

General odvodňovacích staveb jako nástroj konfliktu zemědělství a požadavků vodárenské praxe na množství a jakost vody

doc. Ing. Zbyněk Kulhavý, CSc.

Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i. kulhavy.zbynek@vumop.cz

I. Role plošných systémů zemědělského odvodnění

Potřeba významně zlepšit hospodaření s vodními zdroji není v současných podmínkách nijak zpochybňována. Jak ale souvisí existence plošných staveb zemědělského odvodnění se zájmy vodárenské praxe? Tyto stavby, u nás převážně budované jako drenážní systémy, evidujeme na více jak $\frac{1}{4}$ zemědělského půdního fondu, resp. na 15% celého území ČR (ovlivňují plochu přes 1,2 mil. ha). V hydrologickém schématu se prezentují jako horizontálně orientované preferenční cesty proudění podzemní vody, konstrukčními prvky stabilizované na dobu mnoha desítek let. Ovlivňují tak řadu procesů v krajině – od hydrologických až po hospodářské. Zintenzivňují režim odtoku vod z odvodněného pozemku (zvyšují infiltraci srážek, filtraci vody půdním profilem i perkolaci), ovlivňují bilanci podzemních vod (jak jejich intenzivnějším odváděním, tak schopností transformovat srážky v mělký podpovrchový odtok namísto doplňování zásob podzemních vod).

Podmínky, za kterých může probíhat částečná transformace horizontální složky odtoku na složku vertikální, tedy propojení podpovrchové vody s vodou podzemní, k níž může přispět úprava režimu odvádění drenážních vod (mluvíme o regulaci drenážního odtoku) nastávají tehdy, jestliže mezi dočasně akumulovanou podpovrchovou vodou a volnou hladinou podzemní vody neexistuje významnější izolátor, tedy pro vodu nepropustná nebo pouze polopropustná vrstva (Šeda, 2018). Vztah hydromelioračních staveb (odvodnění, závlah, opatření protierozní ochrany půdy) a zásob nižších zvodní je tedy dán přirozenou hydrogeologickou stratifikací horninového souboru. Odvodňovací systémy (nejen drény, ale i příkopy atd.) podporují zemědělskou činnost řadou svých funkcí (provzdušovací, oteplovací, zvyšují únosnost půdy pro zemědělskou mechanizaci atd.). Intenzifikaci zemědělství však zpravidla vnímáme negativně jak z hlediska rizik vzniku vodní eroze, tak kontaminace vod (povrchových i podpovrchových) živinami a prostředky pro ochranu rostlin atd. Zemědělství však do naší krajiny nepochybně patří. Cesty k minimalizaci nežádoucích dopadů zemědělství na vodní režim krajiny, a v důsledku i na zásoby podzemních vod, je tedy třeba hledat prostřednictvím agrárně politických a ekonomických nástrojů usměrňování/motivování v zemědělství působících subjektů, jak např. ve svém příspěvku tohoto sborníku popisuje J. Kraus. Bez zohlednění těchto vlivů, odrážejících zájmy vlastníků pozemků (na ekonomické výtěžnosti či zhodnocování svého majetku), zemědělských subjektů (v roli podnikatelů v této sféře) a státu (plnícím roli ochránce veřejných zájmů a tvůrce/garanta strategických koncepcí státních i nadnárodních), budou jakékoli vize o změně způsobů využívání zemědělských (odvodněných) půd nereálné.

Plošná dimenze zemědělství je společně s lesnickým sektorem nezastupitelná. Změny jeho struktury, zejména poměru živočišné a rostlinné výroby (Kraus, 2019), se přitom v tomto sektoru budou odehrávat pozvolna, což je mimo jiné dáno již zmíněným plošným rozměrem. Vnímáme potřebu zlepšit hydrofyzikální vlastnosti půd, způsob hospodaření na pozemcích,

nastavení vhodné agrotechniky včetně volby osevních postupů a zvýšení fragmentace využití pozemků.

Při porovnávání přírodě blízkých netechnických opatření, opatření organizačních a agrotechnických na straně jedné a opatření technických na straně druhé, existence stavby odvodnění reprezentuje vodohospodářsky velmi účinné technické opatření k úpravě vodního režimu půd konkrétního pozemku a je tedy žádoucí, v kontextu úvah o dopadech probíhajících změn klimatu, uvažovat o přehodnocení role stávajících staveb odvodnění a možnosti úprav jejich funkce, jak bude popsáno dále. Otevírá se tak škála (staro-)nových přístupů: od opouštění pozemku zemědělskou výrobou, případně snížení intenzity výroby (související zejména s aplikací hnojiv a ochranných prostředků), po opatření k posílení akumulace vody v půdním profilu (manipulací s HPV první zvodně) a posouzení vhodnosti perkolace mělkých vod do geologických struktur. Tyto přístupy otevírají nejen nové možnosti řízení vodní komponenty krajiny, ale současně otevírají celou řadu nezodpovězených otázek – zejména v oblasti rizik zhoršení jakosti podzemních vod. To je platforma, na které se potkávají zájmy zemědělství se zájmy vodárenské praxe.

II. Rizika spojená s existencí odvodňovacích systémů

Mezi hlavní rizika musíme zařadit nedostatečnou evidenci plošných staveb zemědělského odvodnění. Zdá se to jako paradox, pokud o rolích těchto staveb chceme uvažovat. Avšak přehledné informace, poskytované např. na portálu LPIS nejsou úplné, navíc neobsahují podrobnější informace např. o příčinách původního zamokření, ani o intenzitě odvodnění a topologii drenážní sítě. Tyto informace poskytuje archivovaná projektová dokumentace (původně v archivech SMS/ZVHS, nyní v archivech s.p. Povodí, SPÚ nebo Lesů ČR s.p.). Cestou ke zlepšení informací o stávajících stavbách odvodnění je digitalizace těchto archivů (viz Kulhavý, Hodovský a kol., – 2002; Kulhavý, 2017). Toto riziko se projevuje nejvíce v oblasti ochrany jakosti povrchových vod (např. při situování hnojiště a dalších kontaminantů zasakujících srážkových vod). Dále se tím významně znesnadňuje realizace opatření, která mohou přispívat k omezení odtoku vody a k posílení infiltrace/perkolace nebo akumulace podzemních vod. Předpokládejme, že se toto riziko dříve nebo později vyřeší digitalizací archivů projektové dokumentace. Probléme však je, že archivy již nyní nejsou úplné a že se dále jejich část znehodnocuje (např. ztrátami dokumentů).

Existence stavby odvodnění dále vytváří riziko znečištění povrchových vod (vodních toků a vodních nádrží) vodami drenážními – viz (Novák a kol., 2016; Kvítek a kol., 2017). Nepřímo se pak odvodnění projevuje na zhoršené jakosti vod svojí podpůrnou rolí při stabilizaci a intenzifikaci zemědělství. Je třeba na tomto místě zmínit, že v některých podmínkách je naopak odvodňovací funkce drenáže využívána k ochraně podzemních zvodní před prosakující vodou, kontaminovanou zemědělským hospodařením (Kulhavý, 1985). Tato rizika lze zmírňovat omezováním aplikace hnojiv a ochranných přípravků.

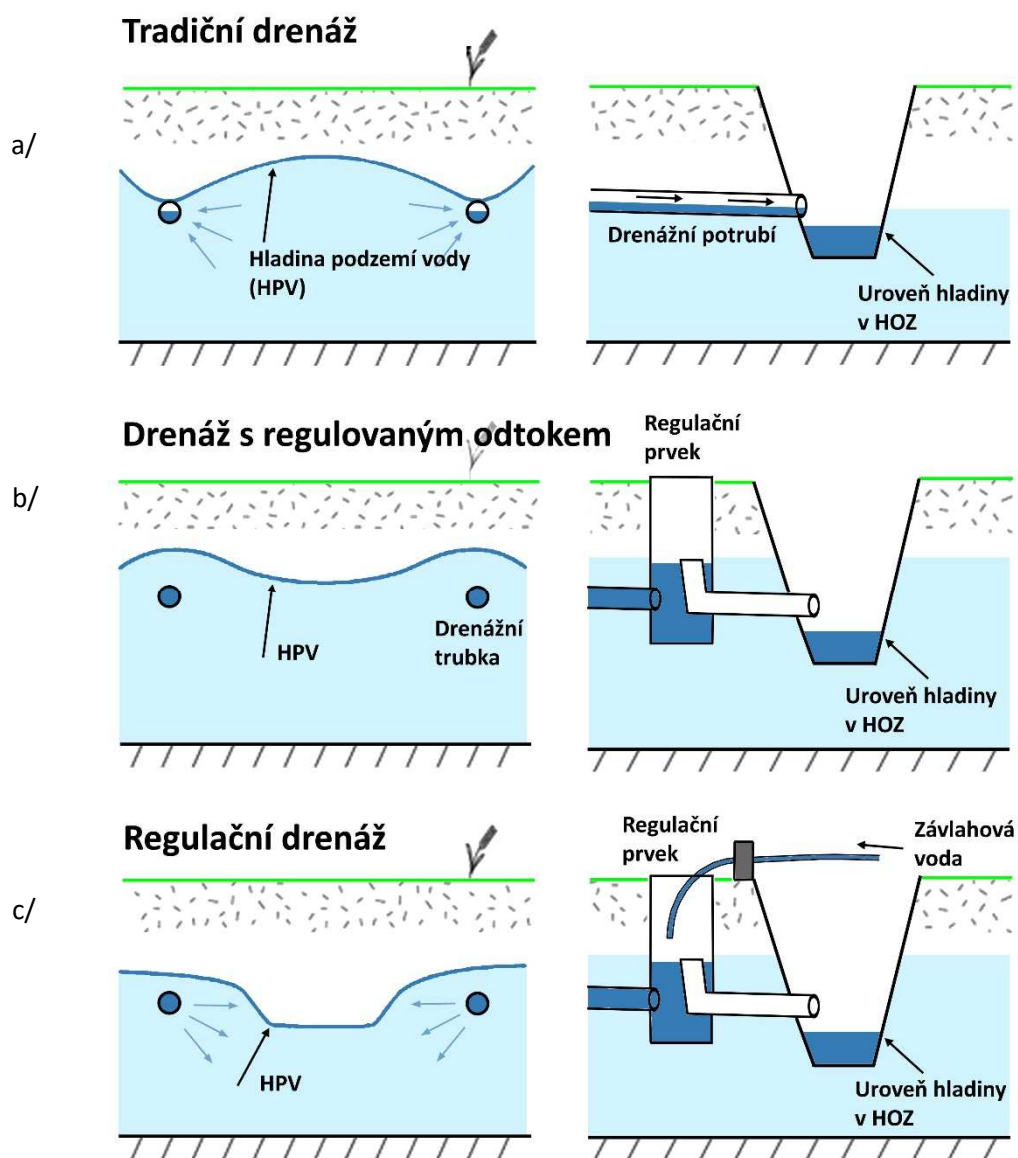
Další riziko souvisí s provozem a údržbou drenážních systémů. Někdy je projev poruchy stavby odvodnění (lokální zamokření až stagnace vody na povrchu) považováno za pozitivní jev – zvyšující biodiverzitu, retenci vody v krajině atd. Nekontrolované projevy však představují spíše jev negativní. Ve střední a horní části povodí představují za vodného období riziko vývěru drenážní vody na povrch a vývoj vodní eroze pozemku, s projevem transportu erozních produktů do vodních toků a vodních nádrží.

Tato rizika lze zmírňovat vhodným managementem stavby odvodnění a dalších drobných vodohospodářských staveb. Problémem v této otázce je značně členité vlastnictví objektů odvodňovacího systému (viz Kulhavý, Pelíšek a kol., 2017). Jednu drenážní skupinu vlastní často několik desítek majitelů: podrobné odvodňovací zařízení bylo totiž v r. 1992 převedeno na majitele pozemku a je tomu tak dosud.

V období předcházejícím suchu je prokazatelným nedostatkem odvodnění nadbytečná intenzita odtoku drenážních vod z dále vysychajícího půdního profilu.

III. Potenciál modernizací těchto staveb

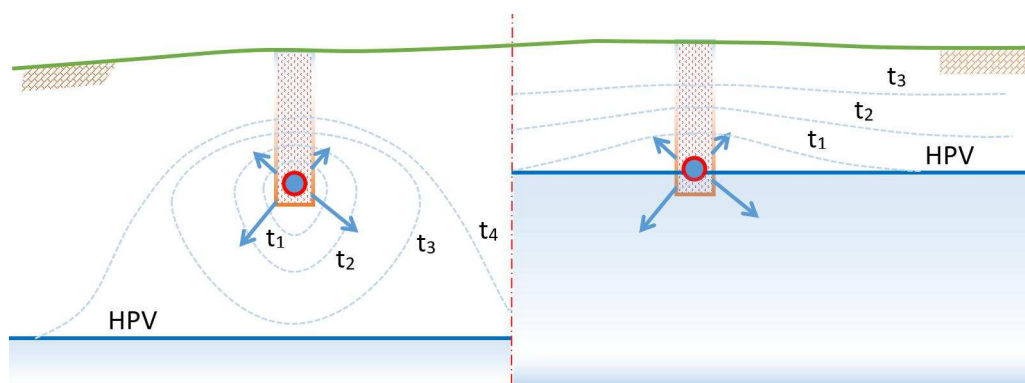
Pokud připustíme, že odvodňovací stavby do naší kulturní krajiny patří, protože zlepšují/vyrovňávají vláhové poměry pro pěstované plodiny, musíme současně upozornit na skutečnost, že dříve nastavené parametry odvodnění nemusí vyhovět měnícím se podmínkám. Mění se nejen struktura krajiny a její využívání, zvyšuje se potřeba intenzivnější ochrany stále zranitelnějších ekosystémů, mění se však významně i nároky na dostupnost vody v krajině – z hlediska užívání vod člověkem i plnění přirozených funkcí krajiny. Stávající stavby odvodnění již samy o sobě poskytují značný potenciál pro zvládnání dvou přirozeně se vyskytujících hydrologických extrémů – jak přebytků vod, na které jsou ostatně stavby nastaveny, tak sucha, pokud se doplní o regulační objekty. Při uplatňování principu regulace můžeme navázat jak na národní výzkum (teoretický i experimentální) ze 70. a 80. let minulého století, ale i na výzkum a praktické zkušenosti ze zahraničí.



Obr. 1 / Tři základní typy drenážních systémů: tradiční jedno-funkční drenáž; drenáž s regulovaným odtokem; regulační drenáž. Zdroj: Field Drainage Association; upravil Z. Kulhavý

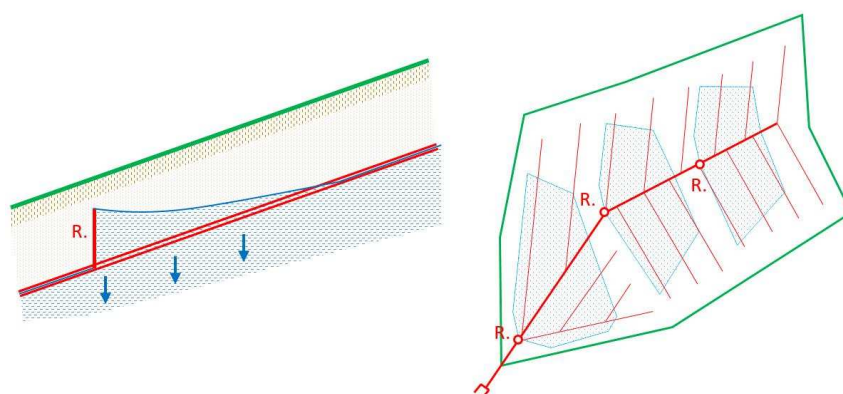
Regulace uplatněná na stavbě odvodnění se v první fázi projeví snížením nebo zastavením drenážního odtoku, následně sycením poloprázdných nebo prázdných půdních pórů (gravitačních i kapilárních) a v konečné fázi změnou (zvýšením) hladiny podzemní vody v dosahu regulace. Půdní prostředí je z tohoto pohledu nástrojem k uplatňování vodohospodářských záměrů, a můžeme proto půdní póry přirovnávat k soustavě vodních nádrží. Půdní póry pak mají nejen retenční schopnost (pojmout a krátkodobě zdržet povodňový odtok, pokud jsou předvyprázdněné – tj. zachytí přítok srážkových vod po jejich infiltraci povrchem), ale mají i akumulaci schopnost pro dlouhodobější zadržení vody a pro její pozdější využití v sušším období (uplatňují se gravitační i kapilární póry).

Pokud se působením stavby reguluje úroveň HPV, vytváří se tak podzemní vodní nádrž první zvodně nebo kaskáda podzemních nádrží, která však nijak neomezuje další využití pozemků (nepřemokčuje je), a tyto jsou nadále vhodné např. k zemědělskému obhospodařování. Schematicky je princip regulace v podzemní síti drenáží popsán na obrázcích 3 a 4.



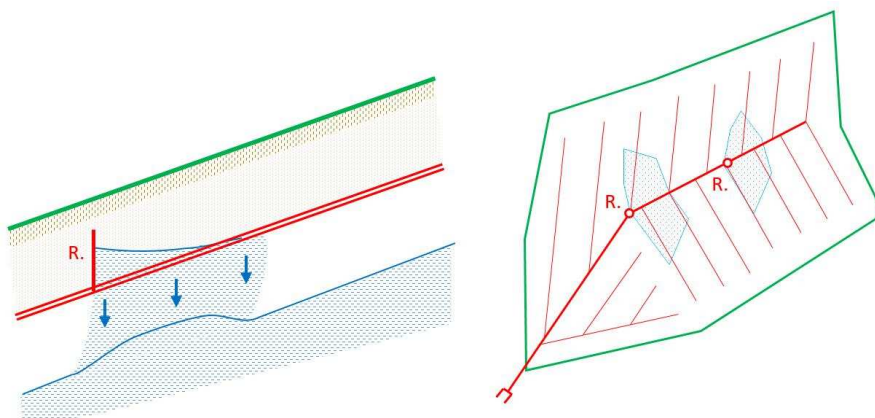
Obr. 2 / Princip drenážního podmoku ve dvou modelových variantách podle počáteční úrovně hladiny podzemní vody (HPV) v podmínkách rovinného území; časová posloupnost efektu navlažení je vyjádřena v časovém kroku t_i

Vlevo: HPV pod úrovní uložení drénů; šíření vlhkosti a zón nasycení v okolí drénu
Vpravo: HPV v úrovni uložení drénů; zdvih hladiny vlivem dotace



Obr. 3 / Dosahovaný efekt regulace drenážního odtoku v situaci, kdy HPV dosahuje úroveň uložení drénů (viz Obr. 2 vpravo)

Vlevo: Řez terémem v ose svodného drénu s regulací a hladinou podzemní vody (HPV)
Vpravo: Situační výkres drenážního systému se zakreslením dosahu vzduť drenážních vod
Pozn.: R. – regulační prvek na drénu; modré polygony s modře tečkovanou plochou vyjadřují dosah regulace v mírně svažitém terénu (v rovinném terénu bude dosah významně větší, resp. polygony se budou překrývat)



Obr. 4 / Dtto v situaci, kdy HPV je zaklesnutá pod úroveň uložení drénů (viz Obr. 2 vlevo)

Pozn.: Legenda je stejná jako u obrázku 3

Potenciál úprav drenážních systémů můžeme popsat na příkladu znečištění nitráty. Pokud zemědělské hospodaření s dusíkatými látkami nemůže zajistit uspokojivé snížení koncentrací nitrátů ve vodách, a to ani za přispění všech prostředků dostupných v polních podmínkách (např. střídání plodin, krycí plodiny, aplikace hnojiv s využitím nejlepší postupů řízení, obdělávání půdy), je třeba uvažovat o alternativních strategiích k odstranění NO_3 . V zemědělských oblastech se jako nejvhodnější metoda jeví obvykle biologická denitrifikace a asimilace.

V literatuře je popsána řada příkladů, experimentálně prokazujících pozitivní vliv dočasného zdržení vody v půdním profilu (viz např. rešerše, zpracovaná k přihlášce projektu QK1910086 – viz dedikace níže). Např. Fisher a kol. (1999) srovnával závlahu regulovaným drenážním podmokem s běžným, neregulovaným podpovrchovým odvodněním v polních podmínkách s rotací plodin kukuřice-sója. Regulací drenáže byla hladina podzemní vody udržována v hloubce 0,4 m. Autoři zjistili, že průměrné koncentrace NO_3 v půdě nebyly regulací ovlivněny v hloubkách 0 – 15 a 15 – 30 cm, avšak v rozmezí hloubek 30 – 75 cm snížila tato regulace dvouleté průměry půdních koncentrací NO_3 ve srovnání s běžnou podpovrchovou drenáží o 46%. Ve srovnání s podpovrchovým odvodněním se rovněž zvýšil průměrný příjem N kukuřicí o 13% a její výnos o 19%. Průměrný příjem N sójou se zvýšil o 62% a její výnos o 64%. Výzkumníci tak došli k závěru, že vhodná implementace regulované drenáže vede za daných podmínek ke stabilizaci výnosů a účinnosti příjmu N zemědělskými rostlinami. Výrazně přitom snižuje koncentrace NO_3 hlouběji v půdním profilu – ve srovnání s běžnou, neregulovanou podpovrchovou drenáží.

Vliv odvodňovacích staveb (tradičních nebo s regulací odtoku) na tvorbu, kvalitu a zásoby podzemních vod bude determinován celou řadou přírodních a hospodářských podmínek pozemku; významnou roli bude sehrávat stratifikace propustných a nepropustných vrstev pedologické a hydrogeologické struktury, jejich filtrační schopnost a hloubka HPV 1. zvodně.

IV. Koncepce generelu odvodňovacích staveb

První novodobé úvahy o potřebě definovat oblasti s doporučením cílového stavu stavby odvodnění bylo formulováno v rámci aplikační části metodiky MŽP (Kulhavý, Fučík, Tlapáková, 2013). Zaměření metodiky se sice liší od témat tohoto příspěvku, neliší se však zvažované nástroje ke změně nakládání s drenážními vodami. Tato verze generelu by tedy doporučovala oblasti, v nichž je metodikou navržené postupy vhodné uplatňovat (jednalo se o rušení částí nebo celých staveb odvodnění, o převody drenážních vod nebo o jejich zdržování/akumulaci s prvotním cílem posilovat environmentální zájmy v krajině).

Zpracování generelu je také obsaženo v příloze č. 1 adaptačních opatření a úkolů v rámci strategického dokumentu vlády (NAP, 2015) v části SC6, oddílu 6_2.2 je uvedeno:

"Zpracovat generel odvodňovacích staveb jako podklad pro další systémové řešení přístupu k vodohospodářským melioracím zemědělských pozemků", je přiřazeno do gesce MZe s termínem kontroly v roce 2020. S tím související nástroje jsou pak popsány v oddílu 6_2.1 takto: "Pokračovat v realizaci projektů umožňující rekonstrukci/optimalizaci funkce vybraných závlahových a odvodňovacích systémů (např. pomocí úpravy drenážních systémů na systémy s regulovaným odtokem) ve vazbě na produkci, případně zrušení nevhodně navržených odvodňovacích systémů" v rámci strategického cíle SC6 pro omezení vzniku a dopadů zemědělského sucha. Tato etapa je v dokumentu přiřazena MZe a MŽP.

Mezi hlavní cíle generelu odvodňovacích (melioračních) staveb tedy patří vymezení oblastí:

- vhodné k zachování jedno-funkční (tradiční) odvodňovací role těchto staveb
- vhodné k různým způsobům regulace drenážního odtoku včetně závlahy dren. podmokem
- vhodné k posílení umělé infiltrace "cizích" vod s využitím stávajících staveb odvodnění
- doporučené k postupné eliminaci/rušení částí nebo celých staveb odvodnění

Podpora modernizace stávajících jedno-funkčních drenážních systémů na systémy dvou a více-funkční byla deklarována připraveným dotačním titulem, vytvořeným v rámci usnesení vlády č. 479/2016 "k návrhu opatření k omezení následků sucha a nedostatku vody v ČR a vyjádření finančních potřeb jejich realizace". Dotační titul má za cíl "funkční regulaci odtoku vody z krajiny pomocí regulačních prvků, instalovaných na stávajících odvodňovacích zařízeních (HOZ i POZ) za účelem zadržení vody". Dotační titul dosud nebyl otevřen zejména z důvodu složitých vlastnicko-uživatelských vztahů k těmto stavbám.

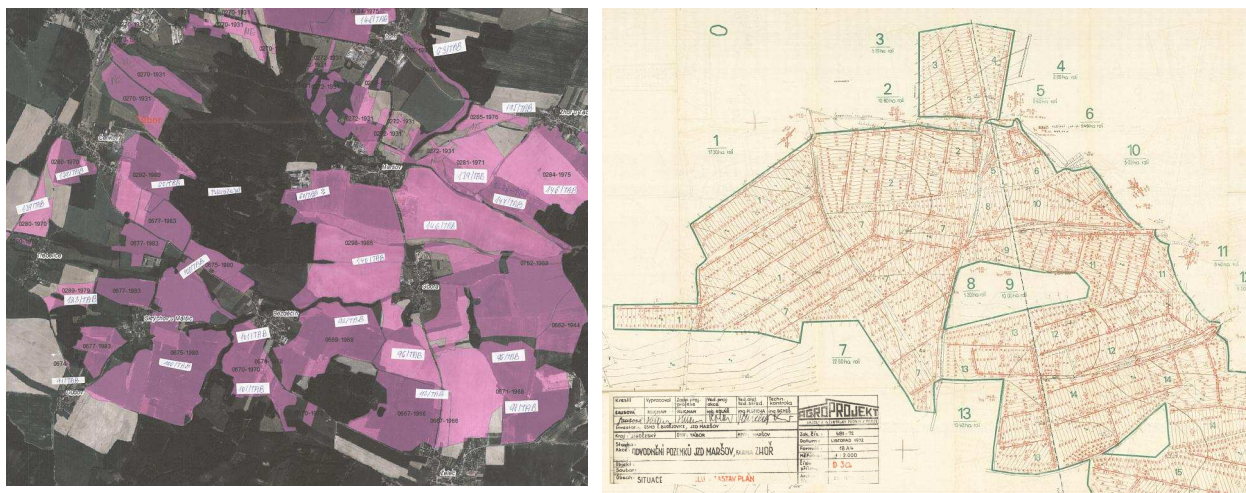
V prosinci roku 2018 byla z podnětu Zemědělského výboru PS PČR založena při MZe pracovní skupina, prověřující možnost obnovy vodních družstev, které se jeví jako efektivní nástroj pro zajištění společné péče o jinak roztržštěnou pozemkovou držbu, s níž souvisí i vlastnictví objektů/částí drobných vodohospodářských staveb v krajině. Mezi závěry 2. únorového jednání této pracovní skupiny patří mimo jiné:

- digitalizace projektové dokumentace melioračních staveb je považována za prioritu, kterou by se neodkladně měla zabývat příslušná ministerstva
- po vydefinování zřejmých překážek k naplňování cílů společné péče o tyto stavby požádat legislativní oddělení MZe o provedení analýz a návrh potřebných úprav stávajících legislativních dokumentů

Mezi vhodné podklady generelu lze považovat pro celé povodí Vltavy v roce 2018 zpracovaný atlas zemědělského znečištění povrchovými a podpovrchovými (drenážními) zdroji, který je výstupem projektu "Příprava listů opatření typu A lokalit plošného zemědělského znečištění pro plány dílčích povodí" – dostupný na adrese <https://atlasplv.vumop.cz/> Metodika zpracování tohoto díla (Novák a kol., 2016) klasifikuje podpovrchové zdroje znečištění do pěti tříd v rámci povodí IV. řádu s využitím kritických bodů KB, situovaných na hydrografické síti jako výsledek provedených územních analýz.

Mezi vhodné podklady, které již k dispozici pro celé území ČR jsou, lze dále zařadit:

- vrstvu LPIS část: Životní prostředí – Nitrátová směrnice – Uložení hnojiv, detail – Meliorace. Resp. její kompletní podkladovou část, zpracovanou bývalou ZVHS v r. 2009
- Generel vodního hospodářství krajiny České republiky, 2014-2017; problematiky odvodnění (včetně mapových částí) se týká kapitola 1.7
- syntetickou mapu zranitelnosti podzemních vod (Novák, Slavík a kol., 2012), kombinující dostupné pedologické a geologické mapové podklady
- archivní část projektové dokumentace staveb zemědělského odvodnění (dosud není digitalizována)



Obr. 5 / Příklad přehledné situace s přiřazením dohledaných archivních složek PD
Lokalita: Zhoř u Tábora (zdroj: ZVHS, s.p. PVL)

Vlevo je znázorněna práce archiváře při přiřazení dohledané složky písemností PD k evidenci stavby v podkladech ZVHS (fialové polygony reprezentují plochy staveb odvodnění a na bílém lístečku je přiřazena složka projektové dokumentace);

Vpravo: část naskenovaného výkresu stavby odvodnění z r. 1972

V. Závěr

Tak, jak se zvyšují nároky na hospodaření s vodou v krajině, zejména s ohledem na zmírňování dopadů nedostatku sucha, je celospolečenským zájmem uplatňovat komplexní systémy efektivních opatření, mezi něž regulace drenážního odtoku nesporně patří. Regulované odvodňovací systémy nejsou dosud v portfoliu běžně užívaných opatření, praktikovaných v ČR za účelem zvýšení retence a akumulace vody v krajině i přes jejich značný potenciál a skutečnost, že využívají významnou plochu dílčích povodí a značnou retenční schopnost půdního profilu. Dynamika změn klimatu současně s vysokou četností výskytu odvodňovacích staveb v zemědělsky využívané krajině a jejich velký plošný rozsah bude nutit vodohospodáře i zemědělce tyto systémy modernizovat. Potenciál těchto staveb, jak je v příspěvku popsáno, nelze přehlížet a naopak je třeba jej účelně využít.

Poděkování

Příspěvek vznikl za podpory Programu aplikovaného výzkumu MZe ZEMĚ na období let 2017-2025, v rámci agentury NAZV, projektu QK1910086 s názvem "Snižování zátěže povrchových vod zdroji plošného zemědělského znečištění při uplatnění regulace drenážního odtoku na stávajících stavbách zemědělského odvodnění", řešeného v letech 2019-2023.

LITERATURA

FISHER, M.J., FAUSEY, N.R., SUBLER, S.E., BROWN, L.C., BIERMAN, P.M. (1999): Water table management, nitrogen dynamics, and yields of corn and soybeans. Soil Sci. Soc. Am. J. 63:1786–1795.

kolektiv (2017): Generel vodního hospodářství krajiny České republiky, 2014-2017. ÚVGZ AV ČR, VÚV TGM v.v.i., VUT v Brně, VÚMOP v.v.i., Mendelu v Brně, ČHMÚ, VÚRV v.v.i., VÚZE v.v.i. 423 stran

KRAUS J. (2019): Ekonomické a věcné souvislosti řešení extrémních výkyvů počasí při dané struktuře vlastnických vztahů k zemědělské půdě. Příspěvek sborníku. In. Podzemní vody ve vodárenské praxi 2019. 10. - 12. 4. 2019, Rychnov n. Kn.

KULHAVÝ Z. (1985): Studie vlivu regulační drenáže na podzemní vodní zdroje v oblasti Srch-Stěblová-Opatovice. Diplomová práce. ČVUT Praha, FS, katedra hydromeliorací

KULHAVÝ Z., HODOVSKÝ J. a kol. (2002): Metodika Informačního systému hydromelioračních staveb. NAZV QC1294 Návrh a využití územního informačního systému hydromelioračních staveb, VÚMOP Praha, ZVHS, ÚEK AV ČR

KULHAVÝ Z., FUČÍK P., TLAPÁKOVÁ L. (2013): Pracovní postupy eliminace negativních funkcí odvodňovacích zařízení v krajině. Certifikovaná metodická příručka pro žadatele OPŽP. MŽP, VÚMOP v.v.i., 28s.+79s., ISBN 978-80-7212-589-0
http://www.mzp.cz/cz/priode_blizka_opatreni

KULHAVÝ Z., PELÍŠEK I. a kol. (2017): Postupy pro dosažení udržitelnosti hydromelioračních opatření v podmínkách České republiky. Certifikovaná metodika. VÚMOP, v.v.i., 145 stran A 4, ISBN 978-80-87361-75-7 Včetně souboru map s odborným obsahem

KULHAVÝ, Z. (2017): Příklady uplatnění zpřesňujících informací o systémech zemědělského odvodnění v krajině – očekávání a realita. In: Konference Krajinné inženýrství 2017. Voda – "motor" změn krajiny. ČSKI-ČSSI, 19. 10. 2017, 9 str., ISBN 978-80-263-1341-0

KVÍTEK T. a kol. (2017): Retence a jakost vody v povodí vodárenské nádrže Švihov na Želivce. Povodí Vltavy s.p., 268 stran, ISBN 978-80-270-2488-9

LPIS: <http://eagri.cz/public/app/lpisext/lpis/verejny2/plpis/>

MŽP 2015: Národní akční plán adaptace na změnu klimatu. (NAP) Implementační dokument Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR. Zpracováno na základě usnesení vlády č. 861/2015

NOVÁK P., SLAVÍK J. a kol. (2002): Metodický postup tvorby syntetické mapy zranitelnosti podzemních vod. Certifikovaná metodika. Editor VÚMOP, v.v.i., ISBN 978-80-87361-19-1.

NOVÁK P., FUČÍK P., KULHAVÝ Z., ZAJÍČEK A., PELÍŠEK I., PTÁČNÍKOVÁ L., DOSTÁL, T. KRÁSA, J., BAUER M., PAVEL, M. ROSENDORF, P., KRÁTKÝ M., KVÍTEK T. (2016): Příprava listů opatření typu A lokalit plošného zemědělského znečištění pro plány dílčích povodí. Metodický návod – identifikace kritických bodů a kategorizace lokalit ohrožených znečištěním z povrchových a podpovrchových plošných zemědělských zdrojů pro celé území České republiky v podrobnosti sloužící k tvorbě listů opatření typu A. Certifikovaná metodika. VÚMOP, v.v.i., ČVUT v Praze, VÚV TGM, v.v.i., Sweco Hydroprojekt a.s., PVL s.p., 69 s.

ŠEDA S. (2018): Regulovaná drenáž – názor hydrogeologa. Nepublikovaný text s vyjádřením k obecným principům využití drenážních vod k infiltraci do půdního profilu nebo horninového prostředí.