



# **Přírodě blízká a technická opatření pro zvýšení retence, akumulace, infiltrace a jakosti vod v povodí**

**(Na příkladu VN Švihov)**

**Petr Fučík  
VÚMOP, v.v.i.**

Seminář ČAZV, BRNO, 17.9.2024

# Výběr vodoretenčních intervencí na zemědělské půdě a v její návaznosti

---

## Typy

- organizační (delimitace kultur, zatravnění, zalesnění)
- agrotechnická (zpracování půdy, osevní postupy)
- biotechnická (strukturní, vodohospodářská)



Založený porost kukuřice ve vymrzající meziplodině žita ([Ing. Marcel Herout](#))

## Agrotechnická opatření

### STRIP-TILL

- omezuje přejezdy po poli
- snižuje utužení půdy
- umožňuje **lepší vsakování** vody do půdy
- ponechá posklizňové zbytky na povrchu půdy mezi řádky
- **snižuje výpar vody**
- brání úniku čpavku do ovzduší

### Podrývání (Vertikální zpracování půdy)

- omezení rotace orničního profilu půdy
- ponechání přiměřeného podílu organické hmoty v povrchové vrstvě půdy
- **narušení ztuhlých horizontů** v různé hloubce
- **zlepšení stability půdních agregátů**,
- stabilizace gravitační pórovitosti v čase (včetně sekundární činnosti půdního edafonu),
- vyrovnání vodní bilance v osevním postupu

Pohled na podrývací dláto ([Ing. Josef Šebela; Jedovnice](#))



# Kukuřice – půdoochranné zpracování půdy (Ing. David Kincl a kol. VUMOP, v.v.i.; 2020)

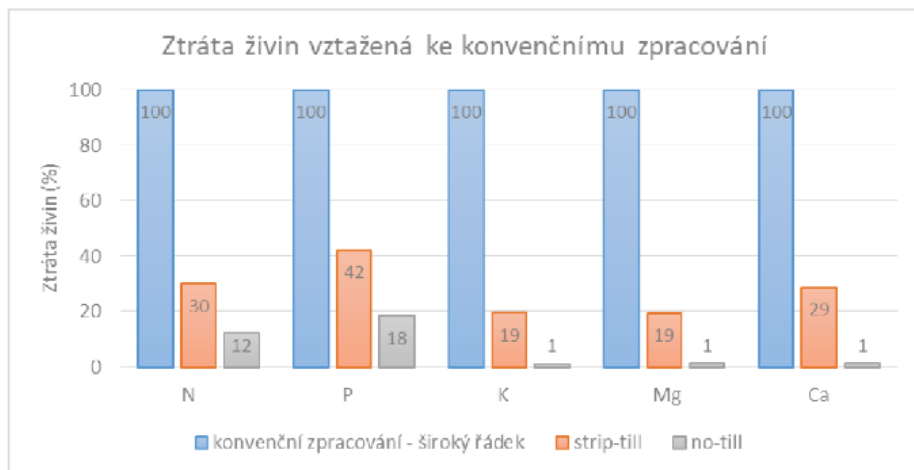
OBRÁZEK 3: TECHNOLOGIE STRIP-TILL: VÝVOJ POROSTU KUKUŘICE PŘIBLIŽNĚ MĚSÍC PO SETÍ (VLEVO) A DVĚ MĚSÍCE PO SETÍ (VPRAVO)



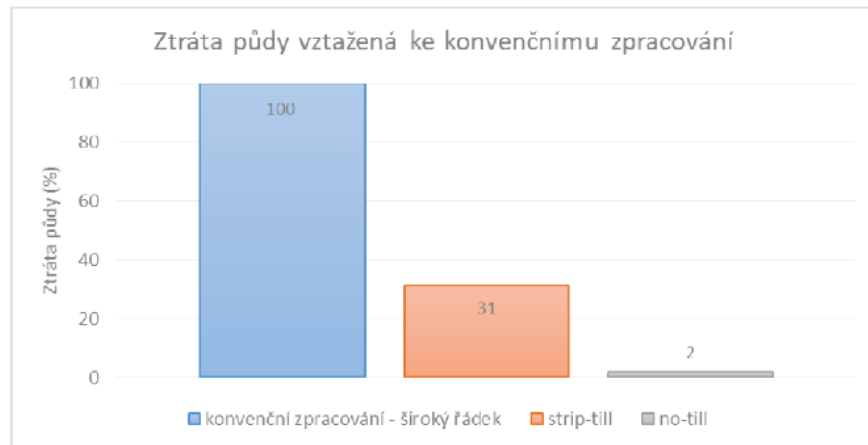
GRAF 1: MNOŽSTVÍ POVRCHOVÉHO ODTOKU – PŘIROZENÉ SRÁŽKY



GRAF 3: ZTRÁTA ŽIVIN – LOKALITA TŘEBSÍN

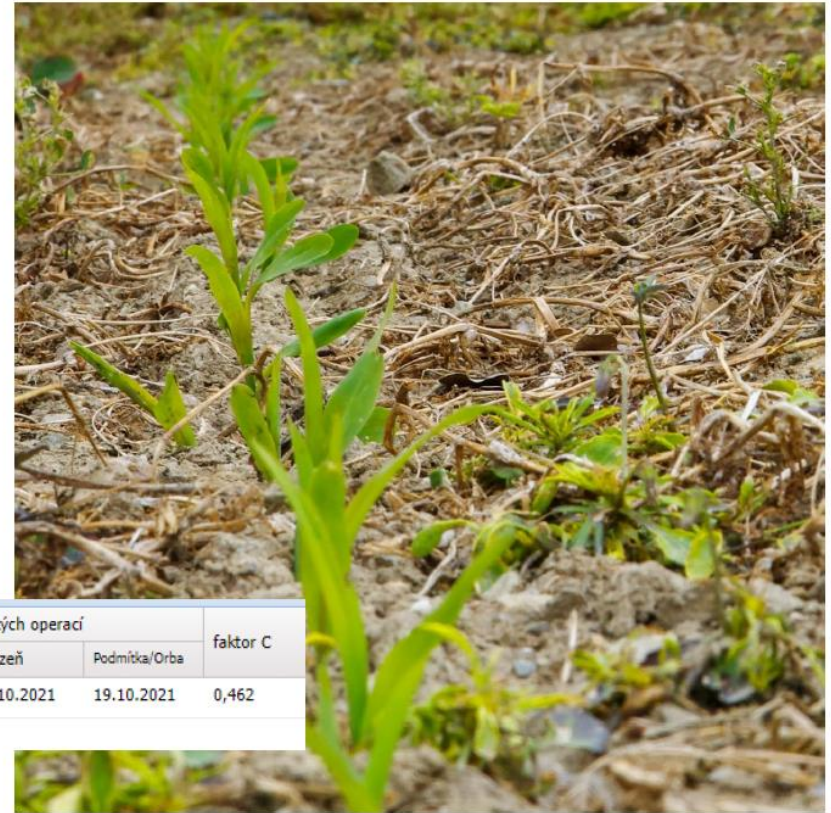


GRAF 2: ZTRÁTA PŮDY ZJIŠTĚNÁ BĚHEM VÝZKUMU – PŘIROZENÉ SRÁŽKY



# Příklad - C faktor Kukuřice

Klasická agrotechnika (Janeček 2012)	0,46
Kypření radličkami do 20 cm, + rostl. zb.	0,32
Meziplodina (žito), mělké zpracování	0,13
Meziplodina desikace	0,04



	Plodiny osevního postupu		Agrotechnika	Termíny agrotechnických operací				faktor C
	Plodina	Zařazení		Příprava půdy	Setí/sázení	Skizeň	Podmítka/Orba	
1	 Kukuřice	hl. plodina	setí do zorané půdy, sláma sklizena	13.4.2021	22.4.2021	12.10.2021	19.10.2021	0,462

**Ochrana půdy**  
s využitím postupů příznivých pro klima a životní prostředí

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

 **VÚRV**  
Výzkumný ústav  
rostlinné výroby

 Mendelova  
univerzita  
v Brně

 **CTU**  
CZECH TECHNICAL  
UNIVERSITY  
IN PRAGUE

[martin.mistr@vumop.cz](mailto:martin.mistr@vumop.cz)

# Strukturní opatření

- pro transformaci povrch./soustředěného odtoku a zmírnění eroze
- na stavbách zemědělského odvodnění – snížení odtoku, jakost vod

## Technická a přírodě blízká opatření

- **Protierozní**
- **Na drenáži (D01 – K02)**
- **Kombinovaná**
- **Doprovodná (krajinotvorná)**
- **Ideální navrhovat v PROPOJENÝCH SYSTÉMECH**

Katalog opatření – Povodí Vltavy, státní podnik (VÚMOP, ČVUT, SWECO, AQUATIS, ČGS, VÚV)

<https://atlaspvl.vumop.cz/>

**Studie pro Povodí Vltavy, s.p., 2015 - 2024**

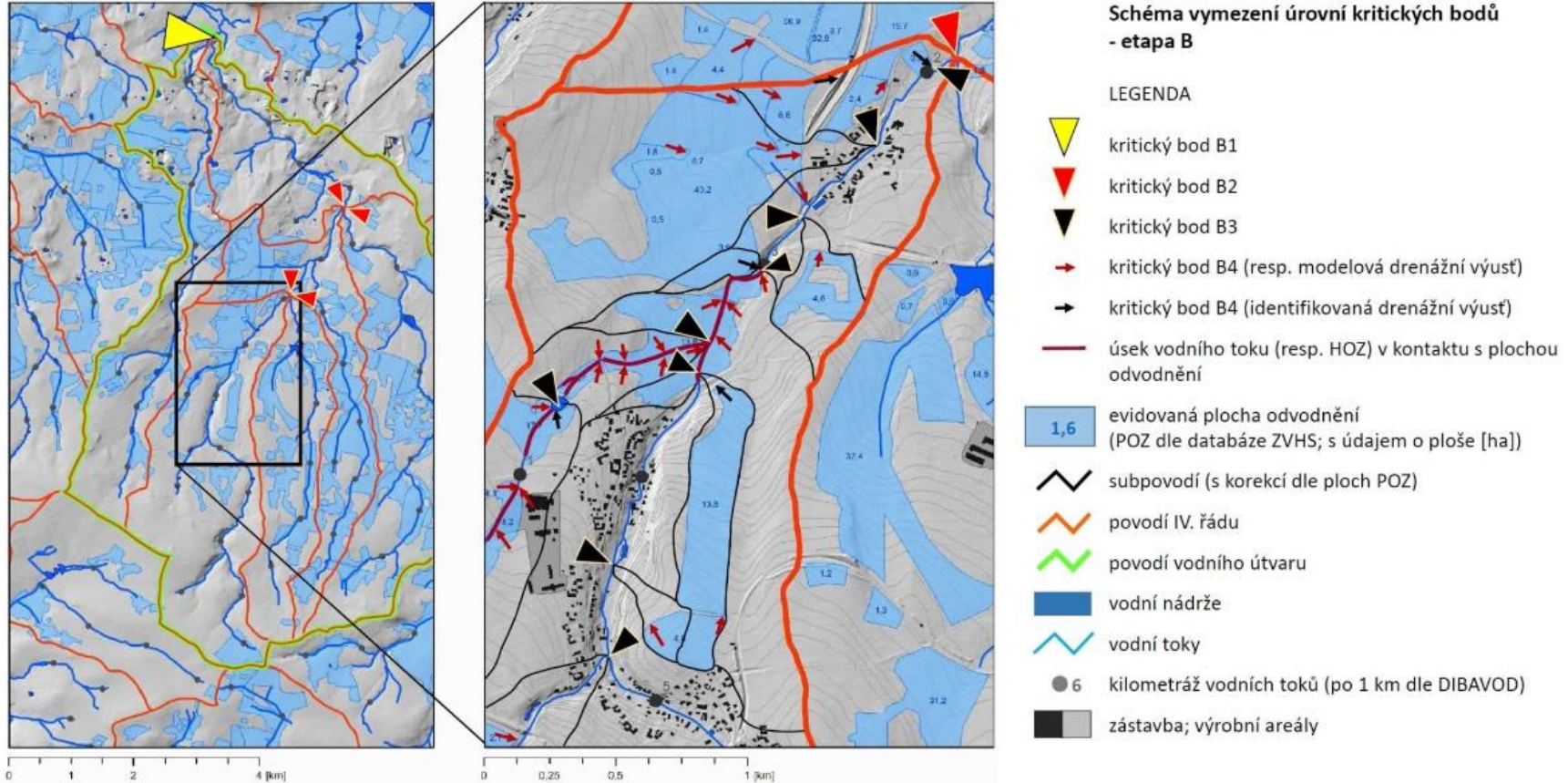
Katalogové číslo	Název katalogového listu	Stránka
P01	Záchytný - odváděcí příkop s alternativou regulace a infiltrace	4
P02	Svodný příkop	10
P03	Retenční (vsakovací) průleh	15
P04	Svodný průleh	22
P05	Vsakovací a ochranná hrázka	27
P06	Protierozní sedimentační nádrž / sedimentační jímka	32
P07	Suchá nádrž (s infiltrační funkcí)	36
P08	Polní cesta s protierozní funkcí	42
P09	Protierozní / infiltrační mez	47
P10	Terasování	54
P11	Zatrvnění údolnice	59
P12	Zatrvněný - zasakovací pás	66
P13	Vsakovací rýha (jáma)	72
P14	Vsakovací šachta	80
P15	Přehrážky s možnou infiltrací vody	85
P16	Systémy pasivní a aktivní regulace odtoku	90
P17	Eliminace odtoku z cestní sítě	97
D01	Regulace odtoku z pramenních jímek s ochranným zatrvněním	106
D02	Odkrytí zatrubněných hlavních odvodňovacích zařízení	112
D03	Kontrolované spontánní stárnutí drenáže	122
D04	Zalesnění zemědělské půdy; alternativně: výsadba plantáží RRD - na odvodněných pozemcích	129
D05	Lokální eliminace drénu (části drénu) - zaslepení	135
D06	Odkrytí drénu a jeho úplné odstranění	142
D07	Snížení intenzity drenážního odvodnění – clony	149
D08	Tůň dotovaná drenážní vodou nebo tůň na drenážní výusti	156
D09	Objekt na drenáži typu kořenové čistírny	160
D10	Biofiltr v návaznosti na drenážní systém	165
D11	Převody vod na úrovni hlavních odvodňovacích zařízení	174
D12	Regulace na úrovni hlavních odvodňovacích zařízení	179
D13	Převody drenážních vod na úrovni podrobného odvodňovacího zařízení	183
D14	Regulace na úrovni podrobného odvodňovacího zařízení	188
D15	Zasakovací drén	201
K01	Zatrvnění infiltrační oblasti s návazností na odvodnění	208
K02	Mokřad v dolní části drenážního systému (či v návaznosti na něj) s předřazeným objektem pro zpomalení odtoku	212
E01	Liniová zeleň	220
E02	Vegetační doprovod	223
C01	Postup pro převedení povrchového odtoku na odtok podzemní	226
C02	Agrotechnické postupy pro zvýšení infiltrace a retence vody a zlepšení její kvality	228

# Otázka měřítek: lokální / subregionální / regionální pohled

Identifikace a kategorizace lokalit kritických bodů odtoku vody



Příprava listů opatření A lokalit plošného zemědělského znečištění pro plány dílčích povodí

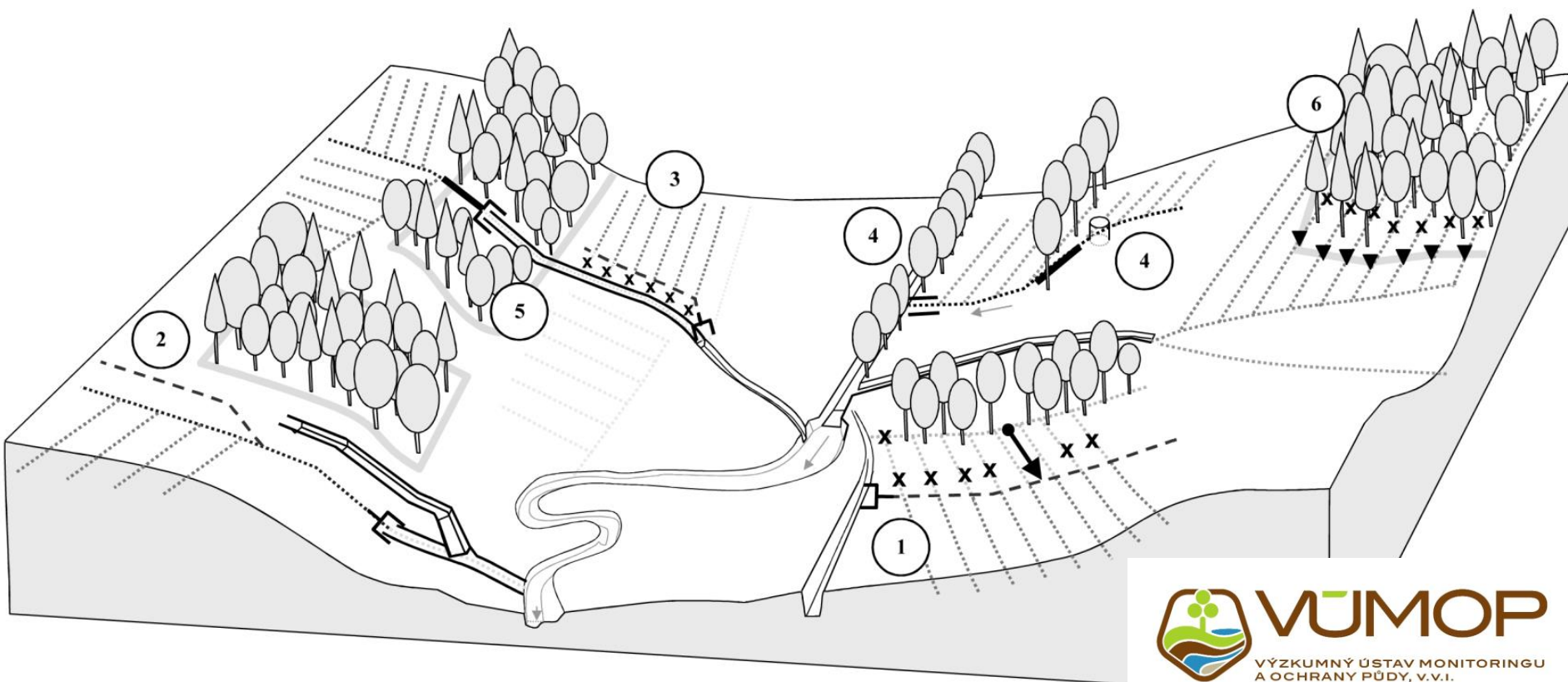


Obr. č. 2 Schéma a detail vymezení úrovní kritických bodů a lokalit plošného znečištění (podpovrchové)

Obr. č. 1 Schéma a detail vymezení úrovní kritických bodů a lokalit plošného znečištění (povrchové)

# Stavby odvodnění – hydrologicky propojené systémy (povrch, podpovrch)

- Jakýkoli zásah (adaptace, eliminace,....) je nezbytné posuzovat v kontextu dotčených půdních bloků a částí povodí (krajiny)
- **Klíčové – identifikace podrobného i hlavního odvodňovacího zařízení**



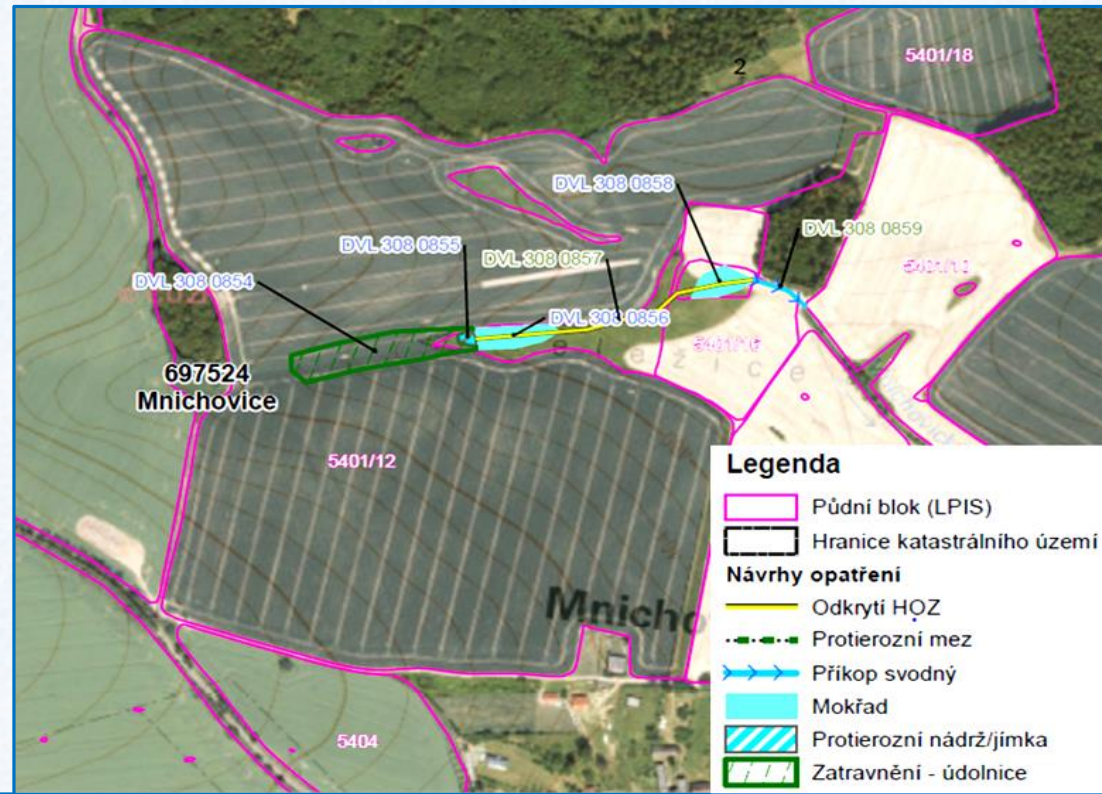
# VN Švihov - Přehled souvisejících studií

**Celkem pět studií v souvislosti s návrhy přírodě blízkých a technických opatření, jejich zadavatelem je Povodí Vltavy, státní podnik**

- 1. Příprava listů opatření typu A lokalit plošného zemědělského znečištění pro plány dílčích povodí (2015–2019) – rozsah v rámci celého Povodí Vltavy**
- 2. Přírodě blízká a technická opatření na zemědělské půdě v povodí VN Švihov na Želivce (2018-2019)**
- 3. Stanovení rozsahu ploch s vysokou potřebou návrhu opatření pro zvýšení retence, akumulace vody a zlepšení její jakosti v povodí VN Švihov na Želivce (2020)**
- 4. Studie proveditelnosti realizace přírodě blízkých a technických opatření na zemědělské půdě v povodí VN Švihov na Želivce (2021–2022)**
- 5. Příprava listů opatření typu A v povodí VN Švihov na Želivce ke zlepšení jakosti a zvýšení retence vody (2021–2026)**

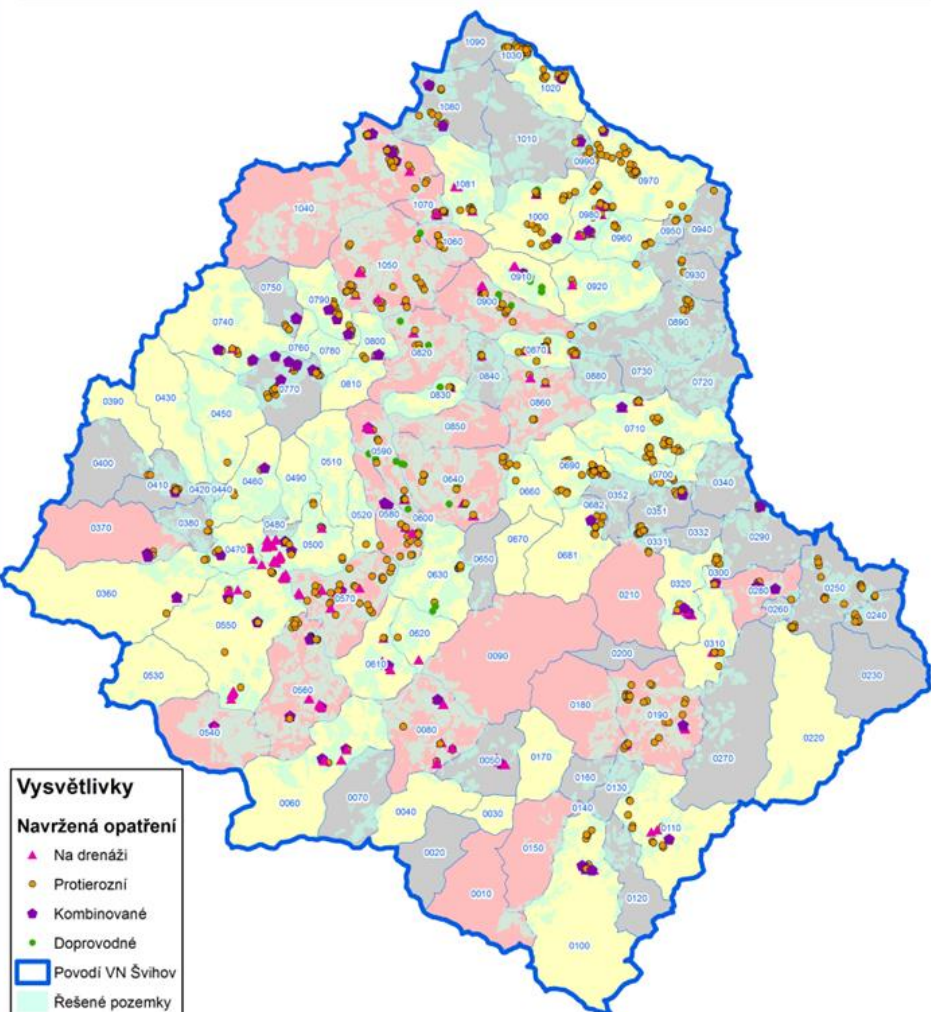
# Cíle / Výsledky řešení

- i) Návrh přírodě blízkých a technických opatření za účelem zvýšení retence a akumulace vody a omezení plošného zemědělského znečištění ze ZPF.
- ii) Opatření byla navržena v nejvíce ohrožených enklávách (na ZPF či v její návaznosti)
- iii) Navržená opatření projednána a předběžně odsouhlasena dotčenými zemědělskými subjekty
- iv) Opatření zpracována do podoby Listu opatření typu A



# Opatření navržená v povodí VN Švihov

Príloha 2: Přehled navržených opatření



## Vysvětlivky

### Navržená opatření

- ▲ Na drenáži
- Protierozní
- Kombinované
- ◆ Doprovodné

□ Povodí VN Švihov

□ Řešené pozemky

### Povodí IV. řádu

#### Potřeba opatření

- Nizká
- Vysoká
- Velmi vysoká

Číslo povodí

1-09-02-0050-0-00



Název opatření	Počet opatření	Hlavní účinek
Regulace odtoku z pramenních jímek	2	Na drenáži
Protierozní mez	182	Protierozní
Zatrávněný pás	113	Protierozní
Protierozní sedimentační nádrž	91	Protierozní
Zatrávnění údolnice	78	Protierozní
Svodný průleh	55	Protierozní
Odváděcí průleh	48	Protierozní
Převody drenážních vod na úrovni POZ	46	Na drenáži
Mokřad v dolní části OS (či v jeho návaznosti)	46	Kombinované
Odkrytí drénu a jeho úplné odstranění	40	Na drenáži
Tůň dotovaná drenážní vodou nebo tůň na drenážní výusti	40	Na drenáži
Suchá nádrž	39	Protierozní
Odkrytí zatrubněných HOZ	36	Na drenáži
Liniová zeleň	33	Doprovodné
Svodný odvodňovací příkop	32	Protierozní
Retenční průleh	31	Protierozní
Rozdělovací objekt	29	Na drenáži
Objekt na drenáži typu kořenové čistírny	22	Na drenáži
Revitalizace vodního toku	18	Kombinované
Zasakovací drén	13	Na drenáži
Biofiltr v návaznosti na drenážní systém	9	Na drenáži
Lokální eliminace drénu (části drénu) - zaslepení	6	Na drenáži
Šachtice s bezpečnostním odtokem	6	Na drenáži
Záchytný - odváděcí příkop	6	Protierozní
Zatrávnění infiltrační oblasti s návazností na odvodnění	4	Kombinované
Ochranná hrázka	3	Protierozní
Polní cesta s protierozní funkcí	3	Protierozní
Regulace na úrovni POZ	3	Na drenáži
Plošné odstranění POZ	2	Na drenáži
Plošné regulace na úrovni POZ	1	Na drenáži
<b>Celkem</b>	<b>1037</b>	

# Závěry

- Opatření navržena v 73 povodí IV. řádu
- Celkem bylo navrženo 1 037 (LO typu A)

**Opatření: 255 drenáží**

**681 protierozních**

**68 kombinovaných**

**33 doprovodných**

## Kvantifikace účinnosti:

**1. Snížení erozního smyvu o 10 357 t/rok, což představuje snížení o 6 %.**

**V jednotlivých povodích IV. řádu se snížení pohybovalo od 0,1 do 25 % v závislosti na počtu relevantních opatření.**

**2. Snížení drenážního odtoku a vnosu N o 96 t/rok, což představuje pokles o 17 %**

**V rámci jednotlivých povodí IV. řádu se tento pokles pohybuje od 1 do 58 % v závislosti na počtu opatření.**

# Studie proveditelnosti – dílčí kapitoly plnění

- Aktualizace majetkoprávních poměrů dle katastru nemovitostí,
- aktualizace údajů o hospodařících subjektech v registru LPIS,
- obstarání předběžných souhlasů/nesouhlasů vlastníků pozemků a subjektů hospodařících na dotčených pozemcích s realizací opatření,
- prověření způsobu povolování opatření dle stavebního zákona,
- definice rozsahu projektové dokumentace jednotlivých opatření,
- uvedení odhadu nákladů na provedení realizace opatření včetně nákladů projektové dokumentace dle současných platných předpisů,
- prověření možností a návrh zdrojů financování jednotlivých opatření z dotačních zdrojů od roku 2022,
- vyhodnocení realizovatelnosti jednotlivých opatření.

# Aktualizace majetkoprávních vztahů:

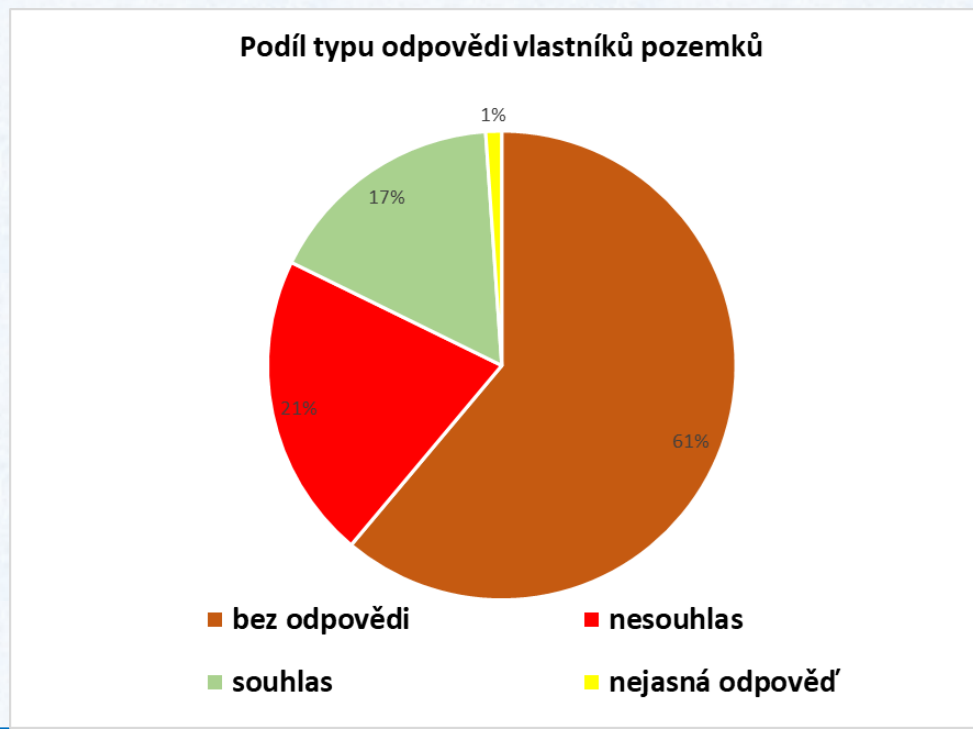
- Celkem 5 154 parcel dotčených návrhy opatření (digitální operát) + vybraná KÚ analog
- Dotčených 122 KÚ
- Identifikováno 2 145 vlastníků, z toho 126 právnických osob
- Kombinace vlastníků a parcel k řešeným opatřením – 8 398 dotazů

Podnik	Počet LV
Česká republika	74
Státní pozemkový úřad	36
Lesy České republiky, s.p.	18
AGRO Dolní Kralovice s.r.o.	15
Povodí Vltavy, státní podnik	14
"AGRODAM Hořepník, s.r.o."	10
Kraj Vysočina	10
Krajská správa a údržba silnic Vysočiny, příspěvková organizace	10
Zemědělské družstvo "Vysočina" Želiv	10

Podnik	počet LV
AGRO Dolní Kralovice s.r.o.	15
"AGRODAM Hořepník, s.r.o."	10
Zemědělské družstvo "Vysočina" Želiv	10
SPV Pelhřimov, a.s.	8
Zemědělské obchodní družstvo Hořice	8
ZP Keblov, a.s.	8
Zemědělské družstvo Velká Chýška	7
ZEMKO Kožlí a.s.	7
AGRO PERTOLTICE, a.s.	6
RABBIT Trhový Štěpánov a.s.	6
VOD Jetřichovec, družstvo	6
Agrodružstvo Studený	5
Agropodnik Košetice, a.s.	5
Selekta Pacov, a.s.	5
SENAGRO a.s.	5
AGROSPOL ÚTĚCHOVICE spol. s r.o.	4
Zemědělské družstvo Čechtice	4
Zemědělské družstvo Lukavec	4
RYNAGRO a.s.	3
ZES Křivsoudov s.r.o.	3

# Vyhodnocení odpovědí vlastníků pozemků

- Celkem 8 398 žádostí o vyjádření (doporučený dopis s návratovou obálkou) odeslaných 2 145 vlastníkům,
- odpovědělo 824 vlastníků (38 %), kteří se vyjádřili k 3 265 žádostem (39 %),
- z těchto vyjádření bylo souhlasných 1 398 (17 % z požadovaných stanovisek). Dalšíh 93 došlých odpovědí bylo bez jasného stanoviska a 659 stanovisek bylo nesouhlasných,
- z hlediska odůvodnění nesouhlasných odpovědí jednoznačně převládá důvod „znehodnocení půdy“, následně „nevyjasněný způsob financování realizace a údržby“.



# Aktualizace údajů o hospodařících subjektech

- Z 1 037 hodnocených opatření se dotýká ZPF 917 opatření, ke kterým se následně zástupci zemědělských podniků vyjadřovali.
- Tato opatření se týkají celkem 430 půdních bloků.
- Opatření se týkala především 29 zemědělských subjektů, které se zúčastnily předchozího projektu.
- Dále 24 nových, převážně malých uživatelů, kteří hospodaří na 32 půdních blocích, na kterých bylo navrženo 41 opatření

# Vyhodnocení vyjádření hospodařících subjektů

- Celkem řešeno 1 045 listů A na ZPF,
- Souhlas: 823 (79 %)
- Nesouhlas 184 (18 %)
- Nevyjádřeno 38 (3 %) – noví uživatelé

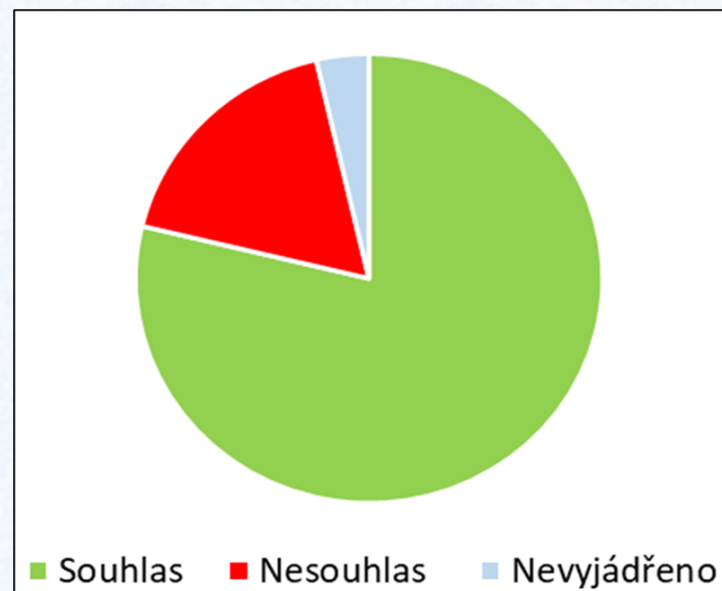
## Nejčastější důvody nesouhlasu:

i) opatření není potřebné

ii) problém již řešen agrotechnicky nebo zatravněním

iii) opatření by příliš rozdrobilo půdní blok

iv) nebyl by možný přístup k pozemku

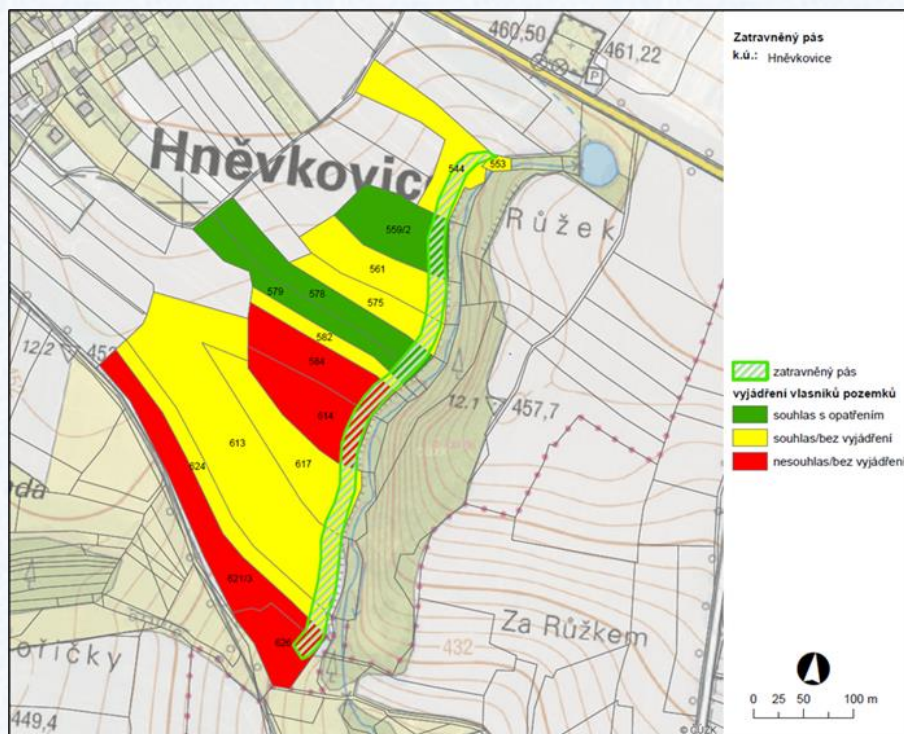


# Vyhodnocení realizovatelnosti opatření

Podíl odpovědí (%)			Realizovatelnost	
ANO	NE	Bez odpovědi	kategorie	slovně
100	0	0	1	Lze realizovat
≥ 60	0	<40	2	Lze realizovat potenciálně
> 33 <60	0	> 40 <67	3	Realizace případně možná po dalším jednání
≤ 33	0	> 34	4	Nízká možnost realizace
> 33	> 0 <34	n		
0	0	100	5	Nelze realizovat
≤ 33	> 0	n		
n	≥ 34	n		

kategorie	počet opatření
1	51
2	35
3	81
4	138
5	732

**Celkem 1 037**



**DVL 308 0571**  
**Zatrávněný pás**

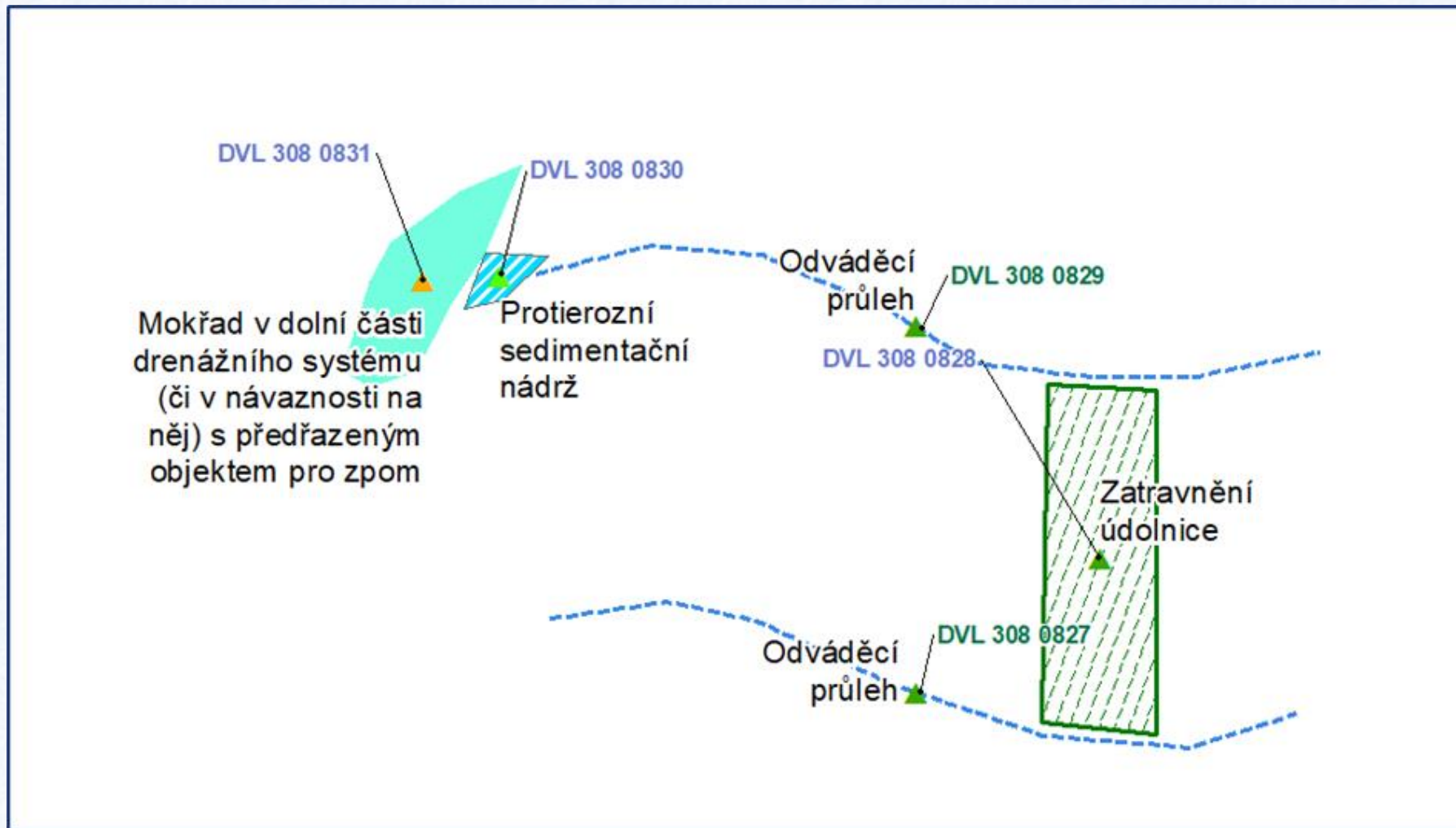
**26 dotazů** (1 parcela více vlastníků)

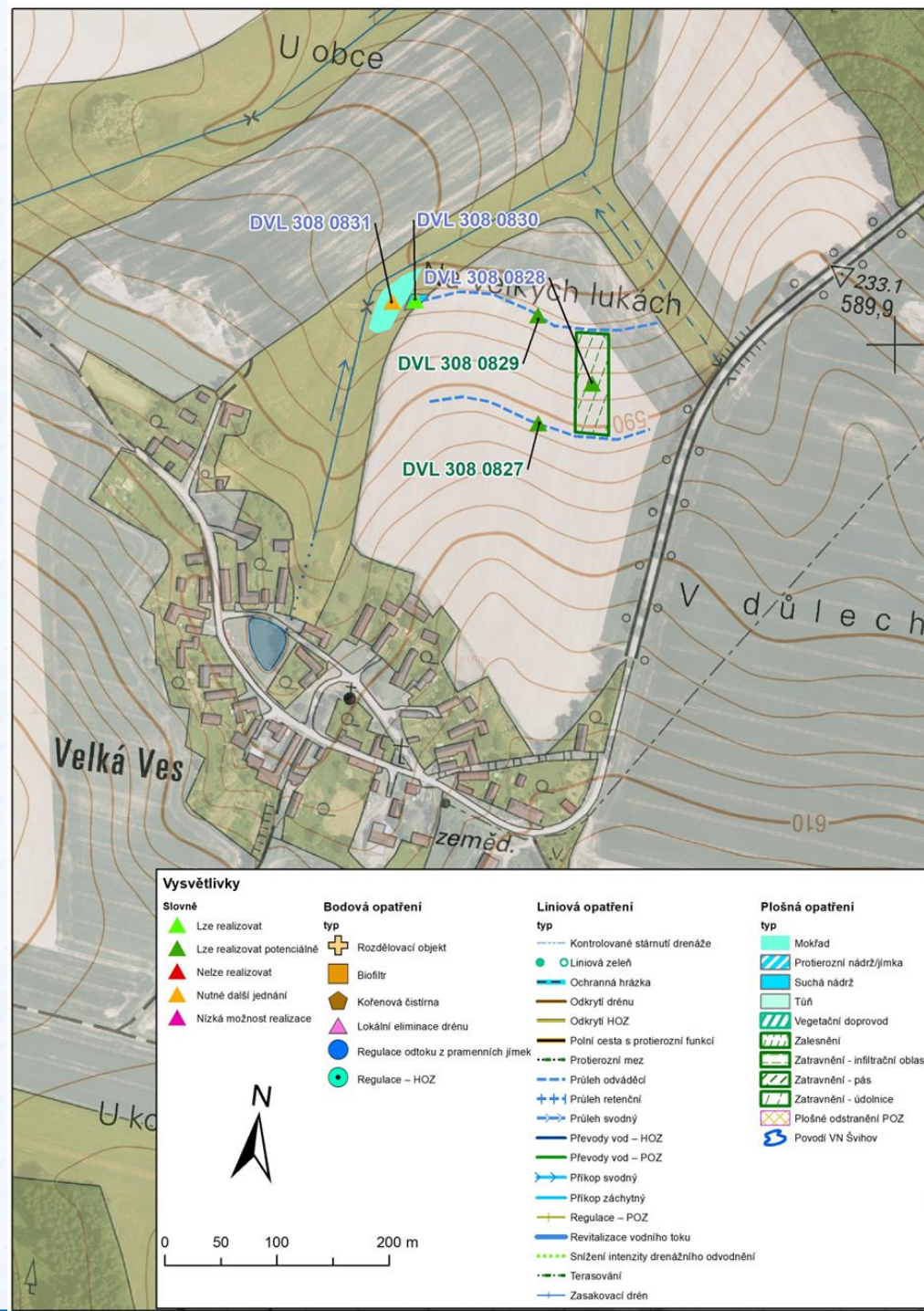
**3 x ano**

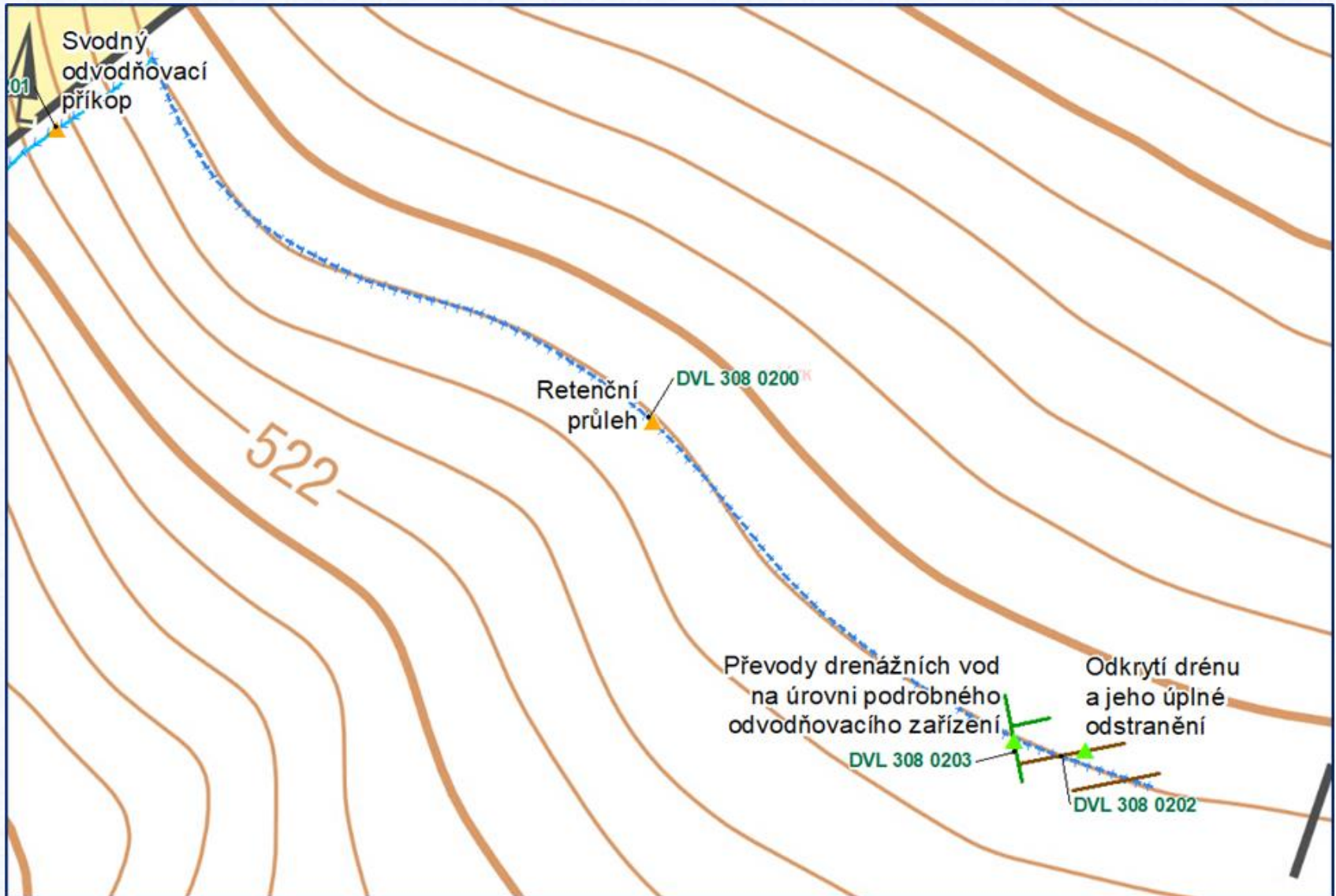
**7 x ne**

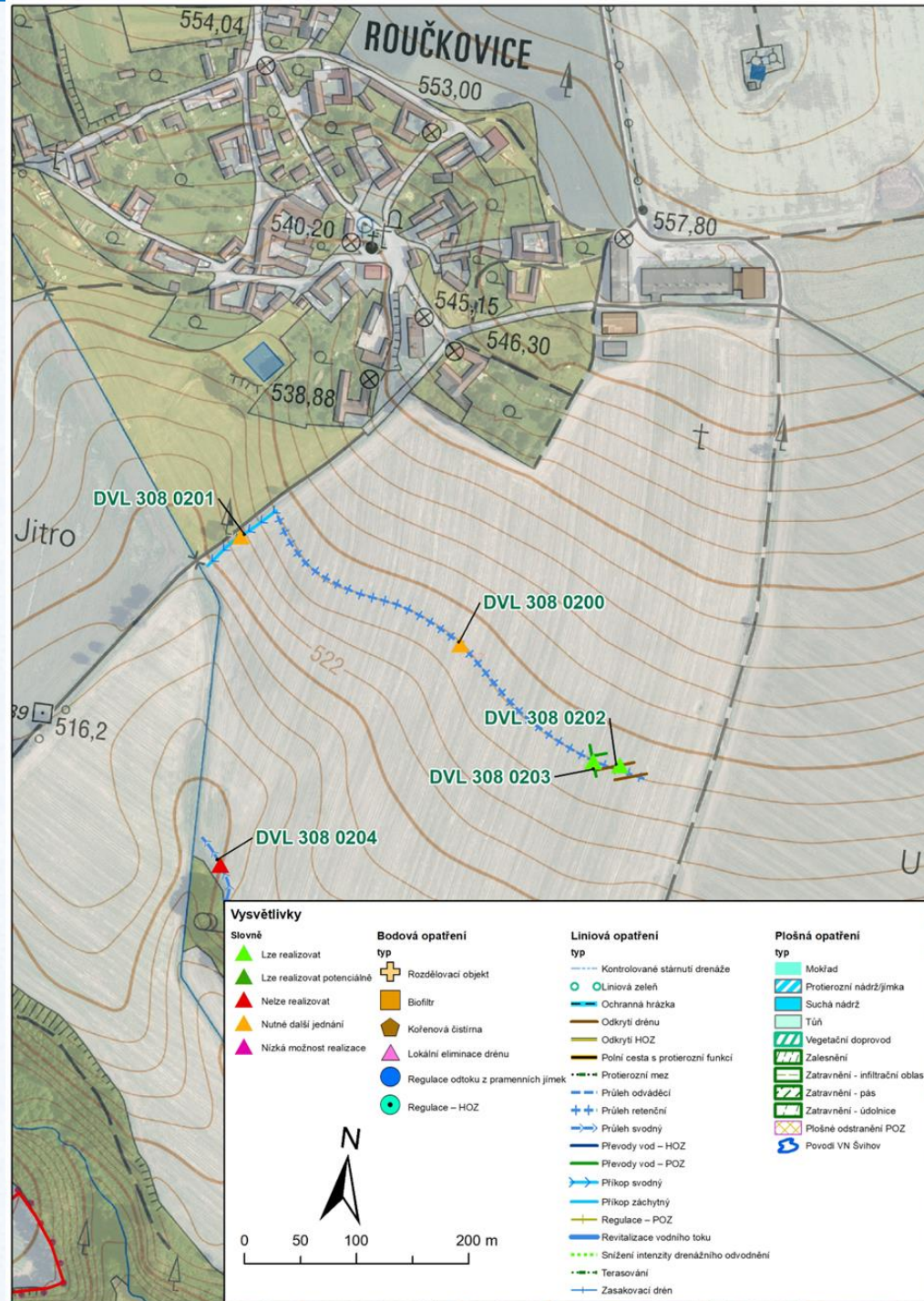
**16 x neodpověděli**

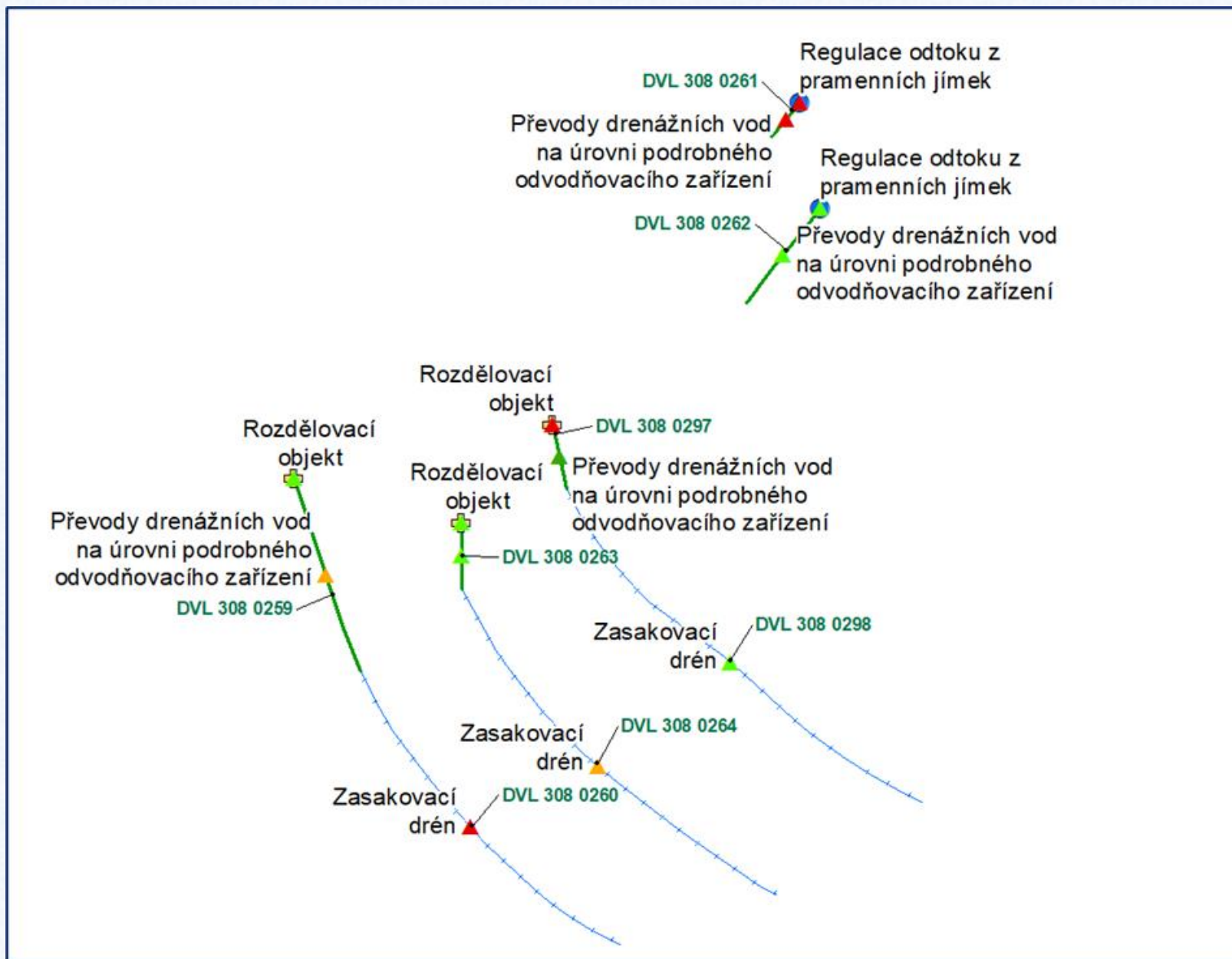
**Kategorie realizovatelnosti 5**

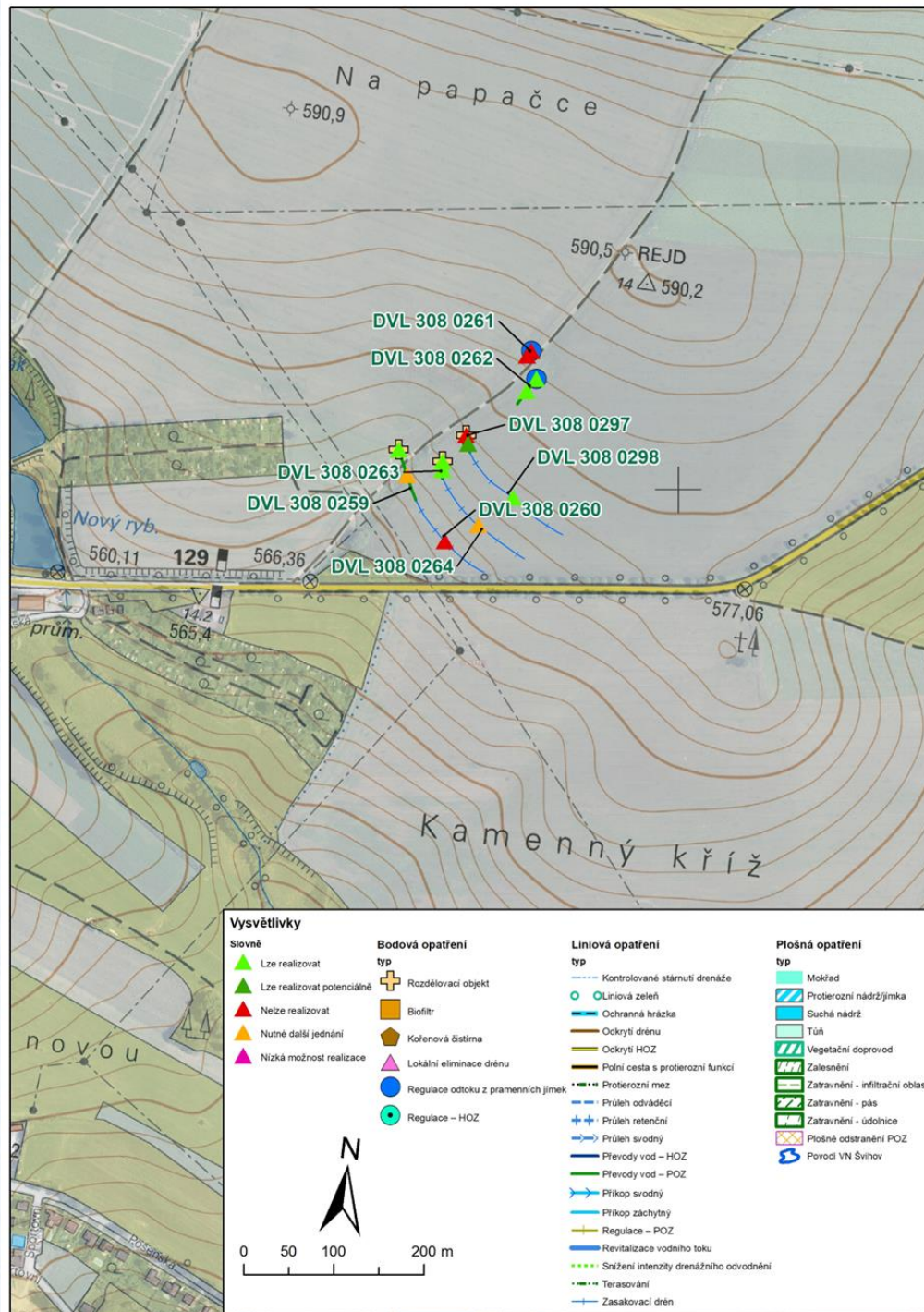












# Závěry studie

- Za současného stavu (r. 2022), došlých odpovědí a zřejmě i nejasností ohledně financování a zejména údržby opatření se jeví většina navržených opatření jako obtížně realizovatelná.
- Přes tyto potíže se podařilo vytipovat několik systémů opatření s dobrym potenciálem realizace
- V případě kladných odpovědí vlastníků dotčených pozemků bylo nejčastější podmínkou souhlasu zajištění financování a zejména údržby navržených opatření.
- V případě záporných odpovědí bylo nejčastějším odůvodněním znehodnocení orné půdy následované neuvedením zajištění údržby opatření a znemožněním obdělávatelnosti pozemku.
- Návrhy opatření a jejich realizovatelnost – zajištěna pro cca 35% povodí VN Švihov

# Děkuji za pozornost

Petr Fučík

[fucik.petr@vumop.cz](mailto:fucik.petr@vumop.cz)

