

Hydromeliorace a adaptace krajiny

Hydromelioration and landscape adaptation

Igor Pelíšek

Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i.

Abstrakt

Hydromeliorace (HM) zahrnují širokou škálu opatření a staveb, které mají v efektivně navržených a provozovaných soustavách značný potenciál při adaptaci na vlivy dynamiky klimatu. Jako součást vodohospodářské infrastruktury v krajině mají úzkou vazbu na trvale udržitelné využívání krajiny, produkci, resilienci regionů a soběstačnost. Zároveň jsou účinným nástrojem v souvislosti s ekonomickými a demografickými změnami (např. urbanizace a depopulace venkova, konkurenční tlak, investice do infrastruktury v zahraničí, nepřímé vlivy v rámci společného trhu, potřeba zajištění kvality a nezávadnosti produkce), kdy vyvstává potřeba dále rozpracovat účinné strategie s vyhodnocením možných budoucích trendů (nástup a rentabilita nových technologií, přesun rozhodovacích pravomocí, komerční zájmy, změny procesů v krajině, účinnost technických a přírodě blízkých opatření).

Klíčová slova: udržitelné zemědělství; veřejný zájem; správa hydromeliorací; podpora modernizace a adaptability; odhad budoucích trendů

Abstract

Hydromeliorative systems include a wide range of measures and structures of significant potential in adapting to the effects of climate dynamics in effectively designed and operated systems. As part of the landscape's water infrastructure, they are closely linked to sustainable land use, production, regional resilience and self-sufficiency. They are an effective tool in the context of economic and demographic change (eg urbanization and rural depopulation, competitive pressure, investment in infrastructure abroad, indirect effects within the common market, the need to ensure quality and safety of production), where there is a need to further develop effective strategies with an assessment of possible future trends (emergence and profitability of new technologies, the shift of decision-making powers, commercial interests, changes in landscape processes, effectiveness of technical and close-to-nature measures).

Keywords: sustainable agriculture; public interest; management of amelioration; support of modernization and adaptability; estimating future trends

Úvod

Téma se dotýká šesti pracovně vymezených oblastí a dalších podoblastí. Jedná se o:

A) potenciál HM staveb a soustav při adaptaci na vlivy dynamiky klimatu,

B) potenciální budoucí změny v klíčových oblastech, tj.

- (B1) změny intenzity procesů v krajině a změny bioty,

- (B2) změny zátěže ekosystémů a subsystémů,

- (B3) vývoj klimatu,

- (B4) vývoj společnosti,

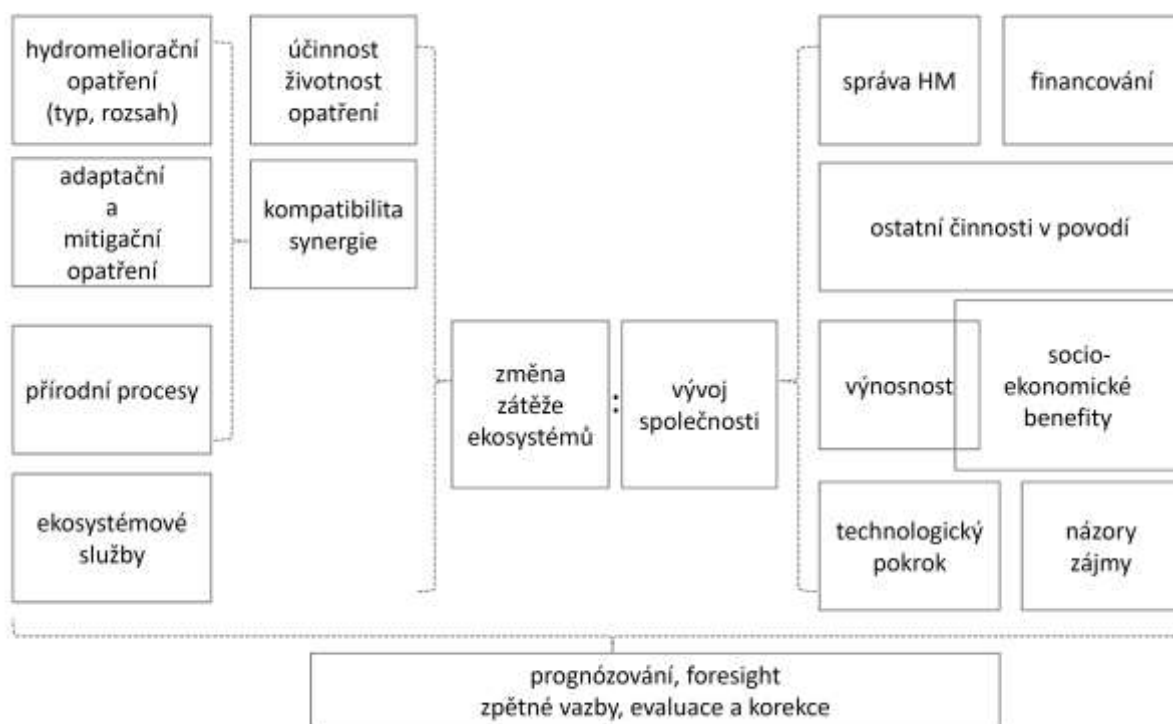
- (B5) vývoj technologií,

C) zajištění správy, provozu, údržby a výstavby HM, efektivity a stability těchto procesů, návaznosti na zajištění stabilní a odborně ukotvené správní organizace i personálu,

D) propojení s perspektivními technologiemi, mj. provozními, stavebními, informačními (se zohledněním trendů a limitů online závislých vs. autonomních řešení), atd.

E) prognóza trendů klíčových faktorů, využití postupů foresightu,

F) financování, zahrnující mj. podmínky a analýzy variant při uplatňování optimalizovaného poměru původních (resp. starých), modernizovaných a inovovaných částí soustav a analýzy principiální náhrady subsystémů nebo celých soustav resp. náhrady jejich funkcí.



Obr. 1 Schéma koncepčních souvislostí řešeného tématu

V pracovní oblasti A), definované pro potenciál HM staveb a soustav při adaptaci na vlivy dynamiky klimatu, je kladen důraz na komplexnost řešení a důsledné vyhodnocení souvislostí a propojenosti procesů v krajině. Význam hydromeliorací spočívá v možnostech cíleného uplatnění účinků a postupů komplexní optimalizace vodního, vzdušného a živinového režimu půd, a to jak v měřítku jednotlivých pozemků v řádu jednotek hektarů, tak i v měřítku souvislých ploch území, např. větších povodí v řádu desítek až stovek kilometrů čtverečních. Při adaptaci HM systémů a soustav je cílem podpora zlepšení vodního režimu krajiny s využitím stávajících hydromelioračních staveb včetně modernizace, obnovy a optimalizace správy HM staveb, a to při maximálním využití možných synergických efektů s dalšími typy opatření. Účinnost, případné dopady a potřebné typy a rozsah hydromelioračních zásahů lze vhodnými postupy kombinovat, optimalizovat resp. vypočítat (týká se jak hydrologické, tak i agronomické a ekonomické účinnosti opatření se zohledněním environmentálních kritérií). Pracovním výstupem části A) je návrh strukturovaného postupu vyhodnocení potenciálu HM. Informační báze a systémy jsou nezbytným předpokladem efektivního provozu adaptovaných HM a VH systémů (IS spadají pod dílčí témata C a D). Do široké skupiny hydromelioračních opatření, průběžně evidovaných příslušnými správci a dalšími zainteresovanými subjekty, patří odvodnění, včetně systémů s regulací, závlahy, protierozní opatření, úpravy vodních toků, malé vodní nádrže, rybníky a mokřady, lesotechnické meliorace, hrazení bystřin a strží. Hydromeliorační efekt však mají také další meliorační zásahy, např. slínování, vhodná agrotechnika (umožňující resp. upravující hydraulickou spojitost mezi povrchovými a hlubšími půdními horizonty), sanace sesuvných území, atd. Je potřeba vycházet z funkční provázanosti a hydrologického propojení dílčích ploch v rámci hospodaření s vodou v krajině, tzn. kromě vlastních produkčních ploch zemědělských pozemků zohledňovat potřeby a funkce odvodnění intravilánu anebo speciálních areálů. Vývoj terminologie odráží nezbytnou důkladnou znalost vodohospodářských a souvisejících problémů (např. racionální úpravy, integrální meliorace, komplexní meliorace, případně též adaptační meliorace).

V pracovní oblasti B) se z pohledu míry adaptace a odpovídajících typů systémů adaptačních opatření, kombinujících technické a přírodě blízké přístupy, jedná o 5 subtémat:

B1) Změna procesů v krajině vlivem dynamiky klimatu souvisí s probíhajícím a budoucím zintenzivněným ovlivněním funkcí HM (např. erozními, transportními a akumulacími procesy, změnami režimů teplot, vazby na stabilizační a hydrické funkce krajinných prvků, limity pro vegetaci v souvislosti se změnami stresových faktorů – v návaznosti na B2, apod.).

B2) Předpokládá se analýza využitelného potenciálu území (bioenergetický potenciál půd apod.) v souladu s udržitelnými postupy a při aplikaci předběžné opatrnosti. Je zohledňován

obnovný potenciál krajinných segmentů se zachovanými přirozenými procesy, provázanost zdrojových a propadových biotopů, změny stresových faktorů, dopady lidských aktivit v podobě přímé a nepřímé degradace samovolných obnovných procesů.

B3) Subtéma je zařazeno v obecné rovině vstupních resp. okrajových podmínek pro definici strategie optimálního využití a způsobů adaptace HM.

B4) Zahrnut je vliv socio-ekonomických faktorů, vliv rozhodovací a ekonomické převahy na straně koncentrovaného urbánního obyvatelstva, zkruslení vnímání na procesy v krajině a zkruslení vnímání vytváření hodnot s důsledky v podobě reálných dopadů na ekosystémy. Vhodná struktura a edukační metody s eliminací iracionálních kroků v sektoru školství udrží resp. zvýší povědomí o funkcích HM soustav i při generační obměně ve společnosti.

B5) Subtéma se dotýká mj. vyvážení veřejného zájmu, obecného prospěchu a komerčních zájmů. Zavádění technologií souvisí jak se zvyšováním produktivity a efektivitu produkce, tak i s potřebou rovnováhy mezi udržitelností a podmiňujícími obnovnými procesy a stupněm využívání ekosystémových služeb. Pozornost se proto zaměřuje na trendy a rizika monopolizace know-how, bezpečnosti dat o privátních a samosprávných VH strukturách (kdy klíčová infrastruktura musí být z pohledu funkčnosti, bezpečnosti a rozhodovacích pravomocí co nejtěsněji k zájmům občanů).

V pracovní oblasti C) se téma dotýká jak optimalizace správy HM a vodního hospodářství krajiny, tak i souvislostí úprav legislativních nástrojů, optimalizace právního prostředí, právní a investiční stability a jistoty, a dále procesů, souvisejících s vyvažováním zájmů veřejného a privátního sektoru, a to v úrovni zájmů jak tuzemských, tak i nadnárodních subjektů. Výkon správy HM a plnění povinností vlastníků a dalších subjektů je podmínkou udržení kvalitní funkční infrastruktury pro zajištění produkce a soběstačnosti, což souvisí s odolností ekonomických a sociálních struktur, jejich robustností, ekonomickou stabilitou a ekonomickou silou podniků a odvětví, stupněm systematického plánování u organizací o různé velikosti (státních, privátních, samosprávných), dále kvalitou struktur podniků a kvalitou personálu. Efektivně řízená správa umožňuje při generační obměně pracovníků předání zkušeností a průběžné uvádění výsledků vědy a výzkumu do praxe. Uvedené podmínky ovlivňují způsoby udržení funkcí soustav, jejich obnovy a modernizace.

D) Potřeba účelného propojení s perspektivními technologiemi souvisí s běžně se vyskytující prostorovou i funkční složitostí hydromelioračních soustav (viz např. online aplikace ISMS: meliorace.vumop.cz). Potřeba komplexního systému je dána také hydrologickou návazností zastavěných území vč. průmyslových a zemědělských areálů a extravilánu (např. odvodnění pozemků drenážemi nebo otevřenými HOZ s přesahem do intravilánu, převody vod včetně

odpadních na vzdálenosti v řádech kilometrů, trasování liniových HZZ v blízkosti zastavěných území apod. Je zřejmá potřebnost odborně spravovaných a aktualizovaných databází a odborného poradenství, aby byla eliminována roztržitost a nesourodost informací, zdouhavost a malá flexibilita, omezené možnosti např. pro vlastníky anebo samosprávu při dohledávání informací o funkcích a dokumentacích HM staveb resp. soustav pro začlenění do nových územních plánů s ohledem na adaptaci území obcí apod.

E) V oblasti prognóz je cílem zajištění podkladů pro strategie s konkrétně definovanými kroky a s vyhodnocením možných budoucích trendů, kvantifikací efektů a určením termínů dosažení. Pravděpodobné budoucí vlivy dynamiky klimatu podmiňují míru nejistot pro dimenzování souborů adaptačních opatření, což souvisí s jejich předpokládanou účinností. Vhodná struktura navrhovaných opatření pro dlouhodobý výhled a funkce vyžaduje zhodnocení přiměřenosti současných investic vůči budoucím výzvám a rizikům (viz mj. v současnosti akcentovaná témata – smart řešení, opatření k zadržování vody, závlahy, MVN, využití odpadních vod).

F) Rozsah, nákladnost a rentabilita potřebných hydromelioračních opatření byl na území ČR systematicky analyzován již od konce 19. století, kdy probíhaly ankety tehdejšího Ministerstva orby. Do roku 1902 byl dále např. zpracován podrobný průzkum potřeb a zájmů pro oblast českých zemí. Po vzniku samostatné Československé republiky byly do r. 1930, v návaznosti na další strategické potřeby samostatného státu, zpracovány podrobné analýzy potřebných zvýšení výnosů hlavních plodin a analýzy rentability hydromelioračních zásahů se zohledněním podmínek zemědělských výrobních oblastí (např. Horák, 1926). Opakovaně se i v navazujících analýzách potvrzuje potřebnost odvodnění pozemků v rozsahu minimálně cca 1,25 mil. ha, potřeba zřízení závlahových systémů je předmětem více analýz.

Dosavadní vybudovaná infrastruktura představuje významné zhodnocení v minulosti investovaných prostředků (některé stavby HMZ a POZ jsou funkční s minimálními náklady na opravy i po více než 150 letech). Hodnotu HM staveb lze vyjádřit mj. pomocí cen nově budovaných staveb podle aktuálních ceníků. Investice do výstavby POZ v rozsahu celého státu představují řádově stovky mld. Kč při ohodnocení podle současných cen nově budovaných děl (při ceně cca 0,25 mil. Kč na 1 ha nového dovodnění POZ). Pro další rozvahy je potřeba zohlednit hodnotu instalovaných technologií (např. čerpacích stanic), hodnotu v minulosti provedených průzkumných a projektových prací v řádu mld. Kč, apod. Pro dílčí část HM, závlahová zařízení, byla udávána Zprávou MZe ČR z r. 1999 (in Plecháč, 1999) pořizovací hodnota (v účetních cenách) 2,814 mld. Kč pro evidované stavby závlah, nabídnutých k privatizaci (zahrnovaly cca 127 tis. ha). Nelze však zanedbat ani další

související náklady (např. na výkup pozemků, inženýrské činnosti, projektové práce), které by nastaly při modernizaci, zřizování nových systémů nebo i doplňkových částí. Investice do HM staveb a soustav průběžně uvádí řada přehledových materiálů, např. Šanovec (1946), Bráf (1890), Kulhavý a kol. (2017), Plecháč (1999), Parfus a kol. (1970).

Materiál a metody

Využity jsou systematické rešerše, analýzy podkladů, metody GIS a statistické, dále průzkumy socio-ekonomické, dotazníková šetření a související analýzy, šetření pro specializované zadavatele, konzultace a spolupráce s dotčenými subjekty, odbornými organizacemi, orgány státní správy a samosprávy. Využita je také návaznost v rámci kooperace při zpracování foresightových studií.

Nezbytnou součástí jsou terénní průzkumy, využívána jsou také data z terénních experimentů a testování nových zařízení.

Výsledky

ad A) Rozpracován je návrh strukturovaného postupu vyhodnocení potenciálu HM, zahrnující syntetické ukazatele (adaptovatelnost, potřeba míry modernizace, potřeba míry obnovy, účinnost), sestavené podle dílčích parametrů (stav, typ, odolnost, životnost, kapacita, účinnost, spolehlivost, obslužnost, náklady, rizikovost materiálů a provozu, bezpečnost provozní a obecná).

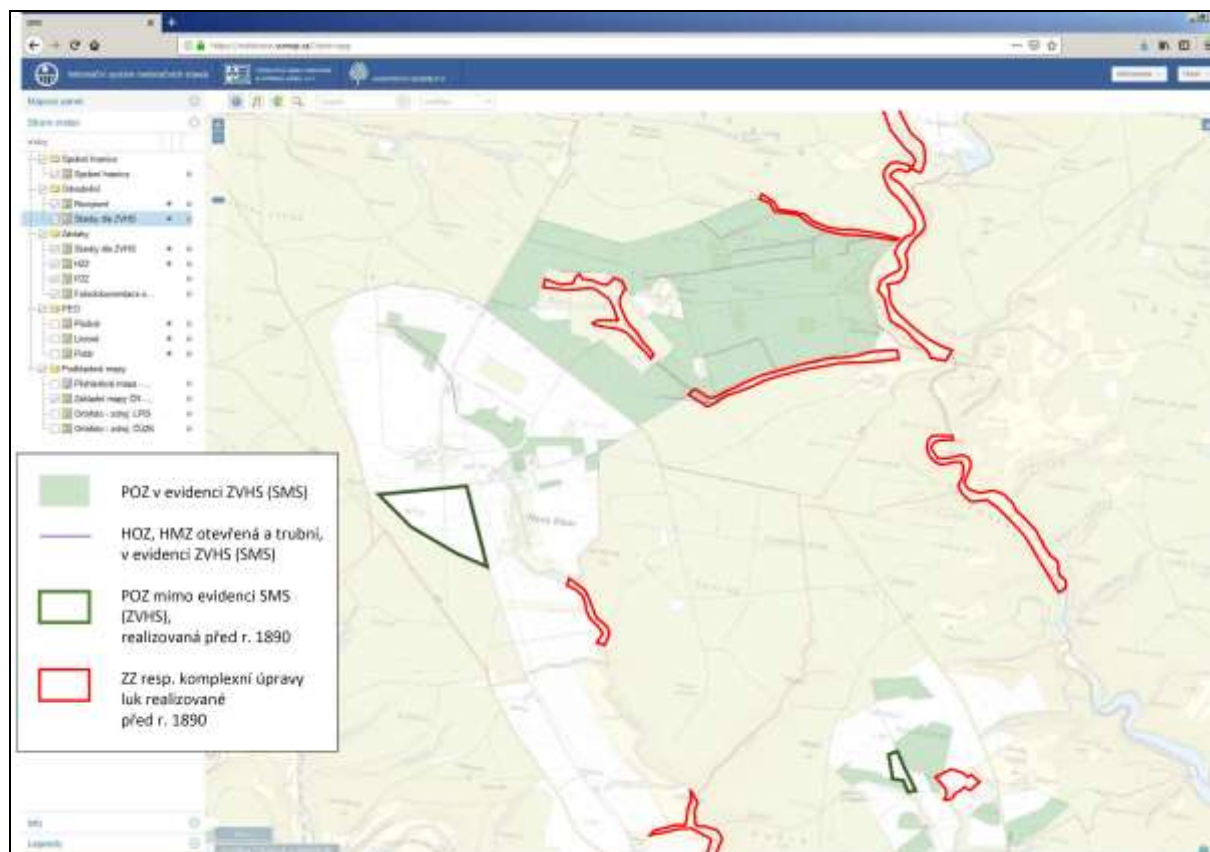
ad C) V oblasti správy HM se ukazuje potřeba průběžné aktualizace strategií řízení a kontroly financování a potřeba zajistit stabilní prostředí pro čerpání dotačních titulů a případný vstup privátních subjektů v případě úvěrování apod.

ad D, C a F) Průběžně jsou aktualizovány evidence HM a analyzován vývoj rozsahu HM, mj. za účelem stanovení rozsahu využitelných staveb v různé úrovni funkcionality. Současný stav evidence staveb odvodnění (OZ) a závlah (ZZ) uvádí

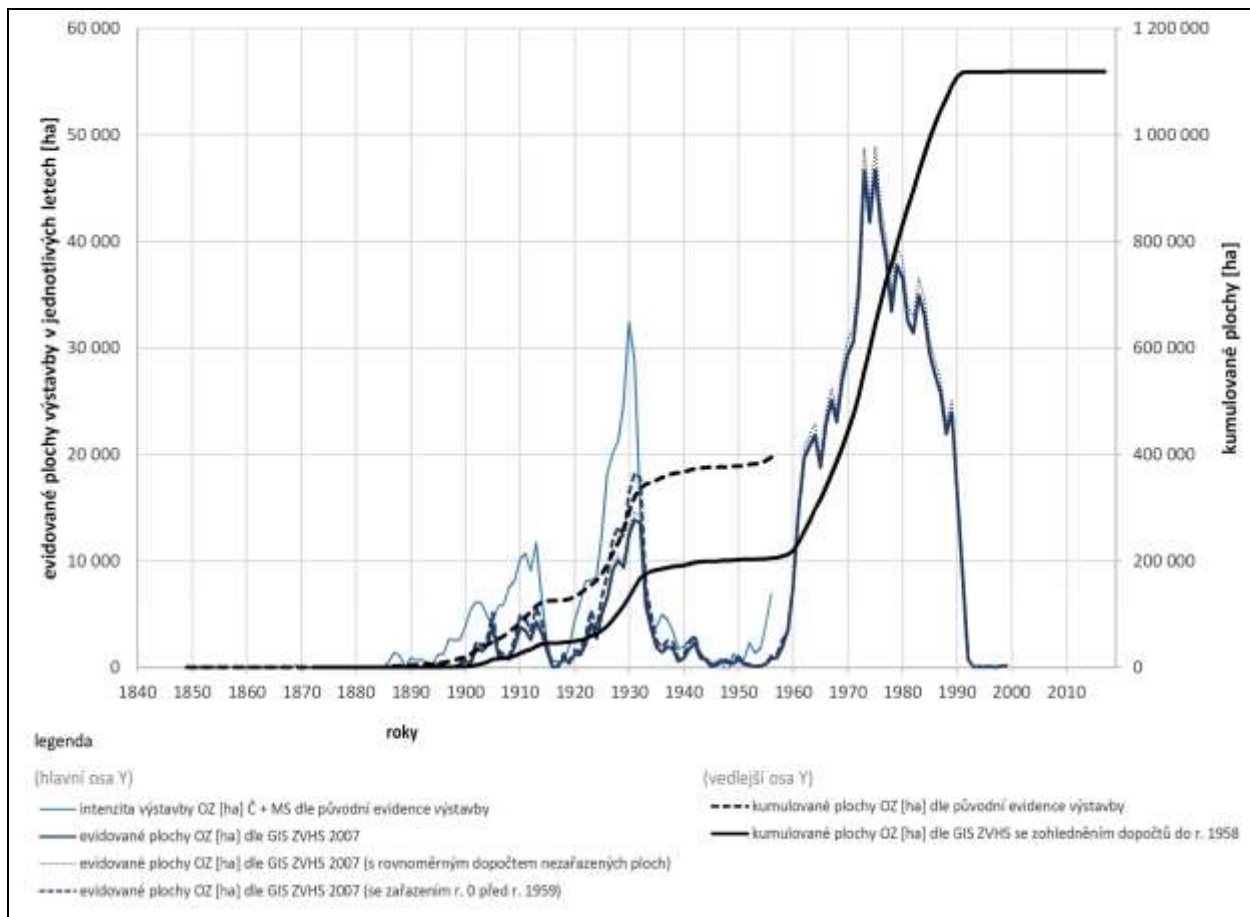
i) cca 1,2 mil ha realizovaných POZ a dalšími, odbornými odhady uváděnými, 120 tis. až 450 tis. ha neevidovaných POZ s odečtem případných duplicit (např. opravovaných a modernizovaných POZ), zrušených staveb v důsledku záborů ZPF např. pro výstavbu, těžební areály, apod., viz Obr. 3,

ii) pro ZZ cca 190 tis. ha v minulosti realizovaných (viz Obr. 4, Tab. 1 a výklad v textu). Běžná situace v řadě lokalit zahrnuje 2 až 3 generace závlahových zařízení, v některých lokalitách bylo zaznamenáno v průběhu vývoje 5 generací.

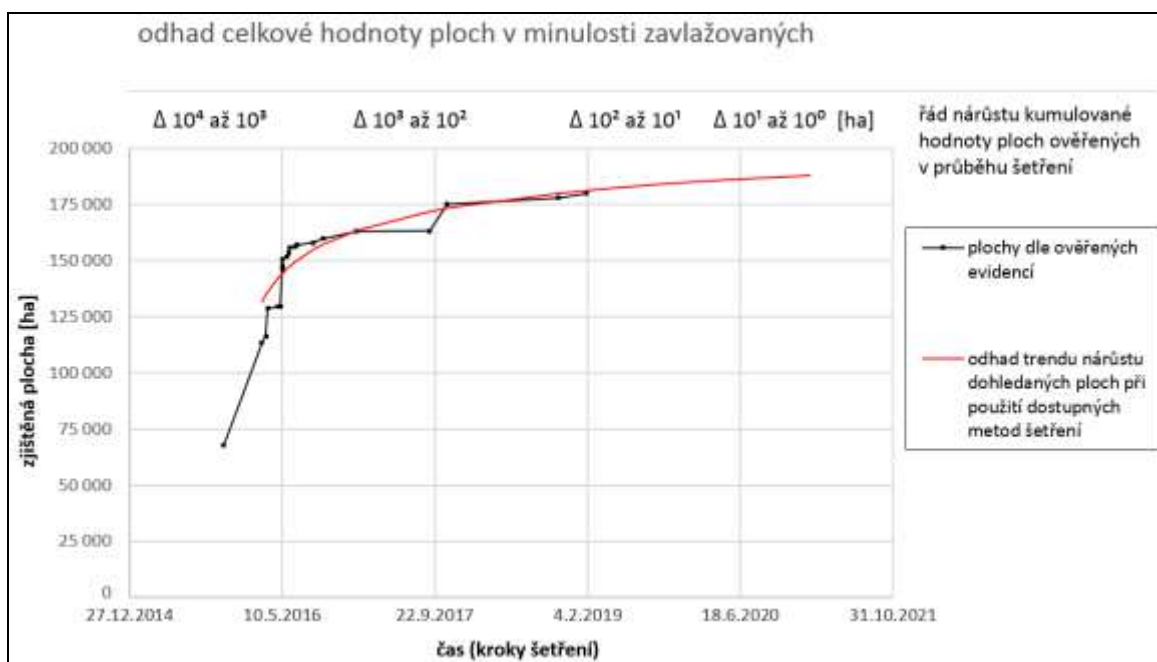
ad F) Potřebné je rozpracování a průběžná aktualizace odhadu potřebných financí, přiměřenosti subvencí a fin. prostředků vlastníků a ochoty privátních subjektů k úvěrování apod., plánů oprav a plánů čerpání v návaznosti na doplněné analýzy rozsahu adaptačních úprav stávajících OZ, POZ, HMZ v rádech plošně cca n.10⁴ až 10⁵ ha.



Obr. 2 Příklad vymezení dosud realizovaných hydromelioračních opatření pro potřeby návrhů adaptačních opatření. Sumarizace podkladů na základě šetření pro hospodářství Amálie a okolí, Školní zemědělský podnik Lány, ČZU v Praze, k.ú. Ruda, Lány, Nový Dům, Pustověty a Městečko (podle podkladů ZVHS, VÚMOP a ISMS, 2010 až 2019)



Obr. 3 Intenzita výstavby odvodnění POZ na území ČR, vyjádřená evidovanými plochami s patrnými nesoulady různých evidencí (sestaveno z dostupných dat, stav evidence k 3/2019)



Obr. 4 Odhad celkové hodnoty ploch v minulosti zavlažovaných na území současné České republiky (sestaveno z dostupných dat v průběžném šetření, popis typů zdrojů v textu)

Pro potřeby dalších analýz je průběžně doplňována evidence závlahových systémů, vč. ploch v minulosti zavlažovaných, které však v současnosti mohou mít jiné využití. Odhad kumulované hodnoty ploch, zjistitelných na základě šetření v dostupných zdrojích dat, je v intervalu 184 až 204 tis. ha, v závislosti na účinnosti použitých metod šetření, míře duplicit dat a výhledové době šetření. Obdobná aktualizace a doplňování dat probíhá také pro opatření odvodňovací. Základní popis typů a využití zdrojů dat ke grafu na Obr. 4 uvádí tabulka 1.

č. metody	metoda šetření resp. zdroj dat	přesnost (měřítko 1: x)	využití k datu publikování *	účinnost metody *
1	původní GIS data bývalé ZVHS (SMS)	10 000	10	9
2	přehledové mapy z celostátních plánů (oficiální přehledy, vč. hnojivých závlah)	10 až 200 000	7	8
3	tabelární přehledy ÚIS bývalé ZVHS	10 000	10	8
4	VH mapy	50 000	8	8
5	přehledové mapy z odborných publikací	200 až 500 000	6	8
6	letecké snímky	2 až 5 000	4	7
7	výpisy dotací k ZZ	10 až 100 000	6	5
8	databáze bodů odběrů vod k závlahám	2 až 10 000	10	6
9	přehledy VD, ZVS	25 až 75 000	7	5
10	výhledové studie (1975-1990)	10 až 200 000	5	9
11	speciální články k jednotlivým stavbám	2 až 200 000	5	9
12	PD od provozovatelů anebo majitelů ZZ	2 000	7	10
13	archivy VUMOP	2 až 200 000	9	9
14	archivy Podniků Povodí	2 až 25 000	1	9
15	státní archivy a ostatní neprivátní	2 až 500 000	4	10
16	ostatní soukromě archivy	2 až 200 000	3	10

* pozn.: pracovní index od 1 do 10

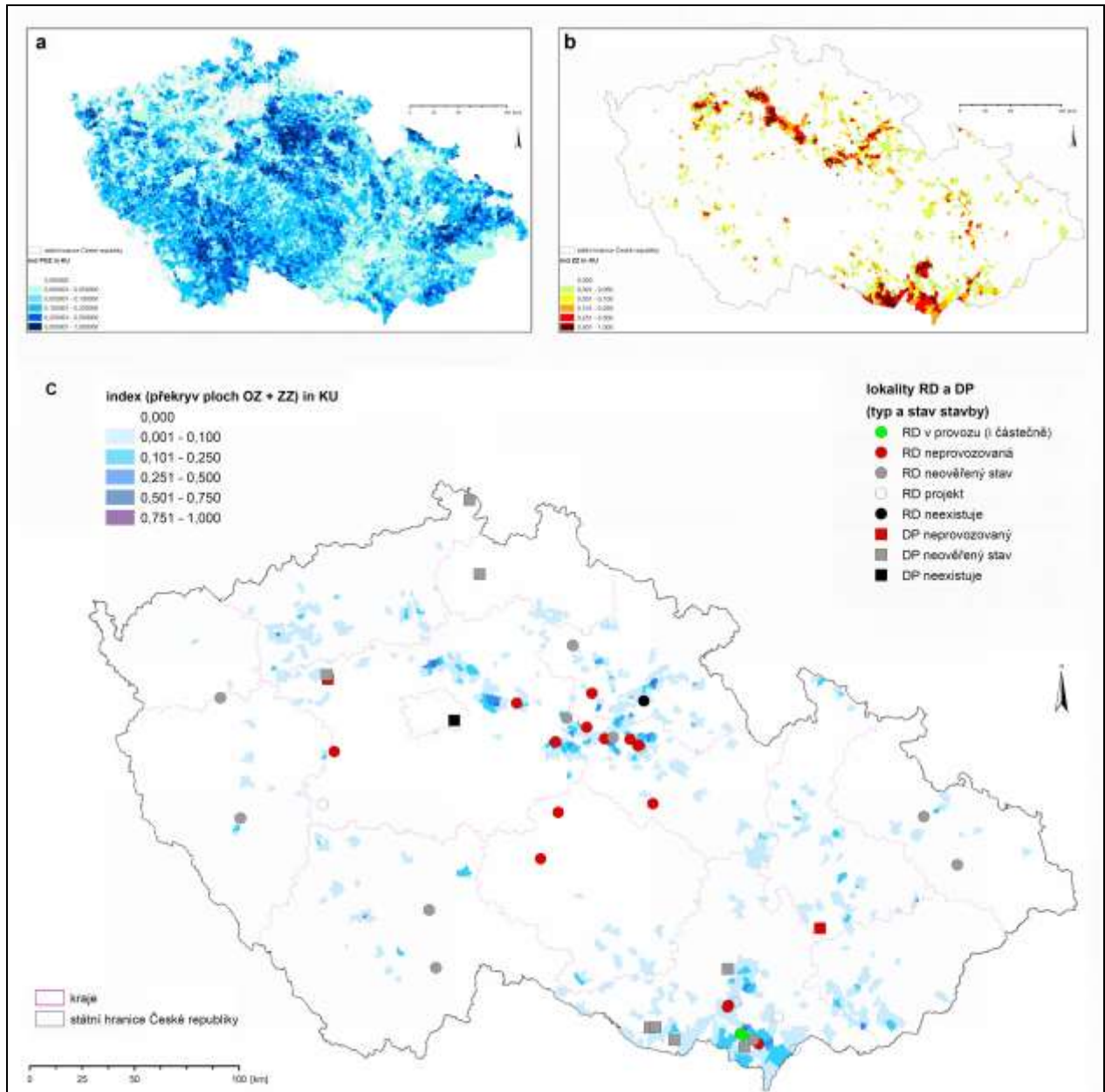
Tab. 1 Přehled zdrojů dat, využitých při šetření celkové výměry v minulosti realizovaných závlah (zavlažovaných ploch) a při souvisejícím odhadu celkové kumulativní hodnoty ploch při plánovaném využití dosud nezpracovaných podkladů

Zjištěné kumulativní údaje, dále strukturované podle k.ú., PB, případně parcel, a let existence a provozu HM zařízení umožňují:

- 1) analýzu minulých vazeb HM, zemědělského hospodaření a socio-ekonomických faktorů v konkrétním období vývoje společnosti a následné srovnání v predikčních modelech,
- 2) charakteristiku současného stavu, výchozí úroveň nastavení HM soustav pro jejich budoucí modernizaci (viz např. dílčí výstup na Obr. 5),
- 3) analýzu budoucích optimálních řešení, optimalizaci navrhovaných systémů opatření.

Pro adaptované vícefunkční odvodňovací systémy se zachováním funkce odvodnění lze využít tuzemské i zahraniční zkušenosti při komplexním řešení optimalizace vlhkostního režimu půd. Využít lze analýz překryvu závlah a odvodnění (viz Obr. 5). Poznatky pro ČR

(ČSR) byly systematicky nabývány od 60. let 20. století. Nové drenážní systémy mohou být budovány mj. nejen pro jednostrannou funkci odvodnění, ale i ke zlepšení využití živin a snížení znečištění vod (conservation drainage), k závlaze drenážním podmokem s výhodou nižšího výparu, v příslušných oblastech také k odsolování půd (USA, Colorado atd.).



Obr. 5 Příklad pracovních syntetických výstupů pro návrh modernizací odvodňovacích systémů a adaptaci drenážních systémů: 5a) index plochy POZ z plochy katastrálních území jako podklad pro kvantifikaci zadržitelné vody v ploše jednotlivých k.ú.; 5b) index plochy ZZ z plochy katastrálních území; 5c) mapa indexu překryvu ploch odvodnění a závlahy, s doplněným informativním vyznačením (bodovými značkami) identifikovaných lokalit vícefunkčních drenážních staveb (podle evidence z 4/2019).

Diskuze

Pro účely návrhů adaptačních opatření lze pracovně definovat:

- bod obnovy HM stavby
- bod obnovy komplexní funkce HM stavby / soustavy
- míru adaptovatelnosti soustavy, stavby nebo její dílčí části.

S ohledem na omezenou odolnost a životnost prvků a předpoklad nahodilosti přírodních procesů nelze spoléhat jen na přírodě blízká opatření, zejména při požadovaném dlouhodobém fungování HM opatření, provozuschopnosti a potřebné účinnosti.

Změna procesů v krajině vlivem dynamiky klimatu má vliv na budoucí funkce z ohledem na změny intenzity a trendů hydrologických a geomorfologických procesů v povodích (mj. procesy akcelerované eroze a akumulace, AE, AA), spojitost ploch ZPF, LPF a recipientů (DVT, VN). Příklad ovlivnění HM zařízení uvádí Obr. 6.



Obr. 6 Příklad intenzifikace eroze pod výústí částí POZ následkem odtoku z přívalových dešťů (vlevo) a destrukce neudržovaných HOZ a POZ (okr. Ústí nad Orlicí, r. 2018 a 2015)

Závěr

Optimalizované varianty hydromelioračních (HM) systémů a soustav se výrazně uplatňují při optimalizaci vodního režimu krajiny a s ním souvisejících procesů. HM systémy naleznou uplatnění v rámci řešení, připravených na míru konkrétních lokalit i větších regionů.

Jejich efektivní aplikace vyžaduje analýzu budoucích trendů, zajištění účelného financování (jejich adaptace, modernizace, rekonstrukce a výstavby, ale i financování budoucího provozu a údržby) a nezbytně také zlepšení organizační a legislativní podpory při zohlednění celospolečenských zájmů a ekosystémových limitů.

Použité zkratky

HM – hydromeliorace; HMZ – hlavní meliorační zařízení; HOZ – hlavní odvodňovací zařízení; ISMS – Informační systém melioračních staveb; k.ú. – katastrální území; MVN – malá vodní nádrž; PB – půdní blok; PD – projektová dokumentace; POZ – podrobné odvodňovací zařízení; SMS – Státní meliorační správa; SPÚ – Státní pozemkový úřad; VD – vodní družstvo; VH – vodohospodářský; VÚMOP – Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy; ÚIS – Územní informační systém; ZPF – zemědělský půdní fond; ZVHS – Zemědělská vodohospodářská správa; ZVS – zemský vodohospodářský svaz; ZZ – závlahové zařízení.

Literatura

- BRÁF, A. (1890): *Meliorační úvěr*. Praha: nákladem Národní tiskárny a nakladatelstva v Praze. 133 s.
- ČERMÁK, J. (2018): Technologické předvídání v řízení vodních zdrojů. In: Rožnovský, J., Litschmann, T. (eds.) (2018): *Hospodaření s vodou v krajině*. Sborník z mezinárodní konference. 10 s.
- ČISLÁK, V. (1990): *Energetická efektivnost' poľnohospodárskej sústavy*. Bratislava: Veda. 147 s.
- HEJL, R. (1961): Hodnocení vlivu meliorací na živočišnou výrobu. *Zemědělské stavby a zemědělské meliorace*, 5 (7): 239-240.
- HORÁK, J. (1926): *Význam půdních meliorací pro naši vyživovací a hospodářskou soběstačnost*. Praha, Pardubice. 22 s. + přílohy.
- CHRASTINOVÁ, Z. (2013): *Zhodnotenie úrovně a vplyvu zmien ekonomických parametrov na efektivnost' poľnohospodárskej výroby a jej hlavných výrobkov z pohľadu podpornej politiky*. Bratislava: VÚEPP. 97 s. + 37 tab. příloh.
- kolektiv (2005): *Krajinné inženýrství 2005. Voda v krajině 21. století*. Sborník z konference. Pardubice: ČSKI, ČSSI, ČKAIT, MZe ČR, MŽP ČR, MMR ČR, ČAZV, ZVHS a Univerzita Pardubice. 343 s.
- kolektiv (2018): *Studie rozvoje závlahových systémů v podmínkách České republiky*. SPÚ ČR, ČZU v Praze, Ekotoxa, VÚMOP. 237 s.
- KULHAVÝ, Z., PELÍŠEK, I., ŠVIHLA, V., HANÁK, J., KRAUS, J., KVÍTEK, T. (2017): *Postupy pro dosažení udržitelnosti hydromelioračních opatření v podmínkách České republiky*. Metodika. Praha: VÚMOP. 144 s.
- LIPPER, L. et al (eds.) (2018): *Climate Smart Agriculture. Building Resilience to Climate Change*. Springer, FAO. 630 s.

- PARFUS, L., JAROŠ, J., HORSKÝ, B. (1970): *Kontrola efektivity v zemědělství*. Praha: Institut kontroly. 68 s.
- PLECHÁČ, V. (1999): *Vodního hospodářství na území České republiky, jeho vývoj a možné perspektivy*. Praha: EVAN. 248 s.
- PROKOPOWICZ, J., SZCZYGIELSKI, L. (1977): *Efektywność produkcji rolniczej na terenach zmeliorowanych*. Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne. 174 s.
- REHÁK, Š. a kol. (2015): *Zavlažovanie poľných plodín, zeleniny a ovocných sádov*. Bratislava: Veda. 607 s.
- RITZEMA, H. (2009): *Drain for Gain*. Wageningen: CRC Press, Balkema. 208 s.
- ROBINSON, G., CARSON, D. A. (eds.) (2015): *Handbook on the Globalization of Agriculture*. Cheltenham, Northampton: Edward Elgar. 508 s.
- SPITZ, P., BENDA, J., ZAVADIL, J. (2007): *Současné problémy a perspektiva závlah v českém zemědělství*. Dílčí výstup projektu NAZV MZe ČR QF3100 „Posouzení nárůstu klimatického sucha v zemědělství a zmírňování jeho důsledků závlahami“. 7 s.
- ŠANOVEC, J. (1946): *Meliorace pozemků v zrcadle národního důchodu*. Praha: Brázda. 49 s.
- VÚMOP (2019): *ISMS, Informační systém melioračních staveb*. Dostupné online na adrese: <https://meliorace.vumop.cz>.
- ŽALUD, Z. (ed.) (2009): *Změna klimatu a české zemědělství – dopady a adaptace*. Brno: MZLU v Brně. *Folia Univ. Agric. et Silvic. Mendel. Brun.*, 2 (10). 154 s.

Poděkování

Článek byl zpracován v rámci řešení projektu NAZV QK1910086 „Snižování zátěže povrchových vod zdroji plošného zemědělského znečištění při uplatnění regulace drenážního odtoku na stávajících stavbách zemědělského odvodnění“.

Kontakt:

Igor Pelíšek, Mgr. Ph.D.

Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i.

Praha-Zbraslav, prac. Pardubice, B. Němcové 231, 530 02 Pardubice

466 300 025, pelisek.igor@vumop.cz

Summary

Hydromelioration (HM; from Latin meliorem - improve) includes structures and measures that contribute to the improvement of environmental conditions in the landscape by adjusting the water management conditions in the soil. The topic touches six work areas and sub-areas:

A) the potential of HM structures and systems to adapt to the effects of climate dynamics, B) potential future changes in key areas, i.e. B1) changes in the intensity of processes in the landscape and changes in biota, B2) changes in ecosystem and subsystem loads, B3) climate development, B4) development of society, B5) technology development;

C) ensuring the management, operation, maintenance and construction of HMs, the efficiency and stability of these processes, the continuation of the provision of a stable administrative organization and professional staff (overlapping into education and B4),

D) interconnection with prospective technologies, including operational, construction, information (taking into account trends and limits of online vs. autonomous solutions), etc.

E) forecasting key factors, using foresight practices,

F) financing, including, but not limited to, the conditions and analyzes of variants when applying an optimized ratio of original, upgraded and innovated parts of the system and analysis of the principal replacement of subsystems or entire systems or their functions. Efficiency, potential impacts and the necessary types and extent of hydromelioration interventions can be combined, optimized or calculated by appropriate procedures (concerns both hydrological and agronomic and economic efficiency of measures taking into account environmental criteria). The working output is a proposal for a structured procedure for evaluating the potential of HM.

The extent, cost and profitability of the necessary hydromeliorative measures has been systematically analyzed in the Czech Republic since the end of the 19th century. The need for drainage dewatering of land in the range of at least 1.25 million ha is repeatedly confirmed in the following analyzes, and the need for irrigation systems is subject to more analyzes. Recorded data, further structured according to the cadastral district, soil blocks, or parcels, and the years of existence and operation of HM equipment enable:

- 1) analysis of past ties of HM, agricultural management and socio-economic factors in the particular period of development of society, and subsequent comparison in prediction models,
- 2) the current state of the art, the initial levels of the HM system settings for future upgrades
- 3) analysis of future optimal solutions, optimization the proposed systems of measures in accordance with approaches of sustainable and adapted society, water value and circular economy while balancing the interests of the public and private sectors.

