

# Praktické zkušenosti při navrhování protierozních opatření

**Ing. Zuzana Skřivanová, Ph.D.**

Agroplan spol. s r.o.

# Rozbor současného stavu

## - erozní ohroženost stav (G3)

- Eroze je v rámci PÚ řešena v souladu s metodikou „Ochrana zemědělské půdy před erozí“
  - USLE, RUSLE (QGIS, Atlas LTD-modul eroze)
  - G příp. =  $4 \text{ t.ha}^{-1}.\text{rok}^{-1}$
  - mělké půdy jsou navrhovány k zatravnění/ zalesnění
- EHP vymezeny dle skutečného stavu (zaměření, LPIS)
- C faktor pro analýzu → dle klimatického regionu
- R faktor =  $40 \text{ MJ.ha}^{-1}.\text{cm.h}^{-1}$
- Metodika PÚ uvažuje o používání tzv. klimatického koeficientu

# Plán společných zařízení

## - erozní ohroženost návrh (G4)

- C faktor → u pozemků, kde nejsou navrhována PEO, se pro stanovení C faktoru použijí hodnoty dle klimatických regionů.
- U pozemků s návrhem PEO lze použít průměrné hodnoty (protierozní strukturu plodin) nebo stanovit konkrétní POP.
- Návrh (B)T-PEO rozděluje/ mění vymezení EHP.
- Doporučuje se, aby rozsah nadlimitních kategorií v odůvodněných případech nepřekračoval 20 %, přičemž tento tolerovaný rozsah nesmí tvořit souvislou plochu. Pro možnost porovnání se uvádí také průměrná hodnota pro danou EHP.

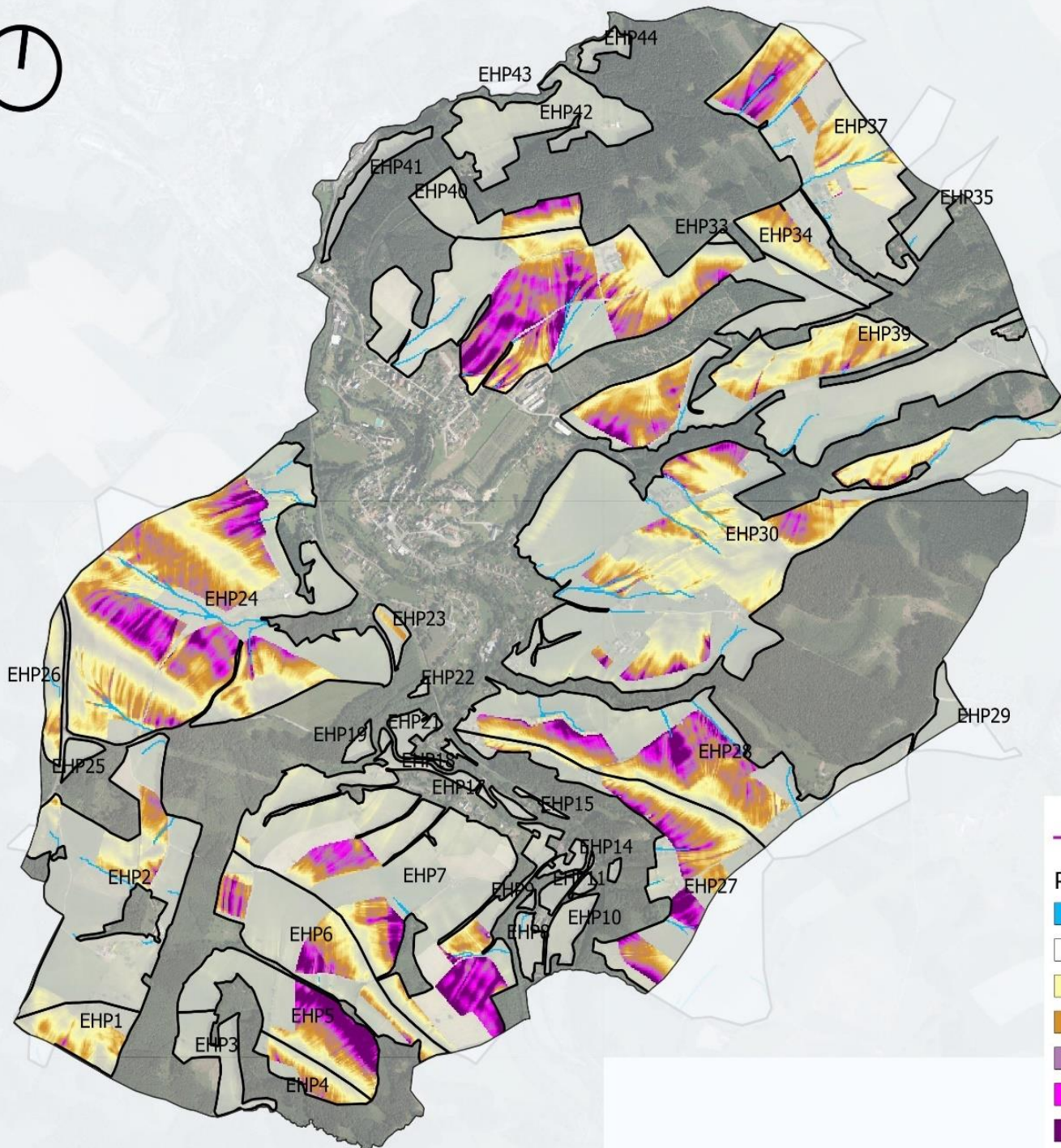
# Návrhy opatření na příkladu KoPÚ v k.ú. Libštát

- Městys Libštát se nachází v jihovýchodní části okresu Semily, v podhůří Krkonoš ve výšce 360 m n.m. Rozkládá se po obou březích řeky Olešky mezi městy Nová Paka a Semily, na silnici mezi městy Lomnice nad Popelkou a Jilemnice.
- Počet obyvatel = 993.
- Výměra řešená KoPÚ = 909 ha.



# Návrhy opatření na příkladu KoPÚ v k.ú. Libštát

- Výsledky analýzy prokázaly, že na celkem 4 EHP dochází k překročení přípustného smyvu půdy. Lokálně se však zvýšená eroze významně projevuje i na dalších EHP.
- **Potenciálně extrémně erozně ohroženo je celkem 10,83 ha, velmi silně 11,7 ha a silně 22,95 ha orné půdy.**



— Obvod KoPÚ

Potenciální ohrožení půdy erozí v t/ha za rok

— plochy soustředěného odtoku



# Návrhy opatření na příkladu KoPÚ v k.ú. Libštát

## Metodika Janeček a kol. 2012:

- O použití jednotlivých způsobů ochrany rozhoduje požadované snížení smyvu půdy a nutná ochrana objektů (vodních zdrojů, toků, nádrží, intravilánů měst a obcí) při respektování zájmů vlastníků a uživatelů půdy, ochrany přírody, životního prostředí a tvorby krajiny.
- Ve většině případů jde o **komplex** organizačních, agrotechnických a technických opatření.
- Technická opatření v povodí se navrhují jako základní prvek komplexního systému PEO zejména tam, kde povrchový odtok ohrožuje zastavěnou část obce.
- Protierozní průlehy/ příkopy se navrhují s mírným podélným sklonem (do 3%) → voda je zachycena a neškodně odváděna.
- Dimenzování  $N_{10}$  a více, podle stupně ochrany zájmového území.

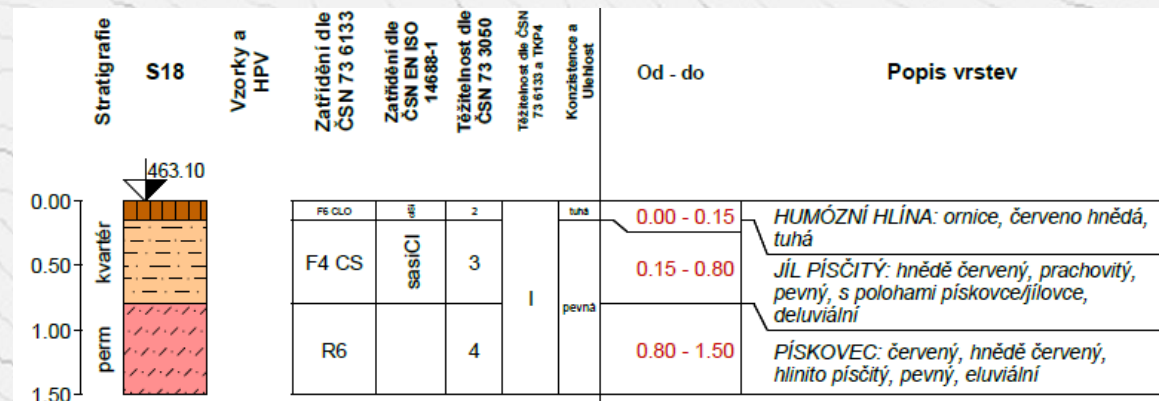
# Návrhy opatření na příkladu KoPÚ v k.ú. Libštát

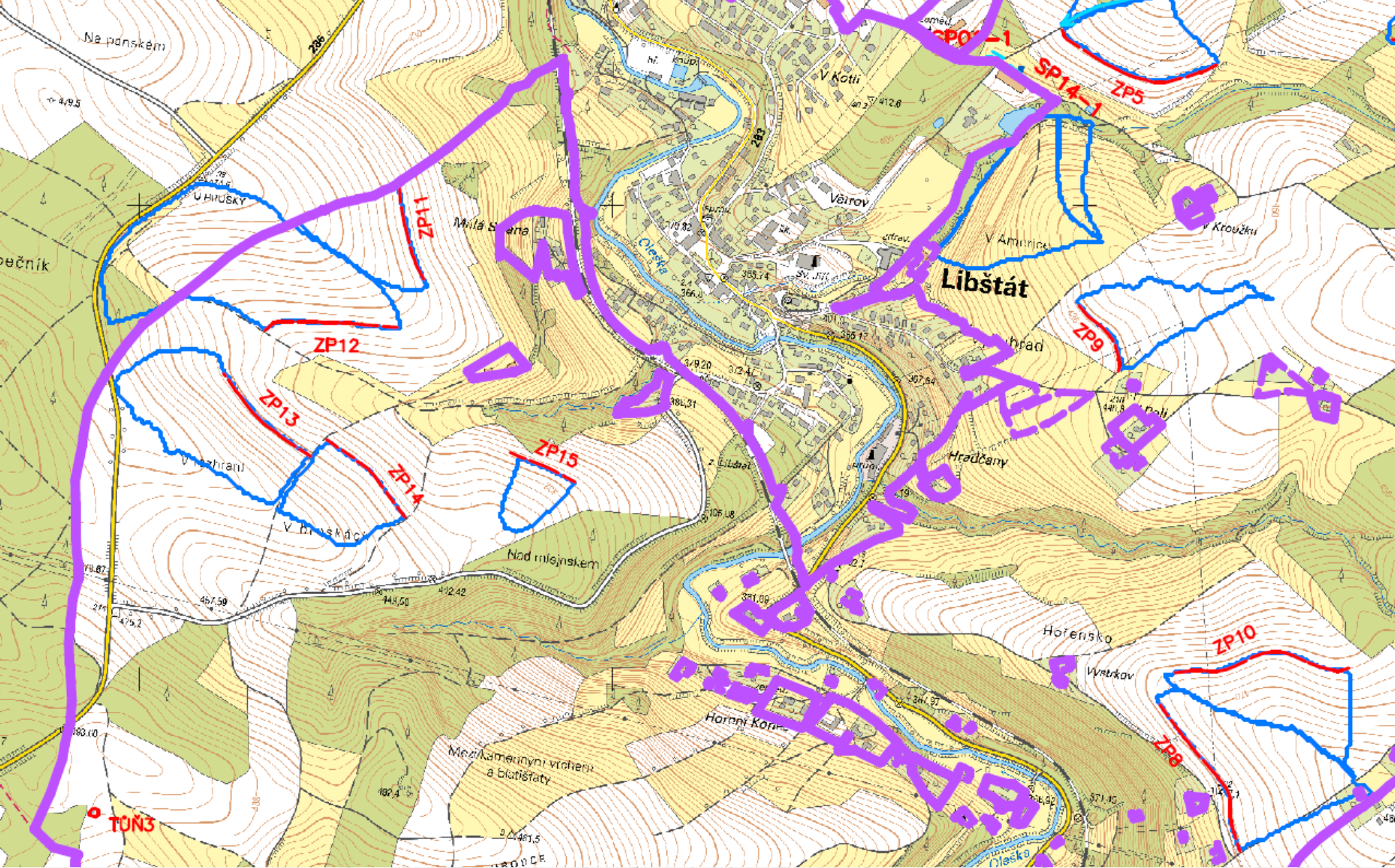
- Konzultanti návrhů (autorizovaní inženýři v oboru vodní hospodářství):
  - doc. Ing. J. Zuna, CSc.
  - Ing. J. Kovaříková
- S ohledem na celkově vysoké ohrožení půd vodní erozí, byla navržena soustava 11 zasakovacích protierozních a 2 vodozadržných příkopů. Pro všechny navržené příkopy byla zpracována DTR.
- Příkopy jsou navrženy jako **zasakovací** (se sklonem 0%, resp. 0,1%).
- Příkopy **zadrží celý objem povodňové vlny z 1denního deště  $N_{10-50}$**
- Příkopy jsou max. 1,7 m hluboké, s max. šířkou ve dně 1,5 m. Za optimální je považována výška hrázky 0,6 – 1,2 m.



# Návrhy opatření na příkladu KoPÚ v k.ú. Libštát

- Do příkopů ZP1, ZP2 a ZP5 jsou zaústěny cestní (svodné) příkopy, čímž zajišťují ochranu cesty před ničivými účinky vody. S ohledem na dynamiku přítoku vody, jsou tyto příkopy navrženy v mírném sklonu (0,1 %), což umožní lepší distribuci vody v příkopu (hrázka je vodorovná).
- Při návrhu byl kladen důraz na vyrovnanou bilanci zemin.
- Hloubka příkopu byla volena i s ohledem na výsledky předběžného IGP → dosažení lépe propustných vrstev.
- Nad příkopy byl navržen ochranný pás o šířce 5 m → stabilizace travnatým drnem, návrh roztroušené výsadby křovin a stromů (interakční prvky).

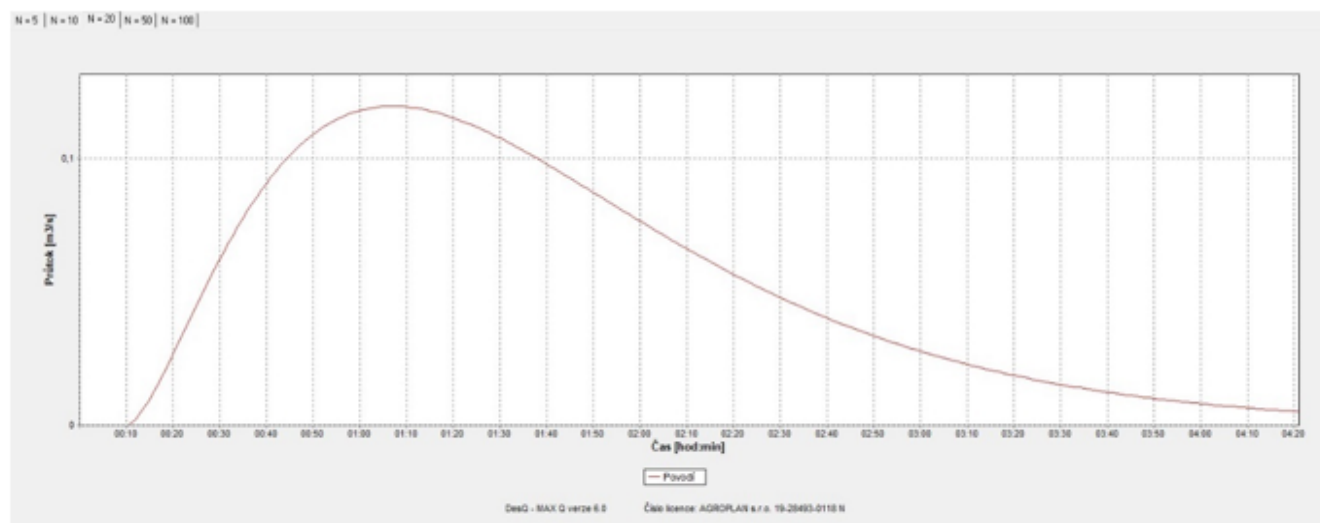




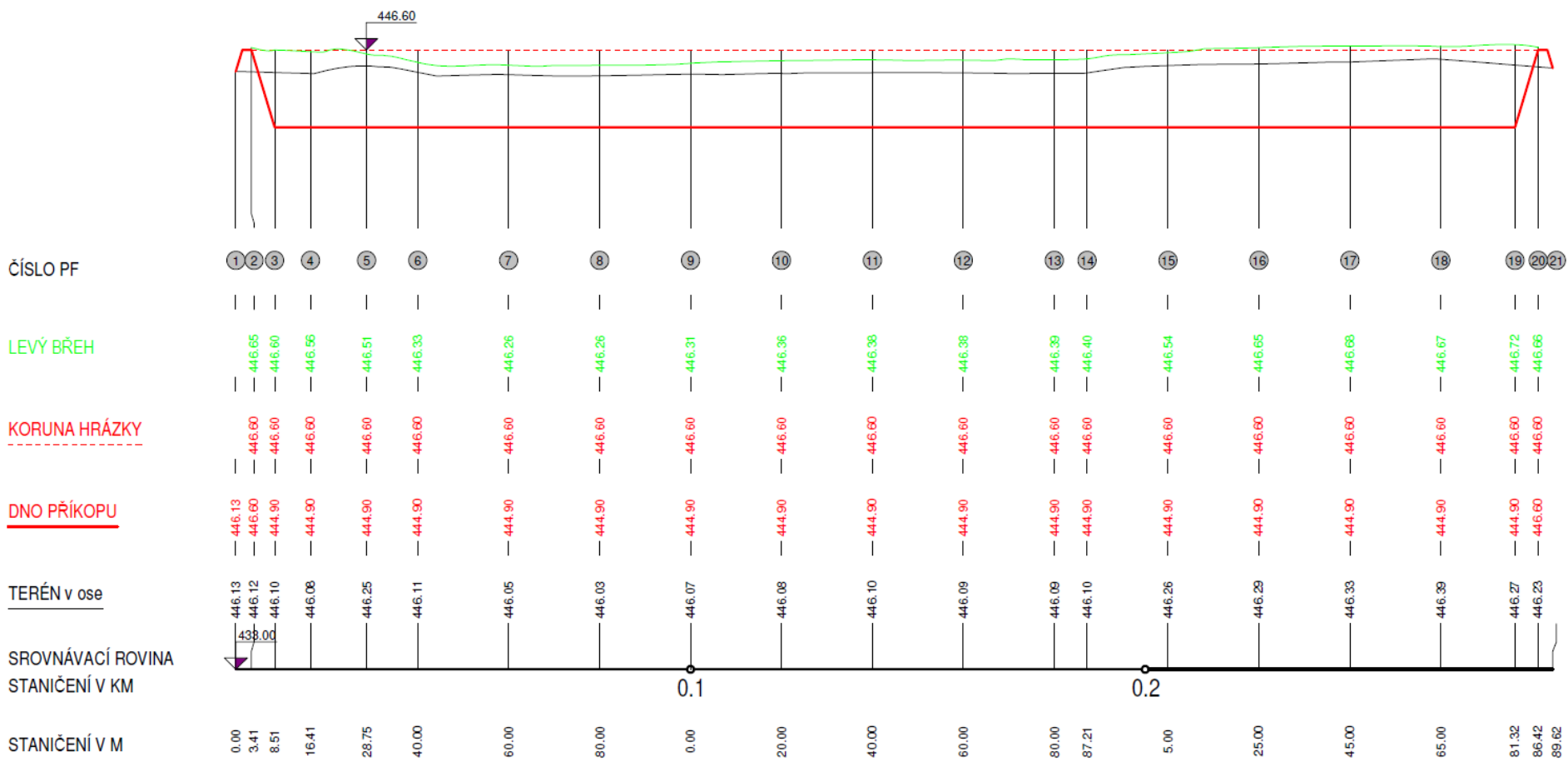
Příkop ZP9										
Parametr	Symbol	Vztah	m.j.							
Číslo profilu				14	13	10	6	4	3	2
Staničení profilů	ST	výkres	m	171.71	167.21	120.00	60.00	20.00	7.47	3.00
Kóta hladiny vody	H <sub>H</sub>	Volba	m	438.80	438.80	438.80	438.80	438.80	438.80	438.80
Sklon dna koryta	i	Vstup		0.33	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.3300
Šířka dna koryta	b	Vstup	m	1	1	1	1	1	1	1
Pořadnice sklonu levého břehu	m <sub>1</sub>	Vstup		2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Pořadnice sklonu pravého břehu	m <sub>2</sub>	Vstup		1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
Délka úseku	L	Vstup	m <sup>3</sup> s <sup>-1</sup>		4.50	47.21	60.00	40.00	12.53	4.47
Kóta dna	H <sub>D</sub>	Vstup	m	438.80	437.30	437.30	437.30	437.30	437.30	438.80
Hloubka vody	y	H <sub>H</sub> -H <sub>D</sub>	m	0.00	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	0.00
Pořadnice sklonu svahů	m	$(m_1+m_2) / 2$ $(b+m \cdot H_{16}) \cdot H_{16}$	m <sup>2</sup>	1.75	1.75	1.75	1.75	1.75	1.75	1.75
Plocha průtočného profilu-pf.č.16	S <sub>16</sub>	$((S_1+S_{16})/2) \cdot L$	m <sup>3</sup>	0.00	5.44	5.44	5.44	5.44	5.44	0.00
Retenční objem příkopu	W <sub>P</sub>				12.23	268.94	595.19	812.69	880.82	892.97

Návrhový objem povodňové vlny **W<sub>1d</sub>** **828 m<sup>3</sup>**  
 N = 20

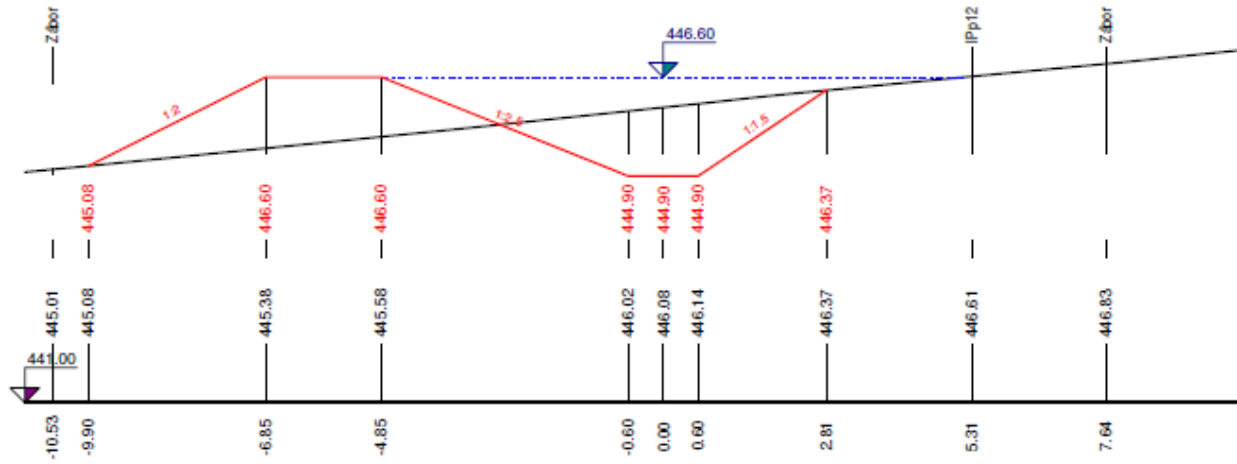
Tabulka 25 Výpočet retenčního objemu ZP9



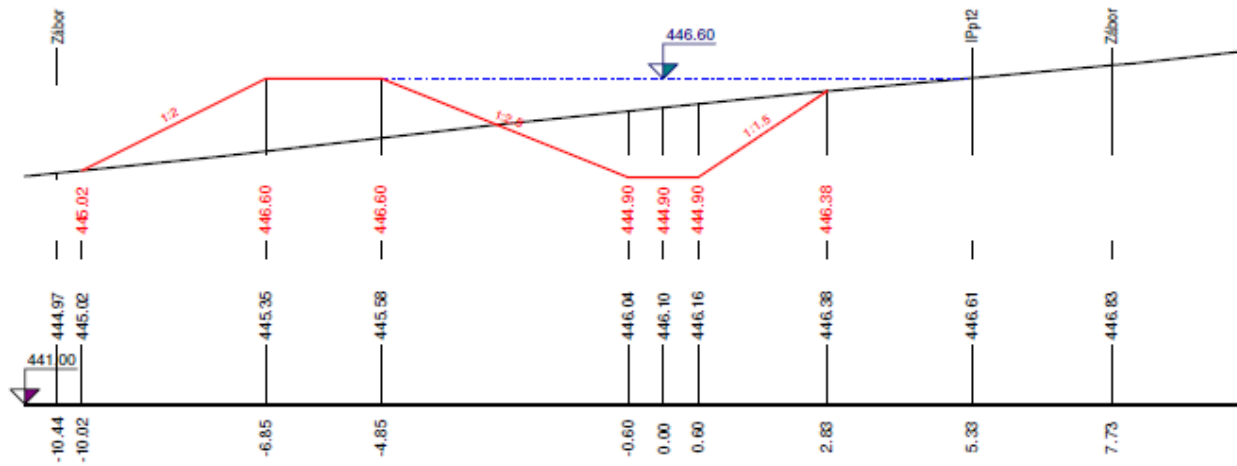
Obrázek 48 Hydrogram povodňové vlny ZP9

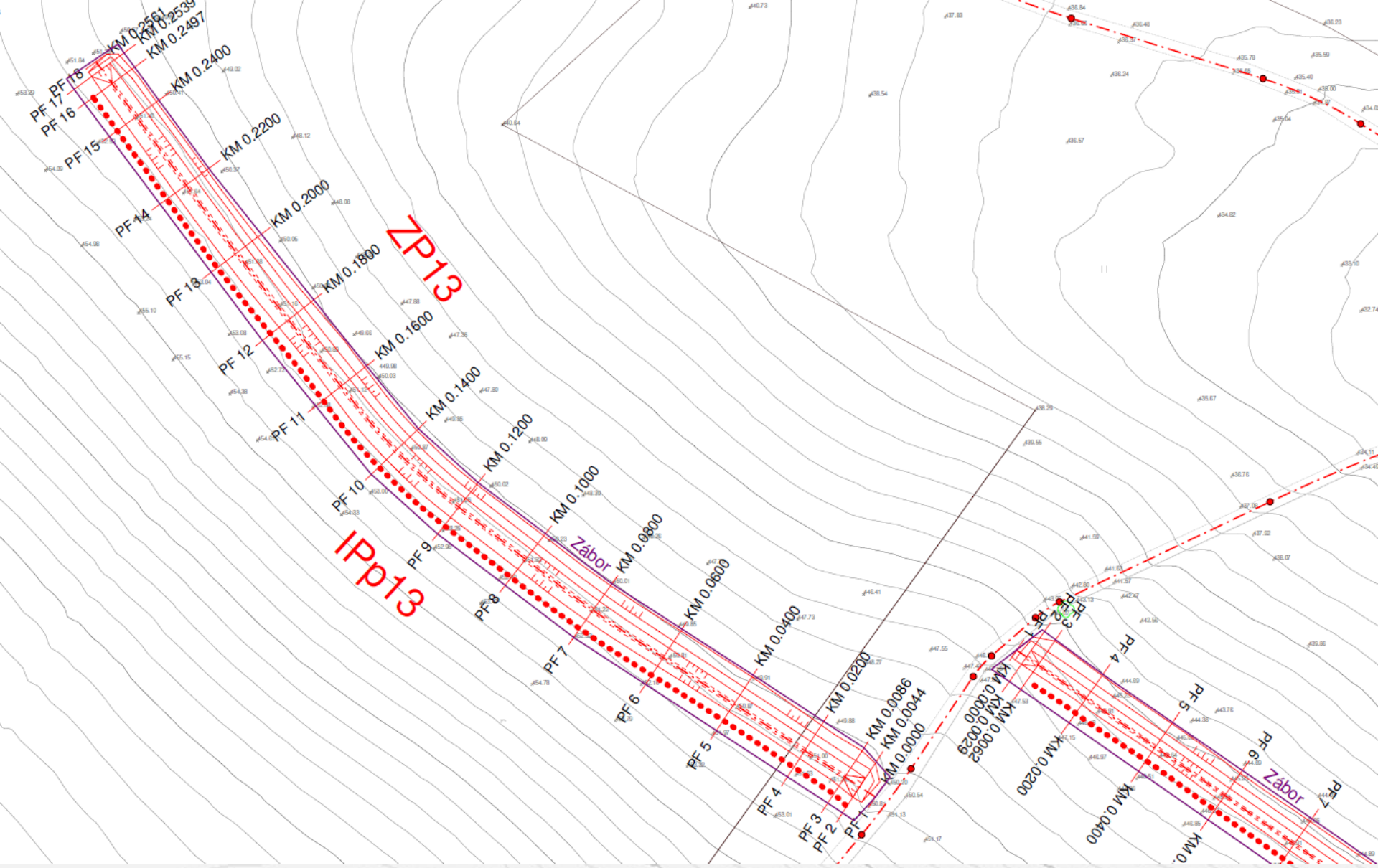


PF 10 KM 0.1200



PF 11 KM 0.1400





# Návrhy opatření na příkladu KoPÚ v k.ú. Libštát

- Díky návrhům zasakovacích a případně i svodných (cestních) příkopů došlo k částečné fragmentaci EHP.
- Byla ověřena účinnost biotechnických protierozních opatření a návrhu zatravnění.
- Došlo ke stanovení hodnoty CP faktoru → tento postup umožnil, co nejefektivněji navrhnout tzv. měkká protierozní opatření.

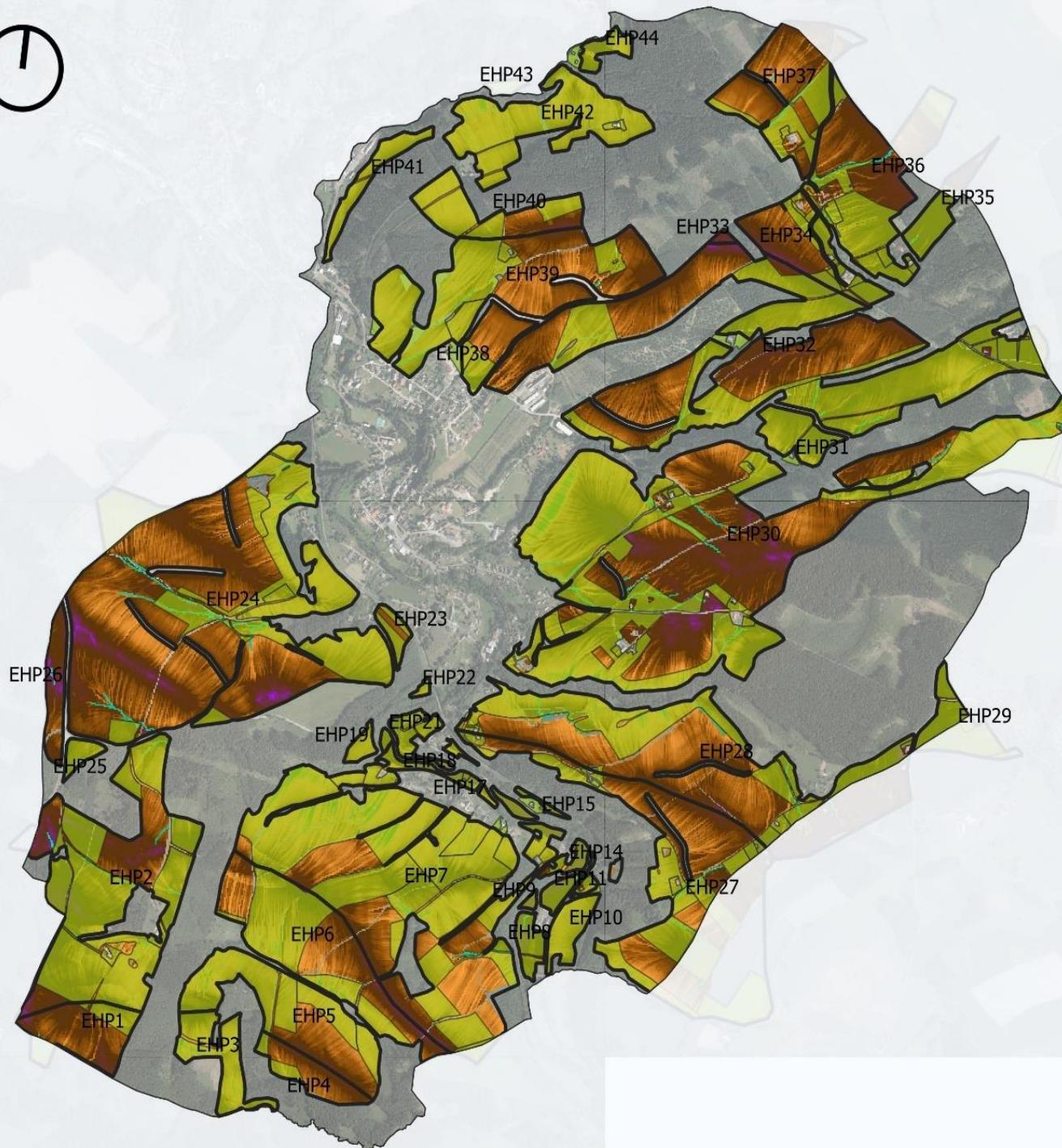
# Návrhy opatření na příkladu KoPÚ v k.ú. Libštát

- Návrh zasakovacích prvků a ploch zatravnění erozní ohroženost půdy významně omezilo, a to zejména na těch nejohroženějších lokalitách.
- Po návrhu záchytných příkopů a zatravnění je stále potenciálně extrémně erozně ohroženo je celkem 4,8 ha, velmi silně 6,2 ha a silně 14,6 ha orné půdy.

## *Původní hodnoty:*

- *Potenciálně extrémně erozně ohroženo je celkem **10,83** ha, velmi silně **11,7** ha a silně **22,95** ha orné půdy.*





— Obvod KoPÚ

### CP faktor

- DSO
- 0.005 a méně
- 0.006 - 0.020
- 0.020 - 0.1
- 0.1 - 0.24
- 0.24 a více

### Zatrávněné plochy

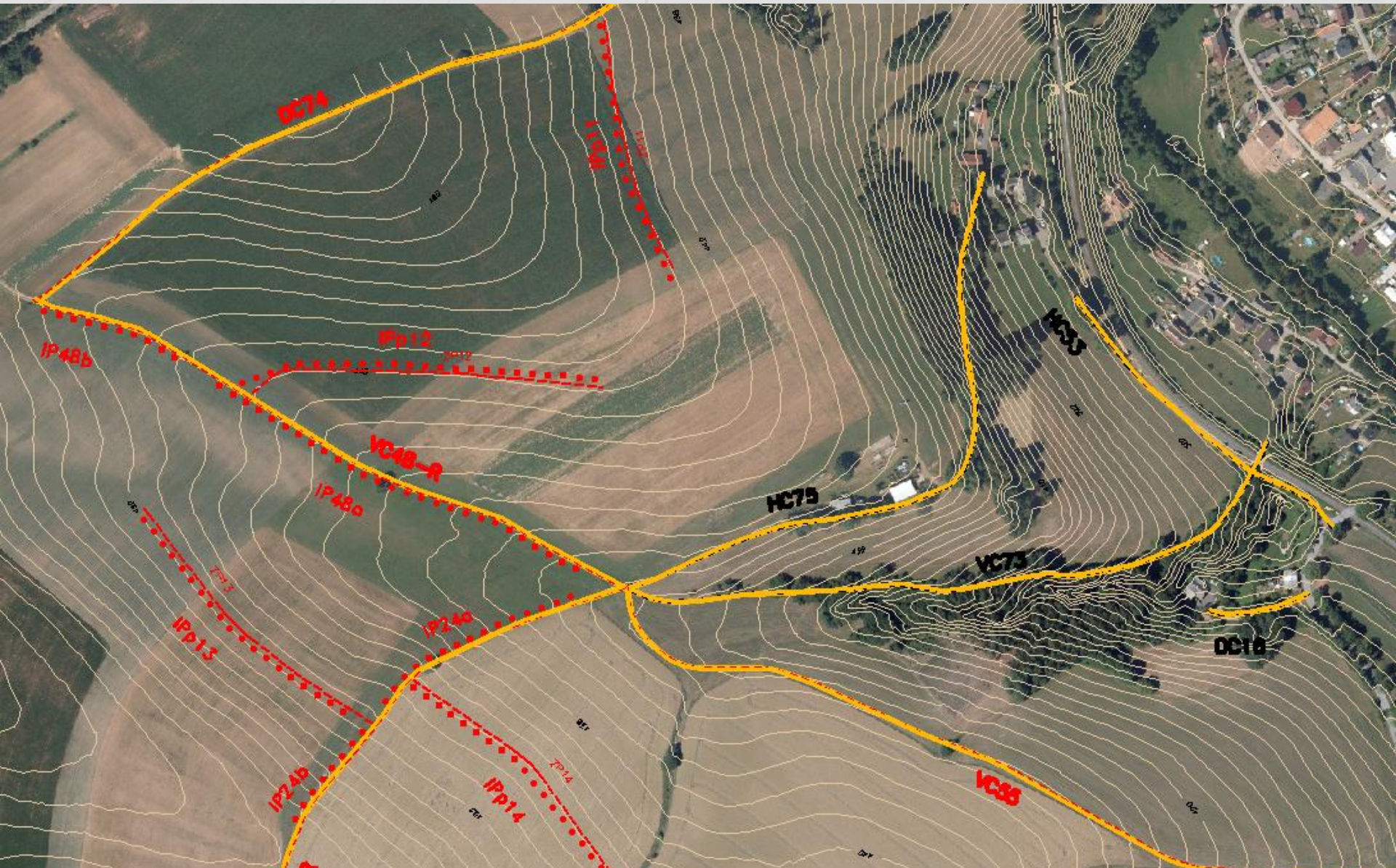
- TTP

# Návrhy opatření na příkladu KoPÚ v k.ú. Libštát

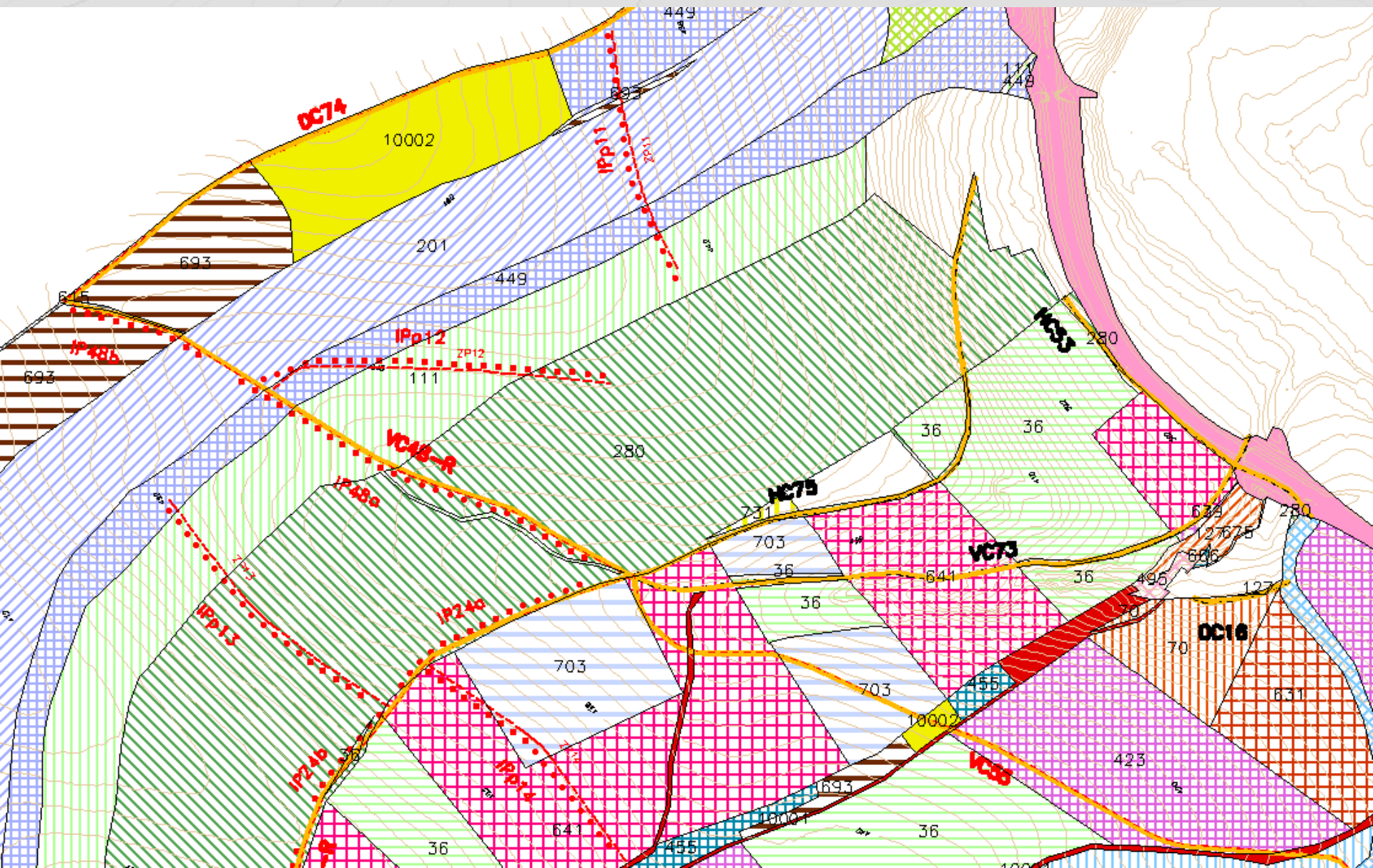
- Bylo navrženo celkem 49 organizačních protierozních opatření
- Navrženy byly dvě varianty vzorových struktur erozně nenáchylných plodin běžně pěstovaných v daném území, setých po vrstevnicích (s nižším = 25% a vyšším = 50% zastoupením pícnin).
- Doporučeno bylo pásové střídání plodin.
- Přes navržená opatření dochází lokálně k překročení přípustné míry eroze, a sice v rozmezí 4-8 t/ha za rok, do 5 % pak i v intervalech vyšších.
- S ohledem na charakter krajiny, nenabízí jednoduché podmínky pro hospodaření, lze tyto výsledky považovat za akceptovatelné.



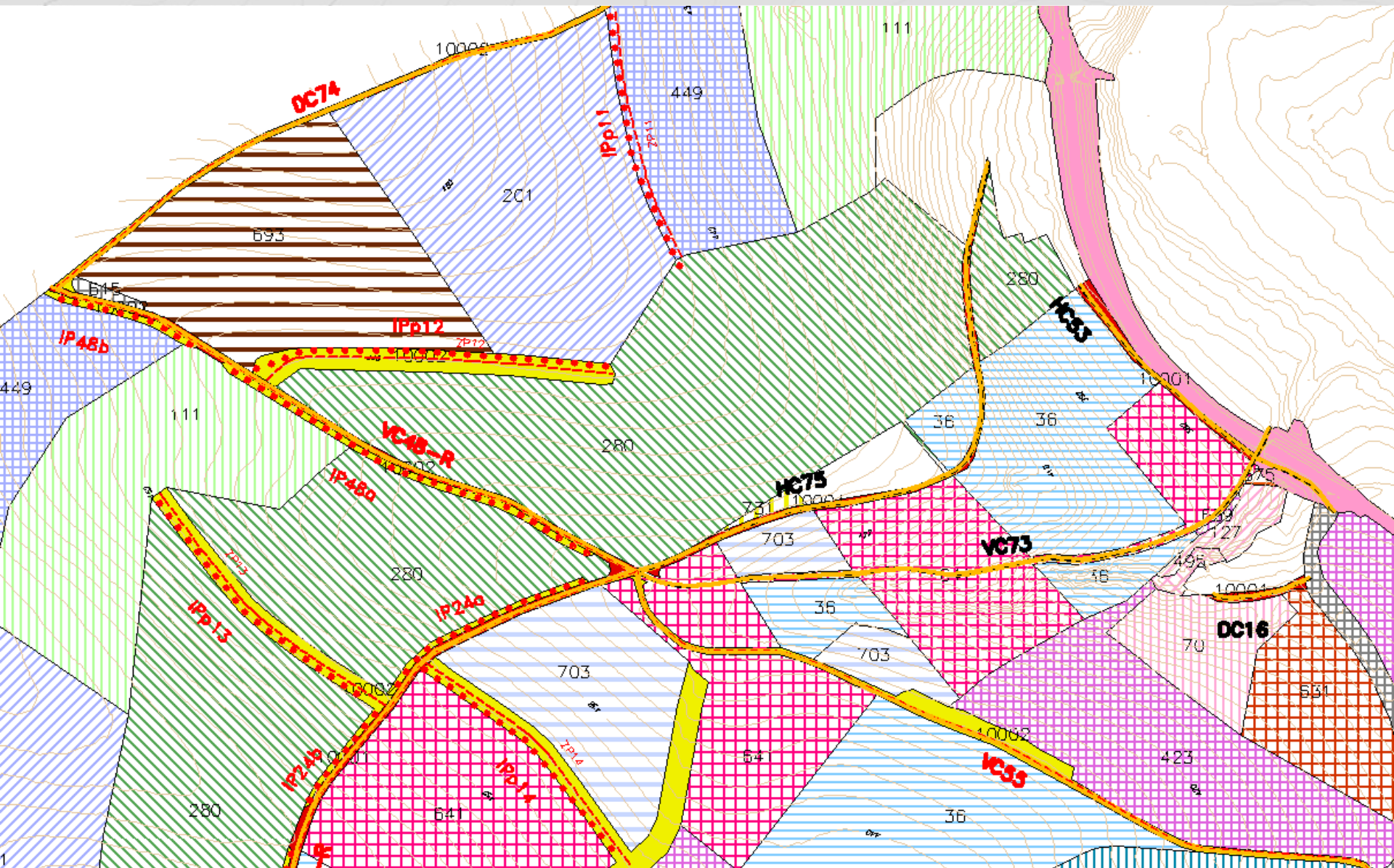
# Návrhy opatření na příkladu KoPÚ v k.ú. Libštát



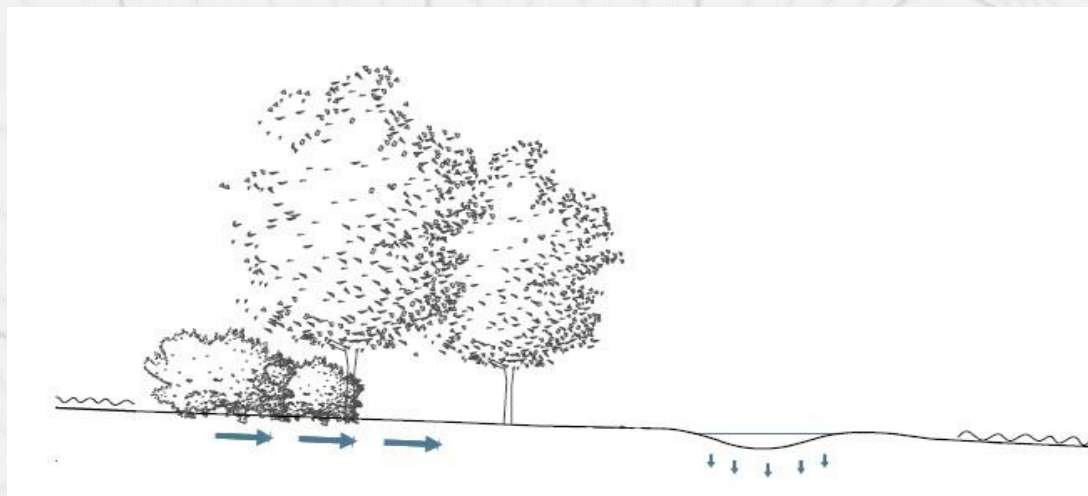
# Návrhy opatření na příkladu KoPÚ v k.ú. Libštát



# Návrhy opatření na příkladu KoPÚ v k.ú. Libštát



# Děkuji za pozornost.



**Ing. Zuzana Skřivanová, Ph.D.**  
Agroplan spol. s r.o.