Přírodě blízká opatření na zemědělské půdě pro zvýšení retence vody a zlepšení její kvality – příklad z povodí vodárenské nádrže Švihov na Želivce

Biotechnical measures on agricultural land for enhancement of landscape´s water residence time and improvement of water quality – a case study of drinking water reservoir Švihov watershed

Petr Fučík

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

Oddělení Hydrologie a ochrany vod

Research Institute for Soil and Water Conservation

Department of Hydrology and Water Protection

1. KONFERENCIA OBNOVY KRAJINY

Košice, 21. březen 2019

2015 – 2019: Studie pro Povodí Vltavy, státní podnik

„Listy opatření typu A" jako podklad pro Plány oblastí povodí

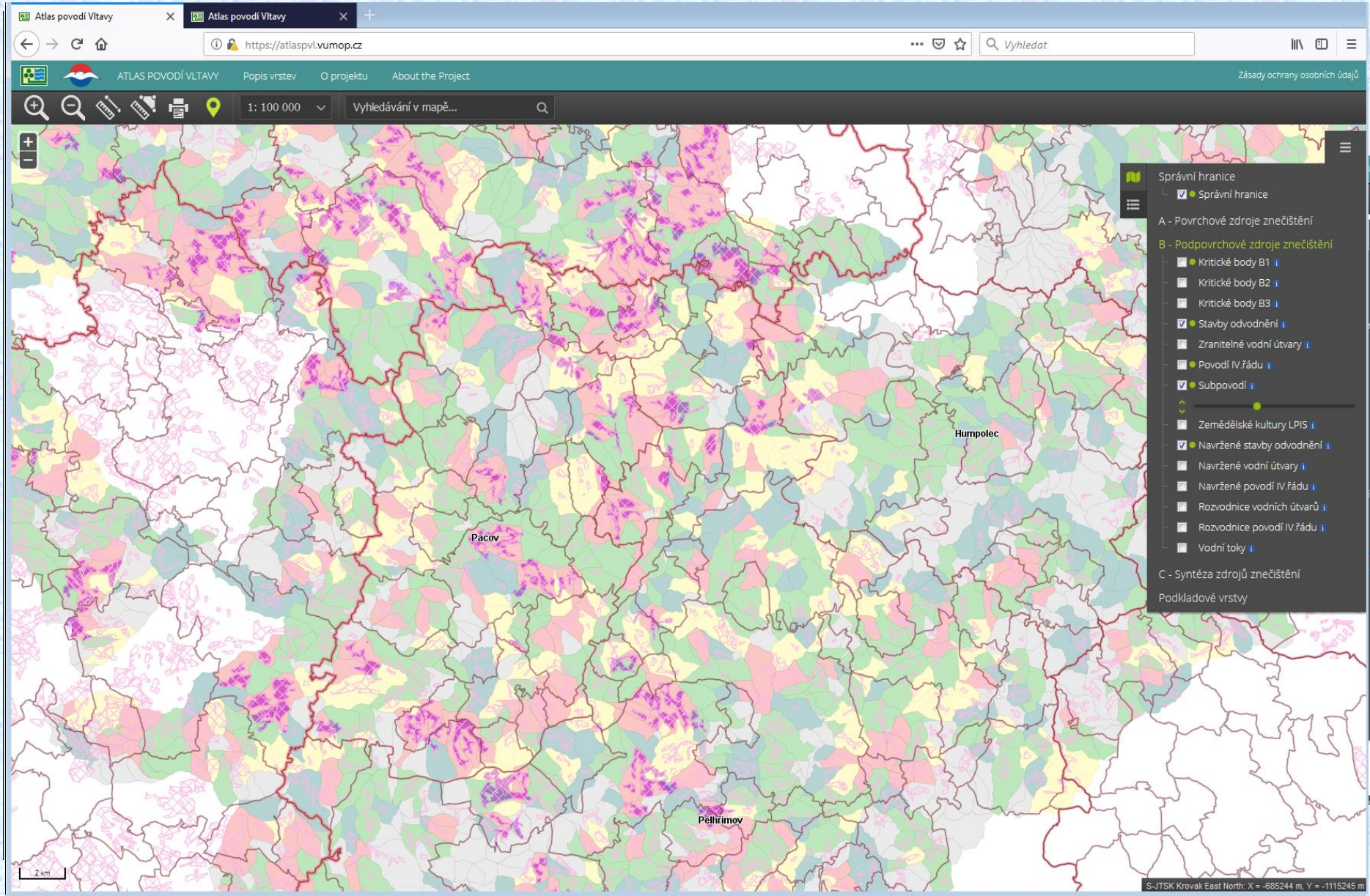
Celé území povodí Vltavy – 28 000 km2

Cíl projektu: Návrh 3000 listů opatření typu A v povodí Vltavy zvýšit retenci vody v území a zlepšit její kvalitu opatřeními na zemědělské půdě či v její přímé návaznosti

- Znečištění vod z plošných povrchových zdrojů - vstup a transport erozních splavenin a erozního fosforu
- Znečištění vod z plošných podpovrchových zdrojů - převážně vyplavování dusičnanů a rozpustných pesticidů
- Syntéza obou zdrojů znečištění – Oblasti, kde je nejvíce potřebné navrhovat opatření

Kategorizace potřebnosti opatření – různé hydrologické jednotky

https://atlaspvl.vumop.cz/



$P - ET - Q_c = \Delta S$ **Základní rovnice hydrologické bilance**

Srážky – evapotranspirace – odtok = zásoba vody

Celkový odtok (Qc) =

povrchový odtok (Q_p), hypodermický odtok (Q_h) a základní odtok (Q_b)

Cca 30% Cca 70%

Pro zemědělsky využívaná území souvisí hydrochemická reakce s:

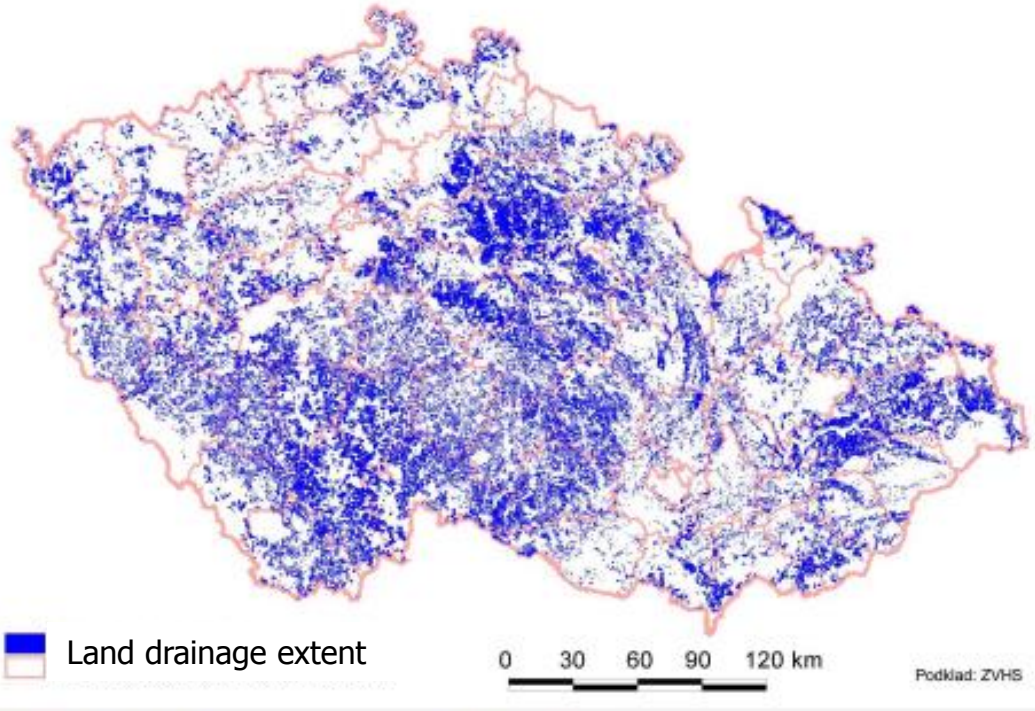
- Dané přírodní charakteristiky (morfologie, geologie)
- Časoprostorově značně proměnlivé faktory (počasí)
- Půdní podmínky a zemědělské hospodaření (plodiny, půdní bloky, hnojení)
- Změněné odtokové charakteristiky zemědělských pozemků

Systémy zemědělského odvodnění (drenáž, meliorace) v ČR

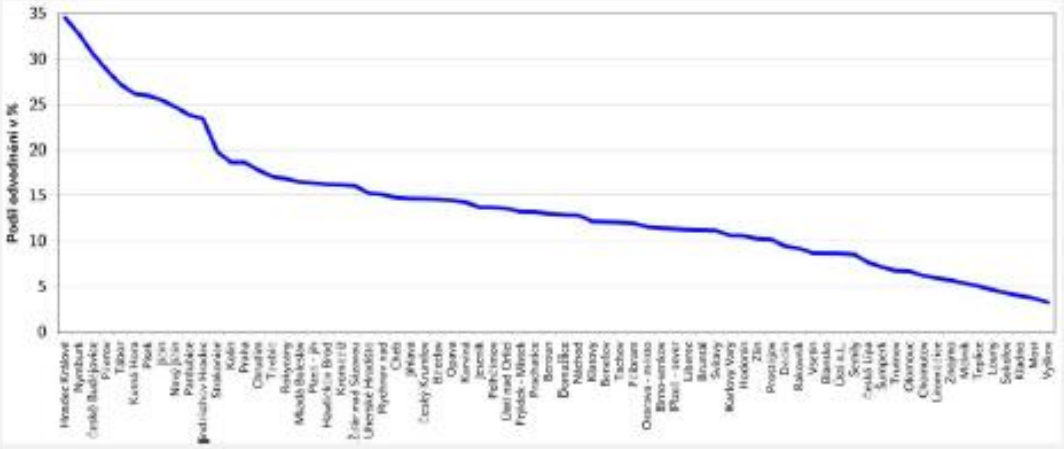
Do r. 1936, **569 000** ha odvodněno

Do r. 1980 **958 000** ha odvodněno

Nyní odvodněno kolem **1.1 mil. ha**



Obr.1-1 Land drainage in Czech Rep.

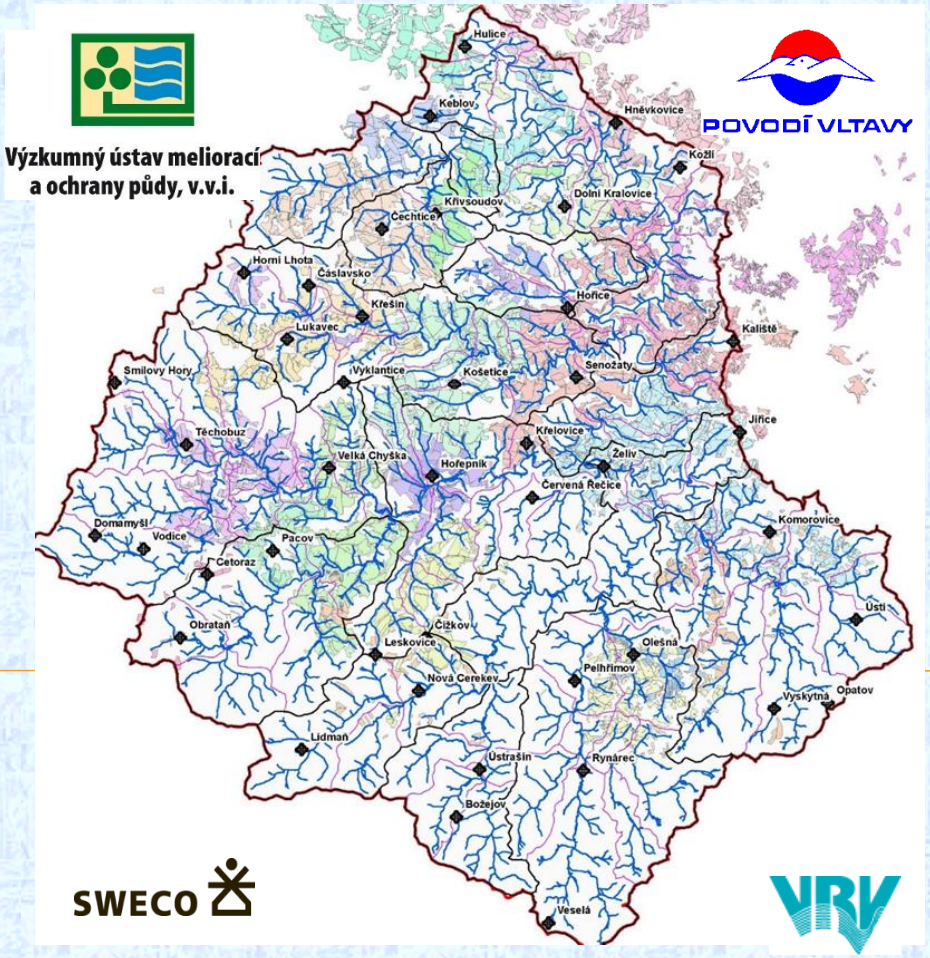


Obr.1-2 Proportion of drainage on area of Czech districts

2017 – 2019 - Přírodě blízká a technická opatření na zemědělské půdě v povodí VN Švihov na Želivce

Cíl projektu: zvýšit retenci vody v území a zlepšit její kvalitu opatřeními na zemědělské půdě či v její přímé návaznosti

- Koncepční návrh a projednání opatření v rozsahu listů opatření typu A
- Opatření navrhována dle Vzorového katalogu opatření pro zvýšení retence a akumulace vody a s tím souvisejícím snížením plošných zemědělských zdrojů znečištění
- Opatření navrhována v lokalitách, identifikovaných na základě kategorizace ploch, ohrožujících jakost vod ze soustředěného povrchového a podpovrchového odtoku za použití metodiky, aplikované na zájmovou plochu konsorciem VUMOP-SWECO-VRV.
- Účastní se 30 zemědělských podniků



Katalog biotechnických opatření – systémy opatření

Celkem **13** katalogových listů pro povrchové vody:

P01	Odvodňovaci přikop
P02	Svodný odvodňovaci přikop
P03	Odváděci průleh
P04	Vsakovaci průleh
P05	Svodný průleh
P06	Ochranná hrázka
P07	Protierozni sedimentačni nádrž
P08	Suchá nádrž
P09	Polni cesta s protierozni funkci
P10	Protierozni mez
P11	Terasováni
P12	Zatravněni údolnice
P13	Zatravněný pás

Celkem **15** katalogových listů pro systémy odvodnění (drenáž) :

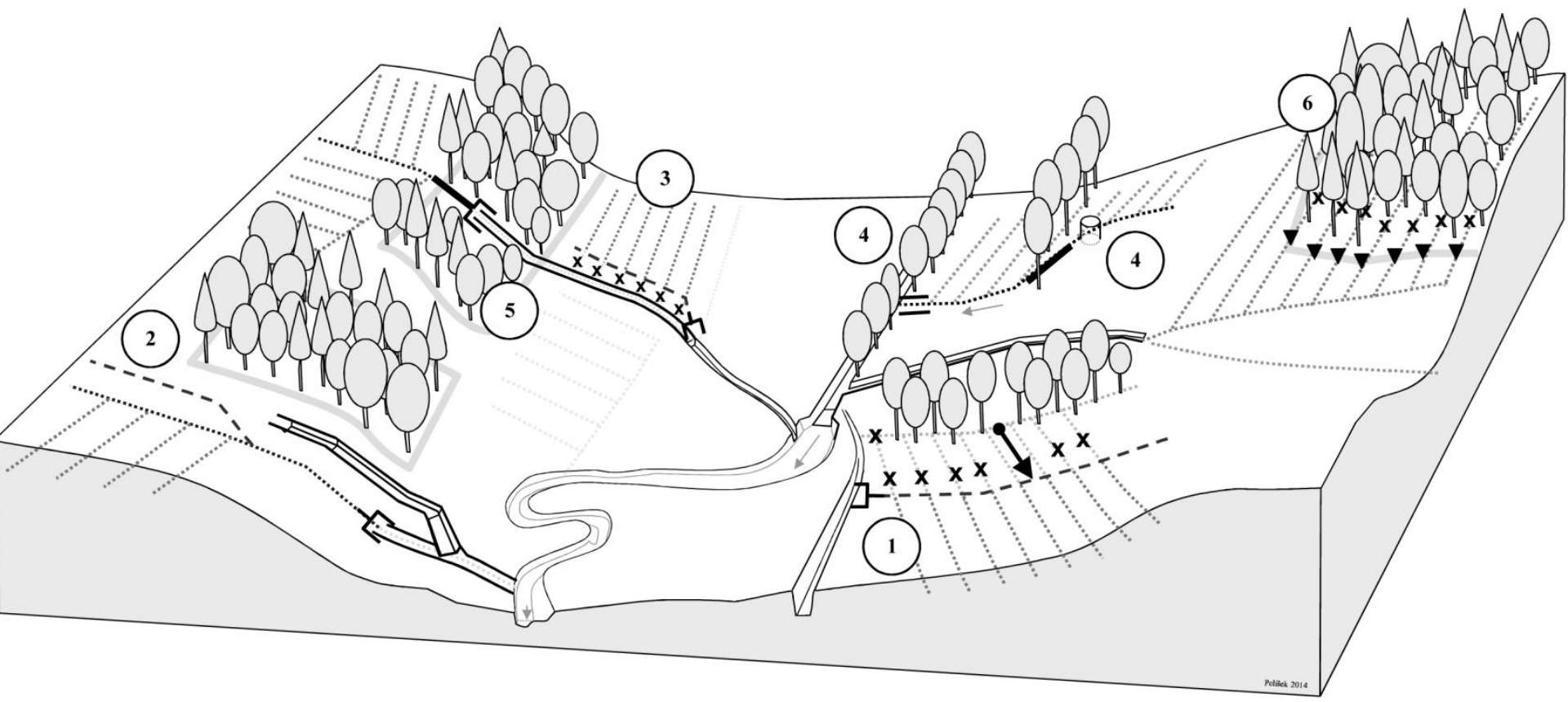
D01	Regulace odtoku z pramenních jímek s ochranným zatravněním
D02	Odkrytí zatrubněných hlavních odvodňovacích zařízení
D03	Kontrolované spontánní stárnutí drenáže
D04	Zalesnění zemědělské půdy; alternativně: výsadba plantáží RRD - na odvodněných pozemcích
D05	Lokální eliminace drénu (části drénu) - zaslepení
D06	Odkrytí drénu a jeho úplné odstranění
D07	Snížení intenzity drenážního odvodnění - clony
D08	Tůň dotovaná drenážní vodou nebo tůň na drenážní výusti
D09	Objekt na drenáži typu kořenové čistírny
D10	Biofiltr v návaznosti na drenážní systém
D11	Převody vod na úrovni hlavních odvodňovacích zařízení
D12	Regulace na úrovni hlavních odvodňovacích zařízení
D13	Převody drenážních vod na úrovni podrobného odvodňovacího zařízení
D14	Regulace na úrovni podrobného odvodňovacího zařízení
D15	Zasakovací drén

K01	Zatravněni infiltrační oblasti s návaznosti na odvodněni
K02	Mokřad v dolni části drenážniho systému (či v návaznosti na něj) s předřazeným objektem pro zpomaleni odtoku

E01	Liniová zeleň
E02	Vegetační doprovod

Stavby odvodnění – hydrologicky propojené systémy (povrch, podpovrch)

Jakýkoli zásah (adaptace, eliminace,….) je nezbytné posuzovat v kontextu dotčených půdních bloků a částí povodí (krajiny)



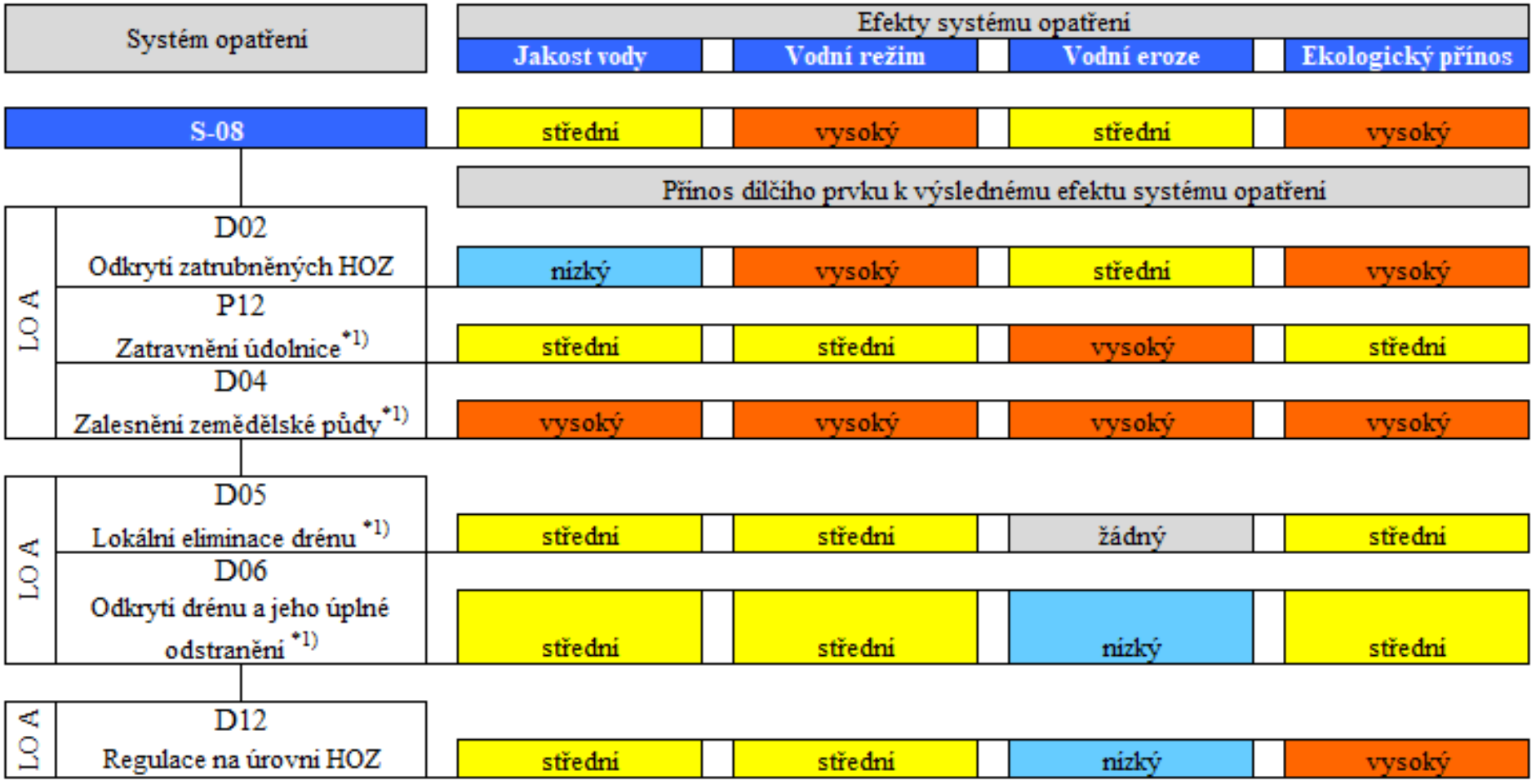
Systém opatření – příklad 1

barva	efekt
	žádný
	nízký
	střední
	vysoký

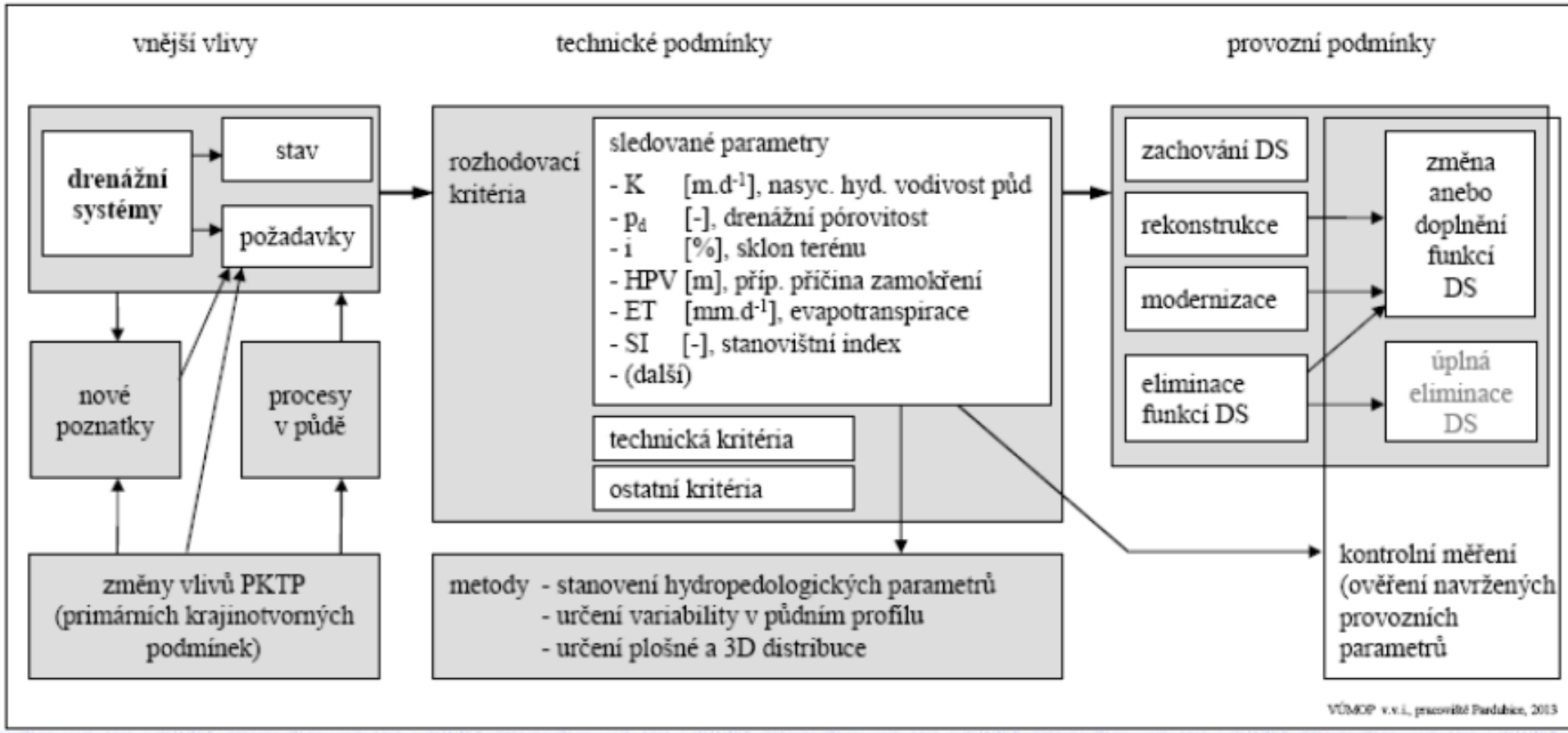
Systém opatření		Efekty systému opatření			
		Jakost vody	Vodní režim	Vodní eroze	Ekologický přínos
S-01		střední	vysoký	vysoký	střední
		Přínos dílčího prvku k výslednému efektu systému opatření			
List opatření typu A	P13 Zatravněný pás	vysoký	střední	střední	vysoký
	P01 Odvodňovací příkop	nízký	nízký	vysoký	žádný
	P10 Protierozní mez	střední	vysoký	vysoký	střední
	E01 Liniová zeleň	žádný	žádný	žádný	vysoký
	E02 Vegetační doprovod	nízký	nízký	žádný	vysoký
LO A	P02 Svodný příkop	žádný	žádný	žádný	žádný
	E02 Vegetační doprovod	nízký	nízký	žádný	vysoký
LO A	P07 Protierozní sedimentační nádrž/ sedimentační jímka	vysoký	střední	nízký	nízký
LO A	P08 Suchá nádrž	střední	vysoký	žádný	střední

Systém opatření – příklad 2

barva	efekt
	žádný
	nízký
	střední
	vysoký

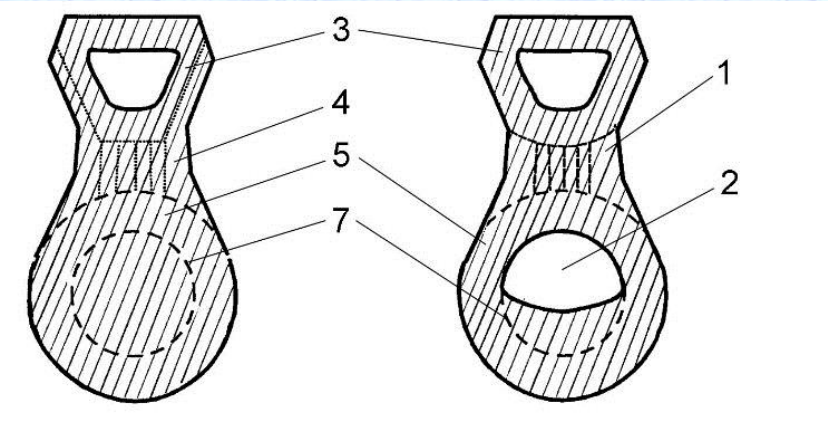


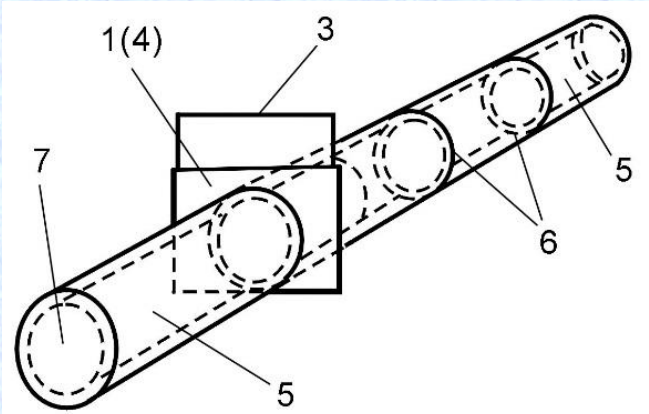
Opatření na drenážích

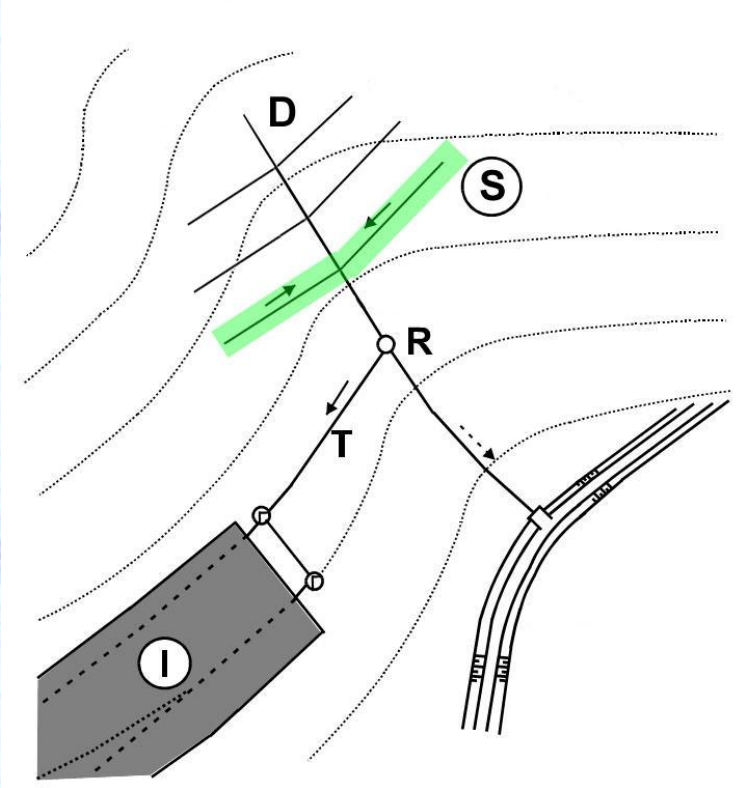


Vodoretenční potenciál regulačních opatření na drenážních systémech je 300 až 2 000 $m^3.ha^{-1}$.

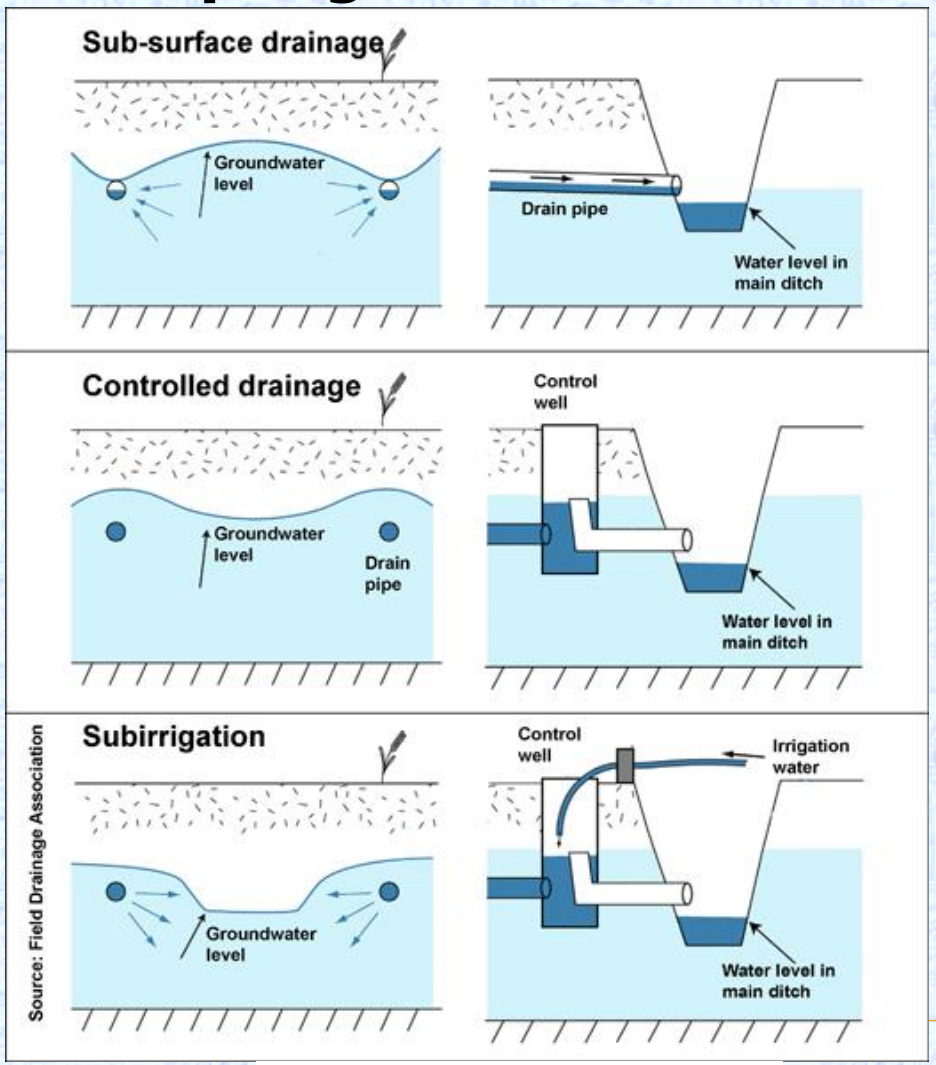
Příklady eliminačních opatření na drenáži - záslepky

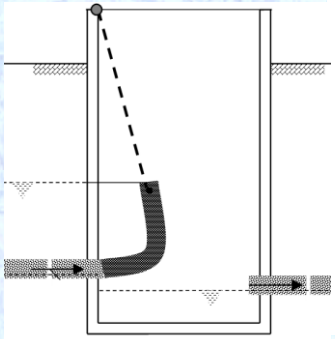


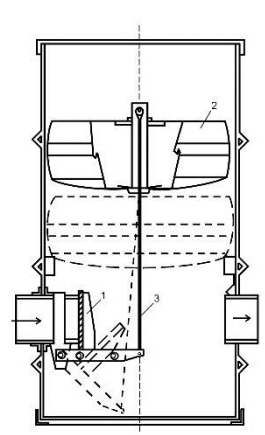


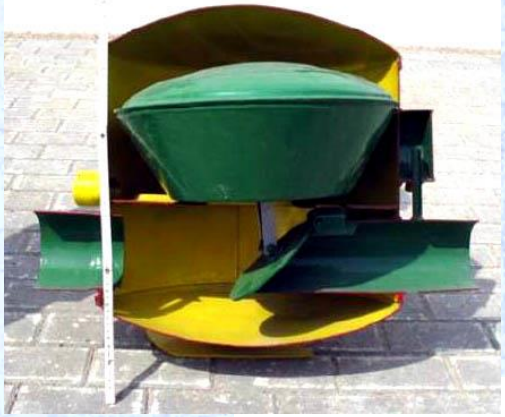


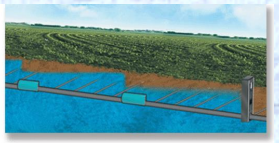
Princip regulace odtoku



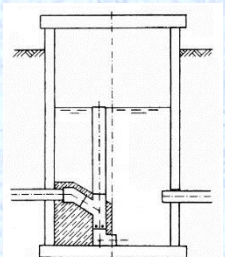


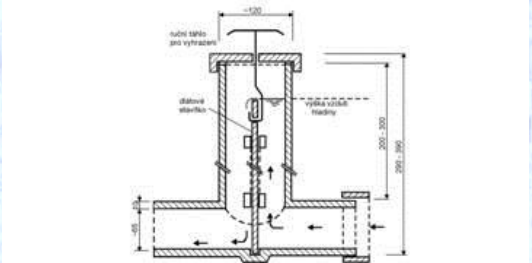






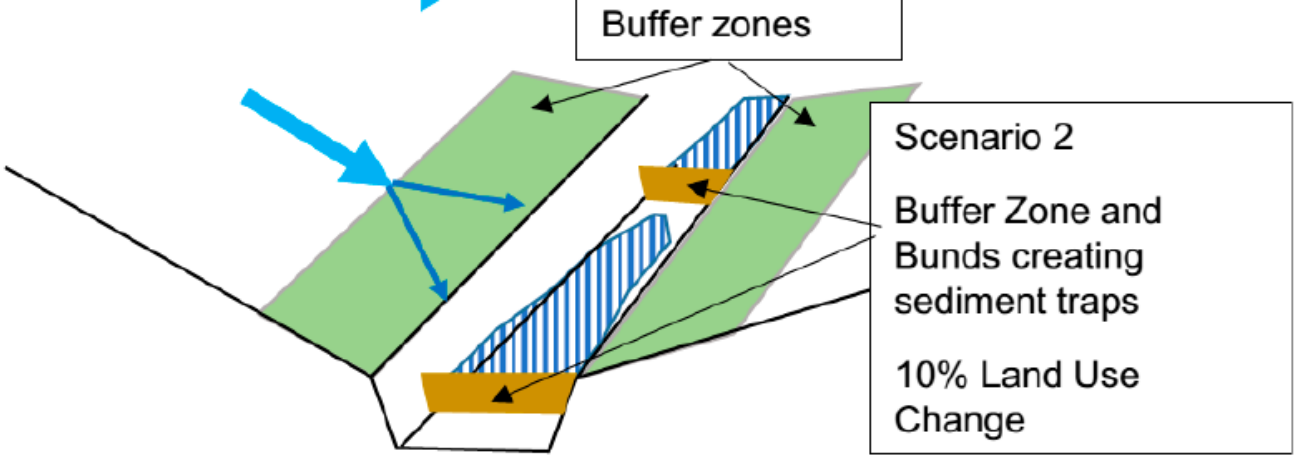
Systém fy. AgriDrain (USA)
www.agridrain.com





(Umělý) mokřad v návaznosti na drenážní systém

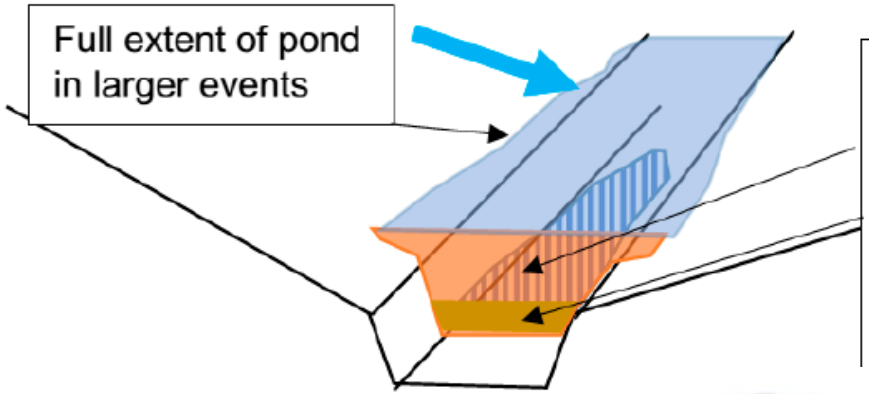
- Jedno z možných opatření (drenáž i povrchový odtok)
- V návaznosti na drenážní detail (POZ) nebo na HOZ
- Vždy potřeba řešit vlastnické vztahy
- Vždy potřeba řešit dopady na výše i níže ležící pozemky
- Vždy potřeba jednat v souladu se zákonem (odvodnění je VH stavba)



Scenario 2

Buffer Zone and Bunds creating sediment traps

10% Land Use Change



Scenario 3

On-line flood RAF

Sediment Trap

5% Land Use Change NFM scenario

REVITALIZAČNÍ OPATŘENÍ HOZ - POKŘIKOV, SEVERNÍ ČÁST

"REALIZACE VODNÍ PLOCHY V TRASE HOZ, ZAÚSTĚNÍ DOTČENÝCH SVODNÝCH DRÉNŮ DO NÁDRŽE, ÚPRAVA SBĚRNÝCH DRÉNŮ A ÚPRAVA HOZ MIMO VODNÍ PLOCHU"

SOUČASNÝ STAV

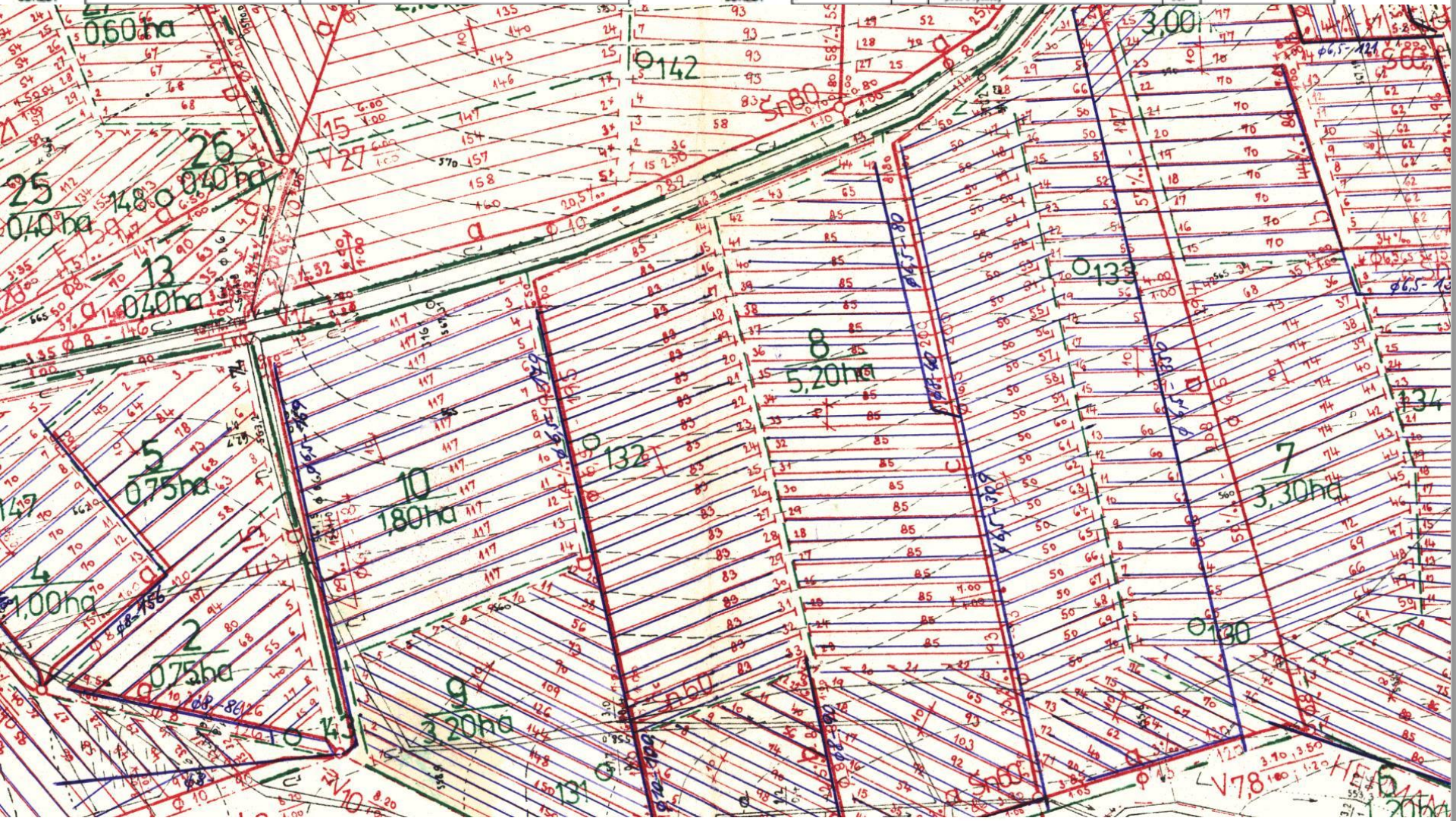
ÚPRAVY		vegetační lem s dřevinným doprovodem	oblast bez úprav	
CHARAKTER POVRCHU	orná půda - se systémem odvodnění	HOZ	orná půda - se systémem odvodnění	
CHARAKTER ÚDRŽBY	zemědělské využití		zemědělské využití	

REVITALIZAČNÍ OPATŘENÍ HOZ - POKŘIKOV, SEVERNÍ ČÁST

"REALIZACE VODNÍ PLOCHY V TRASE HOZ, ZAÚSTĚNÍ DOTČENÝCH SVODNÝCH DRÉNŮ DO NÁDRŽE, ÚPRAVA SBĚRNÝCH DRÉNŮ A ÚPRAVA HOZ MIMO VODNÍ PLOCHU"

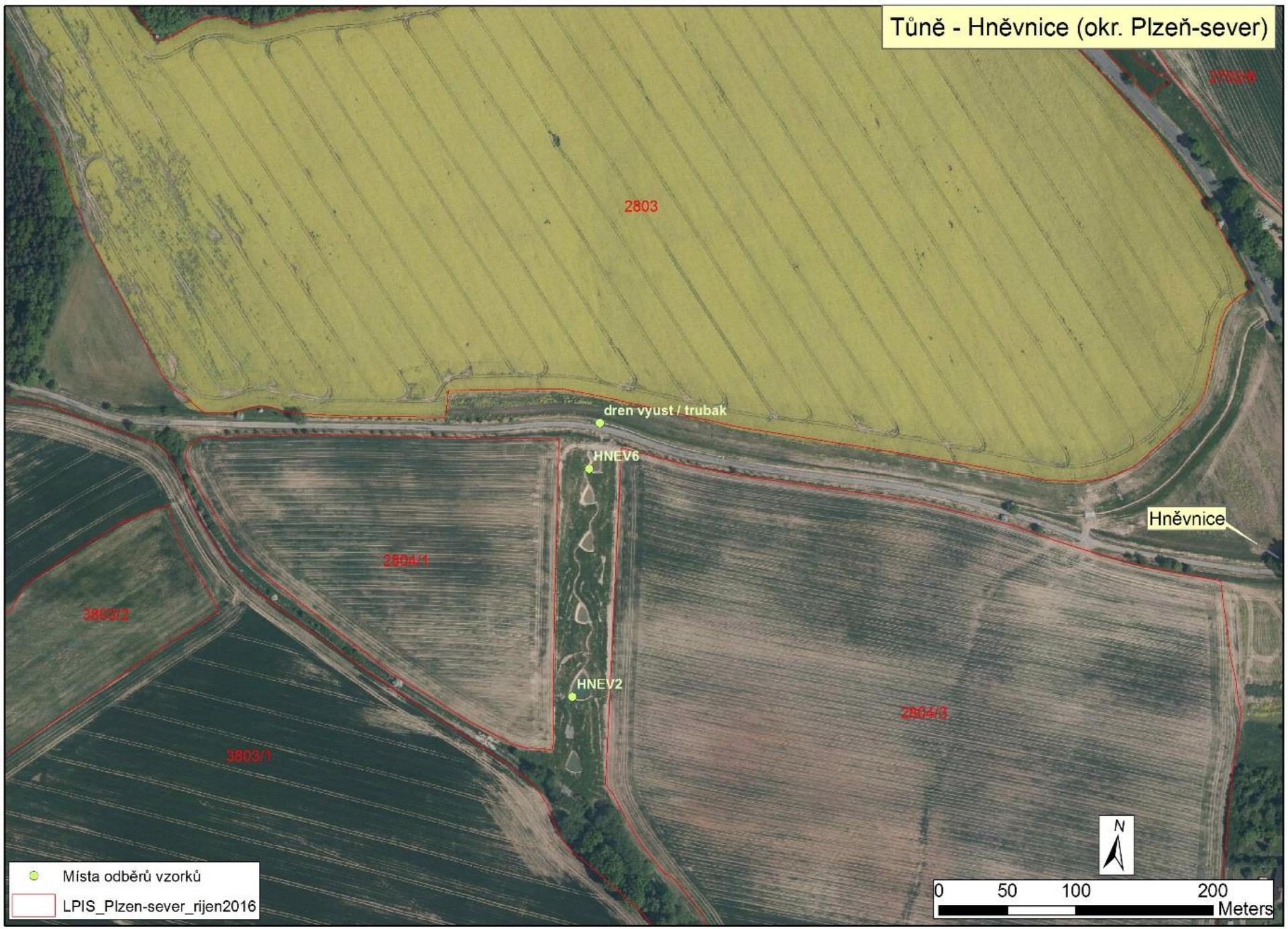
NÁVRHOVÝ STAV

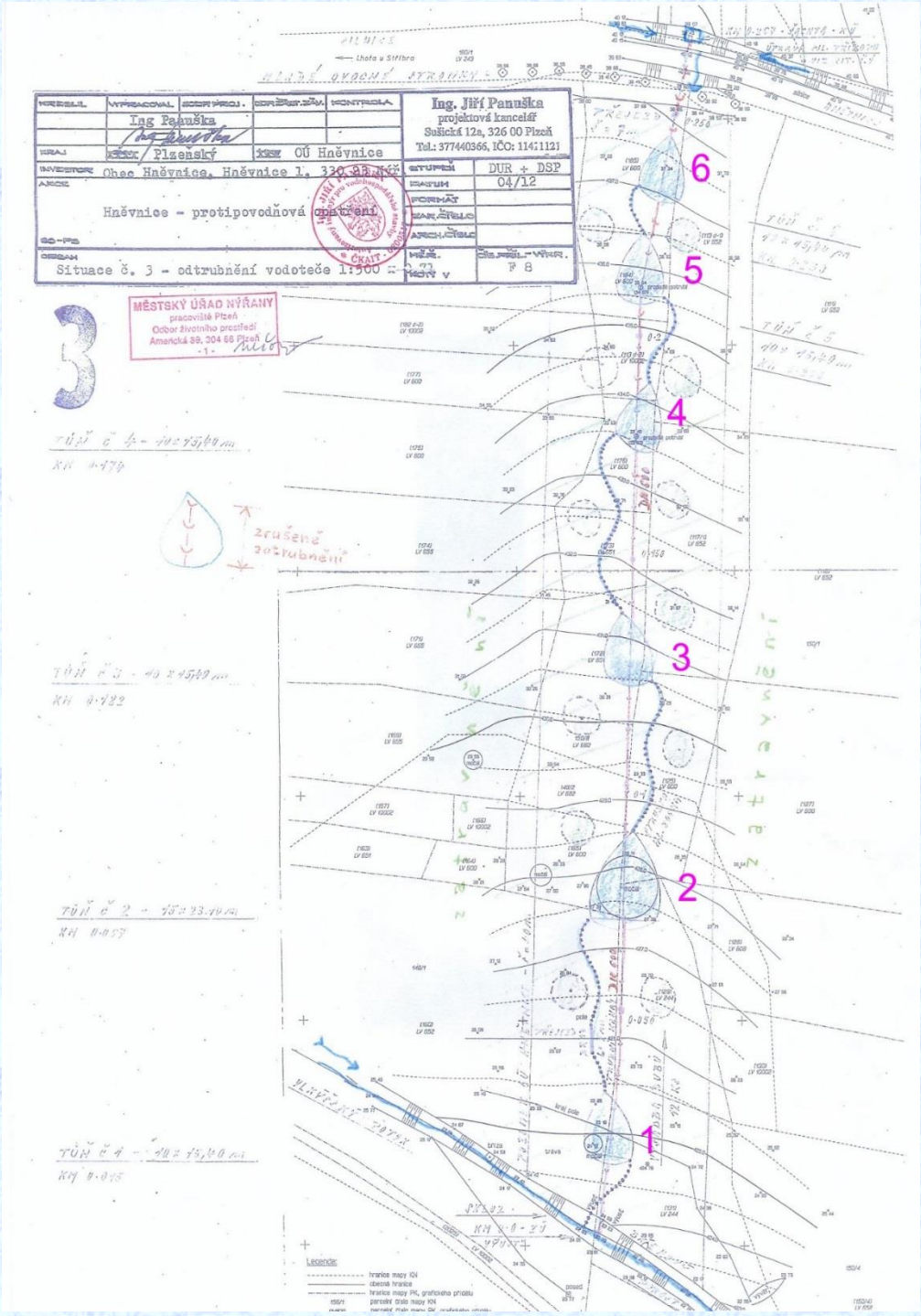
ÚPRAVY	oblast bez úprav	úprava MZ, odstranění dřevin, popř terénní úpravy v zátopě			oblast bez úprav
CHARAKTER POVRCHU	orná půda	← zatravnění, výsadba dřevin	vodní plocha	zatravnění	orná půda
CHARAKTER ÚDRŽBY	zemědělské využití	← kosení trav, péče o výsadby	drobné údržbové práce	kosení trav	zemědělské využití



2012

2015

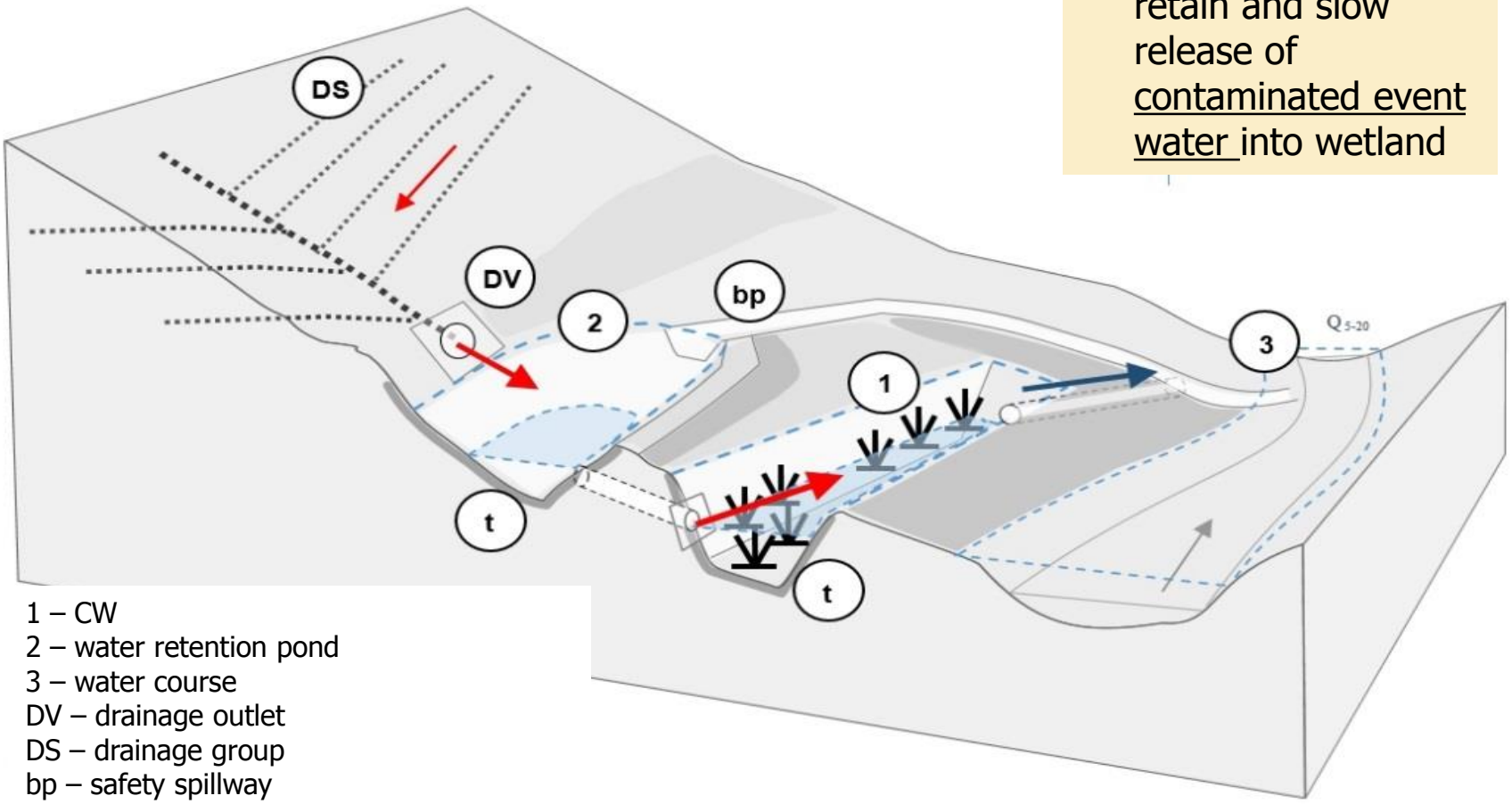

Tůně - Hněvnice (okr. Plzeň-sever)
2803
dren vyust / trubak
HNEV6
Hněvnice
2804/1
3803/2
HNEV2
2804/3
3803/1
N
0
50
100
200
Meters
Místa odběrů vzorků
LPIS_Plzen-sever_rijen2016


Ing. Jiří Panuška
projektová kancelář
Sušická 12a, 326 00 Plzeň
Tel.: 377440366, IČO: 11411121
Ing Panuška
Plzeňský
OÚ Hněvnice
Obec Hněvnice, Hněvnice l. 330 33 Hněvnice
Hněvnice - protipovodňová opatření
Situace č. 3 - odtrubnění vodoteče 1:500
DUR + DSP
04/12
F 8
MĚSTSKÝ ÚŘAD NÝŘANY
pracoviště Plzeň
Odbor životního prostředí
Americká 89, 304 66 Plzeň
zrušené odtrubnění
1
2
3
4
5
6
Legenda:
hranice mapy KN
obecná hranice
hranice mapy PK, grafického přídělu
parcelní číslo mapy KN

© Seznam.cz, © TopGis
0
25
50
75
m

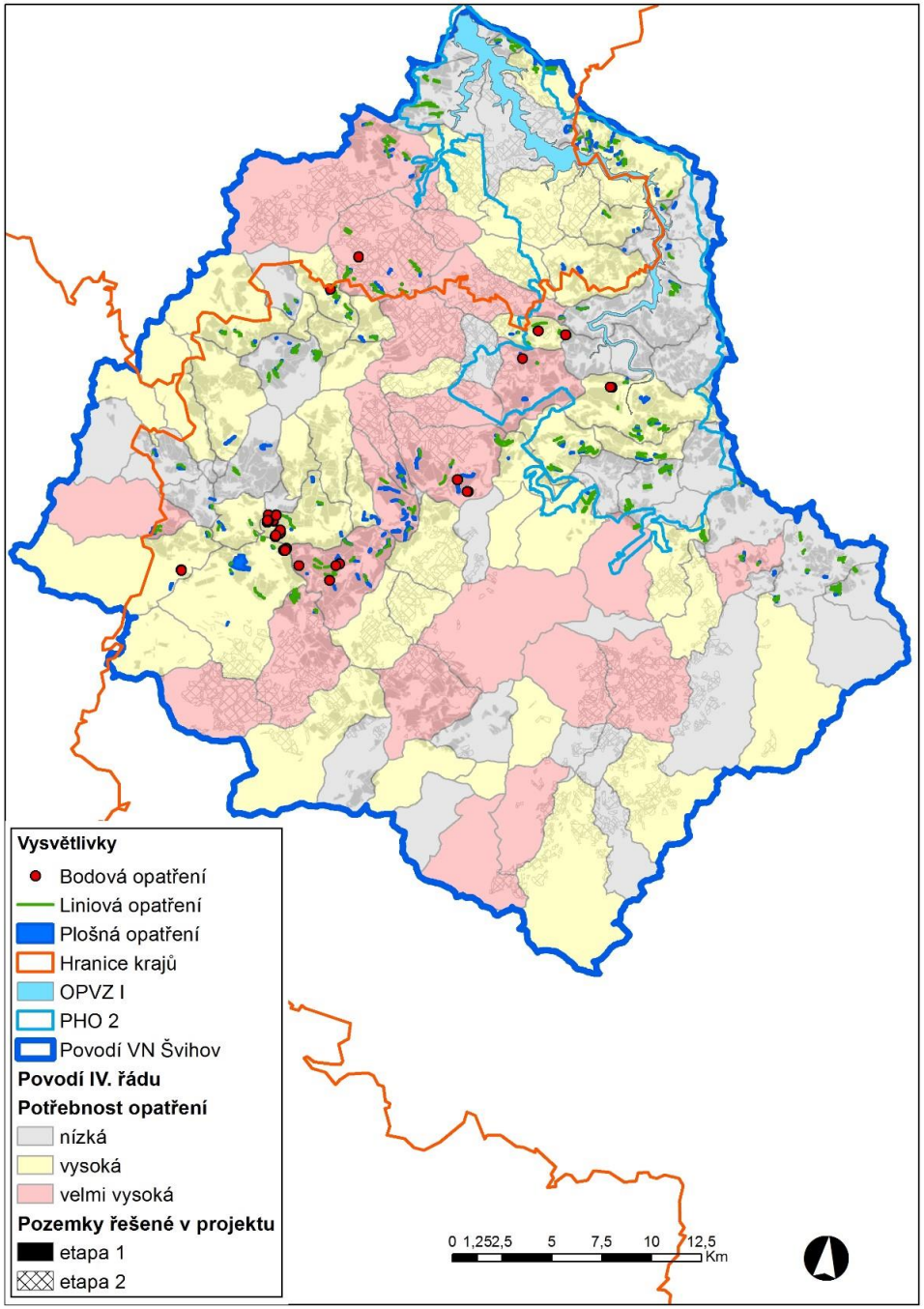
Schéma mokřadu v dolní části drenážního systému s předřazeným objektem pro zpomalení odtoku

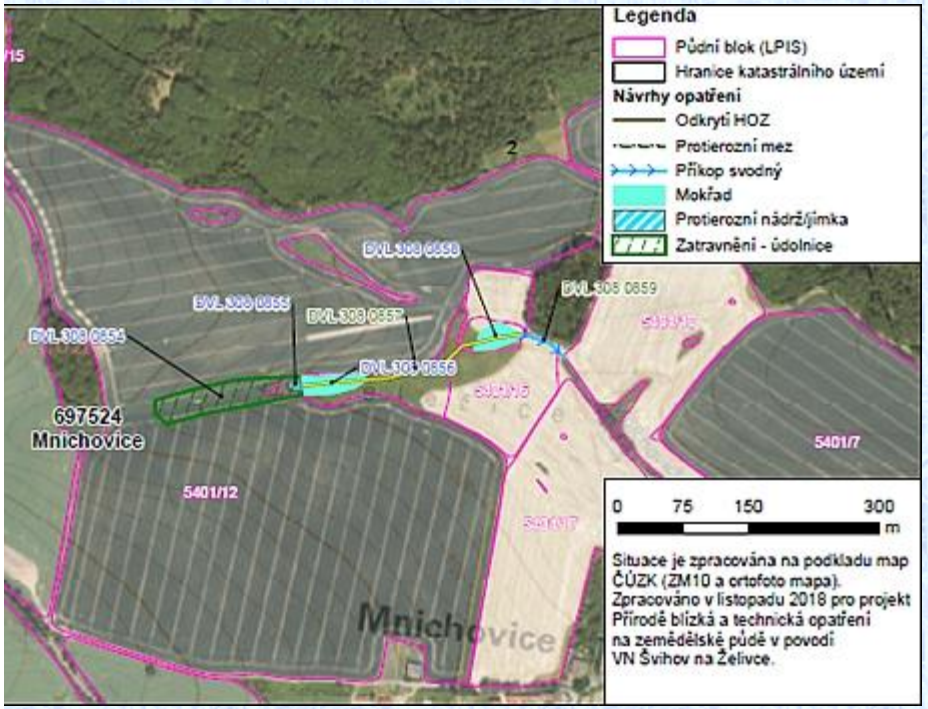
- **CW treatment system**: capture, retain and slow release of <u>contaminated event water</u> into wetland



1 – CW
2 – water retention pond
3 – water course
DV – drainage outlet
DS – drainage group
bp – safety spillway
t - sealing

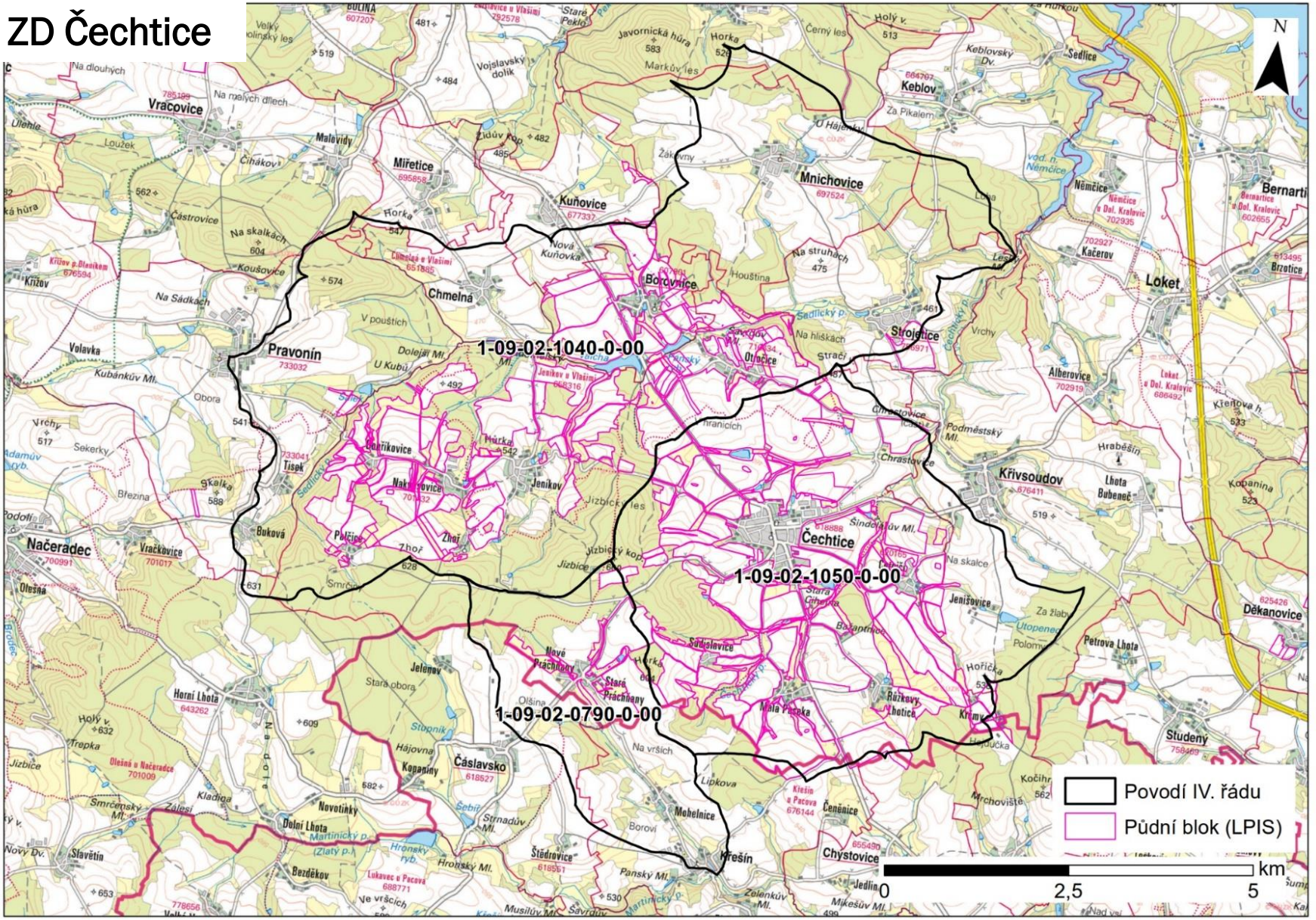
OPATŘENÍ V POVODÍ VN ŠVIHOV





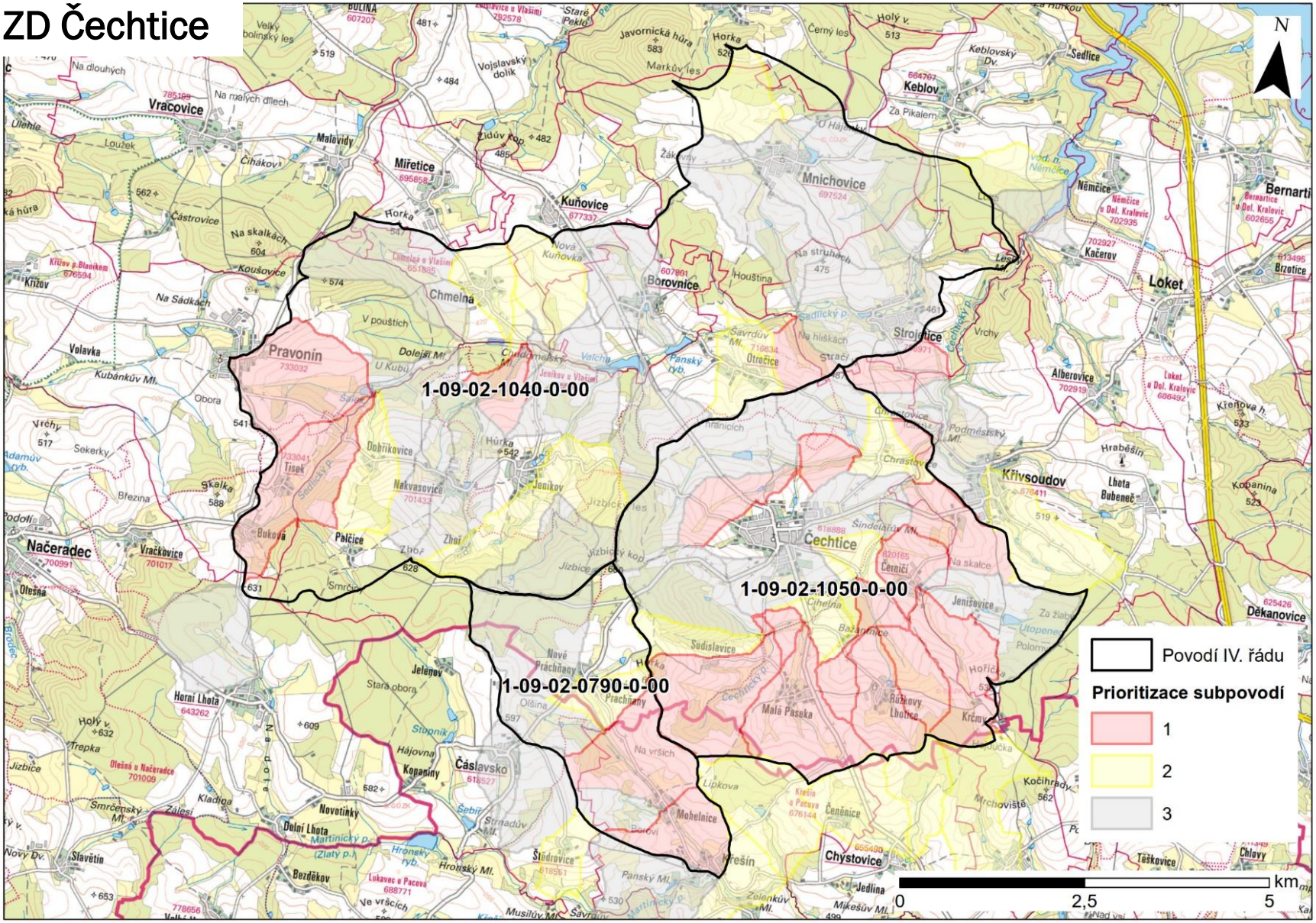
PŘÍKLADY NAVRŽENÝCH OPATŘENÍ

ZD Čechtice

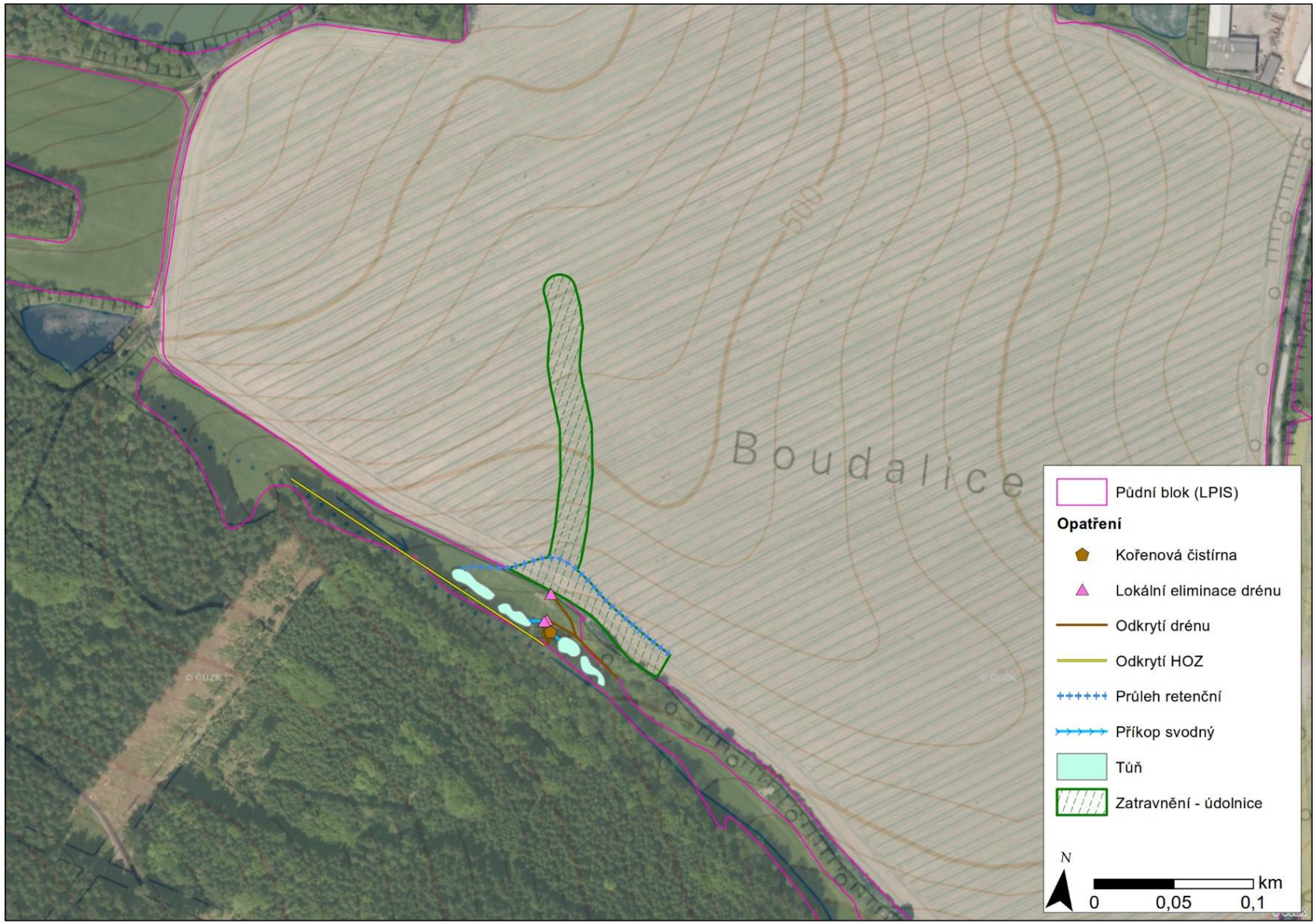


PŘÍKLADY NAVRŽENÝCH OPATŘENÍ

ZD Čechtice

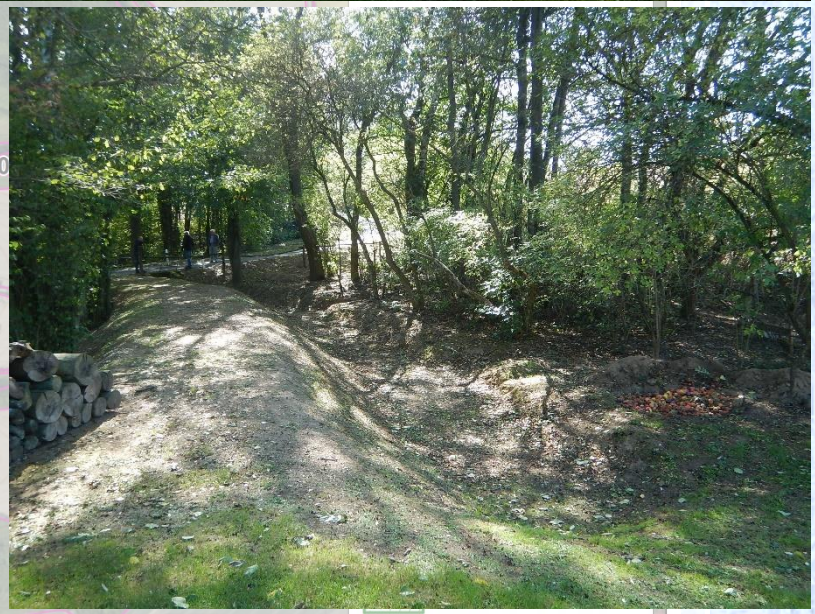


PŘÍKLADY NAVRŽENÝCH OPATŘENÍ

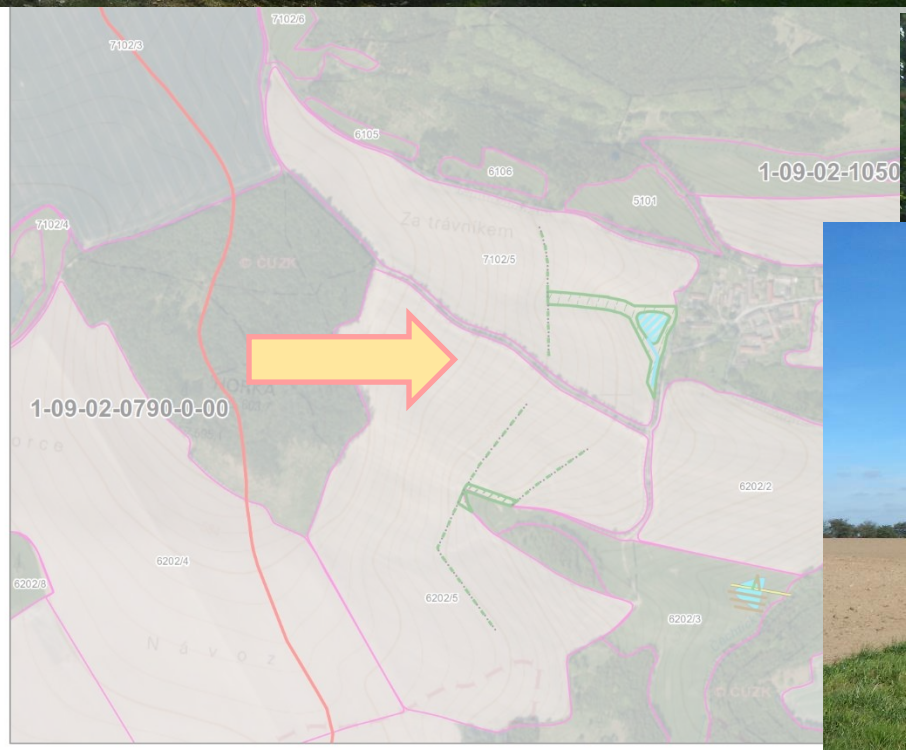


PŘÍKLADY NAVRŽENÝCH OPATŘENÍ

PŘÍKLADY NAVRŽENÝCH OPATŘENÍ



PŘÍKLADY NAVRŽENÝCH OPATŘENÍ



Hlavní přínosy navrhovaných opatření

- snížení / zpomalení povrchového a podpovrchového odtoku
- snížení ztráty půdy erozí,
- zlepšení jakosti vody ve vodních tocích a nádržích snížením vnosu fosforu a dusíku, popř. pesticidů
- omezení zanášení vodních toků a nádrží,
- snížení povodňových škod *(udržení průtočného profilu vodních toků, omezení zanášení malých vodních nádrží, podpora infiltrace povrchové vody, retardace odtoku podpovrchové vody, revitalizace odkrytých HOZ)*,
- snížení ztrát na zemědělské produkci,
- ekologické a socioekonomické dopady.

DĚKUJI ZA POZORNOST

fucik.petr@vumop.cz