



OPERAČNÍ PROGRAM
ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ



EVROPSKÁ UNIE
Fond soudržnosti

Pro vodu,
vzduch a přírodu

PRACOVNÍ POSTUPY ELIMINACE NEGATIVNÍCH FUNKCÍ ODVODŇOVACÍCH ZAŘÍZENÍ V KRAJINĚ PRO PODPORU ŽADATELŮ O PBO V PRIORITNÍCH OSÁCH 1 A 6

Metodická příručka pro žadatele OPŽP - přílohy

Zpracoval: Výzkumný ústav meliorací a ochrany půd, v.v.i.

Zbyněk Kulhavý, Petr Fučík, Mojmír Soukup, Milan Čmelík

Praha, 2011

Obsah:

P-1	Katalogové listy eliminačních opatření	Str.
HOZ-1	Odkrytí zatrubněných hlavních odvodňovacích zařízení a revitalizace vodního toku	3
HOZ-2	Změna původních návrhových parametrů HOZ (směrové a výškové poměry)	8
HOZ-3	Převody vod na úrovni hlavních odvodňovacích zařízení	12
HOZ-4	Regulace na úrovni hlavních odvodňovacích zařízení	15
HOZ-5	Eliminace funkcí přečerpávacích objektů (odvodňovacích čerpacích stanic)	17
ORG-1	Kontrolované spontánní stárnutí drenáže	21
ORG-2	Zalesnění zemědělské půdy	26
ORG-3	Trvalé zatravnění zemědělské půdy	28
ORG-4	Řízené zarůstání drenáže (dřevinami, bylinami)	30
ORG-5	Úprava podmínek tvorby povrchového odtoku (uplatnění PEO)	32
ORG-6	Založení travního /keřového pásu podél vrstevnic a snížení intenzity odvodnění	34
POZ-1	Eliminace účinnosti drénu	36
POZ-1a	Lokální eliminace drénu (části drénu)	38
POZ-1b	Odkrytí drénu a jeho úplné odstranění	40
POZ-1c	Přerušené úseky potrubí	43
POZ-1d	Záslepky na drenážním potrubí	46
POZ-2	Regulace na úrovni podrobného odvodňovacího zařízení	50
POZ-2a	Clona na drenážním potrubí	53
POZ-2b	Podzemní retardace drenážního odtoku (na sběrných drénech)	56
POZ-3	Převody drenážních vod na úrovni podrobného odvodňovacího zařízení	60
PJ-1	Zrušení pramenní jímky a obnovení pramene	63
PJ-2	Zrušení pramenní jímky vytvořením tůně /mokřadu	66
PJ-3	Regulace odtoku z pramenních jímek s ochranným zatravněním	68

Vysvětlení použitých zkratk v levém sloupci obsahu:

Tučným písmem jsou zvýrazněny typy „hlavních opatření“ (ostatní opatření jsou uvedena jako „doplňková“, tzn. že vyžadující vždy kombinaci s některým z hlavních opatření)

HOZ – opatření, vhodná k realizaci na hlavním odvodňovacím zařízení

ORG – organizační opatření k eliminaci funkcí zemědělského odvodnění

POZ – opatření, vhodná k realizaci na podrobném odvodňovacím zařízení

PJ – opatření, vhodná k uplatnění na pramenních jímkách

P-2	Doporučený postup pro výběr vhodného opatření podle zvolených kritérií
P-3	Hodnotící kritéria pro posuzování projektů v rámci podpory OPŽP
P-4	Kritéria dosažení očekávané účinnosti opatření na zlepšení jakosti vod
P-5	Podrobný rozbor problematiky – pouze ke stažení na adrese http://www.mzp.cz/cz/priroda_blizka_opatreni
P-6	Vzorová projektová dokumentace

Příloha P-1 Katalogové listy eliminačních opatření

HOZ-1 (hlavní opatření)

Odkrytí zatrubněných hlavních odvodňovacích zařízení a revitalizace vodního toku

Původní účel stavby odvodnění

Zemědělské odvodňovací systémy byly navrhovány za účelem podpory produkční funkce zemědělství na zamokřených a zaplavovaných pozemcích. Navrhovaná řešení neměla činit překážky ve velkoplošném obhospodařování půdy, a proto bylo s tímto záměrem často uplatňováno zatrubnění HOZ, neboť původní otevřené vodoteče členily pozemky z tohoto hlediska na nevyhovující, menší bloky. V době realizace stavby odvodnění byla kritériem pro vymezení rozdílu mezi svodným drénem a HMZ světlost potrubí (limitem je světlost potrubí $J_s=400$ mm).

Princip opatření

Hlavním principem eliminačního opatření je zrušení zatrubněného úseku HOZ a jeho odkrytí /otevření. Z trubního odpadu se využitím přírodě blízkých úprav tak zpět stává drobný vodní tok, který vytváří lepší podmínky pro procesy samočištění, kontroly a údržby. Tato část proto navazuje na další katalogové listy eliminačních opatření, např. na HOZ-2, ORG-2.

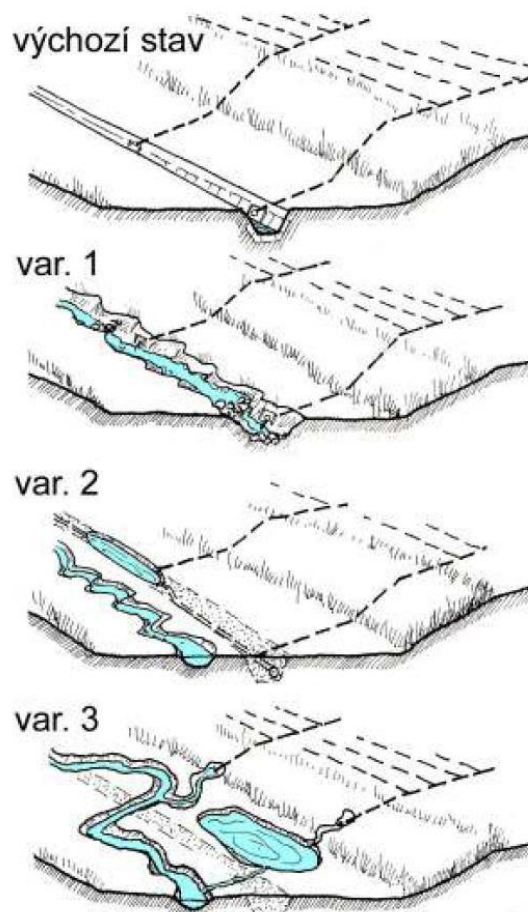
Pokud je současně zrušeno systematické odvodnění přilehlých pozemků a nejedná se o vodoteč s trvalým průtokem vody, lze vytvořit koryto s charakterem průlehu a jeho zpevnění vegetačním krytem (viz MŽP, 2008c).

Technické parametry opatření

Technické parametry jsou dány hlavně místními podmínkami a rozsahem zachování zaústěných systémů podrobného odvodnění přilehlých pozemků. Návrh bude vycházet ze zásad přírodě blízkých úprav toků. Specifikem prováděné revitalizace je nutnost zohlednit zaústění zachovaných částí odvodňovacího systému. Zpravidla je situováním hranic plošného systému odvodnění přilehlých pozemků také vymezen volný prostor údolnice pro návrh nové trasy toku (sevření mezi sběrné či ochranné drény stávajících drenážních skupin). Trasa zatrubněného odpadu nebyla záměrně navrhována v nejnižším místě údolnice z důvodů minimalizace rizika porušení vodní erozí povrchu pozemku. Proto bude eliminační zásah vyžadovat přeložení trasy do skutečné údolnice a s tím související potřebu projednání změny vlastnických práv k dotčeným pozemkům (např. geodetické zaměření, zpracování geometrického plánu a následné převedení zájmové plochy z kategorie orné půdy do kategorie vodní tok). Zároveň bude třeba vhodným způsobem zaústit obnažené či porušené drény do nové trasy vodního toku. Pokud by takových zaústění bylo třeba realizovat neúměrné množství, lze všechny drény podchytit jedním novým svodným drénem, vedeným souběžně s trasou revitalizovaného toku a provést jeho zaústění ve vhodném místě (zpravidla s uplatněním minimálního sklonu drénu tak, aby jej bylo možné vyústit ve vyměřené niveletě toku).

Pokud se zaústíjí jednotlivé stávající svodné drény, nebude zpravidla vyhovovat niveleta nového toku niveletě původního zaústění drénu, a proto bude třeba provést různé varianty opatření, která budou mít za cíl výškově vyřešit zaústění do revitalizovaného toku:

- otevřít drenážní rýhu svodného drénu a provést přeložení drénu v menším (maximálně v povoleném minimálním) sklonu tak, aby niveleta vyústění drénu odpovídala niveletě revitalizovaného koryta. Délka přeložení drénu proti jeho spádu bude stanovena odvozením z výškových poměrů.
- předmětný svodný drén před břehovou čarou nového toku zalomit ve směru toku a drén vést podél revitalizovaného toku v minimálním povoleném sklonu tak daleko, než bude možné jeho výškové zaústění do revitalizovaného toku
- zvolit vhodné kombinace výše uvedených řešení
- řešit zaústění drénu podle návrhů publikovaných Justem (2003, 2005)



Obr.1 Způsoby zaústění drenážních systémů, převzato z publikace Just (2005).

Nahoře: výchozí stav, následující varianty řešení:

- var.1) revitalizované koryto je modelováno tak, že si v místech zaústění drenáží zachovává původní hloubku, případně jsou tam situovány přehloubené tůňky, výusti se ponechávají,
- var.2) do starého koryta se před zasypáním vloží svodný drén (případně v minimálním sklonu), v místech vyústění je také možno ponechat tůň, a ve vhodném místě (kde se setkají nivelety drénu a dna toku) se vyústí do nové vodoteče,
- var.3) otevření drenáží v bocích nivy, případně na okraji potočního pásu, kde se terén láme do nivy a drenážní vody se nechají volně vytékat na povrch, případně jsou zachycovány mělkými stružkami nebo tůňemi

Tato pravidla platí v přiměřeném rozsahu i pro eliminační opatření HOZ-2 „změna původních návrhových parametrů HOZ“.

Při změně vedení trasy koryta je nutné naplňovat principy přírodě blízkých úprav vodotečí v krajině (Just 2005, Metodika MŽP – věstník 11/2008) a využít například dostupné historické podklady (např. mapy stabilního katastru). Současně s odkrytím zatrubněných HOZ je vhodné realizovat revitalizační úpravy ve smyslu obnovení přirozených funkcí vodního toku (viz např. HOZ-2). V tomto směru dbát na vytvoření tvarové i směrové heterogenity nově navrhovaného koryta toku, jeho proměnlivou hloubku a členitost (meandry, tůňe, apod.), za zachování vodohospodářské zabezpečení toku.

V rámci návrhu eliminačních opatření bude nutné zvážit zda:

- zachovat zaústění drenážní skupiny či HOZ také v případech dílčího uplatnění eliminačních opatření na POZ

- změnit charakter HOZ či jeho návaznosti na říční síť jako hlavní prioritu, tomu přizpůsobit řešení POZ
- zrušit zaústění drenážní skupiny, pokud bylo odvodnění zrušeno

Efekty opatření

Pozitivní efekty

- obnovení spojitosti vodoteče s přilehlými pozemky s efektem posílení přirozené složky filtrace a dotace podzemních vod
- snížení intenzity odtoku vod
- revitalizační efekty - obnova přirozených funkcí toku, oživení vodoteče a zlepšení podmínek pro zvýšení biodiverzity (s přihlédnutím k případnému zachování odvodňovací funkce napojených systémů zemědělského odvodnění)
- vytvoření denitrifikačních podmínek v případě bočních tůní a v přiléhajícím půdním profilu
- návrat k přirozeného začlenění hydrografického prvku do krajiny
- snížení rizik vyplývajících ze zatrubnění (na vtoku, v místě instalovaných šachet, na vyústění) jakými jsou eroze okolních pozemků, zanášení a zarůstání, vytváření kaveren a degradace stavebních materiálů
- zpravidla prodloužení trasy koryta a zvětšení samočisticí schopnosti toku
- zvýšení retenčního účinku (zvětšení množství vody, které je za běžných i za malých průtoků zadržováno v délkové jednotce vodního toku, *parametr významný z hlediska ekologického, případně rybářského*)
- snížení náročnosti údržby a oprav

Negativní efekty

- riziko ohrožení sousedních, hydrologicky navazujících pozemků zaplavením cizí vodou, popř. splaveninami pocházejícími z eroze při vyšších vodních stavech. (Pozn.: tyto mechanismy zpravidla působí i v případě zatrubnění a prvotním místem ohrožení je vtokový objekt trubního odpadu – jeho vtoková kapacita)
- u nadále zemědělsky využívaných pozemků může být negativně vnímán obtížnější zemědělský management dotčených pozemků

Podmínky realizace

Před odkrytím HOZ musí být buď eliminován odvodňovací detail, zaústěný do trubního odpadu, nebo musí být zajištěno napojení drenážního odtoku do otevřeného příkopu. Vytyčení trasy je technicky snadněji proveditelné: HOZ jsou většinou zakresleny v mapách 1 : 10 000, v krajině jsou identifikovatelné pomocí objektů na trubní síti (šachty, vpusti a výusti). Odkrytí se provádí v suchém období. Realizace vyžaduje zpracování projektové dokumentace včetně provedení minimálně hydrogeologického průzkumu. Je-li výše položená část HOZ již otevřená, pak není přípustné zatrubnění v dolní části. Pro zohlednění širších vazeb v krajině je doporučeno využití metodických postupů pro realizaci přírodě blízkých úprav vodních toků.

Možné střety zájmů

V případě tohoto opatření dochází ke změně řešení/parametrů HOZ nebo úplné eliminaci navazujícího plošného odvodnění, což může vyvolat střet zájmů mezi zemědělským hospodařením na jedné a ochranou přírody a zájmy vodního hospodářství na druhé straně.

Fáze realizace

Hlavní předrealizační fáze

Realizace stavební úpravy vyžaduje zpracování projektové dokumentace. Podle požadavků vodoprávního úřadu je vyžadováno buď ohlášení, nebo stavební povolení. Součástí návrhu zpravidla bude i majetkové vyrovnání (HMZ jsou majetkem státu) a s tím souvisí i administrativně – účetní převod/likvidace HIM. V rámci vypracování projektového záměru je zpracován: podrobný popis - bilance zemin (kam budou uloženy přebytky, případně odkud bude brána zemina na zásyp), kam budou uloženy betonové trouby, materiál z objektů,

popsána bude stavba, doložena platná vyjádření o uložení podzemních zařízení. K tomuto záměru je třeba požádat o souhrnné stanovisko odbor životního prostředí a stavební odboru.

Realizační fáze

Vytyčení HOZ včetně objektů. Postupné odkrývání zatrubnění, odstraňování trub a následné zasypání rýhy za současného hutnění. Nejprve bude sejmuta ornice, která bude separována od ostatního výkopku. Následovat bude odkrytí a odstranění trub s likvidací dle PD. Chybějící zeminu na zásyp nutno použít dle PD. Při odstraňování trub je třeba před zásypem eliminovat odvodňovací funkci všech odvodňovacích zařízení.

Vlastní realizace nového koryta bude provedena podle návrhu v projektové dokumentaci a bude respektovat zásady přírodě blízkých úprav toků.

Doporučovanými charakteristikami přírodě blízkých koryt jsou zejména:

- přirozeně malá průtočná kapacita (průtočná kapacita je navrhována s ohledem na přírodní podmínky lokality a požadované zachování využívání okolních pozemků, resp. zachování funkčního detailu odvodnění – zejména napojení drenážních výustí a jejich ovlivnění za vyšších průtoků. V případě drobných vodních toků v nezastavěné krajině, jaké ve většině případů budou vznikat revitalizací HOZ, obvykle přirozeně malá průtočná kapacita nepřesahuje úroveň Q_{30d}),
- přirozeně velká tvarová členitost, zejména členitost trasy (sled oblouků, kterému v podélném profilu odpovídá sled tůní a proudných brodů), rozměrů a tvarů příčných průřezů, průběhu břehových čar a dnové čáry
- přírodě blízké tvary příčných průřezů – zejména dostatečný poměr šířky kynety k hloubce
- přirozeně velká hydraulická členitost (proměnlivost hloubek vody a rychlostí proudění v korytě – souvisí s tvarovou členitostí)
- optimální řešení spočívá v obnově nejen vlastního přírodě blízkého koryta, nýbrž přiměřeně širokého zatrávněného potočního pásu (potoční pásy jsou obnovovány tam, kde pro to je místo – obnovení koryta s potočním pásem představuje hodnotnější řešení než pouhé obnovení koryta). V případě zvláště zvlněných a meandrujících koryt lze jako doporučení pro návrh šířky pásu uvádět morfoloogicky přirozenou šířku meandračního pásu, která bývá orientačně 10 až 14 násobkem šířky vlastního koryta. Ideálním řešením je obnovení potočního pásu v celé šíři nivy.

Zásadami přírodě blízkých úprav vodních toků a přilehlých niv se zabývají např. publikace Just, 2003, 2005, MŽP, 2008b).

Časová náročnost realizace

Časová náročnost opatření bude zpravidla vysoká, bude se odvíjet od složitosti stavby (přeložení trasy revitalizovaného toku, převody využití pozemků, atd.).

Struktura nákladů realizace

Pořizovací náklady

Investiční náklady souvisí s rozsahem eliminačního zásahu a doprovodných opatření. Pro rozpočtování investičních nákladů platí postupy používané ve stavebnictví, v oblasti revitalizace vodních toků. Vyvolanými doplňujícími náklady jsou opatření vedoucí buď k zachování funkce odvodnění přiléhajících systémů, nebo vedoucí i k jejich eliminaci.

Cenové rozpětí následné revitalizace se pohybuje 1 500 – 3 000 Kč/bm (cena odvozena z provádění revitalizačních opatření (příčné objekty, vegetační doprovod atd.)).

Provozní náklady

Rozsah provozních nákladů odpovídá správě drobného vodního toku. Obvyklým cílem řešení je navození přírodě blízkého stavu s minimálními nároky na průběžnou údržbu.

V úvahu přichází i náklady na zaváděcí údržbu, které zahrnují – pro prvních několik let po uvedení do provozu - korekce morfoloogického vývoje koryta (například pokud je nové koryto,

v němž se dosud nezapojily přirozené stabilizační mechanismy, nevhodně pozměněno průběhem přívalového odtoku) a údržbu zakládáných porostů.



Obr.2 Odtrubnění HOZ provedené jako revitalizace vodního toku a vytvoření přírodě blízkého koryta s řadou tůní. Realizace v obci Domašín - Vlašim, okr.Benešov (realizace AOPK, v letech 2009-11). Foto: T.Just

HOZ-2 (hlavní opatření)

Změna původních návrhových parametrů HOZ (směrové a výškové poměry)

Původní účel stavby odvodnění

Změna původních parametrů HOZ se provádí u otevřených HOZ, které byly navrhovány za účelem zaústění podrobného odvodňovacího zařízení pro následné odvedení drenážních vod. Zaústění si vyžadovalo nepřirozené zahloubení koryt se strmými sklony svahů (např. 1:1,5). Kapacita takového HOZ převyšuje několikanásobně běžné průtoky. Trasa HOZ byla volena s cílem nejrychlejšího odvedení vody a minimálního ovlivnění zemědělských pozemků. Opevnění bylo voleno s cílem jednoduchosti výstavby i nenáročnosti údržby zpravidla "těžké", prefabrikované.

Princip opatření

V rámci tohoto opatření je uplatňováno zvýšení nivelety dna otevřeného HOZ s potřebou respektovat vyústění drenážních systémů. Dále je uplatňována směrová změna trasy koryta v souladu s přírodními podmínkami toku (viz obr.1), která zpravidla znamená prodloužení trasy koryta toku a snížení sklonu dna, což zpravidla umožňuje v zájmovém úseku eliminaci stabilizačních výškových stupňů. Principy eliminačního opatření se liší podle cílového záměru: zachovat, nezachovat nebo jen částečně zachovat funkce odvodnění přilehlých pozemků.

Technické parametry opatření

Návrh technického řešení bude vycházet ze zásad provádění přírodě blízkých úprav toků, kdy je možné využít například dostupné historické podklady (např. mapy stabilního katastru), avšak vždy s přihlédnutím k potřebám zachování funkčnosti zaústěných podrobných odvodňovacích zařízení. Obdobného tématu se dotýká opatření HOZ-1 a hlavní zásady návrhu i realizace jsou zde popsány (způsob zaústění zachovaných drénů do změlčené nivelety revitalizovaného toku). Např. pokud trasa vybočuje proti svodnému drénu, lze tento drén zkrátit a posunout drenážní výúst k nově vytvořené břehové čáře. Provedení drenážní výústí musí splňovat požadované minimální výšky krytí zeminou (proti promrzání a zarůstání dřevinami) a umožňovat jejich kontrolu a pravidelnou údržbu. Změněnou trasou koryta přerušené sběrné drény je třeba napojit do zachovaného svodného drénu. Zaústění drenáže do zasypaného zahrnutého koryta (Just, 2003) se doporučuje jen výjimečně, pouze v případě hydrotechnického posouzení průtočné kapacity záhozu při odvádění drenážních vod. Tento způsob zaústění drenáže neumožňuje provádět kontrolu ani údržbu a lze předpokládat postupné zarůstání vegetací. Uvedené opatření je vhodné tam, kde je přistoupeno k postupné eliminaci celého systému odvodnění (např. řízeným zarůstáním).

Efekty opatření

Pozitivní efekty

- revitalizační efekty – obnova přirozených funkcí toku, oživení vodoteče a zlepšení podmínek pro zvýšení biodiverzity (s přihlédnutím k případnému zachování odvodňovací funkce napojených systémů zemědělského odvodnění)
- zpravidla prodloužení trasy koryta a zvýšení samočisticí schopnosti toku
- zlepšení spojitosti vodoteče s přilehlými pozemky s efektem posílení přirozené složky filtrace a dotace podzemních vod
- zpomalení (retardace) odtoku, což způsobí zvýšení hladiny podzemní vody přilehlých pozemků v závislosti na půdních podmínkách, hloubce a tvaru koryta
- může docházet k vytvoření trvalých nebo dočasných (podle výšky stálého nadržení) anaerobních podmínek, které umožní denitrifikaci přitékajících drenážních vod
- v případě povodňových událostí eliminace negativních důsledků zrychleného odtoku

Negativní efekty

- při neadekvátním změlnění koryta HOZ a nesprávném vyústění zachovaných drenážních systémů může dojít k ohrožení sousedních, hydrologicky navazujících zemědělských pozemků zaplavováním vodou (jednak znemožněním odtoku drenážních vod, jednak destrukcí drenážního systému).



Obr.1 Revitalizace drobného vodního toku u obce Orlické Záhoří, okr. Rychnov n. Kn. (ZVHS, 2003) realizovaná na pozemcích odvodněných drenáží.
Nahoře: Letecké snímky před realizací (rok 2003) a po realizaci (2009): Zdroj: www.mapy.cz
Dole: Pohled na realizovanou boční tůň. Foto: H. Vondrušková



Obr.2 Při směrových a výškových změnách původní trasy koryta je třeba zohlednit existenci drenážního potrubí. V případě požadavku zachování funkce odvodnění přilehlých pozemků je třeba vhodně řešit přeložku drenážní výusti. V případě, že zachování funkce odvodnění není požadováno, je třeba funkci drénů eliminovat již na ploše pozemku a poté není třeba svodné drény ani jejich zaústění respektovat, jak dokládá obrázek: Obnažené drény, jejichž působení bylo provedenou revitalizací ukončeno, při realizaci revitalizace vodního toku u obce Domašín okr. Benešov (realizace AOPK, v letech 2009-11). Foto: T.Just

Podmínky realizace

Vedle podmínek, týkajících se parametrů revitalizovaného koryta s ohledem na ochranu přírody, je třeba přihlídnout k podmínkám zachování odvodnění přilehlých pozemků, pokud je odvodnění vyžadováno. Zásadní podmínkou je vyjádření souhlasu vlastníků dotčených pozemků se změnou vedení trasy (v rámci povolení stavby), která pak předpokládá geodetické zaměření a zpracování geometrického plánu pro provedení změn pozemkové evidence.

Je třeba zachovat:

- průtočnost drenážních výustí a zaústění HOZ nižšího řádu (otevřených příkopů či zatrubněných kanálů)
- výškové uspořádání, které respektuje plánované změny vodního režimu přilehlých pozemků (schválené ovlivnění úrovně HPV)
- zaústění dalších přítoků a výpustí vodohospodářských zařízení - případně zmírnit stávající rizika ohrožení vodou u staveb pozemních, dopravních a vodohospodářských, pokud se nalézají v blízkosti trasy HOZ

Je vhodné:

- provést úpravy trasy a dna vodního toku, které zvýší spojitost koryta a přilehlých pozemků a zpomalí odtok vody
- doplnit břehovou vegetaci, zejména pro účely stabilizace břehů v místech významných změn směru
- identifikovat výusti drenáží, nejlépe pevným značením kůly apod.

Možné střety zájmů

Opatření se týká více vlastníků pozemků (změna trasy koryta, zvýšení hladiny podzemní vody, atd.) a je proto nutné získat souhlas všech dotčených osob, subjektů. Původní stavba HOZ je zpravidla majetkem státu. Vypořádání majetkových nároků je předmětem stavebního řízení (vztah investora a vlastníka), řešeného standardně projektantem.

Fáze realizace

Hlavní předrealizační fáze

Realizace stavební úpravy vyžaduje zpracování projektové dokumentace. Podle požadavků vodoprávního úřadu je vyžadováno buď ohlášení, nebo stavební povolení. Součástí návrhu zpravidla bude i majetkové vyrovnání (HMZ jsou majetkem státu). Tento typ opatření, uplatněný na HOZ lze uskutečnit až po vyřešení zaústění POZ, případně po eliminaci detailu odvodnění.

Realizační fáze

Realizace tohoto typu eliminačního opatření má postupy analogické s tradičně prováděnými revitalizacemi vodotečí, avšak při zohlednění existence odvodňovacích systémů a požadavku zachování jejich funkčnosti (přizpůsobení jejich nového zaústění do vodoteče). Zaústění je řešeno individuálně podle PD.

Časová náročnost realizace

Časová náročnost opatření bude zpravidla vysoká a bude se odvíjet od složitosti stavby (přeložení trasy revitalizovaného toku, převody využití pozemků, atd.).

Struktura nákladů realizace

Pořizovací náklady

Investiční náklady souvisí s rozsahem eliminačního zásahu a doprovodných opatření. Pro rozpočtování investičních nákladů platí postupy používané ve stavebnictví, v oblasti revitalizace vodních toků. Vyvolanými doplňujícími náklady jsou opatření, vedoucí buď k zachování funkce odvodnění přiléhajících systémů, nebo vedoucí k jejich eliminaci.

Cenové rozpětí následné revitalizace se pohybuje 1.500 – 3.000 Kč/bm (cena odvozena z provádění revitalizačních opatření: příčné objekty, vegetační doprovod atd.).

Provozní náklady

Rozsah provozních nákladů odpovídá správě drobného vodního toku.

HOZ-3 (doplňkové opatření, vždy nutno kombinovat s hlavním opatřením)

Převody vod na úrovni hlavních odvodňovacích zařízení

Původní účel stavby odvodnění

Hlavním účelem HOZ je bezpečně odvádět vodu, přiváděnou pomocí POZ. Trasa HOZ zpravidla vede nejkratší cestou z odvodňovaného území do recipientu vyššího řádu. Rozdělovací objekty na HOZ většinou nebyly navrhovány, případně souvisely s provozem závlah přilehlých pozemků.

Princip opatření

Protože je v některých případech žádoucí využít odváděnou vodu na níže ležícím přilehlém pozemku, je vhodné uplatnit nástroje k převodu vod, tekoucích v HOZ. Z hlediska zachování původní bezpečnosti pozemků je zpravidla zachována i původní trasa recipientu a k rozdělení průtoku se používají rozdělovací objekty na HOZ (např. přelivné hrany, hradítka). V odůvodněných případech může být převáděn i celý průtok, což umožňuje zrušit původní trasu HOZ. Převedenou vodu lze využít k napájení tůňek, mokřadů, ale i k dalšímu vodohospodářskému využití. Opatření má podobný charakter jako úprava původních návrhových parametrů HOZ (HOZ-2) s tím rozdílem, že prioritou pro stanovení trasy koryta je změna vodního režimu přilehlých pozemků. Opatření je zvláště vhodné do rovinných poloh.

Technické parametry opatření

Parametry respektují zejména:

- funkce POZ (jeho zachování, omezení či úplné zrušení)
- požadavky formulované v rámci zájmů ochrany přírody a krajiny – přírodě blízké úpravy vodního toku
- vlastnictví dotčených pozemků, zejména trasy HOZ

Úpravy vodního toku budou vycházet ze zásad provádění přírodě blízkých úprav toků, kdy je možné využít například dostupné historické podklady (např. mapy stabilního katastru).

V rámci převodů vod na úrovni HOZ je možné realizovat opatření zajišťující regulaci odtoku. To se provádí nejčastěji úpravou výšky přelivné hrany rozdělovacího objektu při převodu vody do transferového úseku koryta. Způsob a podmínky manipulace stanoví PD v části "manipulační a provozní řád".

Efekty opatření

Pozitivní efekty

- převedenou vodu lze využít k napájení tůňek nebo mokřadů a tím ji v povodí zadržet
- může docházet k vytvoření trvalých nebo dočasných anaerobních podmínek v místě využití převedené vody (podle výšky stálého nadržení), které umožní denitrifikaci a lepší samočisticí procesy
- zlepšení spojitosti vodoteče s přilehlými pozemky s efektem posílení přirozené složky filtrace a dotace podzemních vod
- zpomalení (retardace) odtoku, což způsobí zvýšení hladiny podzemní vody přilehlých pozemků v závislosti na půdních podmínkách, hloubce a tvaru koryta

Negativní efekty

- nevyrovnanost zdroje vody (např. možné "vyschnutí" mokřadu za déle trvajícího sucha), proto je nutné hydrologické posouzení opatření
- ohrožení sousedních, hydrologicky navazujících zemědělských pozemků zaplavením cizí vodou, popř. splaveninami pocházejícími z eroze při vyšších vodních stavech
- podle způsobu provedení rozdělovacího objektu případná nestabilita rozdělení průtoku

Podmínky realizace

Zřetelná definice cílů návrhu opatření při převodech vod z místa jejího nadbytku do místa, kde přivedená voda plní další funkce krajinářské či podporující ochranu přírody.

Možné střety zájmů

Tímto opatřením je dotčeno široké spektrum zájmových oblastí, jako je zemědělství, lesnictví, vodního hospodářství, ochrany přírody a krajiny, neboť se opatření dotýká většího objemu vod než u převodů v rámci POZ. Důležité je vypořádání vlastnických vztahů, neboť se zpravidla navrhuje nová trasa vodoteče pro odklon převáděných vod a omezuje se dosavadní způsob využití přilehlých pozemků (zvýšením vlhkosti až zamokřením pozemků, určených k infiltraci převedených vod).

Fáze realizace

Hlavní předrealizační fáze

Realizace stavební úpravy vyžaduje zpracování projektové dokumentace. Podle požadavků vodoprávního úřadu je vyžadováno buď ohlášení, nebo stavební povolení. Součástí návrhu zpravidla bude i majetkové vyrovnání (HMZ jsou majetkem státu). V rámci této fáze proběhne:

- analýza potřeb a efektů převodu vod
- řešení vlastnických vztahů na pozemcích dotčených návrhem opatření
- návrh technického řešení a prokázání účinnosti opatření

Realizační fáze

Realizace probíhá v souladu se schválenou PD. S ohledem na uplatňování principů malých diferencí vzdouvání vody pro následné gravitační převody vod je vyžadována pečlivost realizace stavební části.

Časová náročnost realizace

Vyšší náročnost s ohledem na rozsah zásahu z hlediska nakládání s vodami.

Struktura nákladů realizace

Pořizovací náklady

Budou odpovídat konkrétnímu technickému řešení.

Cena rozdělovacího objektu sestávajícího z: dřevěného hradítka, povalu, kamenné rovnániny či záhozu nad a pod objektem se pohybuje v rozpětí 40 – 120 tis. Kč.

Pro výpočet následného odvedení vody např. příkopem budou připočteny zemní práce.

Provozní náklady

Provozní náklady budou zahrnovat údržbu HOZ, vybudovaných objektů včetně systémů pro využití přivedené vody. Rozsah a náročnost stanoví v provozním řádu PD.

Příklady realizací

Příkladem technických řešení jsou historické náhony vodních děl (mlýnů, rybničních soustav), přestože vodoteč nebyla HOZ. V souvislosti s eliminací negativních funkcí odvodnění lze retenci vody v krajině zvýšit převodem vody do neprůtočných tůní, mokřadů atd. pokud plní HOZ nadále svoji úlohu s ohledem k odvádění vod z POZ. Viz obr.1.



Obr.1 Rozdělovací objekt s přirozeným charakterem realizace, sloužící k odklonu vody pro zásobování boční tůně. Okr. Rychnov n. Kněžnou. Foto: Z.Kulhavý



Obr.2 Funkci rozdělovacího objektu plní jakékoli stabilní či ovladatelné vzdouvací zařízení (příklady provedení příčného objektu na obrázku), pokud je před ním provedeno odbočení pro převod vody. Revitalizace Orlické Záhoří (ZVHS). Foto: Z.Kulhavý
 Vlevo: Příčná přehrážka z dřevěných povalů
 Vpravo: Bariéra vytvořená z kamene, odklánějící část průtoku do navlažovacího ramene koryta vodního toku (zde nejde o soutok vodotečí)

HOZ-4 (doplňkové opatření, vždy nutno kombinovat s hlavním opatřením)

Regulace na úrovni hlavních odvodňovacích zařízení

Původní účel stavby odvodnění

Liniové objekty HOZ byly podle potřeby vybaveny stavebními objekty, umožňujícími manipulaci hladin, případně průtoku/odtoku (hradítka, vyrovnávací nádrže, čerpací stanice). V převážné většině staveb odvodnění však nebyly obdobné objekty navrhovány z důvodů minimalizace investičních i provozních nákladů, přestože negativní aspekty jednostranné funkce (odvodnění) stavby byly známy již v době návrhu.

Princip opatření

Z odvodněných ploch často odtéká větší množství vody než by bylo účelné. Systémy odvodnění je proto vhodné doplnit objekty pro regulaci odtoku vod, odváděných v HOZ. Regulace je u tohoto typu eliminačního opatření popisována jako řízený proces (nikoli samočinný), kdy umožňuje za specifických podmínek neškodné převádění velkých vod ve vodoteči. Navrhovaného typu regulace je dosahováno dvěma mechanismy: posílením retence vody v korytě a zdržích (regulace úrovně hladiny) a využitím retenčního prostoru přilehlého půdního profilu (zvýšení podílu infiltrace vod a aktivní komunikace s HOZ).

Technické parametry opatření

Regulace je dosahována nejčastěji pomocí (dřevěného) hradítka - změnou jeho nastavení. Způsob a podmínky manipulace stanoví PD v části "manipulační a provozní řád". Efekt, ale i způsoby řešení regulace odtoku v síti HOZ je obdobný regulaci v přirozené síti DVT. Při návrhu je třeba zohlednit zpětné ovlivnění POZ (pokud je zachováno nebo pouze dílčím způsobem eliminováno). Posuzovaným parametrem je výška a dosah vzdutí od místa regulace v síti HOZ k místu zaústění POZ. Jsou posuzovány negativní a pozitivní efekty regulace, neboť zvýšení hladiny v HOZ se může (u výustí umístěných v dosahu vzdutí) projevit až v systému POZ (zpětným vtokem vody do drenáže se všemi efekty: retence, infiltrace, ale i např. zanášením drenáže apod.).

Efekty opatření

Pozitivní efekty

- zdržení vody (zvýšením úrovně hladiny vody); retardace odtoku
- zlepšení podmínek pro denitrifikaci (anaerobní prostředí)
- zvýšená infiltrace vody do okolních půd
- posílení rozvoje samočisticích procesů (filtrace, sorpce polutantů)

Účinnost těchto opatření souvisí s dosahem regulace a ovlivněnou plochou území a dále na podmínkách dodržet předepsaný minimální průtok v HOZ.

Negativní efekty

- z hlediska zemědělského obhospodařování přilehlé půdy může negativně působit snížený efekt odvodnění

Podmínky realizace

Jedná se o komplexní zásah do režimu vodoteče a tomu odpovídá i potřeba posouzení všech relevantních aspektů: - zvýšení hladiny v korytě HOZ s efekty zatížení stavebních konstrukcí i zatížení břehů - spojitost vod s nivou vodoteče s efekty infiltrace, transportních procesů živin a zemitých částic - migrační prostupnost pro vodní živočichy

Možné střety zájmů

- zemědělství a lesnictví
- vodního hospodářství
- ochrany životního prostředí a ochrany přírody

- veřejný zájem při nakládání s vodami a při ochraně před povodněmi
- zájem dalších podnikatelských subjektů (v souvislosti s povolenými odběry vod, resp. s aktuálním stavem při vypouštění vod)

Regulace může změnit dosavadní vodní režim vodoteče – to je součástí vodoprávního projednání. Například v souvislosti s vypouštěním odpadních vod musí být zohledněno jejich ředění. Režim vodoteče se může upravit další plošně významnou eliminací detailu odvodnění (POZ) v ploše povodí.

Fáze realizace

Hlavní předrealizační fáze

Odpovídá požadavkům, kladeným na zpracování PD pro stavební řízení.

Realizační fáze

Odpovídá rozsahu návrhu eliminačního opatření. Je popsáno v PD konkrétní stavby. Zahrnuje zpravidla:

- opatření pro realizaci stavebních objektů (postup výstavby SO, dočasné převody vod)
- postup stavebních prací a návaznost na další objekty (zejména POZ: v případě jejich úplné či částečné eliminace nebo při jejich zachování)
- uvedení stavby do provozu

Struktura nákladů realizace

Pořizovací náklady

Budou odpovídat konkrétnímu technickému řešení dle PD.

Cena vzdouvacího objektu s dřevěným hradítkem a kamennou rovinou či záhozem nad a pod objektem se pohybuje v rozpětí 40 – 120 tis. Kč.

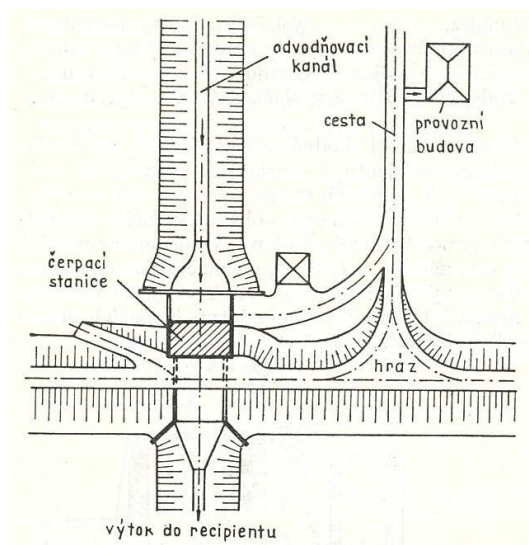
Provozní náklady

Provozní náklady budou zahrnovat údržbu vybudovaných objektů včetně přilehlého úseku HOZ. Rozsah a náročnost stanoví provozní řád díla, zpracovaný v rámci PD.

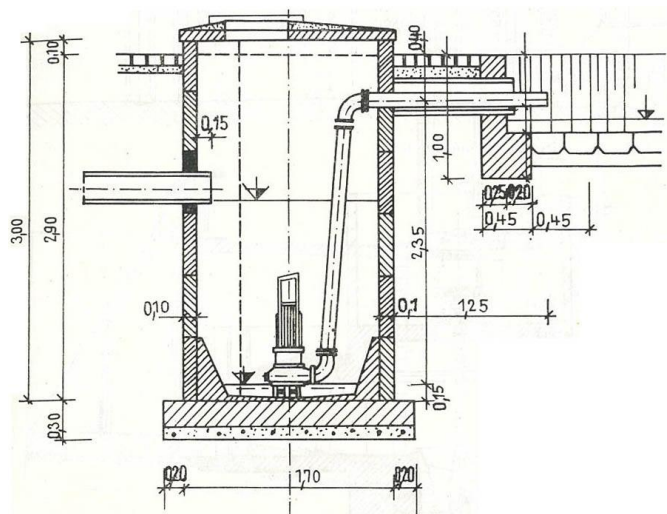
HOZ-5 (doplňkové opatření, vždy nutno kombinovat s hlavním opatřením) Eliminace funkcí přečerpávacích objektů (odvodňovacích čerpacích stanic)

Původní účel stavby odvodnění

V bezodtokých oblastech rovinných území, případně i v některých depresních polohách, docházelo zahloubením HOZ (z důvodů nutné hloubky uložení drénů) k nutnosti přečerpávat drenážní (i povrchovou) vodu do výše ležícího recipientu nebo do vyšších úrovní hladin, neboť výškové uspořádání odvodňovacího systému neumožňovalo gravitační odvádění (odtékání) vody. Odvodňovací čerpací stanice (viz obr.1) byly také zřizovány na chráněné části ohrázených území pro odvádění vod při zvýšení hladiny ve vodoteči (např. za povodní).



Obr.1 Situační řešení umístění odvodňovací čerpací stanice u ochranné hráze.



Obr.2 Šachtový typ odvodňovací čerpací stanice s ponorným čerpadlem. (Zdroj: obr.1 i obr.2: Holý M., Odvodňovací stavby, 1984)



Obr.3 Aktuální stav odvodňovací čerpací stanice s přeložením ponorných čerpadel ze šachet do vodní zdrže.

Obrázek vlevo: přítok (nižší úroveň hladiny); vpravo: vypouštění do vodoteče (vyšší úroveň hladiny vody – odpovídá recipientu vod). Foto: Z.Kulhavý

Princip opatření

Přečerpávací odvodňovací stanice byly budovány v rozsáhlých rovinných územích, kde nebylo možné řešit odvodnění gravitačně. Zpravidla se jedná o úrodné, intenzivně zemědělsky využívané oblasti. Podnětem k úvahám o eliminačním opatření může být špatný aktuální stav čerpací stanice a přilehlých objektů, který může souviset s absencí údržby a nedostatkem prostředků na provoz (elektrická energie, revize zařízení, údržba a opravy). Eliminační opatření tak mohou legalizovat a funkčně zlepšit aktuální situaci a současně uplatnit oprávněné zájmy životního prostředí v konkrétní lokalitě. Doporučuje se pak zakomponovat navrženou změnu využití území do koncepčních materiálů péče o krajinu (pozemkové úpravy, ÚSES atd.). Alternativy dílčích návrhů eliminací (změny spínacích úrovní hladin čerpadel) nejsou v rámci OPŽP podporovány. Uváděn je zde proto pouze úplná eliminace OČS a na tu musí být navázána revitalizace toků, resp. obnovení přirozené vodní sítě dotčeného území (viz HOZ-2 včetně opatření souvisejících s eliminací POZ).

Technické parametry opatření

- plocha území, ovlivněná eliminačním opatřením - seznam a celková plocha pozemků, které budou eliminačním opatřením bezprostředně dotčeny (zamokření pozemků)
- seznam staveb (pozemních, dopravních, vodohospodářských) v dosahu účinnosti opatření a analýza důsledků jejich ovlivnění
- úrovně hladin (zahrnuje posouzení návrhového, stávajícího a cílového stavu v časovém vyjádření), týká se odvodnění ovlivněných hladin vod podzemních i povrchových
- vlhkost půdy a její režim v časovém vyjádření (totéž jako u úrovní hladin)
- energetická náročnost odvodnění
- kvalitativně popsat důsledky změny vodního režimu stanoviště při realizaci eliminačního opatření na vegetaci a další složky ŽP

Efekty opatření

Pozitivní efekty

- snížení intenzity odvodnění, případně úplná eliminace odvodňovací funkce přiléhajících drenážních systémů
- zpravidla velký územní dosah realizovaného opatření (v rovinném území) a tedy jeho velká účinnost
- snížení provozních nákladů na odvodnění území

Negativní efekty

- možnost zamokření nejen vlastního místa přečerpávacího objektu, ale i výše situovaných ploch
- zhoršení/ztlížení managementu ploch (hospodaření, sečení louky)

- ovlivnění stavebních objektů (pozemní, dopravní a vodohospodářské stavby) zvýšenou hladinou podzemních vod - viz oddíl "střety zájmů"

Podmínky realizace

Opatření je vhodné tam, kde není vlastníky/uživateli ovlivněných pozemků vyžadována stávající intenzita odvodnění a kde je žádoucí její změna. Bude vyžadováno tam, kde došlo ke změně využití pozemků a ke snížení nebo vyloučení intenzivního zemědělského využití. Je bezpodmínečně provést důkladnou analýzu důsledků eliminačního opatření na stav a využití ovlivněných pozemků, na režim podzemních a povrchových vod. Podmínkou je získání souhlasu všech dotčených uživatelů a vlastníků nejen ve vymezené oblasti přímého vlivu, ale i dotčených systémů odvodnění, pro které je odvodňovací kanál s čerpací stanicí recipientem.

Možné střety zájmů

Při eliminaci čerpacího objektu je možný střet zájmů subjektů provozujících v lokalitě zemědělskou výrobu s orgány ochrany přírody. Při realizaci tohoto opatření je bezpodmínečně nutné provést důkladné hydrologické, hydrogeologické a hydrogeologické posouzení vlivu eliminace na přilehlé pozemky. Jedná se o opatření s pravděpodobně velkým územním dosahem eliminačního zásahu. Zde je na místě posoudit, zda je nutné realizovat studii proveditelnosti. Pokud existují v dotčeném území stavební objekty (pozemní, dopravní a vodohospodářské stavby), má vysokou závažnost jejich riziko ovlivnění zvýšenou hladinou podzemních vod (zvýšení vztaku, snížení stability svahů, zvlhčení zdiva atd.). Pozn.: Na skutečnost, že se stavba nachází v záplavovém území ovlivněném funkcí odvodňovací stanice, měl reagovat projektant a stavební úřad v době povolování a výstavby. Jedná se však o zásadní možný střet zájmů.

Fáze realizace

Hlavní předrealizační fáze

Vyjádření majitelů dotčených pozemků.

Vyjasnění investora stavby a jednání o možnosti využití dotačního titulu OP ŽP.

Pořízení PD stávající stavby odvodnění a objektů souvisejících s OČS.

Předběžné posouzení dopadů eliminačního opatření.

Posouzení náročnosti a kritérií pro vypracování PD (zpravidla až do fáze DSP - dokumentace pro stavební povolení) a rozsah stavebního řízení (podle Stavebního zákona, resp. dle vyjádření územně příslušného vodoprávního orgánu).

Je třeba přesně definovat cílový stav, k němuž směřuje realizace eliminačního opatření.

Toto platí prakticky obecně pro všechna dosahem významná (plošně rozsáhlá) eliminační opatření. Pro účinkem méně významná opatření bude předrealizační fáze přiměřeně méně náročná.

Realizační fáze

Demolice stavebních objektů jak v místě OČS, tak v korytě vodního toku. Podle rozsahu opatření i realizace eliminačních opatření na HOZ a POZ v odvodněné ploše.

Struktura nákladů realizace

Pořizovací náklady

- náklady na demolici čerpací stanice a objektů s ní souvisejících (především starých čerpadel, objektu ČS a nevhodných objektů v blízkosti OČS, případně v odvodněné ploše (drenážní výusti, šachtice, přelivy atd.).
- náklady stavebních úprav k podpoře eliminačního opatření (např. přeložení drenážních výustí apod.)
- náklady na snížení rizika a nežádoucích dopadů eliminačního opatření na další stavby a stavební objekty v území, ovlivněném realizací eliminačního opatření (izolace proti vodě, stabilizace náspů, rekonstrukce trubních propustků pod komunikacemi atd.)

S ohledem na možný dosah změny je třeba kalkulovat s provedením průzkumu a projednáním změny na vodoprávním úřadě.
Náklady na demolici čerpací stanice dosahují u střední stanice cca 150 000 Kč a odstranění čerpací studny cca 20 000 Kč.

ORG-1 (hlavní opatření)

Kontrolované spontánní stárnutí drenáže

Původní účel stavby odvodnění

Drenážní systémy postupně ztrácí svoji odvodňovací účinnost. Děje se tak snižováním funkčnosti objektů na drenáži (šachtic, drenážních výustí) a liniových prvků systému (drenážního potrubí, drenážní rýhy, zvláštních opatření na drenáži - filtrů atd.). Důvodem jsou fyzické stárnutí konstrukčních prvků (degradace stavebních hmot, kolmatace zemitými částicemi – viz obr.2, zarůstání biologické a chemické - viz obr.3), extrémní jevy (povodně, eroze půd), nedostatečná údržba, mechanické poškození a kolize se zemědělskou technikou, vandalismus. V různých podmínkách probíhá stárnutí drenáže různým tempem pro různé stavební části a projevuje se různým způsobem. Předpokládaná životnost drenáží je 30-50 let, celý systém však neskončí svoji funkčnost najednou, často životnost drénů přesahuje i jedno století.

Princip opatření

Aby se účinnost drenážního systému postupně vytratila a aby systém odvodnění ukončil bez negativních projevů svou etapu funkčnosti, je třeba se tomuto procesu průběžně věnovat a v případě nežádoucích projevů účinně zasáhnout a negativní jevy eliminovat (např. bodový vývěr drenážních vod, způsobující soustředěný povrchový odtok a erozi půdy apod.). Ideálním stavem je návrat do období před výstavbou odvodnění, včetně všech s tím souvisejících důsledků (zvýšení hydromorfismu půd: vývěry podzemních vod, zamokření povrchovou a podzemní vodou). Ve většině případů však takového stavu není možné dosáhnout. I zanesené, zborcené drény, včetně spolupůsobení drenážní rýhy, budou nadále způsobovat půdní nehomogenitu specifických vlastností (směrové a výškové) a povedou půdní vodu lépe než okolní prostředí. "Kontrolované stárnutí" v tomto případě reprezentuje dohled, případně asistenci. Dále nejsou prováděny opatření údržby a oprav odvodňovacích zařízení, resp. jsou omezena na zásahy nezbytně nutné k odvracení případných škod na stavbách atp. Předpokladem je znalost procesu degradace konkrétního drenážního systému (zahrnuje archivaci dokumentace, provádění kontrolních prohlídek, nápravu lokálních negativních projevů stárnutí atd.), avšak v souhrnu směřující k brzkému a bezkonfliktnímu ukončení funkčnosti systému drenážního odvodnění (systému celého nebo jen jeho části).

Spontánní stárnutí drenáže může být úspornou, byť časově náročnější cestou k nápravě nežádoucího stavu krajiny, způsobenému nepříznivými účinky odvodnění.

Technické parametry opatření

Eliminační opatření nemá přesně definované technické parametry. Základní parametry odvodnění popisuje projektová dokumentace stavby (viz obr.1 - část situačního řešení stavby), kterou je účelné pořídit a po dobu funkčnosti drenáže uchovat.

Efekty opatření

Pozitivní efekty

- návrat lokality do stavu před realizací odvodnění ve většině aspektů (zvýšení zamokření i zvýšení hladiny podzemní vody)
- zvýšení retenční schopnosti půdního profilu
- při postupném snižování intenzity odvodnění lze očekávat i postupné snižování zátěže drenážních vod dusičnanovým dusíkem (denitrifikace ve vzniklých anaerobních podmínkách), částečně i rozpuštěnými i partikulárními formami fosforů (omezení aplikací hnojiv na odvodněné ploše, snížení intenzity vtoku větších vod do drenáže)

Negativní efekty

- zhoršení podmínek pro efektivní zemědělský management lokality (např. seč TTP a odvoz biomasy) při zvýšení intenzity zamokření

Podmínky realizace

Pokud je funkce odvodnění pozemku nežádoucí a přesto zásadním způsobem nezhoršuje podmínky dotčených pozemků, je kontrolované spontánní stárnutí drenáže nejméně ekonomicky náročným opatřením. Opatření je vhodné tam, kde je drenážní systém z větší části již nefunkční (např. vlivem zanášení, liniového zarůstání či borcení drenážního potrubí). Je třeba zajistit, aby v průběhu procesu ztráty funkčnosti systému nedocházelo k negativním projevům, případně že budou tyto jevy ad-hoc řešeny. Předpokládá se dostupnost projektové dokumentace se zakreslením skutečného provedení (případně doplnění šetření nástroji DPZ). Aktuální stav drenážního systému a trendy stárnutí by měly být před volbou tohoto eliminačního opatření odborně posouzeny. V průběhu ztráty funkčnosti lze provádět místně drobné korekce.

Indikacemi je:

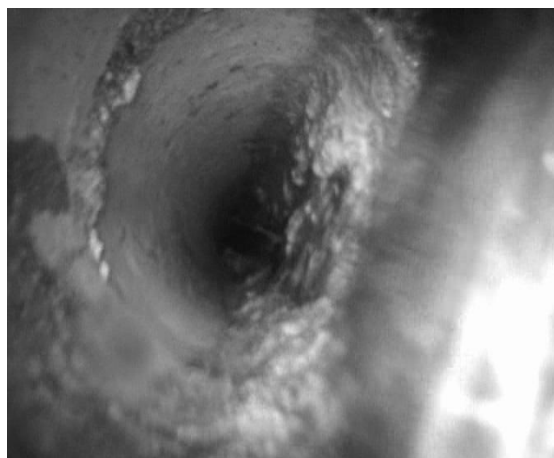
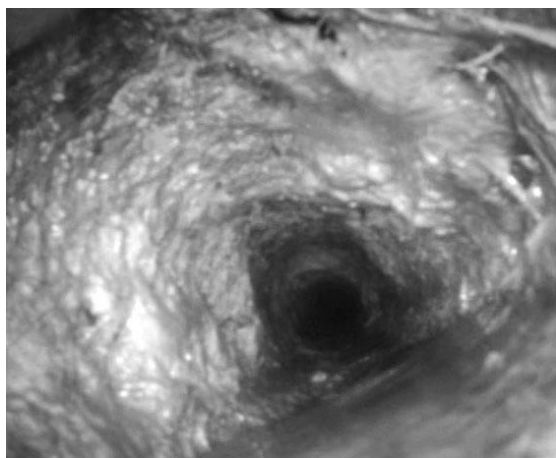
- zvýšená náchylnost půd k rozplavování
- vnitřní eroze, která se projevuje výraznějším splaveninovým režimem drenážních vod s projevy zanášení zemitými částicemi
- zvýšený obsah železa celkového (resp. manganu) v půdě a v drenážní vodě, případně Fe_2^+ a Fe_3^+ v zeminách hydromorfních půd a jejím vysrážením při oxidaci na vnitřních stěnách drenážního potrubí
- zarůstání hlubokokořenicími bylinami a dřevinami (viz samostatně popisované eliminační opatření)
- degradace stavebního materiálu, z něhož je vyrobeno potrubí drénu. Degradace může být způsobena nekvalitním vypálením, nekvalitním materiálem, promrzáním (v blízkosti šachtic a výustí či mělkým uložením), případně agresivitou podzemních vod.

Poznámka k uvedenému období životnosti drenáží :

Uváděnou „životnost drenážního odvodnění“ (30, 40 resp. 50 let) je třeba vnímat jako dobu, po kterou by stavba měla plnit svoje funkce. Nikoli jako dobu, po jejímž uplynutí stavba přestane fungovat. Z hlediska plošného rozsahu i konstrukční různorodosti stavby (drény různých materiálů, šachtice, výusti, HOZ atd.) bude funkčnost jejich jednotlivých částí různá i průběh stárnutí bude různý. Odlišný bude i projev ukončení funkčnosti.



Obr.2 Příklady částečného nebo úplného zanesení drénů zemíými částicemi. U částečného zanesení drenážní prvek nadále plní odvodňovací a transportní funkci v závislosti na rozsahu zmenšení světlosti drenážního potrubí. Jiné důsledky zanesení jsou u drénů sběrných a jiné u drénů svodných, do kterých přitéká drenážní voda z výše ležících, plošně rozsáhlejších, částí systému. Foto: Z.Kulhavý, M.Čmelík



Obr.3 Příklady chemického zarůstání drénu oxidy železa a zanášení zemíými částicemi. Uplatnění potrubní kamery (typ Rocam) pro průzkum stavu drenáže.

Možné střety zájmů

Pokud zvolené opatření vyhovuje uživateli a vlastníkovi pozemku a nezpůsobuje škody na pozemcích sousedních (i ve smyslu zohlednění celistvé topologie drenážního systému), zpravidla nejsou střety s žádnými ostatními zájmy.

Fáze realizace

Hlavní předrealizační fáze

Provedení průzkumu se závěry, doporučujícími vhodnost tohoto typu eliminačního opatření. Při prohlídce se doporučuje postupovat od drenážní výusti, přes kontrolní drenážní šachtice, případně odkrytím podzemních (normálních) šachtic až k popisu stavu drénů (svodných a sběrných - odkopáním v charakteristickém místě). Vhodné je použití potrubní kamery.

Realizační fáze

Realizační fáze odpovídá využívání pozemku a stavu drenážní sítě.

Časová náročnost realizace

Velmi nízká náročnost realizace. Předpokladem je dobrá znalost stavu systémů odvodnění, která je dána provedením průzkumu v takovém rozsahu, který odpovídá významu stavby.

Struktura nákladů realizace

Náklady souvisí pouze s realizací průzkumu a postupným odstraňováním nefunkčních objektů (nadzemních šachtic, drenážních výustí atd.) a případných zjištěných závad. Prohlídku stavu odvodnění na kontrolních stanovištích je nutné provádět pravidelně (např. 1x ročně).

ORG-2 (doplňkové opatření, vždy nutno kombinovat s hlavním opatřením)

Zalesnění zemědělské půdy

Původní účel stavby odvodnění

Odvodnění řešilo nároky zemědělské výroby i v lokalitách, kde nejsou podmínky pro udržitelnost zemědělství. Odvodněné zemědělské pozemky proto mohou být ve specifických případech zalesněny. Tím se vytváří prostor pro diverzifikaci biotopů a výrobu posilující ekonomické a sociální dimenze trvalé udržitelnosti, resp. ochrany životního prostředí. Lesní porosty jsou nejen důležitým zdrojem obnovitelné suroviny, ale i krajinotvorným prvkem, mají vliv na vodní režim území a ochranu půdy, v menší míře mají i sanitární, rekreační, estetický a kulturní význam.

Princip opatření

Zalesnění zemědělské půdy může být považováno za opatření k cílové eliminaci negativních funkcí odvodnění drenáží, neboť je zde vysoký předpoklad zarůstání drenážního potrubí kořeny dřevin (především u smíšených lesů určených k plnění funkcí lesa nebo u zalesnění pozemků rychle rostoucími dřevinami vysazovanými pro energetické využití). Postup po zalesnění stanovuje lesní hospodářský plán, nejsou v něm však zohledněna specifika zalesňování drenáží odvodněných pozemků. Aktuálně je tato problematika řešena projektem NAZV evid.č. Q1112A174 s koncem řešení v roce 2014.

Pokud se zalesňuje drenáží odvodněná půda je kromě výše uvedeného třeba zohlednit i změněné přírodní podmínky stanoviště. Intenzita odvodnění je zpravidla mnohem vyšší, než by vyžadovala lesní kultura, často se však již v této fázi objevují problémy s lokální nefunkčností drenáže a s tím souvisejícím přemokřením půd či vývěry drenážních vod na povrch. Zásadní je vztah situování pozemku určeného k zalesnění k topografii celého drenážního systému, neboť se zpravidla nezalesňuje celá zájmová plocha stavby odvodnění, ale pouze její některé partie (horní, střední nebo dolní). S tím souvisí i způsob realizace zalesnění, jak je uvedeno dále.

Technické parametry opatření

Realizace tohoto opatření musí ve výhledu způsobovat zarůstání drenážního potrubí kořenovým balem pěstovaných dřevin nebo doprovodnou vegetací. Je proto vhodné přizpůsobit výsadbu trasám vedení drénů. Předpokládá se dobrá znalost topologie celého odvodňovacího systému s cílem vyloučit případná negativní ovlivnění sousedních, resp. souvisejících pozemků. Hloubka uložení drénů by měla korespondovat se schopností dřevin vytvářet v této hloubce kořenový bal – tento proces je pozitivně ovlivňován příznivým vodno-vzdušným režimem uvnitř drénu a změnou hydrofyzikálních a živinných vlastností drenážní rýhy (z důvodu promísení zeminy při výstavbě odvodnění). Opatření je vhodné pro všechny druhy materiálů drenážního potrubí.

Přednost má zakládání/obnova přírodě blízkých porostních formací (druhovú skladba a struktura porostů blízká přirozeným poměrům).

Efekty opatření

Pozitivní efekty

- rozvoj kořenové hmoty a zvýšení retence vody v oblasti kořenů cca o 8-10%_{obj.} (8-10 l.m⁻² do hloubky 0,2 m cca o 16-20 l.m⁻²)
- změna vodního režimu stanoviště obvykle směrem k zamokření, snížení intenzity odtoku vod
- z hlediska jakosti vody se oproti orné půdě zpomalí mineralizace organického dusíku, zvýší se denitrifikační činnost, odpadne vstup látek hnojením a ochranou rostlin
- zlepší se struktura půdy, zvýší se podíl infiltrace povrchové vody do půdy

Negativní efekty

- z hlediska jakosti vod může docházet k vyššímu vyplavování organických látek (humínové kyseliny) do drenážních a povrchových vod

Podmínky realizace

Zalesnění orné půdy se řídí nařízením vlády č. 308/2004 Sb., o stanovení některých podmínek pro poskytování dotací na zalesňování zemědělské půdy a na založení porostů rychle rostoucích dřevin na zemědělské půdě určených pro energetické využití. Zalesnění lesní půdy je nutno provádět dle zpracovaného lesního hospodářského plánu, lesní hospodářské osnovy.

Při eliminaci odvodnění nesmí docházet k negativnímu ovlivnění sousedních pozemků a společných pozemků v rámci funkčního systému odvodnění (tj. s přihlédnutím k topologii odvodnění území - zvláště drenáží).

Možné střety zájmů

Zalesňování je v NP a CHKO řízeno dle zvláštních předpisů (zákon 114/1992 Sb. o ochraně přírody). Mimo tato území není zalesňování ve střetu s veřejnými zájmy. Změnu druhu pozemku na louku (při poskytnutí dotace), les můžeme provést pouze na pozemku, který je identifikovatelný v terénu, tedy na celou parcelu vyznačenou v katastru v platné katastrální mapě, nebo její část oddělenou geometrickým plánem. Pro účely odnětí půdy ze ZPF a převedení na lesní půdu se nevyžaduje provedení skrývky a rovněž se neplatí odvod za odnětí ZPF, protože tato změna se nepovažuje za trvalou (§ 11 odst. 1 zák. 334/1992 Sb.). Pro potřeby vydání souhlasů se změnami druhu pozemků a jejich využívání do 1 ha jejich výměry je orgánem ochrany ZPF obecní úřad obce s rozšířenou působností, od 1 ha do 10 ha krajský úřad a nad 10 ha MŽP. Ke střetům zájmů může docházet mezi společnými vlastníky odvodňovacího systému, pokud zůstává některá část funkční a pokud ji eliminovaná část ovlivňuje. Je třeba disponovat projektovou dokumentací stavby odvodnění, nebo alespoň jeho dobrou znalostí, aby se vyloučila možná negativní vzájemná ovlivnění dotčených pozemků.

Fáze realizace

Hlavní předrealizační fáze

Pořízení projektové dokumentace z doby realizace odvodnění (případně postačuje dobrá znalost místních podmínek) a provedení průzkumu aktuálního stavu odvodnění s vyloučením potenciálních poruch, způsobených výsadbou. Podmínkou je také úspěšné schvalovací řízení při změně kultury pozemku, což souvisí i s vyřešením majetkoprávních vztahů i v rámci sousedních pozemků.

Realizační fáze

Odpovídá situaci při zalesňování. V případě identifikace problematických partií drenážního systému se provedou nápravná opatření či sanace těchto částí odvodnění.

Struktura nákladů realizace

Pořizovací náklady podle Sazebníku AOPK

Příprava plochy k zalesnění + příprava půdy cca 8 000 - 14 000 Kč/ha. Proces výsadby představuje náklady od 4 000 – 12 000 Kč/tis. ks. Cena sazenic se značně liší podle druhu dřeviny, stáří resp. výšky sazenice a způsobu pěstování (kontejner, prostokořenová sazenice), od cca 4 – 60 Kč /ks. Průměrné náklady na sazenice se při souvislém sponu 50x50 cm pohybují v rozmezí cca 150 000 – 400 000 Kč/ha. Další náklady představuje ochrana lesa a management (ožin, prostřihávky, prořezávky, odvoz), průměrně v rozmezí cca 8 000 – 16 000 Kč/ha.

ORG-3 (doplňkové opatření, vždy nutno kombinovat s hlavním opatřením)

Trvalé zatravnění zemědělské půdy

Původní účel stavby odvodnění

Intenzita odvodnění orné půdy byla v době návrhu drenážního systému vyšší, než by vyžadovalo odvodnění luk (rozchody sběrných drénů byly menší než pro TTP, hloubky uložení drenáže byly vyšší než u TTP)

Princip opatření

Zatravnění pozemku (zpravidla nebude odpovídat celé ploše drenážního systému, ale jen některé části) mění bilanci kvantitativní (zvyšuje podíl intercepce a transpirace, působí jako biologické odvodnění, zvyšuje složku infiltrace povrchové vody) a zlepšuje kvalitativní podmínky pro vodu i půdu (jakost vod, struktura půdy, půdo-ochranná funkce atd.).

Převedení orné půdy na TTP zlepší strukturní vlastnosti půdy, čímž se zvýší vodní retenční kapacita půdního profilu, celoročně se zvýší transpirace a evaporace z intercepce, což v souhrnném efektu sníží intenzitu drenážního odtoku. Intenzita odvodnění je však po převodu z orné půdy na TTP vyšší než by vyžadovaly travní porosty, proto není toto opatření ryze eliminačním a je vhodné je doplnit dalším eliminačním opatřením na drenáži.

Technické parametry opatření

Parametry pro zatravnění (množství osiva pro danou půdu, způsob výsevu, příprava půdy, údržba travního porostu) jsou uvedeny v literatuře. V rámci eliminačního opatření se prioritně nepředpokládá současné provádění změn (zvětšení) rozchodů, jak je uvedeno např. v ČSN4200 - s dopadem na změnu vodního režimu směrem k zamokření. Pokud by bylo toto opatření žádoucí, naskýtá se možnost vyřazení každého sudého drénu (ob-drén). V takovém případě se zvětší rozchod dvojnásobně a adekvátně se sníží účinnost odvodnění.

Efekty opatření

Pozitivní efekty

- rozvoj nadzemní i podzemní biomasy TTP přináší zlepšení půdních charakteristik (struktura, organická hmota), což znamená snížení erozní ohroženosti lokality i využití živin infiltrujících půdním profilem (výborné biofiltrační schopnosti TTP, snížení odnosu živin)
- sekundárními efekty jsou rozvoj kořenové hmoty, zvýšení retence vody v oblasti kořenů cca o 8-10% obj. (8-10 l.m⁻² do hloubky 0,2 m cca o 16-20 l.m⁻²)
- změna vodního režimu stanoviště směrem k vyššímu trvalému zamokření
- snížení intenzity odtoku vod
- zlepšení jakosti (nižší vyplavování N, P i dalších polutantů z půdního profilu)
- snížení procesů vnitropůdní eroze (vlivem zlepšení půdní struktury)

Podmínky realizace

Zatravnit lze jakoukoli ornou půdu, svah, blok půdy, část bloku půdy, pokud majitel nežádá o dotace. Zatravnění při žádosti o dotace určuje Metodika k provádění nařízení vlády č. 242/2004 Sb., kterým se stanoví podmínky pro poskytování finanční podpory. Ve zranitelných oblastech, stanovených podle nařízení vlády č. 103/2003 Sb., je nutno dodržovat zásady managementu TTP v tomto NV uvedených. Vlastní zatravnění spočívá ve výsevu travního osiva buď v jarním období či podzimním období do podsevu nebo bez podsevu v dávce ca 40 kg.ha⁻¹ dle stanovištních podmínek (podrobné podklady viz Metodika (Kvítek, 2005). Tomuto opatření musí předcházet zpracování půdy resp. odplevelení půdy. Vlastní založení travního porostu je zcela běžným a bezproblémovým (mimo období agronomického sucha) agronomickým postupem. Travní porost je třeba pravidelně udržovat.

V plochách s výraznými zájmy ochrany přírody a krajiny a tam, kde je prioritním zájmem obnova přírodě blízkého stavu území, je třeba uplatňovat postupy zakládání přírodě blízkých travních porostů, včetně následného udržování.

Možné střety zájmů

Změnu kultury pozemku na TTP (při poskytnutí dotace) lze provést pouze na pozemku, který je identifikovatelný v terénu, tedy na celou parcelu vyznačenou v katastru v platné katastrální mapě, nebo její část oddělenou geometrickým plánem. Zatravňování je v NP a CHKO řízeno dle zvláštních předpisů (zákon č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody).

Fáze realizace

Hlavní předrealizační fáze

Opatření nevyžaduje žádné předrealizační fáze. Vhodné je posoudit vodní režim pozemku s ohledem na vytvoření optimálních podmínek k rozvoji travního porostu. Toto nebývá kritické. Za úvahu stojí zvážení kombinace s dalšími opatřeními, snižujícími intenzitu odvodnění.

Realizační fáze

Udržení dobrého stavu travního porostu.

Časová náročnost realizace

Velmi nízká náročnost. Souvisí se založením a udržováním zatravnění.

Struktura nákladů realizace

Pořizovací náklady

Odhad nákladů podle aktuálních cen a Sazebníku AOPK na založení travního porostu (orba, příprava, setí, válení) se pohybuje v rozmezí 7 000 – 11 000 Kč/ha; získání osiva a zatravnění regionální směsí se pohybuje kolem 30 000 Kč/ha .

Provozní náklady

Následná každoroční údržba travních porostů (včetně svozu biomasy) je cca 2 000 – 10 000 Kč/ha.

ORG-4 (doplňkové opatření, vždy nutno kombinovat s hlavním opatřením)

Řízené zarůstání drenáže (dřevinami, bylinami)

Původní účel stavby odvodnění

Návrh a realizace drenáží na zemědělských půdách byly prováděny tak, aby nedocházelo mimo jiné k zarůstání drenážního potrubí ani objektů na drenážích. Drenážní potrubí se ukládalo ve větších hloubkách (v minulosti při ruční výstavbě 1,5-2,0 m; v poslední éře strojní výstavby "jen" v hloubkách 0,6-1,2 m). Kritické byly z důvodu rizika zarůstání kořeny kontrolní /nadzemní/ drenážní šachty (dochází k zarůstání náletem dřevin) a drenážní výusti, kde se snižuje mocnost krytí drenáže a potrubí je náchylné k zarůstání.

Princip opatření

Opatření je založeno na procesech, při kterých do drenážního potrubí vrůstají kořeny dřevin, hlubokokořenících zemědělských plodin nebo bylin. Tento proces způsobí lokální (nebo liniové) snížení průtočnosti drénu a sníží tak účinnost odvodnění pozemku. V případě záměru trvalého vyřazení drenáže z funkce může být považováno za biologický způsob eliminace funkce odvodnění - viz obr.1. Využívají se hlubokokořenící dřeviny (vrba, rychle rostoucí dřeviny pro energetické využití atd.) a byliny/plodiny (např. vojtěška pěstované několik let po sobě za tímto účelem), nekulturní byliny jako je šťovík apod. Zarůstání potrubí je doporučeno podpořit technickým zaslepením drénů po úsecích, které způsobí periodické zadržení vody, za kterou se kořeny "táhnou".

Technické parametry opatření

Na podporu zarůstání drenáže jsou opakovaně pěstovány (celkem 2-5 let) hlubokokořenící byliny/plodiny (vojtěška apod.). Tento biologický způsob likvidace drenážního potrubí se případně vhodně doplňuje s technickými eliminačními opatřeními. Dřeviny jsou sázeny v souběhu s drenáží nad místem drénu. Využívá se hlubokokořenících dřevin, které svými kořeny vyhledají a prorůstají drenážním potrubím. Drén se vyznačuje odlišným vodno-vzdušným režimem než má okolní rostlá půda. Stejný efekt způsobuje i zásyp drenážní rýhy (u výkopové technologie výstavby), umocněný navíc i podpůrným živinným režimem, způsobeným promísením ornice se spodinou při výstavbě odvodnění. Odlišné hydrofyzikální vlastnosti si drenážní rýha udržuje řadu desítek let (kratší dobu u lehčích půd).

U dřevin je třeba upřednostnit plošnou výsadbu před liniovou. Zvýšení účinnosti výsadby se dosáhne vytyčením trasy drénu, je-li známa, a přizpůsobením místa výsadby sazenic nad drén nebo poblíž drénu. Tam, kde je liniová výsadba opodstatněná a z dalších hledisek akceptovatelná, může být opatření realizováno jako liniová výsadba dřevin v trase likvidovaného drénu.

S výhodou lze využít vegetativní vysazování vrb (s výjimkou vrby jívy) – zde umístování kořenících kůlů do tras odvodnění.

Efekty opatření

Pozitivní efekty

- snížení intenzity odvodnění
- návrat do stavu blízkému před realizací odvodnění
- periodické zadržování vody vytváří podmínky vhodné pro denitrifikaci a samočištění drenážních vod
- vytváření porostních linií (zejména v případě využití dřevin), přispívajících k protierozní ochraně a stabilizujících obnovující se dráhy soustředěného povrchového odtoku

Negativní efekty

- při déletrvajících deštích může v nižších polohách (úpatí) svažitých odvodněných ploch docházet k trvalejší akumulaci vod i na povrchu půdy

Podmínky realizace

Opatření lze s výjimkou použití zemědělských kulturních plodin (vojtěška) použít na plochách s extenzivním využíváním. Při aplikaci opatření v místech lokálních údolnic svažitéch odvodněných lokalit je nebezpečí tvorby povrchového odtoku a vzniku eroze.



Obr.1 Příklad spontánního zarůstání drénů kořeny dřevin v situačně náchylných polohách (u drenážní šachty, u drenážní výusti, při podcházení drénu pod linií dřevin apod.).
Okres Chrudim Foto: P. Pražák

Možné střety zájmů

Možným střetem zájmu je v případě využití dřevin jejich vhodnost pro danou lokalitu (přírodní podmínky) a původ druhů.

Fáze realizace

Hlavní předrealizační fáze

U liniových způsobů eliminace odvodnění (zejména se týká dřevin) je důležitou podmínkou přesné vytyčení trasy drénu, aby bylo dosaženo předpokládané účinnosti opatření v případě vysazení jedné linie dřevin.

Realizační fáze

Provedení výsadby dřevin na určeném stanovišti a ve vytyčených trasách, případně provedení osevu pozemku hlubokokořeníci bylinami/plodinami.

Struktura nákladů realizace

Pořizovací náklady

Náklady zahrnují pořízení sadby a její osev/zasazení.

Osev např. vojtěškou – náklady 7 000 – 10 000 Kč/ha.

Řízené zarůstání keři /např. vrba/:

Liniově ve sponu ve vzdálenosti 1m, plošně ve sponu 1m celkem výsadba 1 keře 80 - 150 Kč.

Provozní náklady

Reprezentují náklady na údržbu porostu po dobu nutnou pro dosažení plánovaného efektu zarůstání drénů kořenovým balem.

ORG-5 (doplňkové opatření, vždy nutno kombinovat s hlavním opatřením)

Úprava podmínek tvorby povrchového odtoku (uplatnění PEO)

Původní účel stavby odvodnění

V rámci návrhu systému zemědělského odvodnění nebyly explicitně řešeny změny podmínek tvorby povrchového odtoku. Implicitně však odvodnění znamená zvýšení provzdušenosti půdy a tedy i vytvoření většího retenčního prostoru v půdě a zvýšení složky infiltrace povrchové vody. Výrazně negativně se však na tvorbě povrchového odtoku projevuje scelení pozemkových bloků, s odvodněním zpravidla související, tedy i prodloužení nepřerušovaných drah odtoku, což vede k vyššímu riziku vodní eroze.

Princip opatření

V rámci OP ŽP se jedná o specifické opatření, které může být uplatňováno v situacích průniku zájmů ochrany přírody v zemědělsky vysoce intenzivních oblastech, kde se nevytváří souvislejší prostor pro eliminaci systému odvodnění, avšak jeho negativní aspekty jsou zřejmé v souvislosti s malou biodiverzitou krajiny a s potřebou uplatnění či posílení funkce biokoridorů. Navržená opatření jsou převzata z metodik protierozní ochrany (s výjimkou opatření agrotechnických). Jejich cílem je eliminovat ty negativní aspekty odvodnění, které souvisí s intenzitou drenážního odvodnění (jejím snižováním prostředky biologického odvodnění a tedy zvýšením intercepce a evapotranspirace), s tvorbou povrchového odtoku (a jeho převáděním na složku infiltrace a půdní retence) a s plošnou rozsáhlostí drenážního odvodnění konkrétních pozemků, které je prostředky PEO zmenšováno, čímž zvyšuje členitost a rozmanitost krajiny. Existence drenážního prvku v místě požadované infiltrace musí být následně eliminována v nižším místě kombinací s dalšími vhodnými typy eliminačních opatření (POZ-1 a příslušných variant, POZ-2 nebo POZ-3). Alternativou k tomuto opatření je zatravnění či zalesnění ucelených pozemků. Další alternativou, avšak nespádající do působnosti MŽP, je příprava a realizace pozemkových úprav s uplatněním krajinných prvků, které naplňují výše uvedené cíle.

Do eliminačních opatření náleží:

- budování průlehů a zasakovacích příkopů
- terasování
- protierozní hrázkování
- výstavba protierozních nádrží
- delimitace druhu pozemků (je řešeno samostatně uváděnými eliminačními opatřeními), zde však charakteru ochranných pásů

Technické parametry opatření

Parametry odpovídají zvolenému protieroznímu opatření a řídí se příslušnými normami a doporučeními (viz literatura).

Efekty opatření

Pozitivní efekty

- zvýšení retence, popř. akumulace vody v ploše povodí
- omezení povrchového odtoku vody a následně eroze půdy
- zlepšení jakosti vod drenážních i povrchových

Negativní efekty

- zvýšení nároků na zemědělský management předmětných ploch (za předpokladu zachování předchozího způsobu hospodaření na dotčených plochách)

Podmínky realizace

Vhodnost podmínek je stanovena pro každý jednotlivý typ PEO samostatně. Podrobně jsou popsány v literatuře. Do eliminačních opatření je úprava podmínek tvorby povrchového

odtoku zařazena s ohledem na možnost uplatnění stávajícího odvodňovacího prvku a využití jeho funkce při zesílení účinku PEO (eliminace nežádoucího povrchového odtoku zvýšením intenzity infiltrace v místě realizace PEO).

Možné střety zájmů

Střety zájmů mohou nastat např. při komplexních pozemkových úpravách, kdy mohou být některá opatření vnímána odlišně subjekty zemědělské výroby a orgány ochrany přírody.

Fáze realizace

Hlavní předrealizační fáze

Zpracování projektu PEO a jeho projednání. Jeho součástí je řešení vlastnických vztahů.

Realizační fáze

Realizace projektu PEO s uplatněním funkce stávajícího odvodňovacího prvku v kombinaci s dalšími typy eliminačních opatření v nižších partiích systému odvodnění.

Struktura nákladů realizace

Pořizovací náklady

Investiční náklady odpovídají navrženému typu PEO.

Provozní náklady

Náklady zahrnují potřebu soustavné údržby zařízení PEO, navíc se zachováním funkčních vazeb na prvky odvodňovacího systému.

ORG-6 (doplňkové opatření, vždy nutno kombinovat s hlavním opatřením)

Založení travního /keřového pásu podél vrstevnic a snížení intenzity odvodnění

Původní účel stavby odvodnění

Souvislé bloky odvodněných zemědělských pozemků neposkytují krajinně požadovanou členitost a biodiverzitu. Zatímco pozemky ve svažitých polohách vrchovinných a podhorských oblastí již zpravidla nejsou prioritně využívány pro intenzivní zemědělství, v zemědělsky produkčních oblastech, kde bude i v budoucnu funkce odvodnění ze strany uživatelů a vlastníků žádoucí, umožňují navrhovaná opatření jediný možný způsob souběhu zájmů zemědělství a životního prostředí.

Princip opatření

Plošný odvodňovací systém svažitého pozemku bude doplněn trvalým travním/keřovým pásem (soustavou pásů), vedeným ve směru vrstevnic. Účelem je jak zvýšení protierozní ochrany pozemku, tak snížení intenzity drenážního odtoku. Principem navrhovaného travního/keřového pásu je snížení povrchového odtoku, zvýšení kapacity infiltrace a přerušení (zkrácení) délky svahu s efektem zvýšení členitosti krajiny a zjemnění zrnitosti krajinné matrice. Současně by měl být v kombinaci s dalšími opatřeními (např. POZ- 1 - 6) omezen drenážní odtok. U plošně větších odvodňovacích systémů se předpokládá návrh soustavy pásů. Trasa travního/keřového pásu musí respektovat topologii drenážního systému se zvážením důsledků rizika zarůstání drenážního potrubí kořeny (v některých případech je žádoucí a odpovídá samostatně uvedenému opatření - řízené zarůstání drenáže).

Technické parametry opatření

Šířka a vzdálenosti mezi travními/keřovými pásy se řídí sklonem a délkou svahu (pozemku). Při sklonu pozemku do 5 % by měla být šíře pásu asi 6-10 m. Při sklonu pozemku od 5 do 10 % by šíře pásu byla asi 12-16 m. Šíře pásů i intervaly odstupu pásů je možné určit podle metodik (např. MŽP, 2008c). Půda pod keřovými pásy a zejména v místech přechodu na ornou by měla být zatravněna v minimální šíři 1 m od keřové linie. Průtočný profil sběrných drénů, půdorysně protínajících travní/keřový pás, by byl vlivem kořenů travin/keřů snížen zhruba o polovinu. Svodné drény zůstávají neupraveny. V keřovém pásu se vysazují keře stanovištně vhodné do krajiny a navrhované do protierozních pásů.

Efekty opatření

Pozitivní efekty

- snížení povrchového odtoku s protierozním účinkem
- snížení intenzity drenážního odtoku
- zvýšení biodiverzity území

Negativní efekty

- obtížnější zemědělský management dotčených pozemků

Podmínky realizace

Opatření je vhodné realizovat na odvodněných půdách ve svahu (nad 7%), kde bude využita i jeho funkce protierozní. V souvislosti s navrhováním opatření by měl být zpracován plán managementu pásů TTP/keřů vzhledem k hospodaření na ostatních plochách orné půdy (možnosti pohybu techniky, frekvence seči a způsob nakládání s biomasou). Pásky je vhodné navázat na stávající/plánovaný ÚSES; či je projektovat spolu s KPÚ.

Možné střety zájmů

I když se jedná o snížení plochy orné půdy, tak se střet neočekává, neboť je zároveň zvýšena ochrana pozemku. Navíc se jedná o vytvoření krajinného prvku, dle nařízení č. 335/2009 Sb., zákona č. 291/2009 Sb., na který lze uživateli poskytnout dotaci dle

stanovených podmínek. Při konkrétních návrzích TTP/keřů podél vrstevnic je nutné respektovat vyváženost živočišné a rostlinné výroby zemědělských subjektů. Při realizaci pásů TTP/keřů podél vrstevnic je třeba zohlednit jejich zpřístupnění a požadavky na jejich údržbu (u TTP povinnost 2 x rok seč, transport biomasy, atd.). Zpřístupnění jednotlivých pozemků je vhodné řešit v rámci komplexních pozemkových úprav (KPÚ). V případě, že se pozemky nacházejí na území velkoplošného chráněného území, konzultovat opatření s orgány ochrany přírody (AOPK) – zohlednění zájmů ochrany přírody při výběru vhodné dřevinné skladby, vazby na prvky USES apod.).

Fáze realizace

Hlavní předrealizační fáze

Realizace opatření nutně nevyžaduje získání projektové dokumentace předmětného odvodňovacího systému, i když vědomí o skutečném provedení (rozsahu) stavby je vhodné. Samozřejmostí je kooperace vlastníků a uživatelů dotčených pozemků.

Realizační fáze

Realizaci opatření je vhodné naplánovat podle postupů uvedených v literatuře.

Časová náročnost realizace

Náročnost se bude lišit podle šíře pásů, intervalu jejich odstupů a geomorfologických poměrů lokality (svažitost, velikost pozemku, přístupnost, půdní poměry) a ve vazbě na případná další opatření (snížení intenzity odvodnění).

Struktura nákladů realizace

Pořizovací náklady

Investiční náklady zahrnují agrotechnické operace (vytyčení, předseťová/předsadbová příprava půdy, setí/sázení, popř. válení, terénní úpravy) a cenu osiva/sadby.

Náklady na realizaci travních pásů odpovídají opatření ORG-3 a pohybují se kolem 8 000 – 11 000 Kč/ha.

Odhad jednotkové ceny keřového pásu při hustotě výsadby 1 keř/m² pohybuje mezi cca 80 - 150 Kč/m². Např. založení zasakovacího keřového pásu se při provádění pozemkových úprav pohybuje v částkách kolem cca 900 000 Kč/ha.

Provozní náklady

Provozní náklady zahrnují provádění pravidelné údržby, která se provádí v souladu s příslušnými metodickými pokyny.

Provozní náklady na udržování TTP činí cca 3 000 – 4 000 Kč/ha.

POZ-1 (hlavní opatření)

Eliminace účinnosti drénu

Původní účel stavby odvodnění

Zemědělské odvodňovací systémy byly navrhovány s jednou hlavní prioritní funkcí, kterou je odvodnění zemědělské půdy, resp. snížení hladin podzemní vody s ohledem na vláhové požadavky hlavních pěstovaných zemědělských plodin. Pokud je funkce odvodnění pozemku v plošně významném rozsahu nežádoucí, je třeba zvolit vhodný způsob eliminace odvodnění. Při návrhu eliminace je třeba vycházet z topologie odvodňovacího systému, jeho situačních a výškových poměrů i vztahu k sousedním pozemkům. Eliminace se tak může týkat celého systému nebo jen jeho části, přitom je třeba posoudit důsledky eliminace i na další funkčně související části drenážního systému.

Vybudovaná drenáž působí odvodňovacím účinkem minimálně ve dvou úrovních: vlastní trubicí drén (průtočná kapacita, sklon, materiál) a drenážní rýha (šířka, účinná výška, hydrofyzikální vlastnosti materiálu rýhy). Pokud byla výstavba realizována bezvýkopovou technologií, účinek drenážní rýhy se neprojeví.

Účinnost a trvalost působení drénu zvyšují zvláštní opatření na drenáži (např. objemové a tenkostěnné filtry), ke kterým musí být při návrhu eliminačních opatření přihlédnuto.

Princip opatření

Při volbě způsobu eliminace účinnosti drénu je zásadní posoudit technické a realizační aspekty jednotlivých typů opatření - viz následujících pět katalogových listů. V obecné rovině se řešení zabývá snížením nebo praktickým vyrušením účinnosti potrubí drénu, drenážního zásypu, případně zvláštního opatření na drenáži. Následuje likvidace dalších objektů (šachtic, výustí, čerpacích stanic, zavzdušňovacích drénů atd.), které již nebudou potřebné. Hlavní pozornost je třeba věnovat způsobu likvidace drénu. Aktuální hydraulickou účinnost drenážní rýhy nelze zcela eliminovat (je třeba ji posoudit ve vztahu k okolnímu rostlému terénu). V řadě případů drenážní rýha dlouhodobě (až po několik desítek let) zůstává půdní „nehomogenitou“, působící samostatným odvodňovacím účinkem. Naopak při některých způsobech likvidace drénu výkopovými technologiemi je třeba obnovení rýhy zohlednit a rýze přiznat nové hydraulické parametry.

Technické parametry opatření

Zohlednit je třeba:

- propustnost (nasycenou hydraulickou vodivost) rostlého materiálu - ovlivňuje potřebu eliminovat obtékání přerušení
- propustnost drenážní rýhy - ovlivňuje potřebu eliminovat obtékání prvku přerušení a hydraulické namáhání zásypu (eroze, vznik kaveren)
- materiál potrubí (pálená hlína, flexibilní potrubí, hladké PVC potrubí) - souvisí se způsobem přerušení
- sklonové poměry drénu a terénu (ve většině případů shodný sklon drénu a terénu) - souvisí s maximální přípustnou diferencí hladin při dosahu opatření ve směru osy drénu
- způsob využití pozemku - může ovlivnit technické řešení s ohledem na difference zamokření

Je-li hydraulicky totožná propustnost drenážní rýhy jako u rostlé zeminy; půdy středně těžké, hlinité, lehčí hlíny ($K = \text{cca } 15\text{-}50 \text{ cm.den}^{-1}$) vyhoví přerušení úseku vyjmutí jedné drenážky (33 cm) /u flexibilního potrubí jeho přeřiznutí, sešlápnutí a zarolování v délce 10-20 cm/, vložení střepe z pálené hlíny na vstup do drénu (ve směru sklonu drénu/proudění vody) a zasypání/zhutnění materiálem z výkopu. Není třeba provádět žádná opatření proti obtékání drenážní rýhou nebo rostlou zeminou. S ohledem na sklonové poměry každého vyřazovaného drénu je navržena vzdálenost mezi prvky přerušení tak, aby výšková difference nivelety drénu nebyla větší než 0,6 m (typicky 0,4 až 0,7 m). Tj. vychází zaslepení po cca 5-10 m, platí pro svodný i sběrný drén. Návrh zaslepení sběrného drénu se stanovuje od místa

jeho zaústění do drénu svodného. Zhutnění zásypu je třeba provést v úrovni původní nivelety drénu do výšky dalších 20 cm.

Efekty opatření

Pozitivní efekty

- zpomalení (retardace) a zpravidla snížení odtoku z pozemku
- zvýšením hladiny podzemní vody dojde k vytvoření trvalých nebo dočasných anaerobních podmínek, které umožní denitrifikaci a samočištění
- posílení přirozené složky filtrace a následně posílení dotace podzemní vod

Negativní efekty

- možné nežádoucí projevy lokálního zamokření (trvalého i dočasného charakteru)
- zhoršení podmínek pro efektivní zemědělský management lokality (např. i seč TTP) při případném zvýšení počtu a intenzity zamokřených míst

Možné střety zájmů

Možné střety zájmů souvisí s vlastnickými právy k pozemkům jednoho systému odvodnění (drenážní skupiny, stavby) a s důsledky eliminace účinnosti drénu v přilehlých částech odvodňovacího systému. Střety zájmů může vyvolat zejména způsob využití pozemků jedné a téže odvodňovací stavby (např. zachování intenzivního zemědělství na sousedních pozemcích). Problém souvisí s tím, že jedna funkčně celistvá stavba odvodnění je situována na pozemcích zpravidla několika vlastníků. Vlastnické vztahy k soustavě jako celku nejsou většinou ošetřeny a každý požadavek na zásah do systému odvodnění je třeba projednat se všemi dotčenými vlastníky pozemků. Tento princip by z titulu předběžné opatrnosti měl ctít i vodoprávní úřad.

Fáze realizace

Hlavní předrealizační fáze

- pořízení projektové dokumentace uceleného řešení systému odvodnění a k jednotlivým stavebním objektům (PD nemusí být u starších staveb dostupná)
- realizace průzkumných prací a návrh řešení včetně posouzení účinnosti eliminačního opatření
- zpracování projektové dokumentace, je-li vyžadována (zpravidla jako souboru různých eliminačních opatření)

Realizační fáze

Vytyčení trasy liniového prvku (drénu či soustavy drénů), odkopání až na úroveň uložení drénu a realizace eliminačního opatření. Poté zasypání výkopu či otevřené rýhy, zhutnění vrstvy zeminy v předepsané výšce a urovňávka terénu.

Struktura nákladů realizace

Pořizovací náklady

Finanční náročnost realizace eliminačního opatření se velmi liší. Může také přesahovat náklady na výstavbu odvodnění nového. Proto je třeba věnovat zvýšenou pozornost předrealizační fázi: vyšší nároky na průzkum, na vytyčovací práce i na technologii provádění a výběru vhodných typů eliminace účinnosti drénu.

Náklady na zemní práce při odkrytí drénu cca 50 - 80 Kč/bm resp. 50 – 80 Kč/m přerušení.

Zásyp rýhy se zhutněním cca 40 - 60 Kč/bm.

Ruční přerušení drénu (vyjmutí, odříznutí, případně-li v úvahu v závislosti na způsobu eliminace odvodnění) cca 50 – 80 Kč.

Odhad ceny eliminace drénu se pohybuje v rozmezí cca 90-160 Kč/bm.

Provozní náklady

Opatření nepředpokládá žádné provozní náklady, pokud bylo opatření realizováno pečlivě a podle zásad meliorační praxe.

POZ-1a (doplňkové opatření, vždy nutno kombinovat s hlavním opatřením)

Lokální eliminace drénu (části drénu)

Princip opatření

Opatření je speciálním případem eliminace účinnosti drénu (sběrného, svodného, záchytného apod.). Specifikem lokální eliminace je uplatnění jen na části (případně v jediném místě) drénu. Takové opatření musí důsledně zohlednit místo přerušení vzhledem k výše (i níže) ležícím částem drenážního systému. V opačném případě může přerušení vyvolat nežádoucí efekty.

V místě předpokládaného přerušení je třeba zohlednit následující parametry:

- sběrnou plochu a z ní odvozený specifický přítok drenážní vody
- tlakové poměry při zaplnění výše ležící části drenážního potrubí
- rychlostní poměry v potrubí a kritickou vymílačí rychlost (erozní účinnost vodního proudu, působící na obsyp drénu, na drenážní rýhu a na okolní půdu)

K přerušení může být využito technických i biologických způsobů přerušení drénu, jak jsou uvedeny v ostatních katalogových listech.

Technické parametry opatření

Parametry pro uplatnění opatření jsou obecně popsány v opatření POZ-1 "eliminace účinnosti drénu". Lokální eliminace se týká jednotlivých vhodných drénů nebo jen jeho částí (sběrných, obvodových či ochranných). Mezi parametry tak patří vodnost drénu (závislá na příčině zamokření pozemku a zdroji drenážních vod, určitým specifikem mohou být "cizí vody" přitékající na hranici odvodněného pozemku) a délka realizace eliminačního opatření. Důležité je i umístění eliminovaného drénu v rámci celého drenážního systému. Návrh způsobu řešení dílčí eliminace drénu bude využívat nejčastěji technické prvky, využívané u následujících opatření: "POZ-1b - odkrytí drénu a jeho úplné odstranění" "POZ-1c - přerušené úseky potrubí", "POZ-1d - záslepky na drenážním potrubí" avšak aplikované jen na vybraný drén nebo na jeho část.

Efekty opatření

- obdobné jako u POZ-1 "eliminace účinnosti drénu". Efekt opatření se však omezuje na malou rozlohu a má malou účinnost.

Podmínky realizace

Obdobně jako u POZ-1. Podmínkou je, aby dílčí eliminace úseku drénu neznamenal zvýšené riziko pro zbývající části drenážního systému.

Možné střety zájmů

Obdobně jako u POZ-1. Lze předpokládat, že s ohledem na významně menší rozsah eliminace budou i možné střety zájmů méně časté.

Fáze realizace

Hlavní předrealizační fáze

Obdobně jako u POZ-1, rozsah průzkumu se však výrazně minimalizuje. Plánování činností musí být provedeno v souladu s meliorační praxí (doporučujeme k podrobnějšímu seznámení použít literaturu v seznamu).

Realizační fáze

Obdobně jako u POZ-1.

Struktura nákladů realizace

Pořizovací náklady

Náklady na realizaci jsou velmi nízké a souvisí se zvolenou metodou eliminace drénu. Pro další snížení nákladů je předpokladem dobrá lokalizace a směrová orientace konkrétního drénu.

Náklady na zemní práce při odkrytí drénu cca 50 – 80 Kč/bm.

Zásyp rýhy se zhutněním cca 40 - 60 Kč/bm.

Vyjmutí drénu (ruční vyjmutí, odříznutí apod.) cca 50 - 80 Kč/bm.

Odhad jednotkové ceny na eliminaci drénu cca 160 Kč/bm.

Provozní náklady

Opatření nepředpokládá žádné provozní náklady, pokud bylo opatření realizováno pečlivě a podle zásad meliorační praxe.



Obr.1 Odkrytí drénu po jeho vytyčení. Odebrání drenážky z pálené hlíny. Foto: Z.Kulhavý

POZ-1b (doplňkové opatření, vždy nutno kombinovat s hlavním opatřením)

Odkrytí drénu a jeho úplné odstranění

Princip opatření

Vybrané trasy svodných drénů jsou likvidovány odkrytím, vyjmutím drenážek (případně jejich mechanickým poškozením: zborcením, rozdrčením atd.) a opětovným zasypáním rýhy. Toto opatření může být efektivní v případech, pokud je počet potřebných dílčích přerušení potrubí vysoký a vzdálenost těchto přerušení je malá (např. 5 m). Tento způsob je také třeba zvolit v případě, kdy neexistuje kvalitní podklad pro vytyčení podzemního drenážního systému pro spolehlivé určení místa odkopání drénů (viz využití leteckých snímků pro určení trasy drénu a jeho zpětné vytyčení v terénu), resp. neexistuje projektová dokumentace nebo bylo na lokalitě prováděno několik následných zásahů/oprav/doplnění a lokalita je z tohoto důvodu pro vytyčování "problematická".

Při zemních pracích se postupuje po trase drénu od místa jeho odkrytí (zpravidla od drenážní výusti, od šachty nebo od vytyčeného a odkrytého místa) a průběžně se ve výkopech provádí směrové korekce. Zásadní je termín provádění prací (z hlediska vodnosti) a s tím související koncept směru postupu prací. Za mírně vodného období by měly práce postupovat shora, kdy se eliminuje přítok drenážních vod. Naopak v období bez drenážního odtoku lze připustit (se zvážením rizika dešťové přeháňky a důsledků zatopení výkopu shora přitékající vodou) postup zdola nahoru, ale jen výjimečně a v případě plošně nevelkých staveb. Variantou úplného eliminačního opatření může být vyjmutí pouze každého sudého drénu apod.

Technické parametry opatření

Šířka rýhy nutná pro vyjmutí sběrných drénů by neměla být větší (širší) než byl původní ruční nebo strojní výkop. Drenážní rýhy vesměs v podstatě fungují jako drény, resp. jsou také drenážním prvkem, z tohoto důvodu bude v některých půdních podmínkách nutné přikročit ke zhutnění záspy nad dnem rýhy. Také je rozdíl při likvidaci a vyzdvižení jednotlivých pálených drénů a potrubí z flexibilního PVC, které lze snadněji vyjmout, vzhledem k jeho vlastnostem (kontinuitě a pružnosti). Hloubka rýhy je dána hloubkou uložení původních drénů, ta se pohybuje v rozmezí 0,7 až 1,0 m, u drénů velmi starých (z období před 2. světovou válkou) se hloubka uložení může pohybovat i kolem 2 m. Je třeba věnovat velkou pozornost průzkumu, zda neexistují na jedné lokalitě nad sebou dva i více funkčních drenážních systémů. To by významně snížilo efektivitu navrženého řešení, neboť by nadále pozemek odvodňoval systém, který nebyl identifikován a eliminován.

Efekty opatření

Pozitivní efekty

Při úplné extrakci veškerých uložených drénů lze téměř hovořit o návratu lokality do stavu před realizací drenáže. Jedná se zejména o:

- zastavení drenážního odtoku (s dopady na množství i jakost vod)
- zvýšení retence vody v přilehlé půdě

Skutečností je, že se prakticky takového stavu nedosáhne, neboť nehomogenita nově otevřené drenážní rýhy bude velmi pravděpodobně po dlouhou dobu hydraulicky propustnější a tudíž vodivější než okolní rostlý terén (existuje zde závislost na půdním druhu - lehké půdy budou mít po zhutnění hydraulické vlastnosti velmi podobné původnímu rostlému profilu, těžké půdy naopak budou způsobovat výrazné difference). Závisí také na pečlivosti oddělení ornice a dalších půdních vrstev před jejich navrácením do výkopu - promíchání vrstev přispívá k větším diferencím drenážní rýhy od rostlého terénu. Zde uvedené skutečnosti zdůvodňují fakt, že i tento způsob eliminace odvodnění nezpůsobí návrat ke stavu před vybudováním odvodnění.

Negativní efekty

- vysoké náklady opatření
- zhoršení podmínek pro efektivní management lokality

Podmínky realizace

Zemní práce (vybagrování drénů) by se měly provádět v období s minimálními drenážními odtoky (obecně u všech opatření: červen až srpen) a mělo by se postupovat shora od zakončení drénu směrem k jeho zaústění (do HMZ výustí nebo do svodného drénu). To podmiňuje nalézt a otevřít konec drénu (což může být obtížné, schází-li dokumentace nebo není-li možné systém identifikovat metodami DPZ).

Neexistuje-li výkresová dokumentace stavby a pouze výjimečně, s vědomím rizika zatopení výkopu, je možné postupovat od výusti směrem proti sklonu drénů. Jedná se však o finančně a časově velmi náročné řešení. V případě likvidace jak sběrných, tak svodných drénů se nejdříve zruší sběrné drény a teprve potom drény svodné. U plošně větších systémů (s plochou nad 1ha) nelze doporučit jeho odkrývání a rušení zdola, čili od výustí. Hydrologické riziko po větších srážkách a při tvorbě odtoku by bylo příliš vysoké. Toto opatření je velmi vhodné k eliminaci jednotlivých drénů. Při zjištění dvou etází drénů nad sebou přináší toto eliminační opatření řadu rizik. Pokud je zvoleno vyjmutí drénů svodných, musí být zároveň vyjmuty také drény sběrné.

Možné střety zájmů

Tímto opatřením by měly být střety zájmů eliminovány. Předpokladem je souhlas jak majitelů pozemků, tak příslušného vodohospodářského orgánu.

Fáze realizace

Hlavní předrealizační fáze

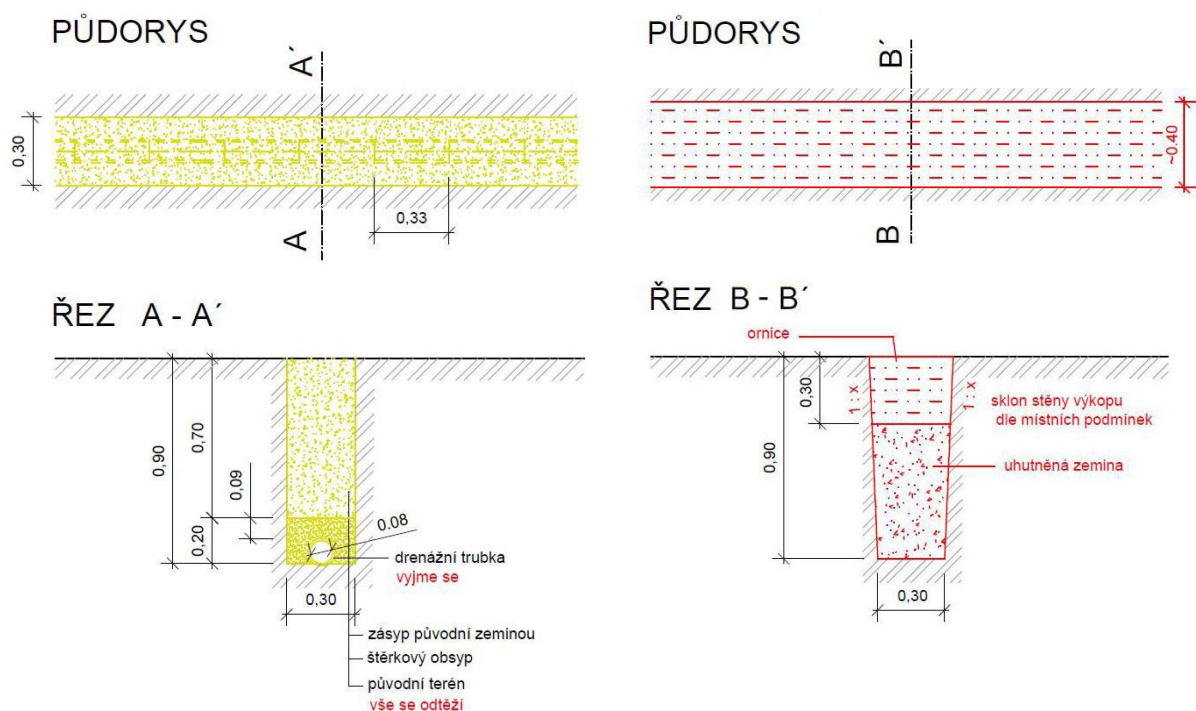
Pro likvidaci předem určené části nebo celku drenážního systému je podmínkou poměrně podrobná informace o řešení stavby (optimálně ji podává PD se zakresleným stavem skutečného provedení) a jeho přesná lokalizace v terénu (nejlépe s využitím metod DPZ). Pokud jsou tyto podmínky splněny, lze přistoupit k extrakci drénu prakticky kdekoli (drénu svodného, sběrného i dalších typů drénů). Pokud informace schází, lze postupovat od míst, kde jej lze snadněji identifikovat, např. v místě drenážních výustí či šachtic a od tohoto místa postupovat dále ve směru trasy drénu a provádět korekce v průběhu výkopových prací, resp. identifikovat místa zaústění drénů sběrných resp. větvení drenážní sítě.

Realizační fáze

- vytyčení svodných a sběrných drénů, určených k úplnému odstranění potrubí; často zahrnuje i sběrné drény vedoucí od zrušených pramenních jímek
- realizace vyjmutí drenážního potrubí v určených úsecích
- odstranění podzemní i kontrolní šachtice, drenážní výusti a dalších objektů na rušené drenáži

Časová náročnost realizace

Likvidace a vyjmutí drenážního systému je poměrně náročným úkolem, který si vyžádá strojní hloubení rýhy, vynětí nebo zrušení drénů, hutnění půdního materiálu v rýze a zpětné uzavření rýhy. Přičemž ornice a kvalitní podorniční vrstvy by měly být uloženy na své místo v půdním profilu. Celková délka drenážního potrubí se pohybuje v řádech kilometrů. Například 1 ha systematického odvodnění při rozchodu drénů 10 m reprezentuje délku 1 km sběrných drénů!



Obr.1 Příklad stávajícího uspořádání drenážní rýhy s drénem z pálené hlíny (vlevo) a způsob provedení výkopu a záhozu zeminou při odstranění drénu (vpravo). (Zjednodušená výkresová část, Zpracoval: Hydroprojekt CZ, a.s.)

Struktura nákladů realizace

Pořizovací náklady

Cena za likvidaci 100 metrů drenážní rýhy včetně potrubí bude dle odhadu cca 5 000 - 10 000 Kč. V závislosti na místních podmínkách a dostupnosti podkladů o provedení stavby mohou náklady na toto opatření převyšovat cenu pořízení nového drenážního systému, proto by měl být tento typ opatření volen pouze v odůvodněných případech.

Náklady na zemní práce při odkrytí a strojní vyjmutí drénu cca 50 – 80 Kč/bm.

Zásyp rýhy se zhuštěním cca 40 – 60 Kč/bm.

Odhad jednotkové ceny extrakce drénu cca 90 – 110 Kč/bm.

Provozní náklady

V případě kvalitního provedení a spolehlivého odstranění všech požadovaných drénů nebudou nutné žádné další provozní náklady.

POZ-1c (hlavní opatření)

Přerušené úseky potrubí

Princip opatření

V rámci tohoto opatření je navrženo přerušit drenážní potrubí po úsecích provedením příčného výkopu až na úroveň uložení drénů. Přitom vzdálenost a šířka výkopu je volena s ohledem na přírodní (zejména půdní) vlastnosti lokality tak, aby přerušení a zasypání bylo dlouhodobě stabilní. Nesmí docházet k odplavování zemitého materiálu a k vytváření podzemních kaveren (které by se postupně propadaly – viz obr.1) a musí dojít k praktickému zastavení průtoku místem přerušení, přestože fakticky bude nadále docházet k podpovrchovému odtoku mechanismem průsaků (provedeným zaslepovacím zásypem, obtokem drenážní rýhou i rostlým terénem). Ve vodném období dojde k vytvoření podpovrchové kaskády hladin v trase původního drénu (zachované části drénu budou nadále působit odvodňovacím účinkem a budou přivádět vodu k místu přerušení).

Principy opatření lze kvantifikovat na základě faktorů, pro které je eliminace navrhována:

- pokud je na pozemku zachováno (extenzivní) zemědělství - zlepšuje vláhovou bilanci v období sucha
- nepřetrvává-li zemědělská činnost - v údolních nivách je přerušený úsek potrubí využit k vytvoření umělých mokřadů

Technické parametry opatření

Hlavním návrhovým parametrem tohoto typu opatření je délka přerušeného úseku. Dalším parametrem je vzájemná vzdálenost vyřazených úseků a půdní vlastnosti, především jde o hodnotu součinitele nasycené hydraulické vodivosti drenážní rýhy, rostlého profilu půdy, resp. nižších půdních vrstev a podloží. Také rozhoduje celková topografická situace. Opatření lze použít při určité minimální propustnosti podloží, kdy se ještě uplatňuje vsak do podložních vrstev.

Pro návrh opatření je optimální disponovat projektovou dokumentací včetně výsledků hydropedologických a hydrogeologických průzkumů a stanovení příčin zamokření. Technické řešení eliminace je vhodné doplnit nově provedeným průzkumem lokality včetně systematického monitoringu množství a režimu odtoku drenážních vod. Minimální vzdálenost přerušení by měla být cca 5-10 m a to s ohledem na snížení nákladů na realizaci. Ve větších sklonech, kde vychází vzdálenost přerušení kratší, je vhodné zvážit použití POZ-1b "odkrytí drénu a jeho úplné odstranění".

Efekty opatření

Pozitivní efekty

- zastavení drenážního odtoku (s dopady na množství i jakost vod)
- zvýšení retence vody v přilehlé půdě
- vyhovující poměr náročnosti realizace (ceny) a účinnosti eliminace funkce drénu
- vysoká plošná účinnost
- využití pro jednotlivý drén (liniová eliminace) i pro skupinu drénů (plošná eliminace)

Negativní efekty

- riziko lokálních poruch a snížené účinnosti z důvodů půdních nehomogenit, obtékání zaslepených úseků, vtečení zeminy do zachované části drénu
- při vadném provedení či chybně stanovených návrhových parametrech opatření se riziko poruch zvyšuje
- nevyrovnanost vlhkostních poměrů v místech přerušení a v místech zachovaného drénu



Obr.1 Kaverna, způsobená vnitřní erozí půdy v místě drénu a následným vyplavením půdních částic. Okres Jičín. Foto M. Soukup

Podmínky realizace

Pokud investor požaduje eliminaci funkce drenáže prostřednictvím přerušených úseků potrubí, je z environmentálního hlediska nutno prokázat odpovídajícím průzkumem a doložit výpočty, že navržená opatření nezhorší vodohospodářské, případně statické podmínky a neohrozí ekologickou stabilitu krajiny (zvláště ve svážných územích). Rozhodující jsou půdní podmínky a podmínky hydrologické, zvláště vsak vody do podložních vrstev. V jarním a letním období se počítá i s odčerpáváním vody rostlinami (složka transpirace) a dalšími procesy jako je vztlínání vody, evaporace apod. Zásadní podmínkou je přesné vytyčení míst pro odkopání drénů. K tomu se nejlépe využije metoda identifikace drénů na leteckých snímcích (uplatnění technik DPZ). Opatření je vhodnější do rovinných území. Při použití ve svahu je třeba navrhovat délku nepřerušovaných úseků drenážního potrubí s ohledem na spád potrubí tak, aby nedocházelo k pozitivním hydrostatickým tlakům v zaslepeném potrubí a z toho důvodu k vývěřům drenážní vody na povrch území (tj. niveleta horního konce potrubí nemá být výše než je úroveň terénu v dolním konci stejného úseku drenážního potrubí).

Možné střety zájmů

Pokud s tímto opatřením vyjádří souhlas vlastníci dotčených pozemků (drenážního systému), nepředpokládáme žádné střety zájmů. Zvážit je třeba případné ovlivnění v blízkosti ležících staveb pozemního a dopravního stavitelství nebo staveb vodohospodářských.

Fáze realizace

Hlavní předrealizační fáze

Tato fáze je v zásadě shodná jako u opatření POZ-1b s tím rozdílem, že významnou podmínkou efektivnosti realizace je předchozí přesné vytyčení míst odkopání drénu.

Realizační fáze

- přesné vytyčení míst přerušení úseků drenáže (svodné, sběrné a další typy drénů)
- provedení výkopu až na úroveň drénu
- přerušení drénu předepsaným způsobem (vyjmutí předepsané délky drenážního potrubí) a stabilizace přerušeného úseku potrubí (viz poznámka níže)
- provedení zásypu do předepsané úrovně a zhutnění zeminy
- dokončení zásypu výkopu a provedení terénní urovnávky

Tytéž činnosti vykonat i na podzemních šachticích a napojení svodného a sběrného drénu. Pozn.: Je třeba dodržet předepsaný materiál záhozu, především jeho filtrační vlastnosti a

náchylnost na vyplavení. Zpravidla se zához provádí z místního výkopku rýhy, výjimečně může být předepsáno použití dovezené zeminy. Je třeba ošetřit kraje přerušení a to s cílem zamezit vyplavení zeminy do prostoru zachovaného úseku drénu. Stabilizace se provádí záslepkou nebo střepem z vyjmuté drenážky apod. Zhutnění záhozu do předepsané výšky sníží propustnost navržené zeminy a minimalizuje riziko obtoku.

Struktura nákladů realizace

Pořizovací náklady

Náklady na realizaci souvisí s rozsahem návrhu. Malý počet přerušení lze realizovat svépomocí, bez výkopové techniky. Větší rozsah realizace vyžaduje použití zemních strojů. V té souvislosti je nutné ověřit možné kolize s uloženými podzemními sítěmi. Náklady na přesné vytyčení míst výkopů sníží objem a cenu zemních prací.

Náklady na zemní práce při odkrytí drénu cca 50 – 80 Kč/bm resp. 50 – 80 Kč/m přerušení.

Zásyp rýhy se zhutněním cca 40 - 60 Kč/bm.

Ruční přerušení drénu (vyjmutí, odříznutí) cca 20-50 Kč.

Odhad ceny eliminace drénu se pohybuje v rozmezí cca 110-160 Kč/bm, resp. 1 přerušení.

Provozní náklady

Opatření nevyvolává další provozní náklady, pokud se neobjevují nepředvídané poruchy. Sanace míst s výskytem poruch odpovídá investiční fázi. Částka se sníží o potřebu provedení úvodního průzkumu lokality.

POZ-1d (hlavní opatření)

Záslepky na drenážním potrubí

Princip opatření

Přerušení drenážního odtoku v liniových konstrukčních prvcích odvodňovacího systému (v drénech sběrných, za uvedených předpokladů i svodných – viz obr.1) lze dosáhnout instalací záslepek na drenážním potrubí. Hlavním cílem eliminace je v takovém případě posílení retence vody v původně drénovaném půdním profilu zemědělských půd a praktické zrušení drenážního odtoku (fakticky k němu nedojde z důvodů obtoků).

Doplňkový konstrukční prvek pro systém drenážního odvodnění slouží k úplnému zahrazení v celém průtočném profilu (světlosti) drenážního potrubí a k zastavení drenážního odtoku stavebním liniovým prvkem. Nadále však může zůstat hydraulicky účinná drenážní rýha a okolní půdní prostředí! Toto řešení nemá funkční obdobu „bezpečnostního přelivu“ a může být příčinou negativního projevu podpovrchového odtoku. Proto je nutné stanovit maximální povolenou vzdálenost instalace jednotlivých záslepek.

Technické parametry opatření

Záslepku tvoří deska s vnějším rozměrem podle průměru drenážního potrubí. Záslepka se vkládá do mezery mezi dvěma drenážními trubkami nebo do rozšířené svislé spáry (ve stávajícím potrubí).

Materiál záslepek: PVC, (nerezový) plech

Materiál potrubí: pálená hlína, flexibilní PVC, hladké PVC (liší se způsob instalace)

Rozměry: podle světlosti potrubí, tloušťka v řádu jednotek mm

Návrhový parametr opatření: rozestup záslepek v rámci téhož drénu (v závislosti na rozchodu drénů lze vyjádřit také např. ks/ha apod.)

Efekty opatření

Pozitivní efekty

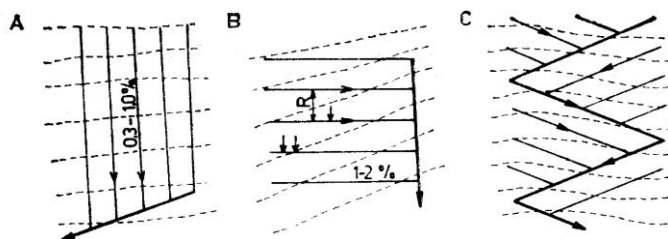
- zastavení drenážního odtoku (s dopady na množství i jakost vod)
- zvýšení intenzity infiltrace vody z potrubí (drenážní rýhy) do okolního půdního prostředí - zvýšení retence vody v přilehlé půdě - při systematickém použití systému záslepek vyřazení drenážního systému z funkce

Negativní efekty

- riziko zanesení drenážního potrubí usazovanými zemitými částicemi není vnímáno negativně, pokud se nepředpokládá obnovení odvodňovací funkce stavby
- poškození drenážní trubky při instalaci záslepek (prasknutí) a tím snížení předpokládaného efektu záslepek (je třeba suplovat buď těsnící zeminou nebo instalací dvou záslepek na jedno místo: na začátek i konec poškozené drenážky)
- obtékání záslepek drenážním obsypem a okolní půdou (sníží účinek eliminace odvodnění), erozní procesy a vytváření podzemních kaveren v blízkosti drénu
- vývěry drenážní vody na povrch pozemku (zejména v místě instalace clon) a její stékání po povrchu

Podmínky realizace

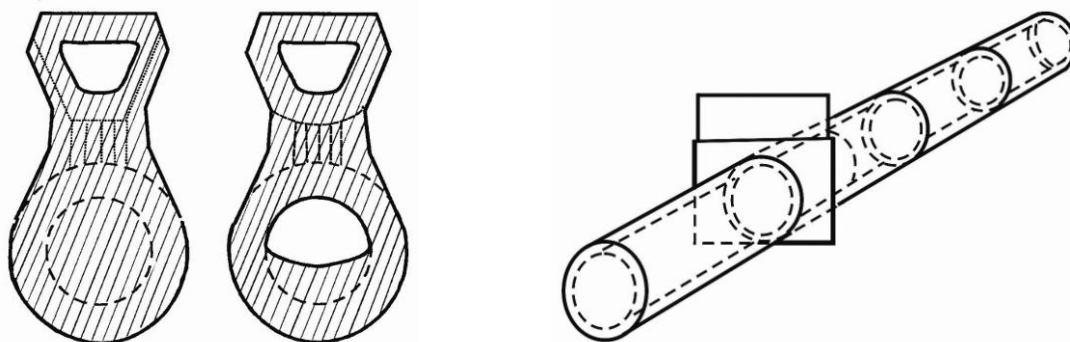
Přírodní podmínky (svažitost terénu a směrové vedení drénů - viz obr.1, resp. půdní vlastnosti - propustnost, zrnitost) ovlivňují návrhovou vzdálenost záslepek – s ohledem na eliminaci rizika náchylnosti tlakového proudění a vzniku kaveren. To může vyloučit vhodnost opatření, pokud vychází záslepky nevhodně blízko sebe (např. blíže než 5 m). Dále je třeba zohlednit aktuální stav drenáže: intenzita zanášení, zarůstání, mechanického poškození potrubí (omezuje vhodnost použití a rychlost cílového vyřazení systému z funkce). Způsob provedení drenáže: technologie výstavby, u výkopové navíc hydraulické posouzení materiálu zásypu drenážní rýhy, hloubka uložení a topologie sítě (riziko vývěrů eliminovat zahuštěním záslepek). Posouzení důsledků eliminace funkce drenáže: na okolní pozemky, na horní a dolní část téhož drenážního systému, na kultury na pozemku (zdůvodnit situační souvislosti apod.)



Obr.1 Schéma různého směrového provedení sběrných drénů u plošné trubkové drenáže:
A - Drenáž podélná; B - Drenáž příčná; C - Drenáž blesková (protisměrná)
Pozn.: Směr se vymezuje vzhledem ke sklonu terénu



Obr.2 Příklad instalace záslepky na drénu, kdy je záslepka vložena do stávajícího drénu o průměru 0,13 m. Foto M. Soukup



Obr.3 Příklady konstrukčního řešení záslepky a clony s držadlem pro manipulaci (vlevo)
Princip instalace vzhledem k drenážnímu potrubí (vpravo)

Možné střety zájmů

- opatření ovlivní uživatele pozemku, je třeba projednat a případně upravit smlouvy nájemce s vlastníkem pozemku
- úplná eliminace funkce odvodnění může ovlivnit také sousední pozemky (zejména pozemky situované pod opatřením, kdy se zamokření může šířit níže, zvýší se povrchový odtok včetně rizik eroze půdy atd.), ovšem může významně ovlivnit i pozemky nad úpravou (např. pokud nebude voda odtékat): je třeba získání souhlasu
- pokud se opatření týká jen části drenážní skupiny, ovlivní zbývající části drenážního systému: získání souhlasu od majitelů a uživatelů pozemků dotčených drenážní skupinou
- s ohledem na změnu nakládání s vodami (dle schváleného kolaudačního řízení stavby) je třeba projednat s vodoprávním úřadem a získat povolení změny stavby

Fáze realizace

Hlavní předrealizační fáze

- pořízení projektové dokumentace (alespoň situační řešení – souvisí s potřebou volby koncepce návrhu instalace záslepek.)
- stanovení hydraulických charakteristik drenážního zásypu a okolní půdy (pro výpočet vzdálenosti umístění záslepek); včetně respektování sklonových poměrů stavby
- souhlasy dotčených účastníků se záměrem funkce odvodnění zcela zrušit (na rozdíl od jiných opatření, které způsobí jen dílčí nebo časově a prostorově omezené eliminace funkce)

Realizační fáze

S ohledem na zpravidla velký navrhovaný počet instalovaných záslepek (u plošně rozsáhlých systémů) je efektivní minimalizovat zemní práce a co nejpřesněji vytyčit skutečnou polohu drénů, resp. míst instalace každé záslepky - viz metody uplatnění DPZ.

1. U drénů z pálené hlíny by měla být záslepka zasouvána do spár mezi trubkami. V případě jejich poškození (prasknutí při odkopání nebo při zasouvání záslepky) je vhodné záslepku umístit k oběma koncům trubek (na výtok i na vtok), aby se vplavením zeminy z jednoho místa do drénu nevytvořila kaverna. Zeminu mezi obě záslepky zhutnit (např. prošlápnutím nohou).
2. U drénů s flexibilního PVC provést proříznutí drénu nožem, drén v ose potrubí stlačit a těsně vsunout záslepku. Poté zabortovat (bortování je termín pro ruční zahození drenážky výkopkem, uloženým při okraji rýhy) drén se záslepkou a zeminu zhutnit např. přišlápnutím nohou.
3. U hladkých perforovaných potrubí z PVC je instalace méně vhodná, neboť spáru pro vsunutí záslepky je třeba pracně vytvořit (vyříznutím rotačním kotoučem apod.).

Časová náročnost realizace

Náročnost provedení je dána zejména potřebou přesně vytyčit místo instalace na drénu, čím jsou minimalizovány zemní práce a výkop lze provádět i manuálně. Při přesném vytyčení místa instalace a při strojním provádění zemních prací odpovídá časová náročnost cca 0,5 hod na jednu záslepku.

Struktura nákladů realizace

Pořizovací náklady

Náklady na průzkum a inženýrské práce: cca 1 500 Kč/ha.

Materiál: cca 20 Kč/záslepku.

Náklady na zemní práce při odkrytí drénu cca 50 – 80 Kč/bm resp. 50 Kč/záslepku.

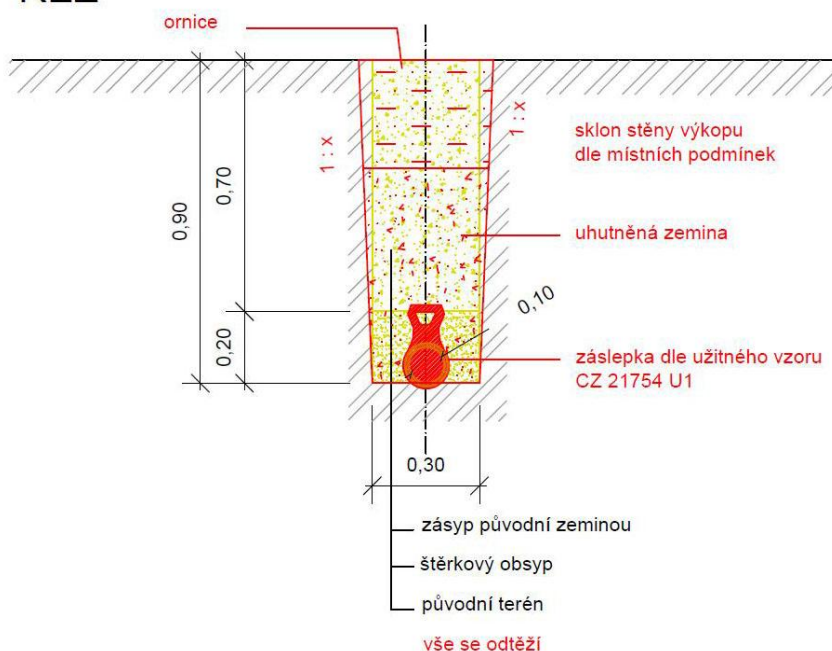
Ruční instalace záslepky (vložení, příp. vyříznutí) cca 50 - 100 Kč/záslepku.

Zásyp rýhy se zhuštěním cca 40 - 60 Kč/bm.

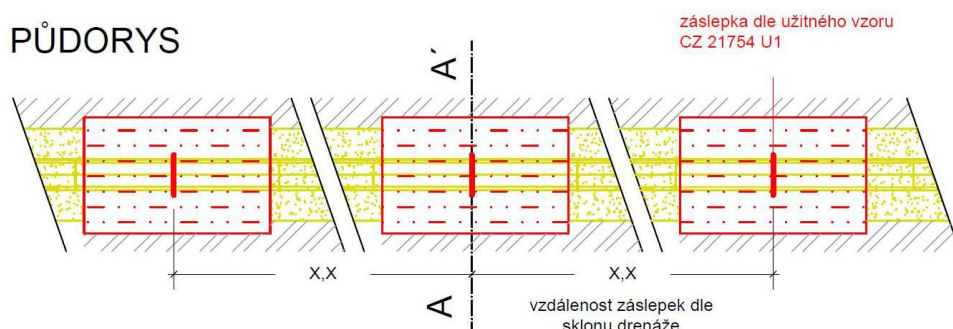
Provozní náklady

Nejsou nutné žádné provozní náklady.

ŘEZ



PŮDORYS



Obr.4 Příklad instalace drenážní záslepky na potrubí z pálené hlíny.
(Zjednodušená výkresová část, Zpracoval: Hydroprojekt CZ, a.s.)

POZ-2 (doplňkové opatření, vždy nutno kombinovat s hlavním opatřením)

Regulace na úrovni podrobného odvodňovacího zařízení

Princip opatření

V případech, kdy je třeba zachovat (dočasně nebo v určitém rozsahu) funkci odvodnění a nelze přistoupit k likvidaci odvodňovacího systému, je možné systém rozšířit o regulační funkci. To umožní vodu dočasně zadržet, nebo ji odvádět až od určité úrovně HPV.

Technické parametry opatření

K regulaci drenážního odtoku dochází:

- v regulačních objektech na svodných nebo na sběrných drénech (v šachticích nebo samostatně rozmístěných po odvodňované ploše)
- regulací přímo na potrubí svodných či sběrných drénů (formou vložení clon, omezení průtoku apod.)

Plošná účinnost regulace se promítá prostřednictvím spádových poměrů (dosahem regulace) do sítě sběrných, resp. svodných drénů. Regulace je buď trvalá (pevně nastavena pro celou další dobu existence regulačního prvku), nebo je podle potřeby nastavitelná. Regulační prvky na svodných drénech se umísťují do šachtic, regulační prvky na sběrných drénech šachtice nevyžadují. Způsoby řešení uvádí např. TNV 75 4221.

Efekty opatření

Pozitivní efekty

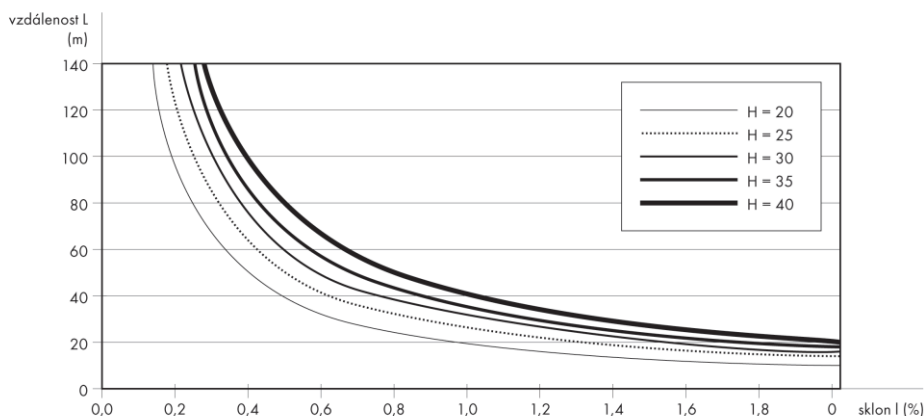
- permanentní nebo občasné (řízené) zvýšení HPV
- snížení objemu vlny hydrogramu a časový posun kulminace drenážního odtoku
- zkrácení období kritických (nízkých) hodnot půdních vlhkostí
- zvýšení evapotranspirace
- zvýšení dotace zásob podzemních vod

Negativní efekty

- zvýšení diferenciace vláhových režimů na odvodněném pozemku (může být naopak žádaným pozitivním efektem)
- zvýšení rizika zanášení drenážního potrubí unášenými zemitými částicemi (v místě se snížením unášecí síly vodního proudu)
- zvýšení náročnosti údržby a provádění oprav

Podmínky realizace

Regulace na úrovni POZ je obecně vhodná k použití do mírného sklonu pozemků (cca do 1%), aby dosah regulace byl pokud možno co největší při minimu potřebných regulačních objektů. V případě zamýšleného zvýšení diferenciace vodních režimů odvodněných pozemků (místa s přemokřením x místa s navrženou účinností odvodnění) lze vzdálenosti RP i výšku regulace (nastavení hradítek) zvýšit. K uvedenému efektu může přispět i výšková členitost terénu v místě - přirozené nebo uměle vytvořené terénní mikropole atd. To však souvisí s kritérii dalšího využívání odvodněných pozemků.



Obr.1 Grafické vyjádření závislosti dosahu vzdutí vody na sklonu území
H - výška vzdutí drenážních vod na regulačním prvku [cm]
L - účinnost hydrostatického dosahu vzdutí [m]
i - sklon terénu (drénu) [%]

Možné střety zájmů

- zemědělství a lesnictví
- vodní hospodářství
- veřejný zájem při nakládání s vodami a při ochraně před povodněmi
- zájem dalších podnikatelských subjektů

Fáze realizace

Hlavní předrealizační fáze

- provedení průzkumu a posouzení vhodnosti místních podmínek k realizaci opatření
- získání souhlasu vlastníků předmětných i regulací dotčených pozemků
- pro minimalizaci zemních prací je doporučeno provést průzkum disponibility aktuálních podkladů k vytyčení místa instalace RP (uplatnění DPZ či dostupnost PD se zákresem skutečného provedení systému odvodnění)

Realizační fáze

Instalace RP v zamýšleném rozsahu. Pokud je zpracován projekt, postupuje se podle PD. Po vlastní realizaci by měla následovat fáze monitorování dosažených efektů regulace a jejich porovnání s efekty zamýšlenými. V případě potřeby poté zvažovat a provést doplňující opatření.

Časová náročnost realizace

Souvisí s rozsahem návrhu a typem regulace. Od opatření realizovaných svépomocí až po opatření technologicky náročná.

Struktura nákladů realizace

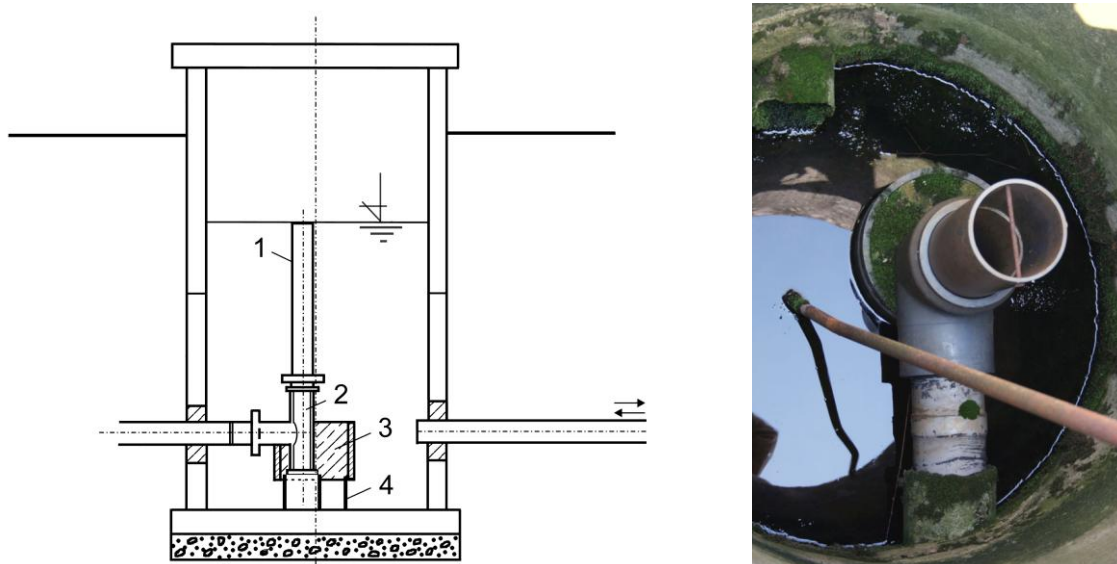
Pořizovací náklady

Cena jednoho regulačního prvku (RP) se pohybuje od 100 do 1 000 Kč podle typu. Předpokladem minimalizace nákladů na instalaci je přesné vytyčení trasy vedení drénu pro jeho odkrytí. V jednodušších případech lze regulaci provést svépomocí s minimálními náklady, odpovídajícími předpokládané údržbě drenáže (např. čištění drénu). V případě rozsáhlejšího systému je třeba realizovat s odpovídající mechanizací stavebních prací.

Ceny zemních prací při instalaci na drén mimo drenážní šachtici budou odpovídat opatřením POZ-5 nebo POZ-8, tj. hloubení rýh cca 50 – 80 Kč/bm, zásyp se zhutněním cca 90 Kč/m³.

Provozní náklady

Provozní náklady a údržbu diferencují použité principy regulace (na svodných nebo sběrných drénech) a typy RP resp. místa instalace (v šachtici, mimo drenážní šachtici). Údržba a manipulace s regulačním prvkem na svodném drénu, umístěným v šachtici, je levnější než manipulace systému RP sběrných drénů.



Obr.2 Příklad technického řešení regulačního prvku.

Vlevo schéma napojení na stávající drenáž. Vpravo stav objektu po 15 ti letech provozu. Stavba Kolesa-Vápnó. Foto Z. Kulhavý

Legenda k obrázku:

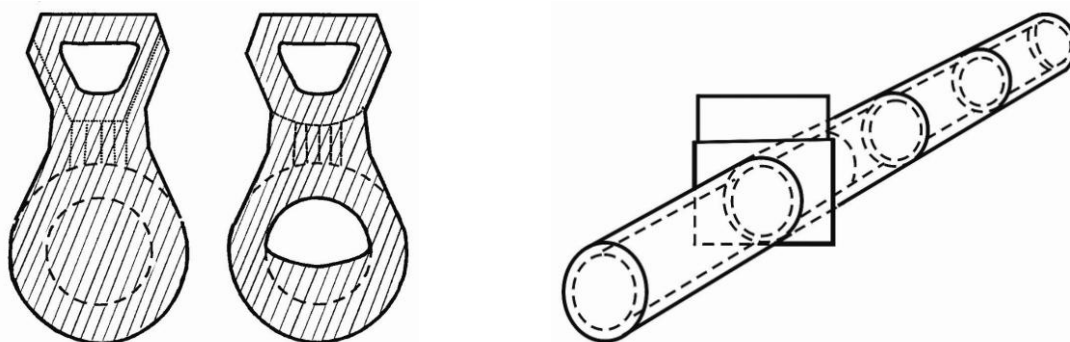
- 1 – svislý zásuvný trubkový nástavec se spodní záslepkou a bočním otvorem
- 2 – PVC T-kus
- 3 – betonové stabilizační jádro prefabrikovaného regulačního prvku
- 4 – rektifikační stojky

POZ-2a (doplňkové opatření, vždy nutno kombinovat s hlavním opatřením)

Clona na drenážním potrubí

Princip opatření

Drenážní clona slouží k regulaci a retardaci odtoku na sběrných drénech podzemní drenážní sítě. Instalací dojde k částečnému zúžení průtočného profilu drenážního potrubí a při zahlcení clony se dosáhne vzdutí vody proti proudu, což může odklonit drenážní vodu do přilehlé části drenážního systému a dočasně způsobit efekt "převodu vod" i zvýšení podílu infiltrace drenážní vody do zásypu drenážní rýhy a do půdního profilu. V obdobích nižšího průtoku tento regulační efekt působí zadržení vody a zpomalení odtoku.

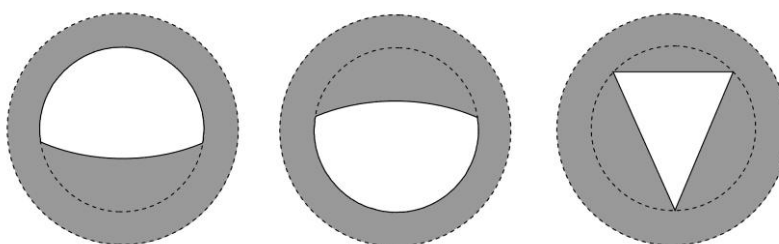


Obr.1 Příklady konstrukčního řešení záslepky (viz POZ-1d) a clony s držadlem pro manipulaci (vlevo). Princip instalace vzhledem k drenážnímu potrubí (vpravo)

Technické parametry opatření

Clonu tvoří deska s navrženým průtočným profilem (s výřezem průtočného profilu) o tvaru a rozměru podle průměru drenážního potrubí. Clona se vkládá do mezery mezi dvěma drenážními trubkami nebo do rozšířené svislé spáry (ve stávajícím potrubí). Průtočná plocha clony je menší než plocha průtočného průřezu potrubí a drenážní odtok je tím redukován. Deskový tvar clony umožňuje její vložení do svislé spáry mezi drenážními trubkami sousedních drenážních trubek, kdy clona je opatřena průtočným otvorem vhodného tvaru a v horní části je opatřena manipulačním úchytem pro uchopení rukou.

Na obr.3 jsou další tvarová řešení clon se zmenšením průtočného profilu o cca 40 % a s orientací zúženého profilu podle řízení sedimentace nesených částic či zvýšení procesu samočištění drénů.



Obr.2 Příklady tvarového řešení průtočného otvoru clon



Obr.3 Příklad provedení clony a způsob instalace vzhledem k drenážce
Foto: M. Soukup

Materiál drenážní clony: PVC, (nerezový) plech

Materiál potrubí: pálená hlína, flexibilní PVC, hladké PVC (liší se způsob instalace)

Rozměry: podle světlosti potrubí, tloušťka v řádu jednotek mm (viz výkresy)

Návrhový parametr opatření: rozestup záslepek v rámci stejného drénu (v závislosti na rozchodu drénů lze vyjádřit také např. ks/ha apod.)

Konstrukční řešení drenážních clon určené ke vzdouvání vody v regulačních prvcích:

- stabilní příčné prvky
- posuvné příčné prvky

Efekty opatření

Pozitivní efekty

- regulace drenážního odtoku (s dopady na množství i jakost vod)
- zvýšení intenzity infiltrace vody z potrubí (drenážní rýhy) do okolního půdního prostředí
- zvýšení retence vody v přilehlé půdě

Negativní efekty

- riziko zanesení drenážního potrubí usazovanými zemitými částicemi v těsné blízkosti před clonou
- poškození drenážní trubky při instalaci clony (prasknutí) a tím vytvoření nežádoucí poruchy
- obtékání clony drenážním obsypem a okolní půdou při větších průtocích (riziko vyplavování zeminy a vytváření kaveren v blízkosti drénu, riziko nežádoucího lokálního zamokření)
- může docházet k extrémnímu hydrostatickému tlaku v drénu a v důsledku toho k tvorbě vývěrů drenážní vody na povrch pozemku (zejména v místě instalace clon) a její stékání po povrchu s efekty vodní eroze půdy

Podmínky realizace

Instalace clony na drenážním potrubí je vhodná do podmínek:

- rovinného terénu se sklonem do 2%. Regulovaná výška se volí v závislosti na sklonových poměrech nivelety drénů a povrchu terénu.
- terénní nerovnosti pro lehké půdy zemědělsky využívané nemají přesahovat $\pm 0,2$ m, pro ostatní půdy $\pm 0,3$ m.
- existence HPV v úrovni drénů nebo nepropustného podloží. Hladina nesmí dlouhodobě klesat pod úroveň uložení drénů. V opačném případě závlahová fáze vyžaduje nejprve dosycení prostoru pod úrovní uložení drénů, neboť systém je založen na manipulaci úrovně

HPV, od níž teprve dochází ke kapilárnímu vztlínání (úroveň HPV by nikdy neměla klesnout pod 1,5 m od terénu).

- pro střední až lehké půdy se součinitelem nasycené hydraulické vodivosti větším než $0,2 \text{ m.d}^{-1}$ a drenážní pórovitostí větší než 3 %.

Podle požadovaného způsobu, účinku regulace a náchylnosti na zanášení se volí tvar clony a četnost instalace. Důrazně je doporučeno věnovat pozornost posouzení rizika zanášení drénu v místě instalace clony. Splaveninový režim drenážních vod lze vysledovat na stávajícím systému průzkumem drénů nebo po přiměřeně dlouhém měření.

Možné střety zájmů

Nejsou pravděpodobné, neboť se nejedná o totální likvidaci systému odvodnění, ale jen o omezení její funkce.

Fáze realizace

Hlavní předrealizační fáze

Odpovídá podmínkám pro instalaci POZ-1d "záslepky na drenážním potrubí". Narozdíl o záslepky, kde je cílovým stavem úplná likvidace systému odvodnění, clona předpokládá pouze omezení odvodňovací funkce. Proto v rámci průzkumu pro vhodnost tohoto opatření musí být provedeno šetření rizika zanášení drénu, které by mohlo vést k nežádoucímu zanášení potrubí. Režim odtoku drenážních vod proto i v případě indikace splaveninového režimu musí působit na promývání drénů v místě instalace clony i poblíž clony (souvisí s rychlostí proudu a unášecí silou vody).

Realizační fáze

Odpovídá podmínkám pro instalaci "záslepky na drenážním potrubí" s rozdílem, že je podle účelu regulace volen vhodný tvar clony (viz obr.2). Rozdíl je také v tom, že potrubí před a za clonou musí zůstat po instalaci průtočné. Proto se instalace clony provádí s vyšší pečlivostí (odkopání drénu, vsunutí clony mezi drenážky, proříznutí drénu, zasypaní a hutnění).

Časová náročnost realizace

Náročnost provedení je dána zejména potřebou přesně vytyčit místo instalace na drénu, čím jsou minimalizovány zemní práce a výkop lze provádět i manuálně. Při přesném vytyčení místa instalace a při strojním provádění zemních prací odpovídá časová náročnost cca 30-45 minut na jednu clonu. Instalaci je třeba provádět pečlivě, aby zůstal drén průtočný.

Struktura nákladů realizace

Pořizovací náklady

Náklady na průzkum a inženýrské práce: cca 1 500 Kč/ha.

Materiál: cca 50 Kč/clonu.

Náklady na zemní práce při odkrytí drénu cca 50 – 80 Kč/bm resp. 50 Kč/clonu.

Ruční instalace clony do drénu (vložení, příp. vyříznutí) cca 50-100 Kč/clonu.

Zásyp rýhy se zhutněním cca 40 -60 Kč/bm.

Provozní náklady

Protože toto opatření předpokládá zachování funkce drenáže, provozní náklady reprezentují běžnou údržbu, případně provádění oprav drenážního systému. Oproti běžnému provozu drenáže existuje však vyšší pravděpodobnost výskytu poruch.

POZ-2b (doplňkové opatření, vždy nutno kombinovat s hlavním opatřením)

Podzemní retardace drenážního odtoku (na sběrných drénech)

Původní účel v rámci stavby odvodnění

Retardaci drenážního odtoku na sběrných drénech umožňuje změna průtočného profilu (viz POZ-2a) nebo vložení regulačního (hradícího) prvku. Systém hradítek v systému sběrných drénů v podstatě vytváří podzemní kaskádu.

Princip opatření

Princip opatření spočívá ve vsazení regulačních prvků do paralelní sítě sběrných drénů. Doporučujeme retardaci jen každého druhého sběrného drénu. Regulační prvky (např. typ podle obr.1) vzdouvají vodu na nastavenou úroveň a mají účinnost do vzdálenosti podle sklonu potrubí. (viz obr.1 v rámci POZ-2)

Technické parametry opatření

Hlavním parametrem je výška vzduší vody v regulačním prvku (jde většinou o výšku retardace od 0,2 - 0,4 pod úroveň terénu) a vzájemná vzdálenost regulačních prvků na témže drénu.

Efekty opatření

Pozitivní efekty

- možnost nastavení požadované úrovně HPV, do jejíhož dosažení dochází k retardaci odtoku (narozdíl od clony, kde je zejména regulován průtok)
- řízení drenážního odtoku a HPV (s dopady na množství i jakost vod)
- zvýšení intenzity infiltrace vody z potrubí (drenážní rýhy) do okolního půdního prostředí
- zvýšení retence vody v přilehlé půdě

Negativní efekty

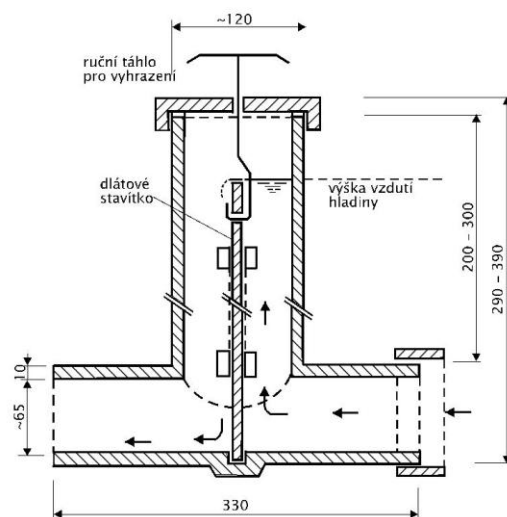
- riziko zanášení drenážního potrubí v místě RP, neboť dochází k vertikálnímu pohybu vody a jejímu zpomalení (snížení unášecí schopnosti vodního proudu)
- vyšší riziko vysrážení oxidů železa z drenážní vody, neboť přepadem přes hradítko dochází k intenzivnějšímu provzdušnění
- tvoří překážku pro migraci vodních živočichů, vyskytujících se v drenážním potrubí

Další negativní aspekty mohou být stejné jako u "clony na drenážním potrubí".

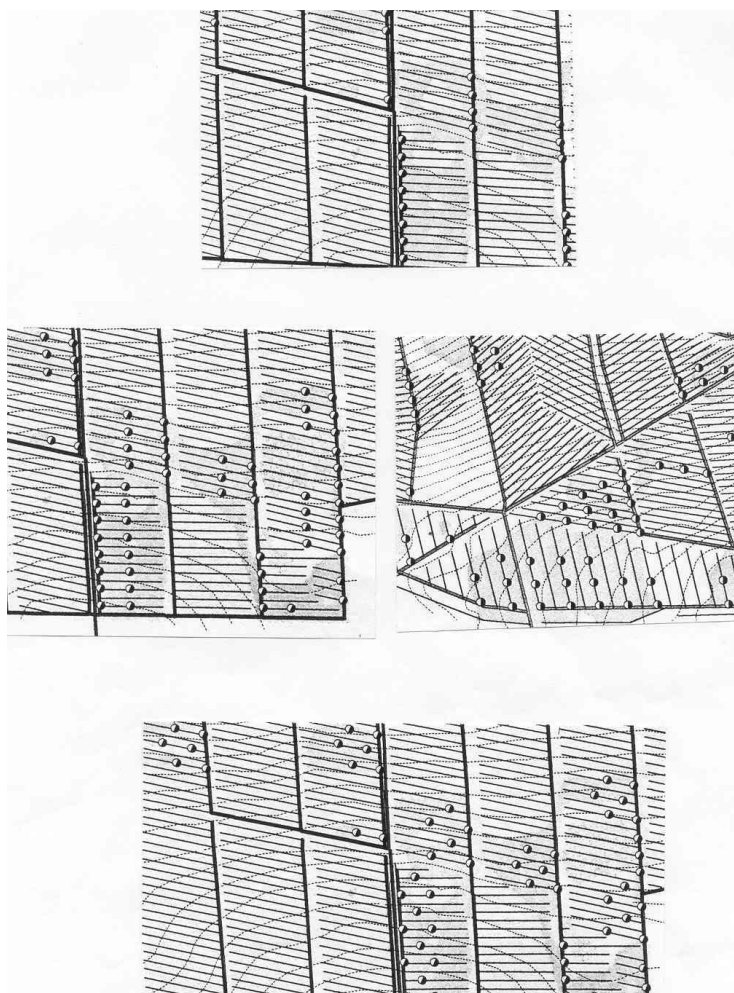
Podmínky realizace

Hlavní podmínkou použití této retardace drenážního odtoku je sklon pozemku v kombinaci se sklonem potrubí sběrných drénů. Z hlediska hydropedologického nejsou vhodné těžké, málo propustné půdy a naopak ani lehké velmi propustné půdy, u nichž je nebezpečí snadného obtoku vody a bodové eroze. Celkový sklon pozemků je omezen cca 5 %. Sklon sběrných drénů však musí být relativně malý, tak aby se účinek vzduší projevil i do větší vzdálenosti.

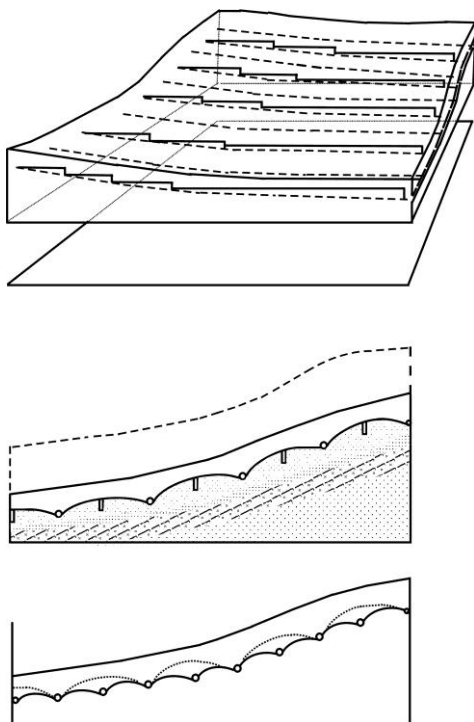
Obdobné podmínky platí pro clony na sběrných drénech. Při větším sklonu je u půd náchylných ke ztekucení při zvlhčení půdy (nasycení pozemku vodou) nebezpečí eroze půdy, případně její soliflukce (půdotok). Vzhledem k tomu, že se jedná o retardaci drenážního odtoku, té části hydrogramu odtoku, která pochází ze srážek, tak lze retardaci doporučit v oblasti se srážkami vyššími než 480 mm. Záleží ovšem také na jejich rozdělení v roce, tj. na srážkách spadlých ve vegetační sezóně. Přihlédnout je také třeba k obsahu železa v půdě a v drenážní vodě (způsobuje zarůstání průsvitu potrubí oxidy železa a znesnadňuje případnou manipulaci s hradítky).



Obr.1 Příklad technického řešení regulačního prvku, vhodného pro instalaci na sběrný či svodný drén mimo šachtici - podle Soukupa (TNV 754221)



Obr.2 Příklady rozmístění regulačních prvků po ploše systematického odvodnění pro dosažení rovnoměrného efektu vzduší drenážních vod podle Soukupa a Eichlera (Soukup a kol., 2008)



Obr.3 Schématické znázornění účinku rozmístění regulačních prvků v systému plošného odvodnění na vytvoření podzemní kaskády hladiny podzemní vody

Možné střety zájmů

Ornou půdu je vhodné převést předem na kulturu trvalých travních porostů.

Fáze realizace

Hlavní předrealizační fáze

Posouzení situace podrobného odvodnění, zvláště z hlediska sklonu. Posouzení stavu drenážní sítě a její náchylnost na zanášení zemitými částicemi (splaveninami v drenážních vodách). Z důvodů snížení zemních prací je vhodné realizovat šetření nad materiály DPZ, aby bylo možné velmi přesně vytyčit místo instalace RP.

Realizační fáze

- přesné vytyčení místa instalace
- odkrytí drénu
- instalace RP (tato část je časově náročnější než instalace clony, předpokládá se vyjmutí drenážky, úprava dna rýhy, vložení RP a jeho zafixování/zabortování před zahrnutím) /*
- částečné zahrnutí výkopu a zhutnění zeminy kolem RP
- zahrnutí zbytku výkopu a urovnávka terénu

/ Pozn.: Pokud se předpokládá příležitostná manipulace s hradítkem RP, je vhodné polohu RP velmi přesně zaměřit (pokud nebylo provedeno v rámci vytyčení), případně instalovat poblíž RP cejch nebo značku (pasivní či aktivní) pro následné snadnější vyhledání*

Časová náročnost realizace

Vyšší náročnost než při instalaci clony. Cenu realizace zvyšuje také složitější konstrukce RP. Výhodou oproti cloně je přesně definovaná úroveň přepadové hrany a tedy lépe kontrolovaná regulace HPV.

Struktura nákladů realizace

Pořizovací náklady

Předpokládaná cena RP je 500 Kč, neboť jeho výroba má charakter individuální zakázky. Ceny zemních prací budou odpovídat opatřením POZ-5 nebo POZ-8, tj. hloubení rýh cca 50 – 80 Kč/bm, zásyp se zhutněním cca 90 Kč/m³ resp. cca 40 Kč/bm.

Provozní náklady

Platí totéž co u "clony na drenážním potrubí POZ-2a". U RP lze uvažovat o možnosti příležitostně měnit úroveň přelivné hrany, nebo hradítko zcela vyhradit. To zvyšuje nároky na provozní náklady (vytyčení, odkopání, regulace, zasypání).

POZ-3 (doplňkové opatření, vždy nutno kombinovat s hlavním opatřením)

Převody drenážních vod na úrovni podrobného odvodňovacího zařízení

Původní účel stavby odvodnění

Pokud se v rámci drenážní skupiny vyskytují současně oblasti s dostatkem podzemní vody a oblasti s jejím nedostatkem, je možné využít transportní funkci drenážního potrubí (stávajícího či nově doplněného) k jejímu převedení do míst, kde je následně využita k lokálnímu zvýšení vlhkosti a ke vzduť na požadovanou úroveň. Základními prvky takového převodního systému je rozdělovací objekt, případně s funkcí zaslepení v jednom (původním) směru a regulační objekt (omezuující odtok v místě požadavku využití vod).

Princip opatření

Opatření umožňuje převádět vodu v rámci drenážní skupiny nebo mimo drenážní skupinu, pokud to spádové poměry umožňují (do sousedních drenážních skupin, do jiných akumulčních a retardačních objektů) - viz schéma na obr.1. K odklonu původního směru odtoku drenážních vod slouží rozdělovací objekty. Zpravidla se využívá regulačních prvků s funkcí hradítek, které umožňují řízení úrovně hladiny vody od které (do které) k převodu dochází. Před hradítkem je transportní potrubí, které převádí vodu do požadovaného místa. K podpovrchové infiltraci dochází filtrací přivedené navlažovací vody z drénů (často prostřednictvím filtračních obsypů drénu, zpravidla však pouze s využitím původního drenážního zásypu rýhy) do okolního prostředí. Tento proces je charakterizován radiálním, vertikálním a horizontálním prouděním vody v půdě a to v závislosti na aktuálních hydraulických poměrech v půdě.

Při sestupném vertikálním proudění jsou dotovány zasakovanou vodou i podzemní zvodně. Infiltrovaná voda může být následně akumulována nebo zadržena v půdě nebo povrchově.

Opatření umožňuje lokálně zvýšit zamokření stanoviště přívodem vody k infiltraci a zamezením odtoku.

Tlakové poměry v infiltračních objektech se stanovují na základě filtračních vlastností půdy. Vzhledem k eliminaci nežádoucích efektů vývěru vod se navrhuje objekty, které neumožní zvýšení hydraulických tlaků nad úroveň terénu v místě infiltrace. Pozornost je třeba věnovat bezpečnosti provozu v období nadbytku vod (bezpečnostní přelivy a odvádění přebytků vod).

Technické parametry opatření

- situační a výškové řešení drenážní skupiny/skupin musí vyhovovat gravitačnímu převodu vod s uplatněním vzduť drenážní vody regulačním prvkem (případně bez něho, případně s clonou) - tlakové poměry v tranzitním drénu ani v infiltrační části systému nesmí zvyšovat riziko vývěru vody na povrch území s následným rozvojem vodní eroze na pozemku
- vodnost sběrné drenážní skupiny (jednotlivého drénu apod.) musí v časovém hodnocení vyhovovat požadovanému účelu
- kapacita transportního potrubí k převodu drenážní vody musí umožnit požadovaný převod (u rovinných systémů může vyžadovat větší světlost potrubí, vedeného v umělém spádu)
- kvalitativní parametry převáděné drenážní vody musí odpovídat účelu jejího využití (k závlaze či k infiltraci a zmnožení zásoby podzemních vod, k vybudování mokřadu apod.)
- hydraulické parametry drénu (materiál, průtočná kapacita a výtoková kapacita stěn potrubí, aktuální stav drénů a rizika ztráty účinnosti)
- hydraulické parametry drenážní rýhy (u výkopové technologie), hydrologických filtrů a dalších opatření na drenáži, vybudovaných při realizaci stavby odvodnění
- hydropedologické parametry půdního prostředí (vrstevnatost a nasycená hydraulická vodivost, režim HPV)
- charakteristika ovlivněných vodních útvarů

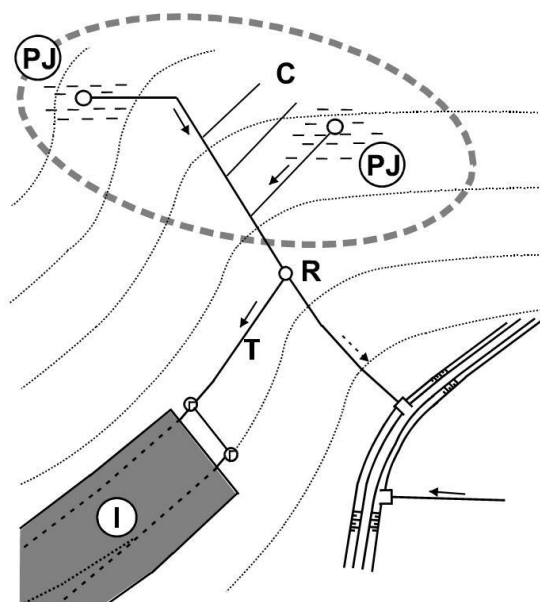
Efekty opatření

Pozitivní efekty

- pokud to výškové poměry dovolí, umožňuje opatření převádět vodu gravitačně z místa jejího dostatku do míst jejího nedostatku
- možnost diferenciací vodních režimů poblíž sebe ležících pozemků
- využitelnost drenážní vody k retenci a akumulaci
- snížení rizika vstupu cizorodých látek do systému k infiltraci (téže drenážní vody jsou následně opět infiltrovány do půdy)

Negativní efekty

- riziko nekontrolovaného zamokření přilehlých pozemků
- vyšší náročnost technického návrhu včetně náročnosti předrealizačního průzkumu
- bezpodmínečná potřeba dozoru, údržby a provádění oprav drenážních systémů a nově instalovaných objektů
- zvýšené riziko poruch (nadměrné zvýšení hydraulického tlaku v potrubí a následná eroze půdy, případně vývěry vod na povrch pozemku)



Obr.1 Příklad uspořádání objektů pro převod drenážních vod

- PJ - pramenný oblast s pramennou jímkou
- C - systematické odvodnění drenáže - horní část s přebytkem vod
- R - rozdělovací objekt (úlohu plní např. regulační prvek)
- T - transferové potrubí (např. propojka drenážních skupin)
- I - oblast vhodná pro infiltraci přivedených drenážních vod

Podmínky realizace

Prokázání dobrého aktuálního stavu a vhodnosti stávajících zasakovacích podpovrchových prvků (bodových, spíše však liniových). Existuje široká škála uplatnění tohoto typu opatření. Vyhoví tam, kde jsou v blízkosti sebe pozemky s různými nároky na vodní režim, přitom odvodňovaný pozemek musí být výše než pozemek vhodný k přemokření či k zasakování vod. Resp. vyhoví tam, kde se lokálně nedostává vody (trvale nebo v určitých obdobích roku) v požadovaném množství a jinde poblíž je voda bez užitku odváděna do recipientu. Zvláště se tyto situace nachází v lokalitách s drenáží podchycenými pramennými vývěry na intenzivně využívaných zemědělských plochách (kde nelze uvažovat realizaci eliminačních opatření na drenáži) a voda z vývěrů je bez užitku odváděna do recipientu.

Možné střety zájmů

Vhodným technickým řešením (převodem vod) lze však uspokojit požadavky ŽP i zemědělství. Opatření však vyžaduje podrobný průzkum přírodních a technických podmínek lokality a důkladné vysvětlení přínosů oběma stranám.

Fáze realizace

Hlavní předrealizační fáze

Opatření předpokládá realizovat podrobný průzkum vhodnosti podmínek infiltrace drenážních vod z hlediska množství, jakosti i z hlediska způsobu využití pozemků v místě infiltrace. V případě využití stávajících konstrukčních prvků drenážního systému k podpovrchové infiltraci, se předpokládá provedení podrobných terénních šetření s cílem poskytnout garance vhodnosti použití po dobu předpokládané životnosti opatření. Podmínkou je vodoprávní projednání převodu vody k následné podpovrchové infiltraci.

Realizační fáze

- vytyčení uzlových bodů systému (pro instalaci nových objektů: regulačních - rozdělovacích prvků, případně pro uložení transportního potrubí)
- realizace souboru opatření (stavebních objektů)
- součástí realizace je kontrola funkčnosti klíčových částí systému

Časová náročnost realizace

Vysoká náročnost na předrealizační fázi. Z hlediska změny nakládání s vodou vyžaduje vždy vodoprávní projednání a v rámci PD zpracování manipulačního a provozního řádu (v případě, že rozdělovací objekt nebude určen k manipulaci, omezí se provozní řád na kontrolní činnost při převodech vod).

Struktura nákladů realizace

Pořizovací náklady

K nákladům na vzdouvací prvek (cena podle použitého typu a konstrukčního řešení) je třeba přičíst náklady na zemní práce pro jeho instalaci, případně na vybudování nového transferového potrubí:

- hloubení rýh 50 – 80 Kč/bm
- zásyp se zhutněním cca 90 Kč/m³ resp. cca 40 Kč/bm
- potrubí flexibilní D 65: 17 Kč/bm
- kladení potrubí cca 13 - 15 Kč/bm

Provozní náklady

Provádění pravidelných prohlídek objektů, údržby, případně řízení manipulace.

PJ-1 (hlavní opatření)

Zrušení pramenní jímky a obnovení pramene

Původní účel stavby odvodnění

Pramenní jímky byly budovány při odvodnění pozemků v místě stabilních vývěrů podzemních vod (podchycení pramene). Jímky byly navrženy jako součást systému odvodnění s cílem odvést vodu z pramenního vývěru do odvodňovací sítě. Pokud se nezměnily hydrologické poměry stanoviště, je třeba vývěr nadále respektovat. Zrušení pramenní jímky formuje další budoucí využití pozemku v místě vývěru.

Princip opatření

Pramenní jímky je žádoucí uvést do původního stavu před jejich podchycením drenážním systémem, s čímž souvisí převod pozemků v okolí objektu z orné na TTP.

Stávající pramenní jímka je zcela zrušena (nahrazena kamenným nebo štěrkovým záhozem) a funkce drénu, který zprostředkovával odtok vody z PJ je zrušena. Okolí PJ je vhodným způsobem sanováno a revitalizováno (zatravněním, vysázením doprovodné zeleně). Případně jsou realizovány drobné terénní úpravy (mikrodeprese, průlehy, meze).

Revitalizační úprava odtoku z prostoru prameniště směřuje k co největšímu zadržování vody.

Technické parametry opatření

Podle způsobu provedení pramenní jímky (viz obr.1) se zvolí technický způsob jejího zrušení. Pokud je PJ opatřena betonovým víkem, je toto odebráno. Podle způsobu provedení je třeba zvážit odstranění skruží. Kamenná jímka je urovnána v úrovni cca 30-50 cm pod terénem. Zahozena štěrkem a případně shora ošetřena zemním filtrem před zanesením (obrácené pořadí frakcí – od nejhrubší k nejjemnější). Do úrovně terénu dosypáno cca 20-30 cm ornice (třeba posoudit potřebu použít filtr, bránící vplavení zeminy do štěrku). Terén je urovnán. Šachtová PJ je štěrkem nebo kamenivem vysypána do úrovně 30-50 cm pod kótu předpokládaného terénu a dále sanována jako kamenná jímka.

Drén, odvádějící vodu z PJ, je zcela zlikvidován postupem podle POZ-1b „odkrytí drénu a jeho úplné odstranění“, případně dojde k zaslepení odtoku vody do drenážního systému. Nedílnou součástí opatření je revitalizace okolní plochy přiléhající k předmětné PJ.

Efekty opatření

Pozitivní efekty

- lokální zamokření v blízkosti PJ, obnovení ekologicky velmi cenných prameništích společenstev a návrat ke stavu před realizací odvodnění
- dosažení vyšší retence a akumulace vod v půdním profilu
- vytvoření trvalých nebo dočasných anaerobních podmínek, které umožní denitrifikaci a posílení samočisticích procesů
- snížení intenzity odtoku vod z okolí pramene

Negativní efekty

- omezení produkčních funkcí pozemku

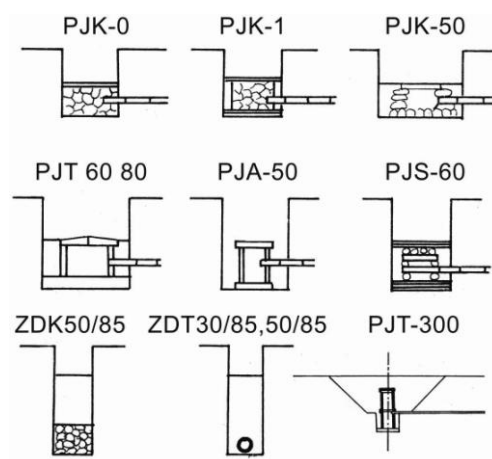
Podmínky realizace

Provedení předrealizačního průzkumu odtokového režimu pramene.

Vyjádření souhlasu dotčených vlastníků pozemků. Je třeba přihlídnout k možnosti zvýšení intenzity a četnosti povrchového odtoku.

Možné střety zájmů

Z důvodů charakteru opatření nejsou předpokládány střety zájmů, pokud je cílový stav projednán s dotčenými vlastníky odvodněných pozemků.



Obr.1 Příklady schématického znázornění a značení různého provedení pramenních jímek podle typizačních směrnic, platných v době realizace

Fáze realizace

Hlavní předrealizační fáze

Opatření předpokládá realizovat podrobný průzkum vhodnosti návrhu včetně získání souhlasu dotčených vlastníků pozemků.

Realizační fáze

Realizace opatření.

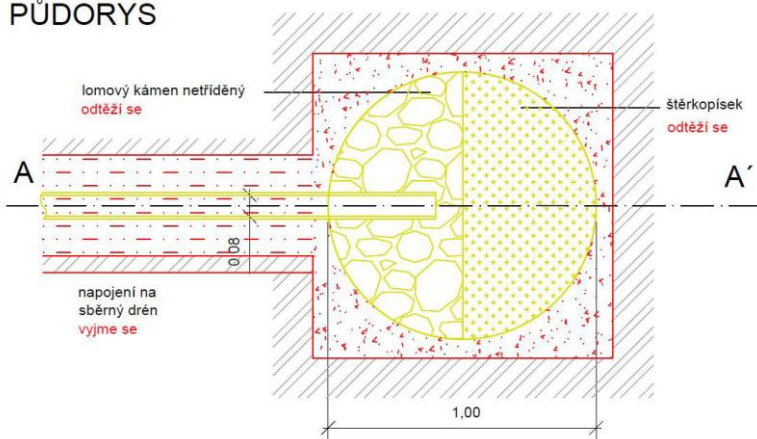
Časová náročnost realizace

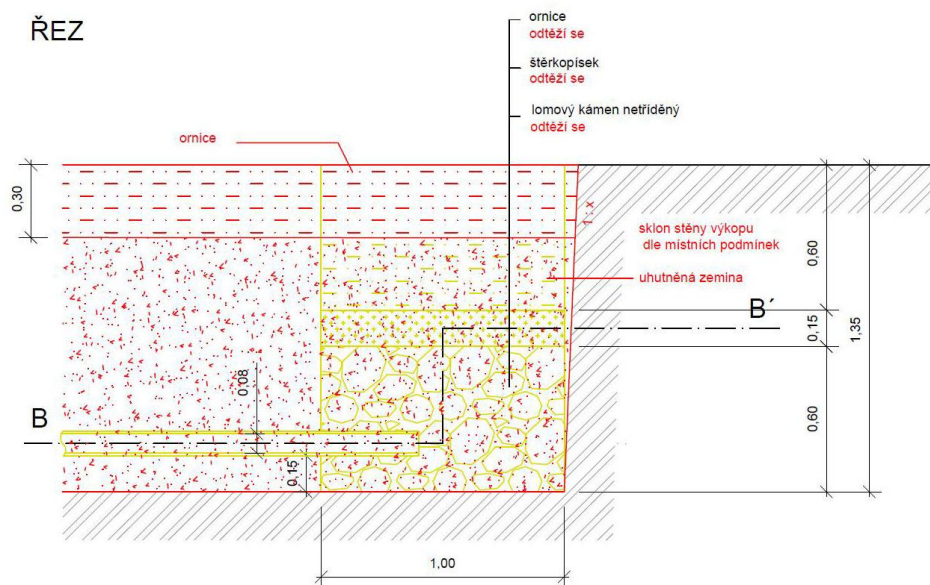
Střední až nízká náročnost opatření, vhodná k provedení svépomocí.

Struktura nákladů realizace

Cena zemních prací při provádění výkopu cca 115 Kč/m³. Individuálně je třeba posoudit způsob provádění. Zához z lomového kamene s poštěrkováním cca 1 250 Kč/m³.

PŮDORYS





Obr.2 Příklad způsobu zrušení pramenní jímky včetně jejího napojení na drenážní potrubí.
Zjednodušená výkresová část. Zpracoval: Hydroprojekt CZ, a.s.

PJ-2 (hlavní opatření)

Zrušení pramenní jímky vytvořením tůně /mokřadu

Princip opatření

Jednou z možností řešení zrušení pramenní jímky je zřídit v místě PJ tůň (povrchově akumulovat vodu) a k tomu účelu využít pramene jako zdroje vody. Obdobný účinek má "podzemní" nádrž, využívající akumulaci vody v půdních pórech. Proti nežádoucímu gravitačnímu odtoku z místa akumulace se navrhuje zemní hrázka (v případě podzemních zdrží zemní clona) z velmi málo propustného materiálu. Je třeba řešit odvádění nadbytků vody. Podzemní akumulace vody iniciuje mokřad.

PJ se zruší až na požadovanou úroveň (na úroveň dna vodní nádrže) a stabilizuje se. Vodní nádrž/tůň (povrchová či podzemní) se stabilizuje v ploše i výšce (navrhne se úroveň koruny hrázky resp. úroveň zemní clony a způsob řešení odtoku. V místě mokřadu bude zrušena funkce odvodnění.

Stejně jako u PJ-1 směřuje revitalizační úprava odtoku z prostoru prameniště k co největšímu zadržování vody v místě jejího vývěru.

Technické parametry opatření

Parametry tohoto opatření jsou: hloubka, zdroj vody a plocha vzniklé tůně/mokřadu. Záleží také na celkové topografii pozemku vůči zdroji vod. Alternativou je podchycení několika liniových vývěrů a jejich svedení do tůně či mokřadu.

Efekty opatření

Pozitivní efekty

- zvýšení diferenciace vodních režimů pozemku
- zlepšení jakosti vody v důsledku trvalých nebo dočasných (podle výšky a charakteru nadržení vod) anaerobních podmínek (v přiléhajícím půdním profilu či souvisejících bočních tůních v případě otevřených vodotečí). To vytvoří podmínky pro denitrifikaci vod a posílení samočisticích procesů filtrací a provzdušněním
- posílení biodiverzity, podpora rostlinných a živočišných společenstev vázaných na vodu

Negativní efekty

- omezení produkčních funkcí pozemku
- zvýšené riziko tvorby povrchového odtoku

Podmínky realizace

Mezi hlavní podmínky aplikace tohoto opatření patří vhodná topografie terénu, hydrologické a hydropedologické vlastnosti půd. Aplikací opatření se mění jak odtokové podmínky, tak vodní režim lokality. Pramene, jako hlavní zdroj vody pro toto opatření, reprezentují a reflektují především základní odtok, což je důvod jejich relativně vyrovnaného zdroje vody. Co se týče terénu, jde o hodnocení lokální, přesto je aplikace a výstavba omezena sklonem terénu.

Podmínkou je provedení předrealizačního průzkumu k popisu odtokového režimu pramene. jeho posouzení s ohledem na riziko vysychání tůně a vyjádření souhlasu dotčených vlastníků pozemků.

Fáze realizace

Hlavní předrealizační fáze

Opatření předpokládá realizovat podrobný průzkum vhodnosti návrhu včetně získání souhlasu dotčených vlastníků pozemků. Součástí průzkumu je lokalizace místa PJ a způsobu provedení.

Realizační fáze

- sanace pramenní jímky

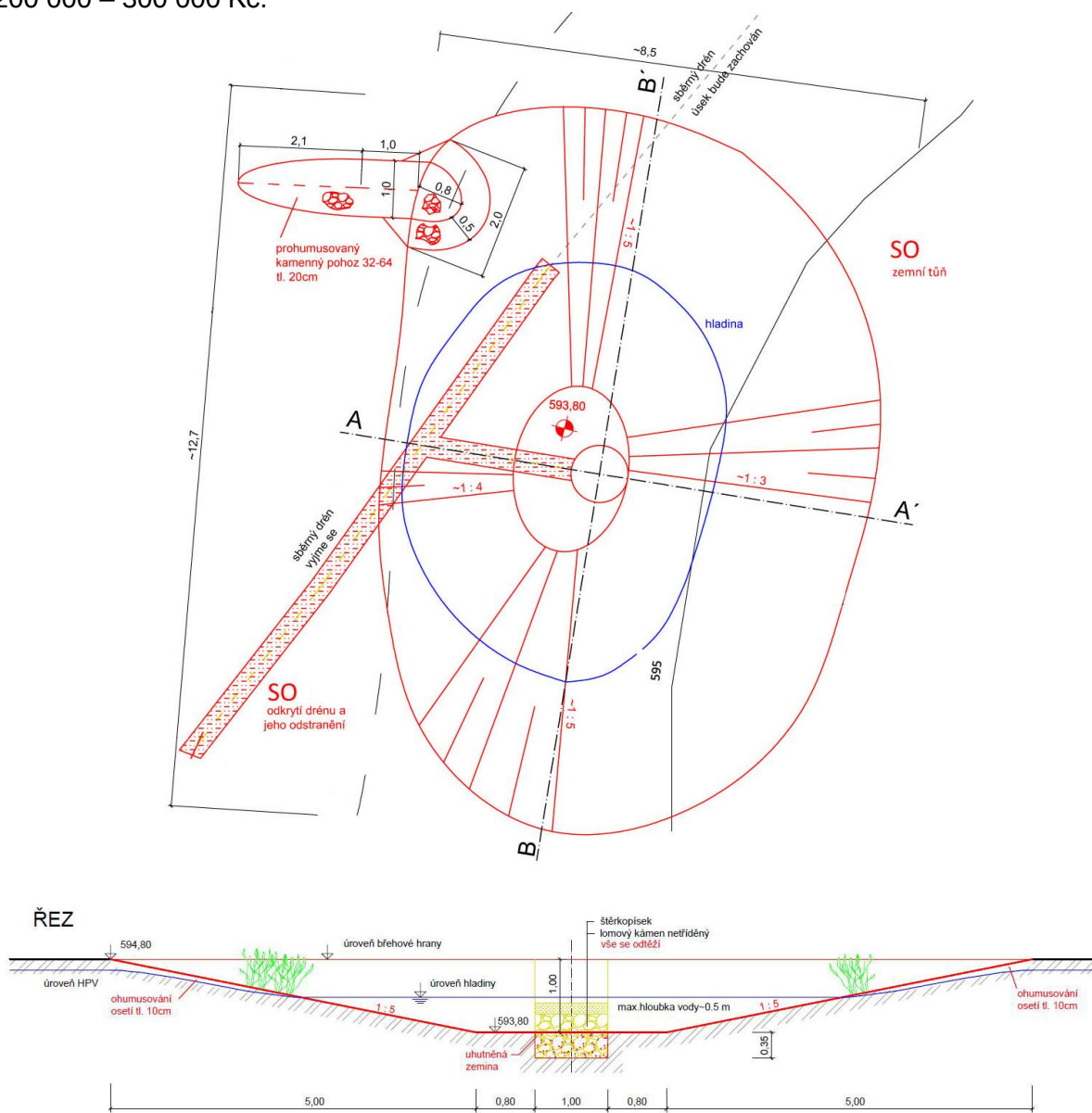
- zrušení (vyjmutí) drénu v blízkosti provádění stavebních prací a dále v takovém plošném dosahu, aby zachovaná část drenážního systému neodváděla nežádoucím způsobem vody z tůně
- realizace tůně a osazení doprovodné zeleně (zpravidla specializovanými firmami). Je třeba řešit odvádění vody v průběhu výstavby – vhodné je proto realizovat stavbu v období se sníženou vydatností pramene (léto, podzim).

Možné střety zájmů

Předpokladem je souhlas vlastníka pozemku. Změna si vynutí nový způsob využívání pozemků.

Struktura nákladů realizace

Cena zemních prací při provádění výkopu je v souladu s aktuálními cenami v ČR i Sazebníkem AOPK cca 150 - 300 Kč/m³. Individuálně je třeba posoudit způsob sanace pramenní jímky. Realizované tůně o rozloze cca 15 arů s ozeleněním se pohybují v ceně cca 200 000 – 300 000 Kč.



Obr.1 Příklad řešení tůně na zrušené pramenní jímce. Součástí eliminačního opatření je odstranění sběrného a části svodného drénu. Nahoře: půdorys; dole: svislý řez B-B'. (Zjednodušená výkresová část., Zpracoval: Hydroprojekt CZ, a.s.)

PJ-3 (doplňkové opatření, vždy nutno kombinovat s hlavním opatřením)

Regulace odtoku z pramenních jímek s ochranným zatravněním

Původní účel stavby odvodnění

Pramenní jímky je z hlediska současného vodohospodářského pojetí žádoucí upravit tak, aby byly opatřeny zařízením umožňujícím regulaci výšky jejich odtoku a aby pozemky s pramenními jímkami byly převedeny z orné půdy na TTP. Konkrétně se jedná o zvýšení odtokové výšky a vytvoření ochranného travního (vegetačního) pásma v okolí pramenní jímky.

Princip opatření

Principem opatření je zvýšení odtokové výšky z pramenní jímky aplikací vložené přehrážky. Hradící prvek může být umístěn na odtokovém potrubí. Vzhledem ke zvýšení hladiny vody je zřízen současně kruhový pás kolem jímky, v němž lze očekávat zvlhčení stanoviště.

Technické parametry opatření

- výška vzdutí hladiny vody v jímce (0,5 m až k povrchu terénu)
- vydatnost pramene a jeho časová charakteristika
- kapacita odtoku z regulované PJ (zpravidla je využito stávajícího drénu) - kruhový ochranný travní pás o poloměru cca 15 m až 20 m nebo podélný travní pás ve směru vrstevnic

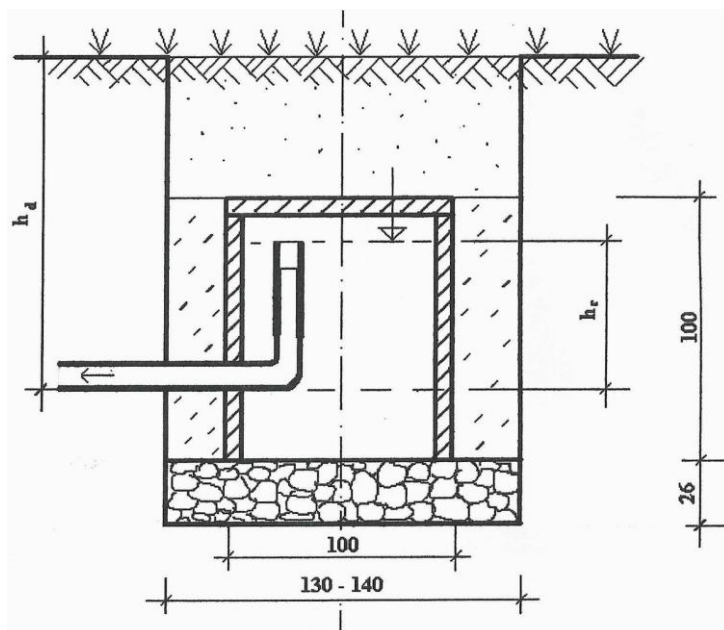
Efekty opatření

Pozitivní efekty

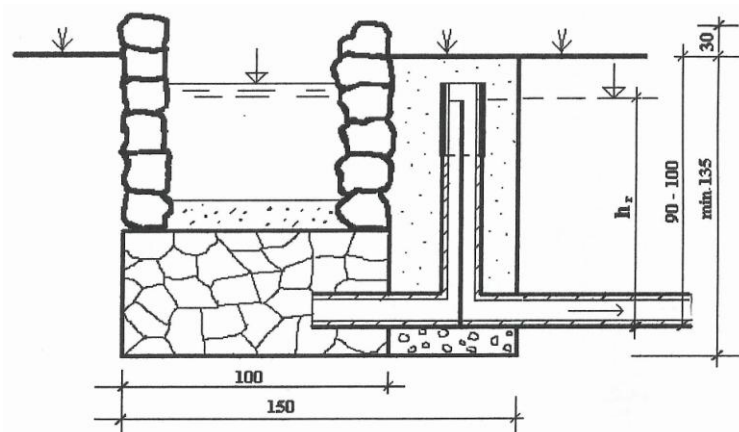
- snížení odtoku, retence vody v pramenné oblasti
- eliminují se možné střety zájmu při intenzivním produkčním využívání pozemků
- travní pás slouží jako retardér a filtr pro případný povrchový odtok z exfiltrace nadržené vody
- zlepšení jakosti vody v důsledku trvalých nebo dočasných (podle výšky a charakteru nadržené vody) anaerobních podmínek (v přiléhajícím půdním profilu či souvisejících bočních tůních v případě otevřených vodotečí). To vytvoří podmínky pro denitrifikaci vod a posílení samočisticích procesů filtrací a provzdušněním.

Negativní efekty

- pokračuje nadbytečné odvádění vod
- snižuje se retenční schopnost pozemku a povodí; není využita v maximální možné míře, než jaké je dosaženo při zrušení PJ



Obr.1 Podzemní regulace pramenní jímky (TNV 75 4221)



Obr.2 Regulace pramenní jímky - povrchové odkrytí pramene (TNV 75 4221)

Podmínky realizace

Provedení předrealizačního průzkumu k popisu odtokového režimu pramene a jeho vhodnosti pro instalaci regulačního objektu. Vhodný je terén o sklonu od 0,2 do 6%, kde je možné realizovat ochranný kruh nebo pás.

S ohledem na změnu vodního režimu směrem k vyššímu zamokření, je nutné vyjádření souhlasu dotčených vlastníků pozemků.

Možné střety zájmů

Z důvodů charakteru opatření nejsou předpokládány střety zájmů, pokud je cílový stav projednán s dotčenými vlastníky odvodněných pozemků.

Fáze realizace

Hlavní předrealizační fáze

Opatření předpokládá realizovat podrobný průzkum vhodnosti návrhu včetně získání souhlasu dotčených vlastníků pozemků. Součástí průzkumu je lokalizace místa PJ a návrh podmínek pro manipulaci s regulačním prvkem.

Realizační fáze

- sanace pramenní jímky
- instalace regulačního prvku
- provedení terénní úprav v širším okolí pramenní jímky a zatravnění dotčené části pozemku

Časová náročnost realizace

Střední až nízká náročnost opatření, vhodná k provedení svépomocí.

Struktura nákladů realizace

Náklady na sanaci pramenní jímky budou individuální podle způsobu provedení. Obdobně i ceny regulačního prvku budou odpovídat konstrukčnímu řešení (rozpětí cen cca 500 - 5000 Kč/prvek podle funkčnosti a materiálu). Zemní práce jsou obdobné jako u PJ-1. Zatravnění okolí pramenní jímky bude odpovídat nákladům cca 8 000 – 11 000 Kč/ha.

Provozní náklady

Bezporuchový provoz předpokládá běžnou kontrolu a údržbu sanovaného objektu.

Příloha P-2 Doporučený postup pro výběr vhodného opatření podle zvolených kritérií

Tabulka 1 Tabulka kritérií a eliminačních opatření

LEGENDA: slovní, barevné (číselné) vyjádření hodnotové škály kritérií											
typ opatření											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
HOZ-1	Odkrytí zatrubněných hlavních odvodňovacích zařízení										
HOZ-2	Změna původních návrhových parametrů HOZ (směrové a výškové poměry)										
HOZ-3	Převody vod na úrovni hlavních odvodňovacích zařízení										
HOZ-4	Regulace na úrovni hlavních odvodňovacích zařízení										
HOZ-5	Eliminace funkcí přečerpávacích objektů (odvodňovacích čerpacích stanic)										
ORG-1	Kontrolované spontánní stárnutí drenáže										
ORG-2	Zalesnění zemědělské půdy										
ORG-3	Trvalé zatravnění zemědělské půdy										
ORG-4	Řízené zarůstání drenáže (dřevinami, bylinami)										
ORG-5	Úprava podmínek tvorby povrchového odtoku (uplatnění PEO)										
ORG-6	Založení travního/keřového pásu podél vrstevnic a snížení intenzity odvod.										
POZ-1	Eliminace účinnosti drénu										
POZ-1a	Lokální eliminace drénu (části drénu)										
POZ-1b	Odkrytí drénu a jeho úplné odstranění										
POZ-1c	Přerušené úseky potrubí										
POZ-1d	Záslepky na drenážním potrubí										
POZ-2	Regulace na úrovni podrobného odvodňovacího zařízení										
POZ-2a	Clona na drenážním potrubí										
POZ-2b	Podzemní retardace drenážního odtoku (na sběrných drénech)										
POZ-3	Převody drenážních vod na úrovni podrobného odvodňovacího zařízení										
PJ-1	Zrušení pramenní jímky a obnovení pramene										
PJ-2	Zrušení pramenní jímky vytvořením tůně /mokřadu										
PJ-3	Regulace odtoku z pramenních jímek s ochranným zatravněním										

Tabulka 2 Vysvětlení kritérií a jejich preferencí, použitých v tabulce 1

Popis v tabulce	Podrobný výklad ke kritériím (viz sloupce 3-12 horní tabulky)
stavební charakter	Jedná-li se o opatření, založené na realizaci stavebních úprav na stávajícím systému odvodnění
trvalost opatření	Má-li eliminační opatření trvalý charakter (za předpokladu provádění běžné údržby a oprav), tedy není-li účinnost opatření dočasná
umožňuje regulaci	Umožňuje-li opatření regulaci odtoku drenážních vod nebo regulaci intenzity odvodnění (zamokření v čase a plošném rozsahu)
likvidace původní st.	Znamená-li realizace opatření úplnou likvidaci původní stavby (konstrukčních částí) odvodnění
zadržení vody v krajině	Opatření podporuje zadržení (retenci) vody v krajině
je třeba projekt	Pro realizaci opatření je podmínkou zpracování projektu
je třeba povolení	Je-li k realizaci opatření potřeba získat zvláštní povolení vodoprávního úřadu (změna užívání stavby, změna nakládání s vodami atd.)
lze provést svépomocí	Eliminační opatření lze realizovat svépomocí (s odpovídajícím odborným a technickým vybavením)
vyžaduje údržbu	V rámci zachování účinnosti opatření je předpokládáno provádění údržby nad rámec běžné péče, provádění častější kontroly případně manipulace s objekty
význam opatření	Význam opatření pro ochranu vod a další složky životního prostředí. V souvislosti s podporou opatření z OPŽP byla opatření rozdělena na hlavní (ve sloupci 1 vyznačeny tučně) a doplňková. Realizaci doplňkových opatření je z hlediska naplnění požadavků OPŽP nutné kombinovat s realizací hlavního opatření.

Návod na použití tabulky

- Podle typů stávajících objektů, vhodných pro eliminaci odvodnění, vybrat příslušný blok opatření (viz sloupec 1: HOZ – hlavní odvodňovací zařízení, POZ – podrobné odvodňovací zařízení, ORG – organizační opatření na stavbě odvodnění, PJ – pramenní jímky). Ostatní bloky opatření proškrtnout.

Pozn.: Ve sloupci 2 jsou uvedeny podrobné názvy opatření, které popisují věcný obsah eliminace – podrobnosti lze dohledat v katalogových listech.

Příklad: Pokud na posuzované lokalitě přichází v úvahu pouze eliminace hlavního a podrobných odvodňovacích zařízení, lze vybírat pouze z bloku opatření HOZ a POZ. Bloky opatření ORG a PJ se v takovém případě proškrtnou. Protože se na lokalitě nevyskytují ani přečerpávací objekty (odvodňovací čerpací stanice), zakryje se i HOZ-5.

- Takto vybrané bloky typů opatření vyhodnocovat v dalších krocích společně.

Příklad: Pokud je řešen příklad uvedený ad 1., zvažují se souvislosti mezi HOZ a POZ tak, aby se eliminační opatření doplňovala resp. aby se vzájemně nevylučovala.

- Vybrat kritéria (viz sloupce 3 až 12 Tabulky 1), která jsou relevantní pro konkrétní podmínky stavby odvodnění a majitele stavby, případně podle dalších specifických podmínek lokality.

Příklad: Pokud není vhodné zvažovat opatření, která umožňují regulaci odtoku odváděných vod, zakryje se sloupec 5 – „umožňuje regulaci“.

- Pro jednotlivá vybraná kritéria (viz sloupce 3 až 12 Tabulky 1) formulovat typ preference: zda souhlasí daná formulace, uvedená v Tabulce 2, nebo zda je vhodnější změnit preferenci na opačnou (tj. inverzní)

Příklad: Pokud například preferuje majitel ta eliminační opatření, která nezpůsobí trvalou likvidaci původní stavby odvodnění (přitom v tabulce je preference nastavena tak, že realizace opatření, znamenající likvidaci stavby jsou vybarvena oranžově, tedy ve shodě s upřesňujícím popisem), bude u tohoto opatření nastavena preference inverzní. Neboli za daných podmínek vyhovují ta opatření, která mají bílé pole ve sloupci 6, případně další v pořadí „někdy“=žlutá, „zpravidla“=modrá.

- Procházet v tabulce postupně po sloupcích zleva doprava kritéria a vybírat ta opatření, která nastavené volbě vyhovují. Škrtnat ta opatření, která nejsou pro konkrétní lokalitu vhodná. Nevyhoví-li opatření alespoň v jednom sloupci kritérií, opatření z dalšího výběru vynechat (škrtnout)

Příklad: Pro výše uvedená nastavení kritéria sloupce č.6 bude pro HOZ plně vhodné opatření HOZ-4 nebo méně vhodné, ale vyhovující opatření HOZ-3. Protože se však nejedná v uvedených případech o „hlavní“ opatření (zvýrazněné tučným písmem), nemůže být s opatřením na HOZ v tomto případě uvažováno – viz komentář pod obsahem katalogových listů. V seznamu POZ vyhovují plně opatření POZ-2 a POZ-3, podmíněně („někdy“) opatření v modrých buňkách, tj. POZ-1 a POZ-1d (současně splňující hledisko „hlavní“ opatření).

Obdobně postupujeme při vyhodnocení dalších sloupců 7 až 12 v Tabulce 1.

Může však nastat situace, že majitelem v úvodu stanovená kombinace kritérií neposkytne ani jedno vhodné řešení. V takovém případě je třeba znovu zvážit nastavení kritérií a některá po úvaze změnit. Pokud vyhodnocení výše uvedeným postupem poskytne jen jedno jediné opatření, je toto opatření hledaným optimem a postup lze nyní ukončit.

6. Pokud bylo v předchozích krocích vybráno současně několik eliminačních opatření, provede se jejich seřazení tím způsobem, aby nejvhodnější opatření mělo nejvíce splněných kritérií a naopak nejméně vhodné mělo splněných kritérií nejméně. Následně je vhodné zvážit vhodnost každého z vybraných opatření, zejména tehdy, pokud se navrhuje ve vzájemné kombinaci.

Poznámka: Uvedený postup je nezávazný, pouze doporučený, stejně jako uvedená kritéria a hodnoty. Lze postupovat jiným vhodným způsobem, intuitivně nebo s využitím vícekritériálního porovnávání variant apod. tak, jak vyhoví každému jednotlivému uživateli. Účelem je, aby posouzení poskytlo přehledné a srozumitelné výsledky.

Příloha P-3 Hodnotící kritéria pro posuzování projektů v rámci podpory OPŽP

Závaznost kritérií je zvýrazněna tloušťkou písma v tabulce. Tučný text vyjadřuje povinnost doložit hodnocení kritéria v rámci posuzovacího procesu.

Platí pro všechny etapy: Nesplnění kteréhokoliv z **tučně** vyznačených kritérií v části „Kontrolní výstup“ znamená nesplnění požadavků na zařazení projektu do OPŽP

Zpracovatelská část	Kontrolní výstup
<u>1.1. Provedení základního průzkumu:</u> 1.1.1. Charakteristika a evidence stavby odvodnění, územní vymezení odvodňovací stavby a jejích objektů (pořízení map, schémat, projektové dokumentace) 1.1.2. Vyjasnění vlastnických vztahů k systému odvodnění (dle dotčených pozemků)	- koncepce stavby odvodnění: schéma stavby (dle projektové resp. prováděcí dokumentace či podle jiných podkladů – např. DPZ, pozemní průzkum atd.), evidenční údaje stavby, situování stavby, plošný rozsah, stáří stavby, - doložení vazby odvodňovacího systému - na recipient, sousední pozemky, ostatní části systému odvodnění, jiné dotčené stavby a objekty, - doložení vlastnických vztahů (výpis z KN) - písemná vyjádření vlastníků a uživatelů dotčených pozemků o způsobu využití těchto ploch ve vztahu k předmětné odvodňovací stavbě a souhlas s provedením navrhovaných opatření
<u>1.2. Provedení podrobného průzkumu lokality</u>	- zpráva o šetření funkčnosti a výskytu poruch předmětné stavby - přehled významných hydrofyzikálních půdních charakteristik (kvalifikovaným odhadem, odvozením, převzetím z PD nebo změřením) - popis vlivu stavby na režim odtoku a na jakost vod doložený analýzou podkladů a provedeným průzkumem - pravděpodobné původní příčiny zamokření, jeho periodicita a současný zdroj drenážních vod - popis režimu podzemních vod, přítomnost pramenné oblasti, oblasti ochrany vod v lokalitě (mapy, studie, vlastní průzkum), - zhodnocení aktuálního LU/LC (land use/land cover), např. formou analýz tématických digitálních dat v prostředí GIS, - mapa přítomnosti stabilizačních prvků v krajině, - analýza historických mapových podkladů (mapy stabilního katastru) – zhodnocení někdejšího trasování vodotečí, využití pozemků a jejich delimitace - vztah nivy vodoteče a odvodněné plochy - analýza sklonitostních poměrů částí stavby a hydrologicky souvisejícího území (např. s využitím výškopisného plánu z PD, vytvoření DMÚ apod.). Při sklonitosti terénu (stavby odvodnění nebo jeho mikropovodí) nad 5° výpočet erozní ohroženosti lokality, umístění objektů odvodnění (šachtice) a níže situovaných objektů (intravilán, objekty hydrografické sítě, komunikace, apod.) podle metodiky MŽP – mapa erozní ohroženosti lokality
<u>1.3. Zpracovatel dále doloží:</u>	- mapu stávajícího stavu území se zákresem územně

	- technických limitů, inženýrských sítí, lokalit ZCHÚ, SPA a EVL dle zákona č. 114/92 Sb., v platném znění, popřípadě zvláště chráněných druhů rostlin a živočichů dle vyhlášky 395/1992 Sb., v platném znění, soupis dotčených prvků ÚSES (od lokální po nadregionální úroveň) na podkladu katastrální mapy, - mapu tříd ochrany ZPF
<u>2.1. Zhodnocení přírodních a technických podmínek stavby ve vazbě na navrhovaná opatření</u>	- seznam a popis negativních funkcí odvodnění a jejich konkretizace vzhledem k objektům stavby odvodnění - návrh účinných způsobů eliminace negativních funkcí výběrem opatření z katalogu opatření - doložení trendů vývoje změn funkce odvodnění např. na místech poruch, jako podklad pro odhad efektů eliminačních opatření (režim zamokření, erozní procesy, ovlivnění výskytu rostlinných a živočišných druhů)
<u>2.2. Kvantifikace účinků navržených eliminačních opatření</u>	- vyjádření předpokládané účinnosti navrhovaných eliminačních opatření na předmětné pozemky odvodňovací stavby - vymezení efektů eliminačních opatření na sousední pozemky (zejména níže ležící a na stejném odvodňovacím systému výše ležící) a na dotčené stavby (pozemního, dopravního, vodního stavitelství; na podzemní sítě atd.).
<u>3.1. Doložení souhlasu dotčených orgánů a subjektů</u>	- vyjádření stanoviska AOPK ČR - vyjádření správce vodního toku (povodí) - vyjádření vlastníků (provozovatelů, správců) místních komunikací a staveb pozemního stavitelství (pokud je relevantní) - vyjádření vlastníků (provozovatelů, správců) podzemních sítí
<u>3.2. Ekonomická analýza provedení a údržby navrhovaných opatření</u>	- výkaz zemních prací, výměr, materiálu, časová a technická náročnost, rozpočet
<u>3.3. Vypořádání připomínek</u>	- odpřipomínkové koncepční návrhy: přehledná situace všech navrhovaných opatření dle katalogu, doložený stav lokality po provedení navrhovaných opatření - popis, tabelární seznam (lokalizace, efektivita, odhad cen, základní projektované parametry), výkres stávajícího stavu území se zákresem územně – technických limitů, inženýrských sítí, lokalit ZCHÚ, SPA a EVL dle zákona č. 114/92 Sb., v platném znění, popřípadě zvláště chráněných druhů rostlin a živočichů dle vyhlášky 395/1992 Sb., v platném znění, soupis dotčených prvků ÚSES od lokální po nadregionální úroveň) na podkladu katastrální mapy, výkres navržených opatření na podkladu katastrální mapy, výkres detailu řešení, výkresy vzorových profilů pro relevantní navržená opatření
<u>3.4. Zpracovatel dále doloží:</u>	- seznam zápisů a záznamů z projednání se zainteresovanými subjekty, správními orgány příslušnými administrátory předpokládaného zdroje pro financování záměru - odborné posudky, rozborů atd. (jsou-li vyžadovány, tj.

	závisí na typu a rozsahu navrhovaného opatření)
--	---

Příloha P-4 Kritéria dosažení očekávané účinnosti opatření na zlepšení jakosti vod

Orientační návrhová kritéria parametrů opatření z hlediska zlepšení jakosti vod.

V návaznosti na Přílohu P-1 (katalogové listy eliminačních opatření) je v následující tabulce uveden přehled parametrů a návrhových kritérií jednotlivých typů eliminačních opatření z hlediska předpokládaných účinků opatření na zlepšení jakosti vod (povrchových i podzemních). Uvedený odhad hodnot parametrů pro dosažení očekávané účinnosti opatření je podepřen jednak výsledky experimentálního výzkumu, jednak souhrnnou literární rešerší.

Eliminační opatření	Základní charakteristiky opatření (parametry)	Návrhová kritéria parametrů pro dosažení očekávané účinnosti opatření
HOZ-1: Odkrytí zatrubněných hlavních odvodňovacích zařízení a revitalizace vodního toku	Zrušení zatrubnění, vytvoření drobného vodního toku, revitalizační úpravy.	Odkryta celá délka předmětného HOZ, minimálně 50% délky toku zrevitalizována.
HOZ-2: Změna původních návrhových parametrů HOZ (směrové a výškové poměry)	Revitalizační úpravy na toku a v rámci přilehlé nivy.	Minimálně 50% délky toku zrevitalizována, odvodňovací kanál doplnit o hrázky dle spádu a hloubky pro lepší denitrifikaci vody.
HOZ-3: Převody vod na úrovni hlavních odvodňovacích zařízení POZ-3: Převody drenážních vod na úrovni podrobného odvodňovacího zařízení	Převedení vody z odvodnění orné půdy; budování prvků k eliminaci povrchového odtoku a zvýšení zasakování.	Převedení 75% vody z drenáže (objem odhadnut z měření nebo hydrologickou bilancí) odvodňující ornou půdu do zasakovacích drénů nebo příkopů. Retenční a zasakovací prvky, do kterých má přístup povrchový odtok, jsou dimenzovány a vybudovány na min. 10-letou návrhovou 1-hodinovou srážku.
HOZ-4: Regulace na úrovni hlavních odvodňovacích zařízení	Instalace retardačních objektů - hrázek, hradítek, jízků. Revitalizační úpravy na toku a v rámci přilehlé nivy.	Doba zdržení vody min. 12 hodin na 1 km délky kanálu. Retardační objekty musí být propustné pro vodní faunu. U kanálů s povodím do 50 ha lze do koryta zabudovat biotechnický reaktor, nad ním retenční nádrž a bezpečnostní obtok na základě hydrologického a hydraulického výpočtu (kritéria jako u malých vodních nádrží). Minimálně 50% délky toku zrevitalizována, odvodňovací kanál doplnit o stavítka dle spádu a hloubky pro lepší denitrifikaci vody retardované v kanálu
HOZ-5: Eliminace funkcí přečerpávacích	Plocha území, ovlivněná eliminačním	Úplné vyřazení odvodňovací čerpací stanice -

objektů	opatřením (úplným zrušením přečerpávání).	dojde k eliminaci funkce odvodnění v té části území, kterou přímo ovlivňuje snižovaná hladina.
ORG-1: Kontrolované spontánní stárnutí drenáže	Plocha drenážního systému, který se ponechal spontánnímu nebo urychlenému stárnutí (není-li obnovení jeho funkčnosti potřebné). Odhad doby do úplné nefunkčnosti.	Doba do úplné nefunkčnosti by neměla přesáhnout 10 let a určí se analogií s obdobnými případy podle evidence ZVHS. Pro stárnutí lze vyčlenit i pouhou část (nejlépe nejspodnější) existujícího odvodňovacího systému při zachování průtočnosti klíčových svodných drénů pro zajištění odvodnění ostatních částí systému.
ORG-2: Zalesnění zemědělské půdy ORG-3: Trvalé zatravnění zemědělské půdy	Převedení orné půdy na TTP, les, na plochách s I. a II. kategorií zranitelnosti dle BPEJ.	Min. 50% výměry orné půdy na I. a II. kat. zran. v mikropovodí drenáže převedeno z orné půdy na TTP, les; max. zastoupení orné půdy v rámci celého mikropovodí je celkem 50% při současné dávce výživy rostlin N.
ORG-4: Řízené zarůstání drenáže (dřevinami, bylinami)	Délka linií, na kterých je prováděno řízené zarůstání.	Zarůstání drenáže minimálně ob jeden drén (na min. 50% plochy odvodnění) na alespoň 50 % délky drénu.
ORG-5: Úprava podmínek tvorby povrchového odtoku (uplatnění PEO)	Rozloha půdního bloku chráněného před povrchovým odtokem	Celá plocha (půdní blok) dotčený předmětným odvodňovacím systémem je zabezpečena před tvorbou povrchového odtoku na min. 5 letou vodu (dle příslušných metodik – např. MŽP 2008a-c)
ORG-6: Založení travního /keřového pásu podél vrstevnic a snížení intenzity odvodnění	Plocha drenážního systému, jehož účinnost je eliminována.	Eliminace minimálně na 25% všech sběrných drénů (resp. 25% celé plochy odvodňované předmětnou soustavou) NEBO eliminace na 50% sběrných drénů situovaných na hydrologicky dolní polovině plochy (resp. 50% hydrologicky dolní poloviny plochy odvodňované předmětnou soustavou).
POZ-1: Eliminace účinnosti drénu	Plocha drenážního systému, jehož účinnost je eliminována.	Eliminace minimálně na 50% sběrných drénů (resp. 50% plochy odvodňované předmětnou soustavou).
POZ-2: Regulace na úrovni podrobného odvodňovacího zařízení.	Instalace clon pro retardaci odtoku v drénech, popř. ventilů, např. systému – počet těchto jednotek, resp. plocha jimi ovlivněného	Podle aktuálního a plánovaného způsobu využití přilehlého území jsou clony instalovány ob 1 (orná) až ob 2 (TTP) sběrné drény po 15 -

	systemu	25 m - nutný geodetický výpočet Instalaci je třeba navrhnout tak, aby byla retardována voda z min. 50% celého odvodňovaného území s dobou zdržení alespoň 24 hod.
POZ-2b: Podzemní retardace drenážního odtoku (na sběrných drénech)	Doba zdržení vody v prostoru předmětného drenážního systému a okolní půdě. <i>Pozn.: Výlučnost podopatření /b/ v rámci POZ-2 je dána jeho prvotním účelem, tj. dočasně zdržet odtok drenážních vod.</i>	Doba zdržení vody v prostředí drenážní systém - okolní půda min. 24 hod
PJ-1: Zrušení pramenní jímky a obnovení pramene	Doba zdržení vody v prostoru bývalé jímky a okolní půdě	Doba zdržení vody v prostředí bývalá jímka-okolní půda min. 24 hod
PJ-2: Zrušení pramenní jímky vytvořením tůň /mokřadu	Plocha tůň /mokřadu ve vztahu k velikosti odvodňované plochy, resp. vypočtenému objemu vody z odvod. plochy; doba zdržení vody v tůni /mokřadu.	Plocha tůň /mokřadu min. 1 ha na 150 ha odvodňované plochy, poměr délky ve směru proudění k šířce alespoň 2,0; doba zdržení vody v tůni /mokřadu min. 3 dny.
PJ-3: Regulace odtoku z pramenních jímek s ochranným zatravněním	Doba zdržení vody v jímce a okolní půdě	Doba zdržení vody v prostředí jímka-okolní půda min. 24 hod

Pozn. Doba zdržení se počítá jako objem stálého nadržení dělený průměrným ročním průtokem. U drenáže se k objemu stálého nadržení v šachtici a v drenážním potrubí připočítá odvodněná plocha v ha nad rozhodným profilem (šachticí nebo výustí) násobená výškou vzdutí v rozhodném profilu v m a součinitelem 0,02. U pramenní jímky se pro tento výpočet bere odvodněná plocha 0,2 ha, nelze-li ji prokázat jinak. Je-li jímka nebo drenážní systém bez měřitelného odtoku po většinu roku, bere se průtok jako odvodněná plocha násobená specifickým odtokem $0,01 \text{ l.s}^{-1}.\text{ha}^{-1}$.

Projekt je spolufinancován z Fondu soudržnosti – Technické asistence OPŽP



Evropská unie

MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ
STÁTNÍ FOND ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ ČR

www.opzp.cz

zelená linka pro žadatele o dotace: 800 260 500, dotazy@sfzp.cz

www.sfzp.cz, www.mzp.cz