mg/l]	2,430							

Zdroj dat: vlastní výpočty na základě dat z IMS-Odra

Koncentrace fosforu za období 2011–2018:

Rok	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
$P_{\text{celk prum}}$ [mg/l]	0,065	0,078	0,085	0,088	0,084	0,094	0,114	0,067
$P_{\text{celk max}}$ [mg/l]	0,122	0,211	0,170	0,219	0,349	0,298	0,459	0,135
$P_{\text{celk min}}$ [mg/l]	0,025	0,042	0,051	0,041	0,032	0,041	0,051	0,042
$P_{\text{celk prum 2011-18}}$ [mg/l]	0,084							

Zdroj dat: vlastní výpočty na základě dat z IMS-Odra

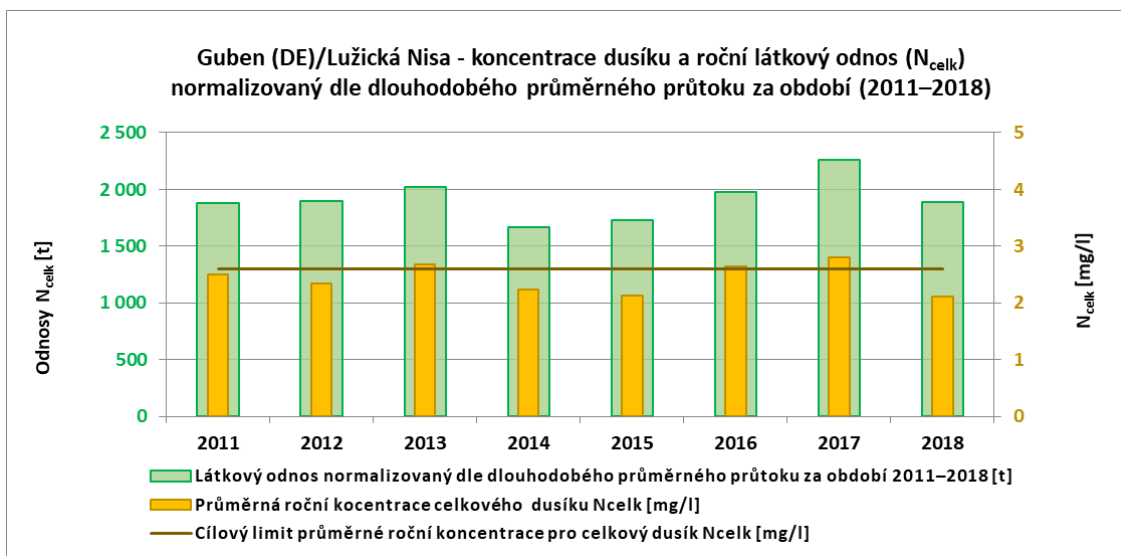
Hydrologické podmínky za období 2011–2018:

Kalendářní rok	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018 ¹⁾
$Q_{\text{prum}} [\text{m}^3/\text{s}]^2)$	31,0	27,4	33,7	16,5	15,2	18,0	22,9	14,0
$Q_{\text{prum 2011-2018}} [\text{m}^3/\text{s}]^2)$	22,5							
$Q_{\text{prum 1990-2015}} [\text{m}^3/\text{s}]^3)$	24,2							

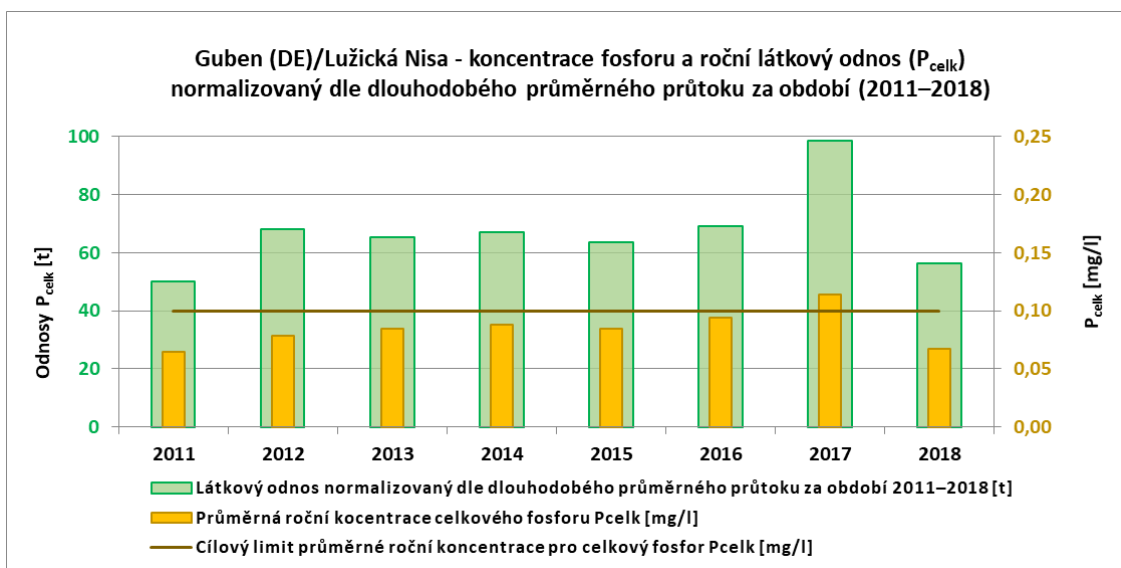
Pozor: ¹⁾průměr bez listopadu a prosince

Zdroj dat: ²⁾vlastní výpočty na základě dat z LfU Brandenburg ³⁾soubor dat LfU Brandenburg

Grafy:



Zdroj dat: vlastní výpočty na základě dat z IMS-Odra a dat z LfU Brandenburg



Zdroj dat: vlastní výpočty na základě dat z IMS-Odra a dat z LfU Brandenburg

Všechny data a výpočty prezentované na informačním listu mají pouze informační charakter. Reprodukce dat pro komerční účely není povolena.

Název profilu IMS-Odra:

Kostrzyn nad Odrą (Warta – soutok s Odrou, PL)

Souřadnice profilu IMS-Odra
(zeměpisná šířka a délka,
dle databáze IMS-Odra, WGS84):

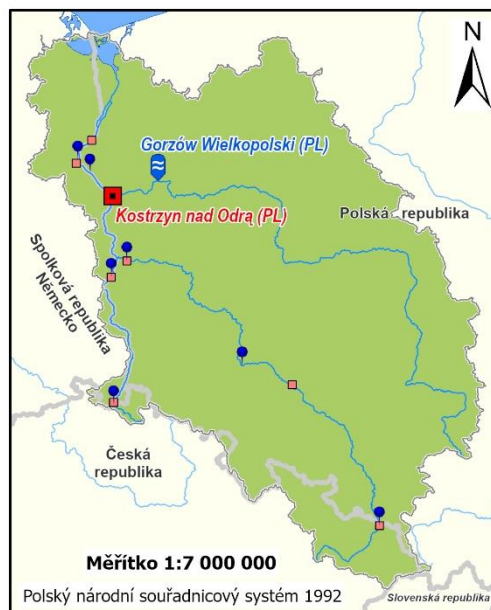
λ: 14.645753 φ: 52.583631

Název vodočtu:

Gorzów Wielkopolski (Warta, PL)

Souřadnice vodočtu
(zeměpisná šířka a délka,
na základě dat IMGW-PIB, WGS84):

λ: 15.253056 φ: 52.730000



Zdroj dat: datové fondy MKOOpZ; Databank IMS-Odra; soubor dat IMGW-PIB; soubor dat ČHMÚ; soubor dat LfU Brandenburg; databáze EuroGlobalMap 2019/2021

Koncentrace dusíku za období 2011–2018:

Rok	2011 ¹⁾	2012 ¹⁾	2013 ¹⁾	2014	2015 ¹⁾	2016 ¹⁾	2017	2018 ¹⁾
N_{celk} prům [mg/l]	-	-	-	2,303	-	-	3,212	-
N_{celk} max [mg/l]	-	-	-	3,920	-	-	8,150	-
N_{celk} min [mg/l]	-	-	-	1,270	-	-	1,160	-
N_{celk} prům 2011-18 [mg/l]²⁾	2,848							

Pozor: ¹⁾měření koncentrace dusíku neproběhlo v tomto roce ²⁾průměr za 2 roky (2014 a 2017)

Zdroj dat: vlastní výpočty na základě dat z IMS-Odra

Koncentrace fosforu za období 2011–2018:

Rok	2011 ¹⁾	2012 ¹⁾	2013 ¹⁾	2014	2015 ¹⁾	2016 ¹⁾	2017	2018 ¹⁾
P_{celk} prům [mg/l]	-	-	-	0,156	-	-	0,142	-
P_{celk} max [mg/l]	-	-	-	0,290	-	-	0,260	-
P_{celk} min [mg/l]	-	-	-	0,100	-	-	0,065	-
P_{celk} prům 2011-18 [mg/l]²⁾	0,148							

Pozor: ¹⁾měření koncentrace fosforu neproběhlo v tomto roce ²⁾průměr za 2 roky (2014 a 2017)

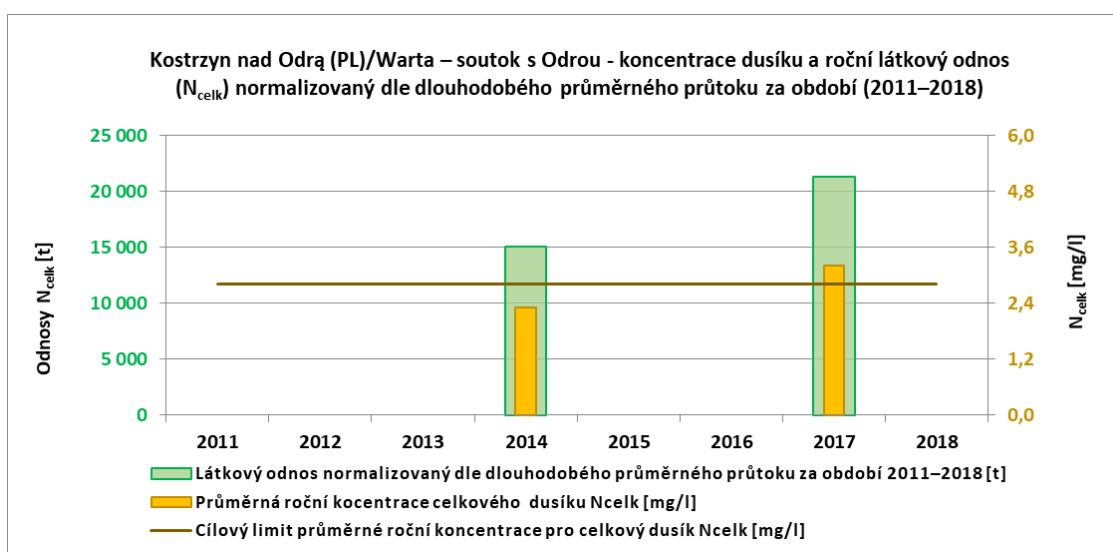
Zdroj dat: vlastní výpočty na základě dat z IMS-Odra

Hydrologické podmínky za období 2011–2018:

Kalendářní rok	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
$Q_{\text{prum}} [\text{m}^3/\text{s}]^1$	253	173	224	161	123	137	244	187
$Q_{\text{prum 2011-2018}} [\text{m}^3/\text{s}]^2$	188							
$Q_{\text{prum 1949-2018}} [\text{m}^3/\text{s}]^2$	207							

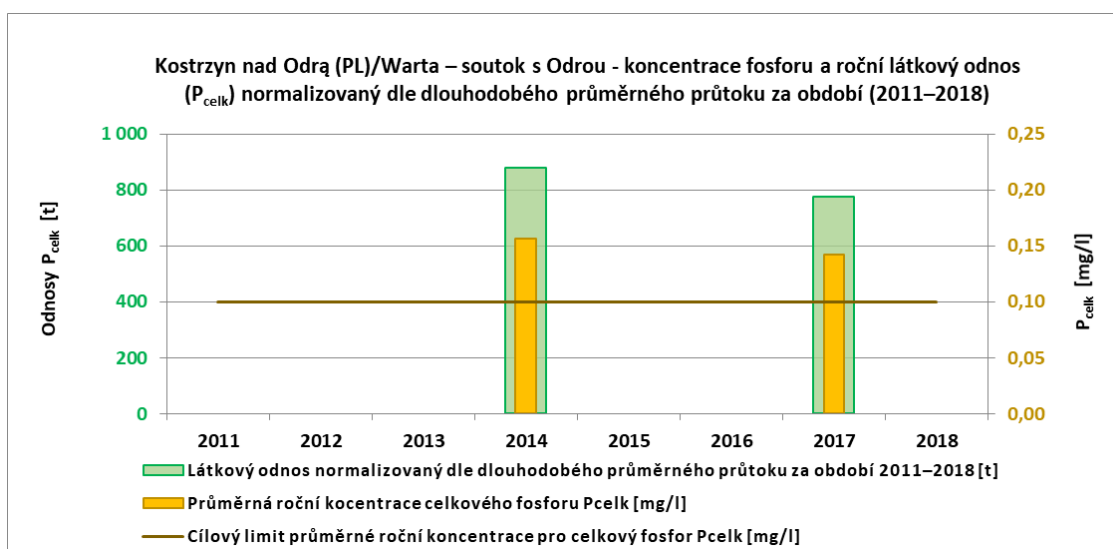
Zdroj dat: ¹soubor dat IMGW-PIB ²vlastní výpočty na základě dat z IMGW-PIB

Grafy:



Pozor: výpočty pouze dva roky (2014 a 2015), v ostatních letech se monitoring koncentrace dusíku se neprováděl

Zdroj dat: vlastní výpočty na základě dat z IMS-Odra a dat z IMGW-PIB



Pozor: výpočty pouze dva roky (2014 a 2015), v ostatních letech se monitoring koncentrace fosforu se neprováděl

Zdroj dat: vlastní výpočty na základě dat z IMS-Odra a dat z IMGW-PIB

Všechny data a výpočty prezentované na informačním listu mají pouze informační charakter. Reprodukce dat pro komerční účely není povolena.

Název profilu IMS-Odra:

Hohenwutzen (Odra, DE)

Souřadnice profilu IMS-Odra
(zeměpisná šířka a délka,
dle databáze IMS-Odra, WGS84):

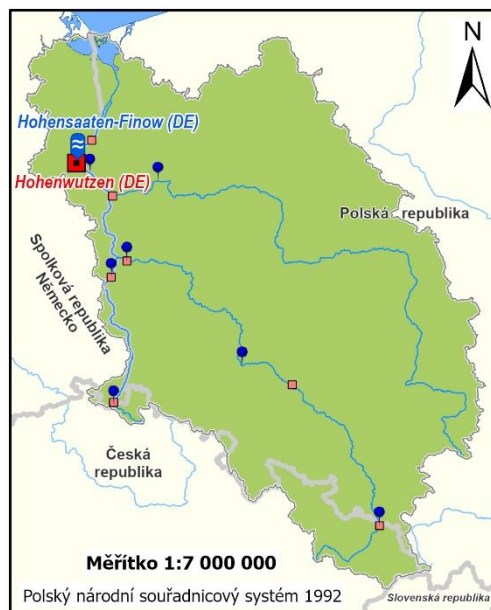
λ: 14.122643 φ: 52.836020

Název vodočtu:

Hohensaaten-Finow - 6030800 (Odra, DE)

Souřadnice vodočtu
(zeměpisná šířka a délka,
na základě dat LfU Brandenburg, WGS84):

λ: 14.141116 φ: 52.864735



Zdroj dat: datové fondy MKOOpZ; Databank IMS-Odra; soubor dat IMGW-PIB; soubor dat ČHMÚ; soubor dat LfU Brandenburg; databáze EuroGlobalMap 2019/2021

Koncentrace dusíku za období 2011–2018:

Rok	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
N_{celk} prům [mg/l]	2,585	2,436	2,685	2,592	1,922	2,546	2,746	2,385
N_{celk} max [mg/l]	5,200	4,700	4,600	4,000	3,700	4,400	4,500	5,100
N_{celk} min [mg/l]	1,100	1,400	1,100	1,500	0,890	1,300	1,300	1,100
N_{celk} prům 2011-18 [mg/l]	2,488							

Zdroj dat: vlastní výpočty na základě dat z IMS-Odra

Koncentrace fosforu za období 2011–2018:

Rok	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
P_{celk} prům [mg/l]	0,104	0,130	0,133	0,128	0,148	0,137	0,135	0,127
P_{celk} max [mg/l]	0,160	0,196	0,264	0,205	0,266	0,168	0,219	0,220
P_{celk} min [mg/l]	0,037	0,086	0,084	0,087	0,097	0,102	0,094	0,078
P_{celk} prům 2011-18 [mg/l]	0,130							

Zdroj dat: vlastní výpočty na základě dat z IMS-Odra

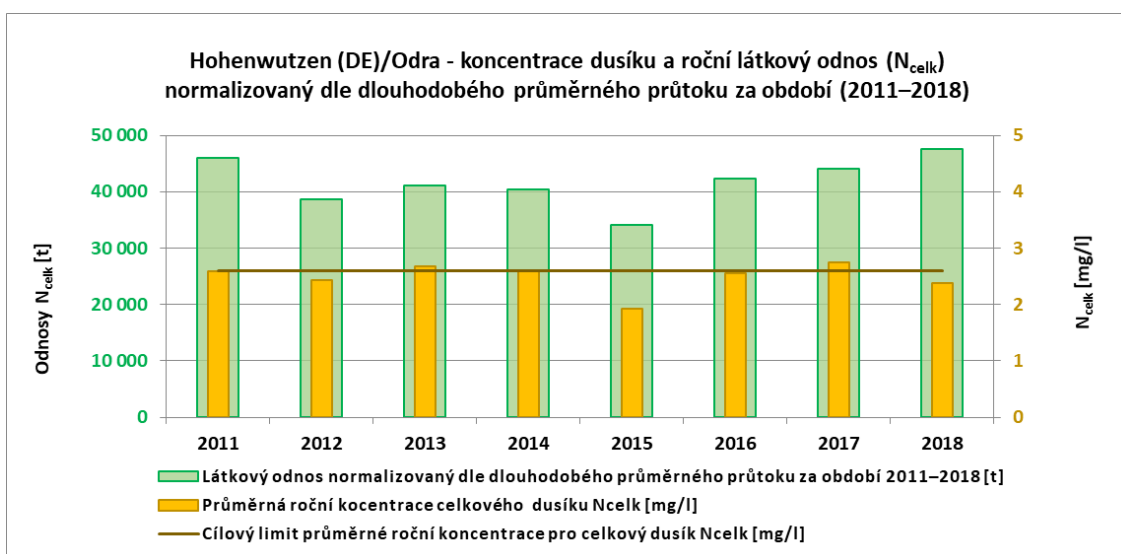
Hydrologické podmínky za období 2011–2018:

Kalendářní rok	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018 ¹⁾
$Q_{\text{prum}} [\text{m}^3/\text{s}]^{\text{3)}$	630	465	659	408	305	349	513	395
$Q_{\text{prum 2011-2018}} [\text{m}^3/\text{s}]^{\text{3)}$	467							
$Q_{\text{prum 1921-2018}} [\text{m}^3/\text{s}]^{\text{2),4)}$	517							

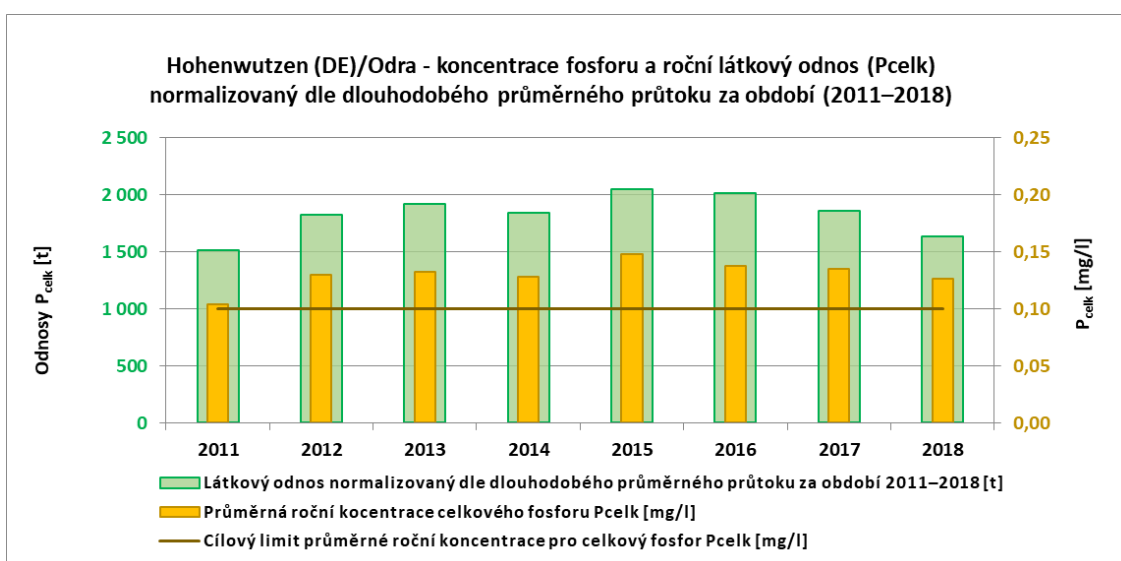
Pozor: ¹⁾průměr bez listopadu a prosince ²⁾průměr bez roku 1945

Zdroj dat: ³⁾vlastní výpočty na základě dat z LfU Brandenburg ⁴⁾soubor dat LfU Brandenburg

Grafy:



Zdroj dat: vlastní výpočty na základě dat z IMS-Odra a dat z LfU Brandenburg



Zdroj dat: vlastní výpočty na základě dat z IMS-Odra a dat z LfU Brandenburg

Všechny data a výpočty prezentované na informačním listu mají pouze informační charakter. Reprodukce dat pro komerční účely není povolena.

Název profilu IMS-Odra:

Krajnik Dolny (Odra nad ústím řeky Rurzyca, PL)

Souřadnice profilu IMS-Odra
(zeměpisná šířka a délka,
dle databáze IMS-Odra, WGS84):

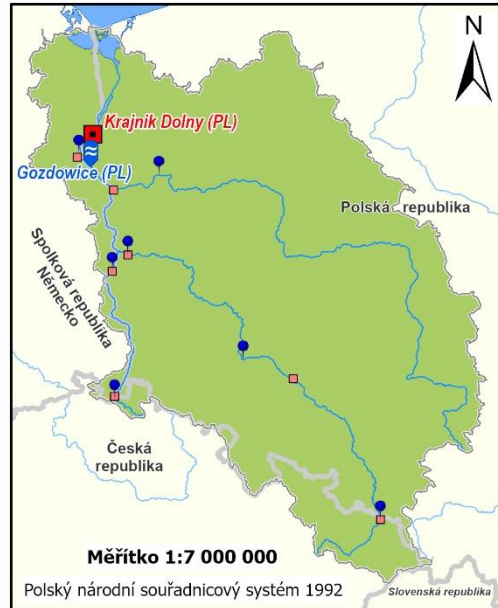
λ: 14.312365 φ: 53.034682

Název vodočtu:

Gozdowice (Odra, PL)

Souřadnice vodočtu
(zeměpisná šířka a délka,
na základě dat IMGW-PIB, WGS84):

λ: 14.317778 φ: 52.764167



Zdroj dat: datové fondy MKOOpZ; Databank IMS-Odra; soubor dat IMGW-PIB; soubor dat ČHMÚ; soubor dat LfU Brandenburg; databáze EuroGlobalMap 2019/2021

Koncentrace dusíku za období 2011–2018:

Rok	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
N_{celk} prům [mg/l]	3,317	2,778	3,030	3,013	2,350	3,275	3,763	2,863
N_{celk} max [mg/l]	6,722	4,018	4,660	4,514	3,900	5,800	7,560	6,690
N_{celk} min [mg/l]	2,147	1,586	1,586	1,920	1,000	2,000	1,240	1,210
N_{celk} prům 2011-18 [mg/l]	3,048							

Zdroj dat: vlastní výpočty na základě dat z IMS-Odra

Koncentrace fosforu za období 2011–2018:

Rok	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
P_{celk} prům [mg/l]	0,164	0,169	0,213	0,181	0,155	0,187	0,168	0,156
P_{celk} max [mg/l]	0,250	0,290	0,390	0,260	0,240	0,230	0,290	0,220
P_{celk} min [mg/l]	0,100	0,049	0,110	0,090	0,100	0,120	0,100	0,090
P_{celk} prům 2011-18 [mg/l]	0,174							

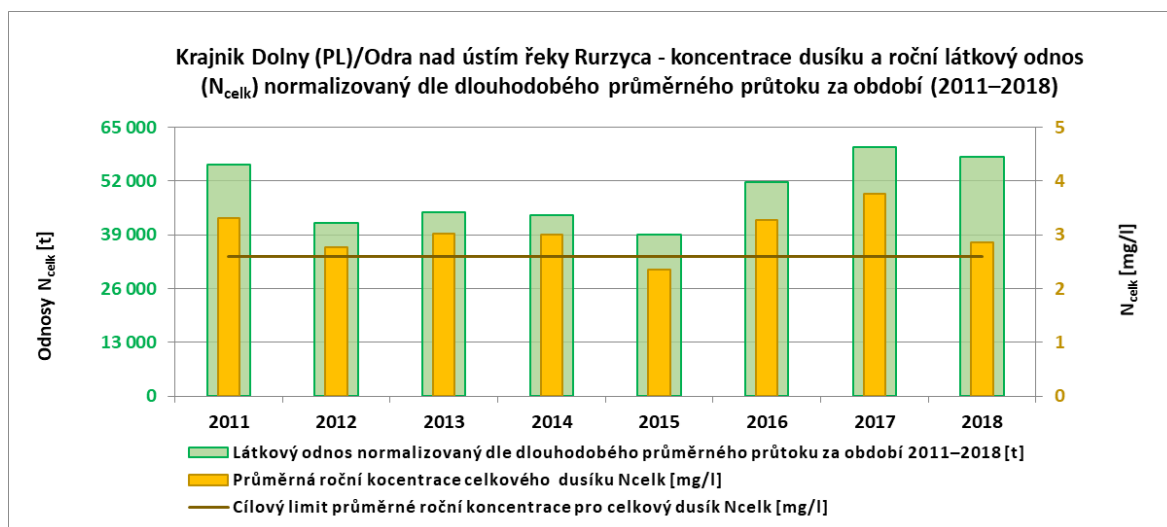
Zdroj dat: vlastní výpočty na základě dat z IMS-Odra

Hydrologické podmínky za období 2011–2018:

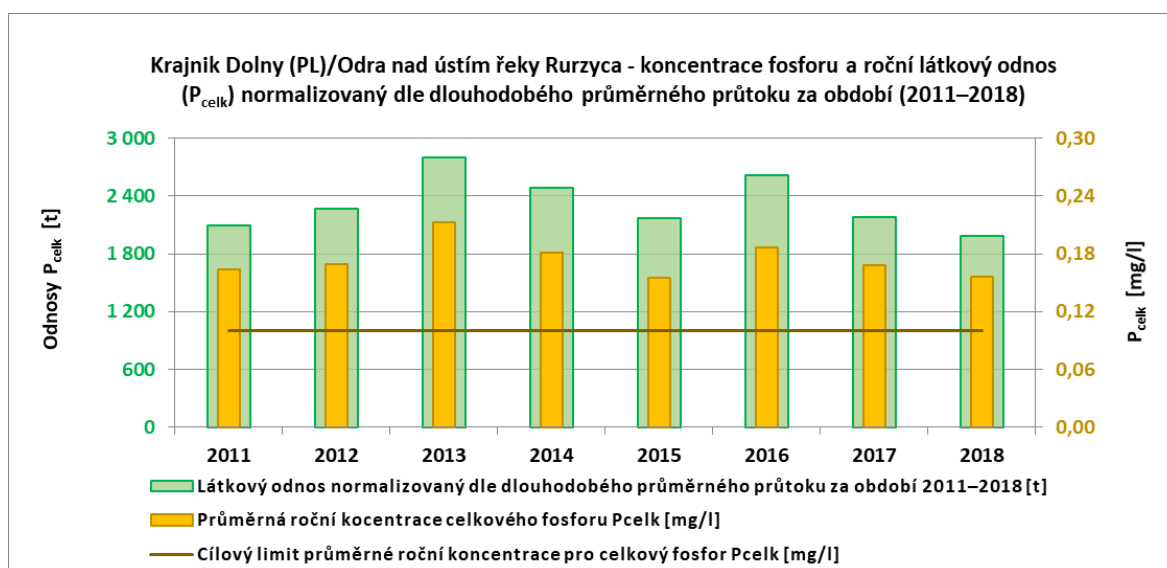
Kalendářní rok	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
$Q_{\text{prum}} [\text{m}^3/\text{s}]^1$	604	444	624	397	296	342	501	369
$Q_{\text{prum 2011-2018}} [\text{m}^3/\text{s}]^2$	447							
$Q_{\text{prum 1949-2018}} [\text{m}^3/\text{s}]^2$	514							

Zdroj dat: ¹soubor dat IMGW-PIB ²vlastní výpočty na základě dat z IMGW-PIB

Grafy:



Zdroj dat: vlastní výpočty na základě dat z IMS-Odra a dat z IMGW-PIB



Zdroj dat: vlastní výpočty na základě dat z IMS-Odra a dat z IMGW-PIB

Všechny data a výpočty prezentované na informačním listu mají pouze informační charakter. Reprodukce dat pro komerční účely není povolena.



Strategie ke snížení obsahu živin ve vodách MOPO 2022

Mezinárodní oblast povodí Odry

Hodnocení eutrofizace povrchových vod v kontrolních měrných profilech podle směrnice č. 91/676/EHS

Mapa AN1
30. 6. 2022



Zdroj dat:

- datové fondy MKOOpZ
- databáze EuroGlobalMap 2019 (EGM 2019), stav: březen 2019
- databáze EuroGlobalMap 2021 (EGM 2021), stav: říjen 2021
- polská "Demografická ročenka 2021", GUS, Varšava 2021
- Databáze demografických údajů za vybraná města ČR (databáze ČSÚ), stav k 30. 4. 2021
- data z polského Státního registru geografických názvů (zkratka PRNG), názvy obcí, stav k 15. 10. 2021
- Ústřední úložiště dat EIONET (Central Data Repository) - databáze dle čl. 10 směrnice č. 91/676/EHS (stav dat: PL-3. 11. 2020; DE-12. 5. 2021; CZ-18. 5. 2021)

Kontrolně měrné profily pro

- řeky
- jezera a vodní nádrže
- △ pobřeží a brakické vody

Eutrofizace v kontrolně měrných profilech

- nevyskytuje se
- může se vyskytnout
- vyskytuje se
- vybraná města ≥ 50 000 obyvatel

Zpracovatelské oblasti

- Horní Odra
- Střední Odra
- Dolní Odra
- Štětínský záliv
- Lužická Nisa
- Warta
- významná jezera a vodní nádrže
- pobřeží a brakické vody

Česká republika

- členský stát
- stát
- zprávcovské oblasti
- města ≥ 500 000 obyvatel
- vybraná města < 500 000 obyvatel



Mezinárodní oblast povodí Odry

Přehled vybraných měrných profilů a vodoměrných stanic





Strategie ke snížení obsahu živin ve vodách MOPO 2022

Mezinárodní oblast povodí Odry

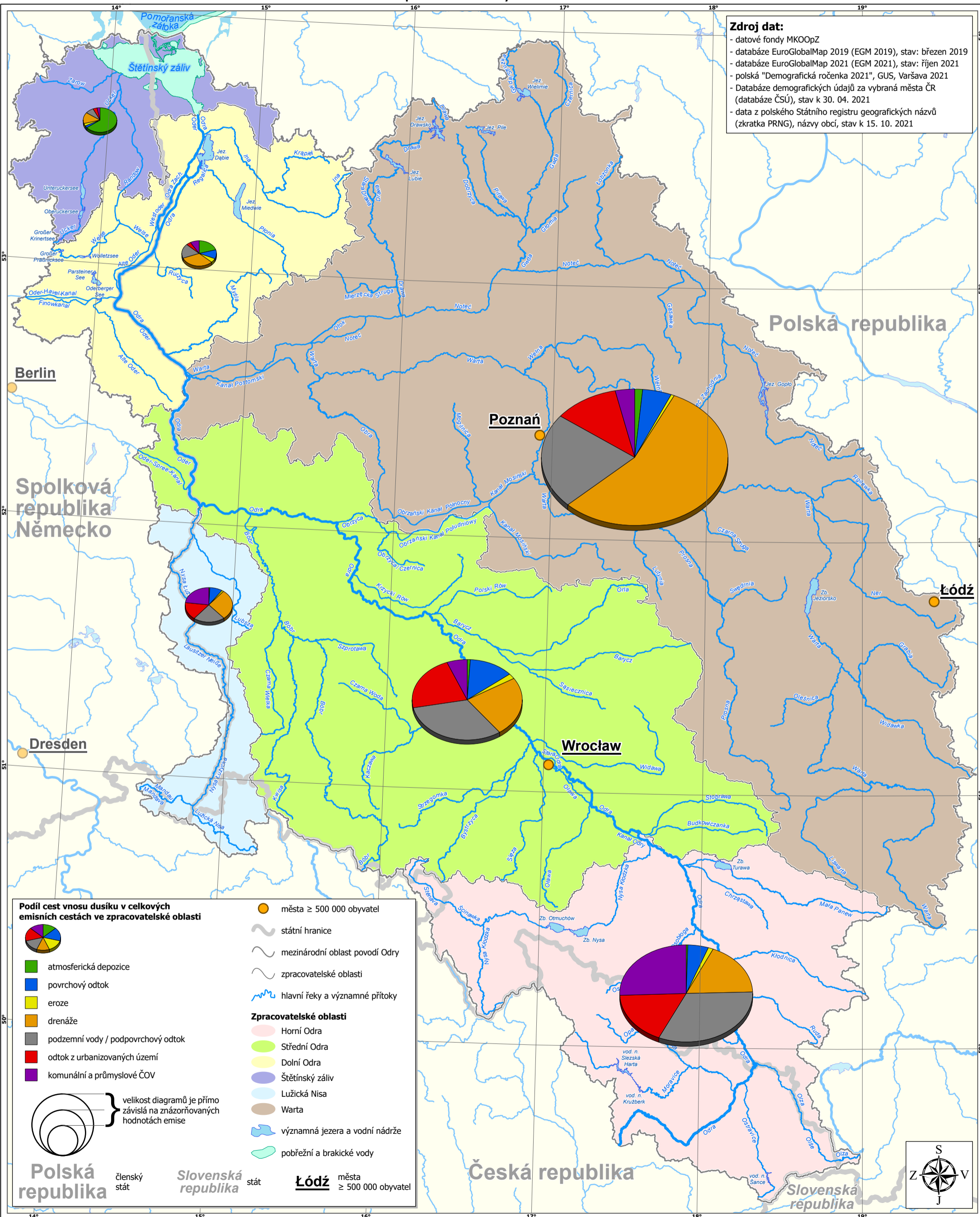
Podíl cest vnosu dusíku v celkových emisních cestách ve zpracovatelských oblastech

Mapa AN3

30. 6. 2022

Zdroj dat:

- datové fondy MKOOpZ
- databáze EuroGlobalMap 2019 (EGM 2019), stav: březen 2019
- databáze EuroGlobalMap 2021 (EGM 2021), stav: říjen 2021
- polská "Demografická ročenka 2021", GUS, Varšava 2021
- Databáze demografických údajů za vybraná města ČR (databáze ČSÚ), stav k 30. 04. 2021
- data z polského Státního registru geografických názvů (zkratka PRNG), názvy obcí, stav k 15. 10. 2021



0 20 40 80 km

Měřítko 1:1 500 000

Polský národní souřadnicový systém 1992



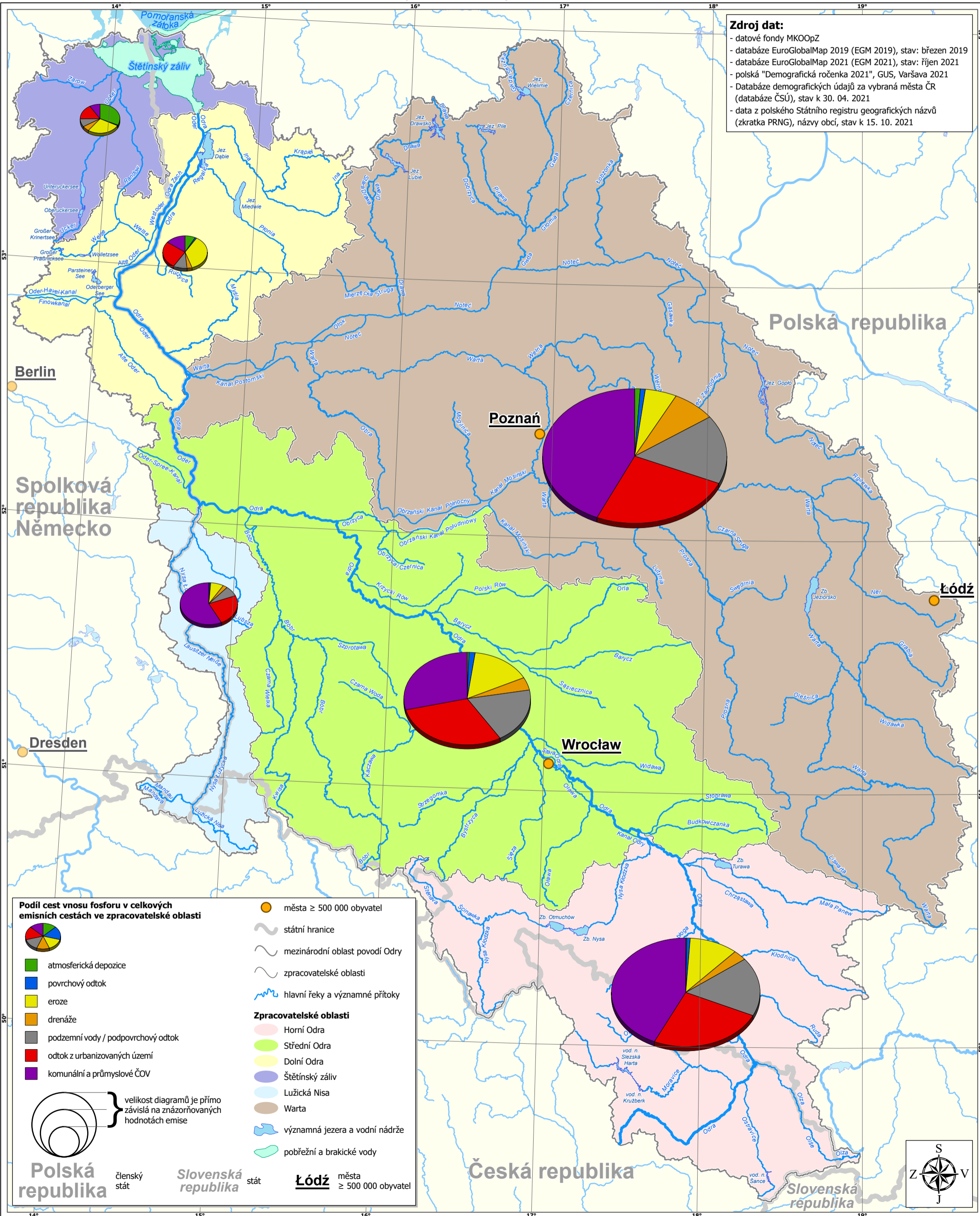


Mezinárodní oblast povodí Odry

Podíl cest vnosu fosforu v celkových emisních cestách ve zpracovatelských oblastech

Zdroj dat:

- datové fondy MKOOpZ
- databáze EuroGlobalMap 2019 (EGM 2019), stav: březen 2019
- databáze EuroGlobalMap 2021 (EGM 2021), stav: říjen 2021
- polská "Demografická ročenka 2021", GUS, Varšava 2021
- Databáze demografických údajů za vybraná města ČR (databáze ČSÚ), stav k 30. 04. 2021
- data z polského Státního registru geografických názvů (zkratka PRNG), názvy obcí, stav k 15. 10. 2021



Podíl cest vnosu fosforu v celkových emisních cestách ve zpracovatelské oblasti

	● města ≥ 500 000 obyvatel
	— státní hranice
	— mezinárodní oblast povodí Odry
	— zpracovatelské oblasti
	— hlavní řeky a významné přítoky
	Zpracovatelské oblasti
	— Horní Odra
	— Střední Odra
	— Dolní Odra
	— Štětínský záliv
	— Lužická Nisa
	— Warta
	— významná jezera a vodní nádrže
	— pobřeží a brakické vody
	— atmosferická depozice
	— povrchový odtok
	— eroze
	— drenáže
	— podzemní vody / podpovrchový odtok
	— odtok z urbanizovaných území
	— komunální a průmyslové ČOV

velikost diagramů je přímo závislá na znázorněných hodnotách emise

Polská republika členský stát **Slovenská republika** stát **Łódź** města ≥ 500 000 obyvatel