

# Strategie „ReSAO“ a projekt „Implementace ReSAO Pardubického kraje“



RNDr. Lukáš Krejčí, Ph.D.,  
Envicons s.r.o.



STÁTNÍ FOND  
ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ  
ČESKÉ REPUBLIKY

Společně pro **zelenou** Evropu



# ReSAO

je koncepce  
Pardubického kraje  
adaptace na změnu  
klimatu



Pardubický  
kraj

# ReSAO

## je dlouhodobý projekt IEVA



**IEVA**

Institut environmentálních  
výzkumů a aplikací



# ReSAO

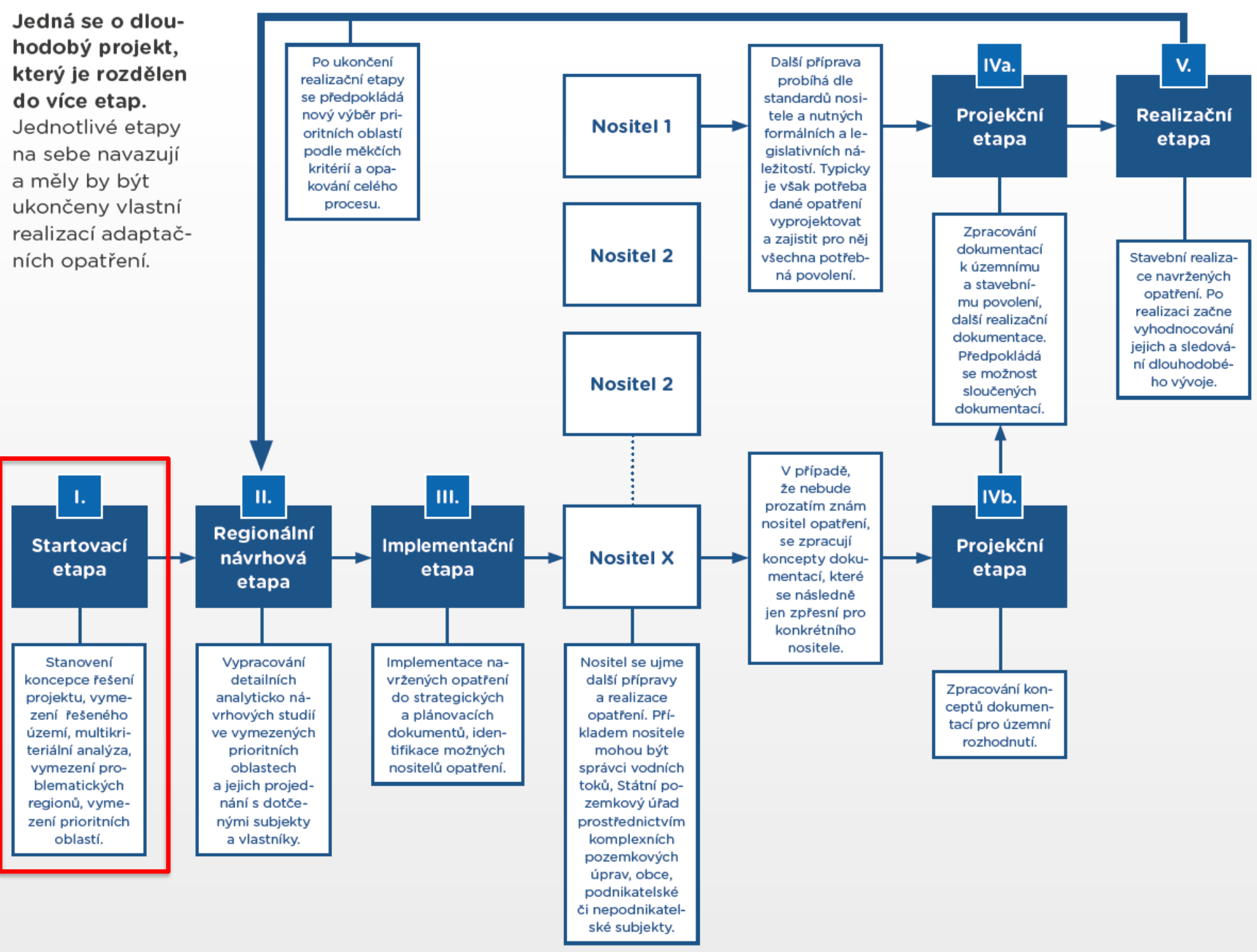
## Koncepce postavená na:

- Objektivních přístupech
- Existujících datech
- Stávajících i nových souvislostech

## Směřující k:

- Návrhu a realizaci adaptačních opatření na území Pardubického kraje
  - po etapách
  - od nejvíce prioritních území k méně prioritním
  - s jasným zdůvodněním, kde a proč opatření realizovat
  - s kvantifikací předpokládaného efektu opatření

Jedná se o dlouhodobý projekt, který je rozdělen do více etap. Jednotlivé etapy na sebe navazují a měly by být ukončeny vlastní realizací adaptačních opatření.



# **Přístup ReSAO pro startovací etapu**

- **Velké množství možností jak udělat**
- **Co možná nejobjektivněji charakterizovat stav krajiny**
- **System problém – potenciál – potřeba**
- **Multikriteriální analýza**
- **GIS**
- **Povodí IV. řádu = prioritní oblast**

# Multikriteriální analýza (P – P – P)

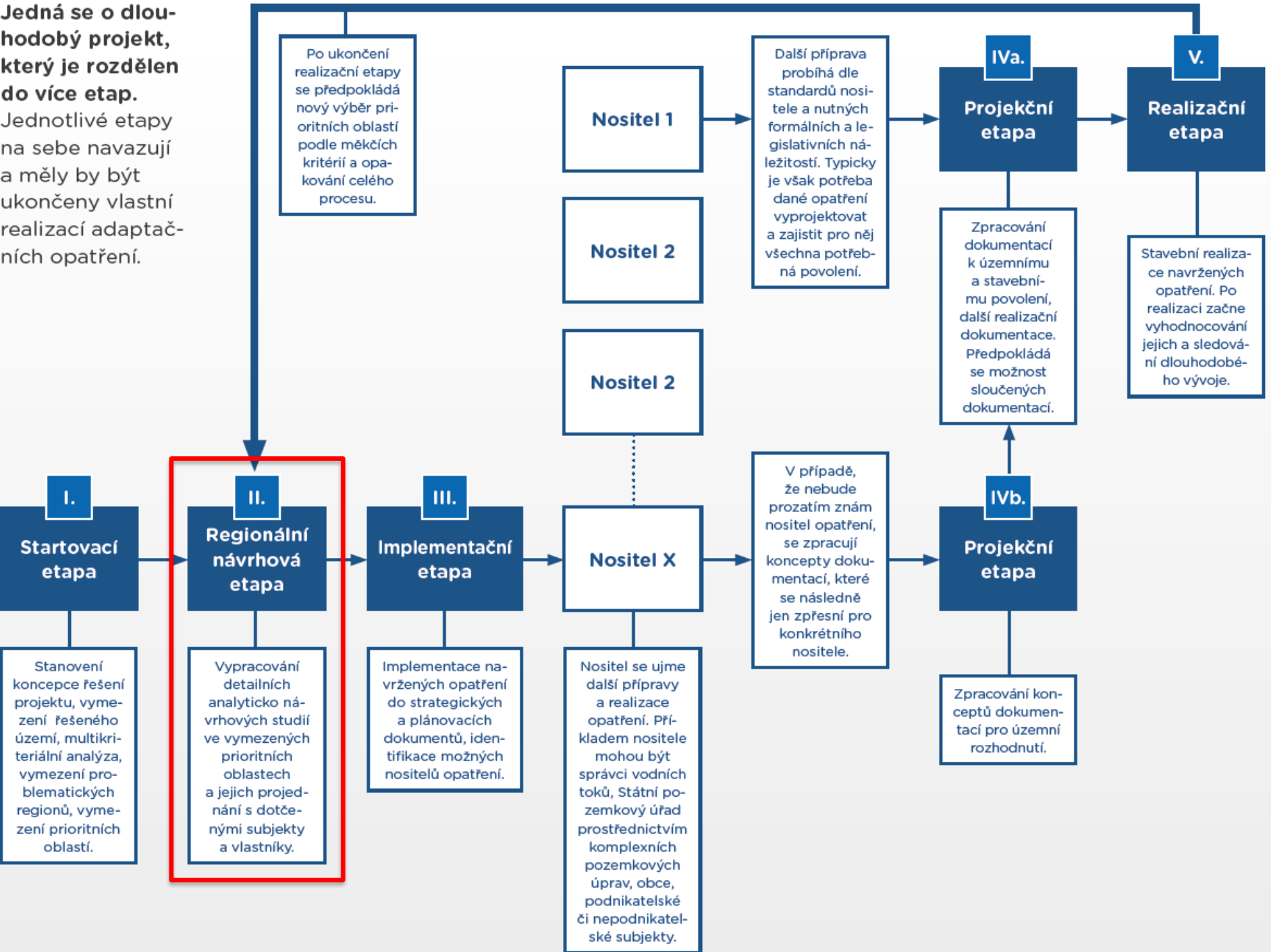
- **Problém** – vyjadřuje problém daného území (například povodňové ohrožení)
  - **Klimatické sucho (9 ukazatelů)** – vyjadřující ariditu klimatu z hlediska vývoje srážek, vývoje hladiny podzemních vod a dostupnost vláhy v půdě
  - **Sucho ve vodních tocích (6 ukazatelů)** - vyjadřuje zejména vývoj běžných a nízkých průtoků, riziko vysychání a celkovou bilanční napjatost území
  - **Půda (23 ukazatelů)** – vyjadřuje zejména stav půdy z hlediska přírodních vlastností, hodnotí míru eroze, ovlivnění půdních vlastností člověkem a způsob hospodaření
  - **Povodně (9 ukazatelů)** – vyjadřuje míru a potenciál povodňového ohrožení zástavby v území
  - **Krajinný pokryv (4 ukazatele)** – vyjadřuje problematiku charakteristiky ve vztahu k negativnímu ovlivnění a zintenzivnění odtoku

# Multikriteriální analýza (P – P – P)

- **Potenciál** – vyjadřuje přírodní a sociální předpoklady pro zlepšení (například vlastnosti půd)
  - **Půda (18 ukazatelů)** – vyjadřuje zejména schopnost půdy zadržet vodu a případně ji infiltrovat do podloží. Zároveň je hodnocen potenciál závlah půdy a potenciál optimalizace plošného odvodnění.
  - **Niva (14 ukazatelů)** – vyjadřuje celkovou plochu niv a zejména plochu niv v extravilánech s potenciálem k zlepšení provázanosti s vodním tokem a zvýšení retenčního potenciálu
  - **Vodní toky (2 ukazatele)** – vyjadřuje potenciál provádět opatření na vodních tocích.
  - **Humánní prostor (3 ukazatele)** – vyjadřuje aktuálnost řešení vzhledem k počtu obyvatel, v případě dosavadní nerealizace pozemkových úprav je zde větší potenciál řešení v případě jejich zahájení.
- **Potřeba** – vyjadřuje potřeby socio-ekonomické sféry na území (například odběry vod)
  - **Odběry vod (5 ukazatelů)** – vyjadřuje požadavky na zdroje vody pro lidskou potřebu a zajištění jejich kvality
  - **Stav vod (4 ukazatele)** – vyjadřuje požadavky na území absorbovat produkované znečištění a zároveň vyhodnocuje, jak se lidská činnost podepisuje na stavu vod



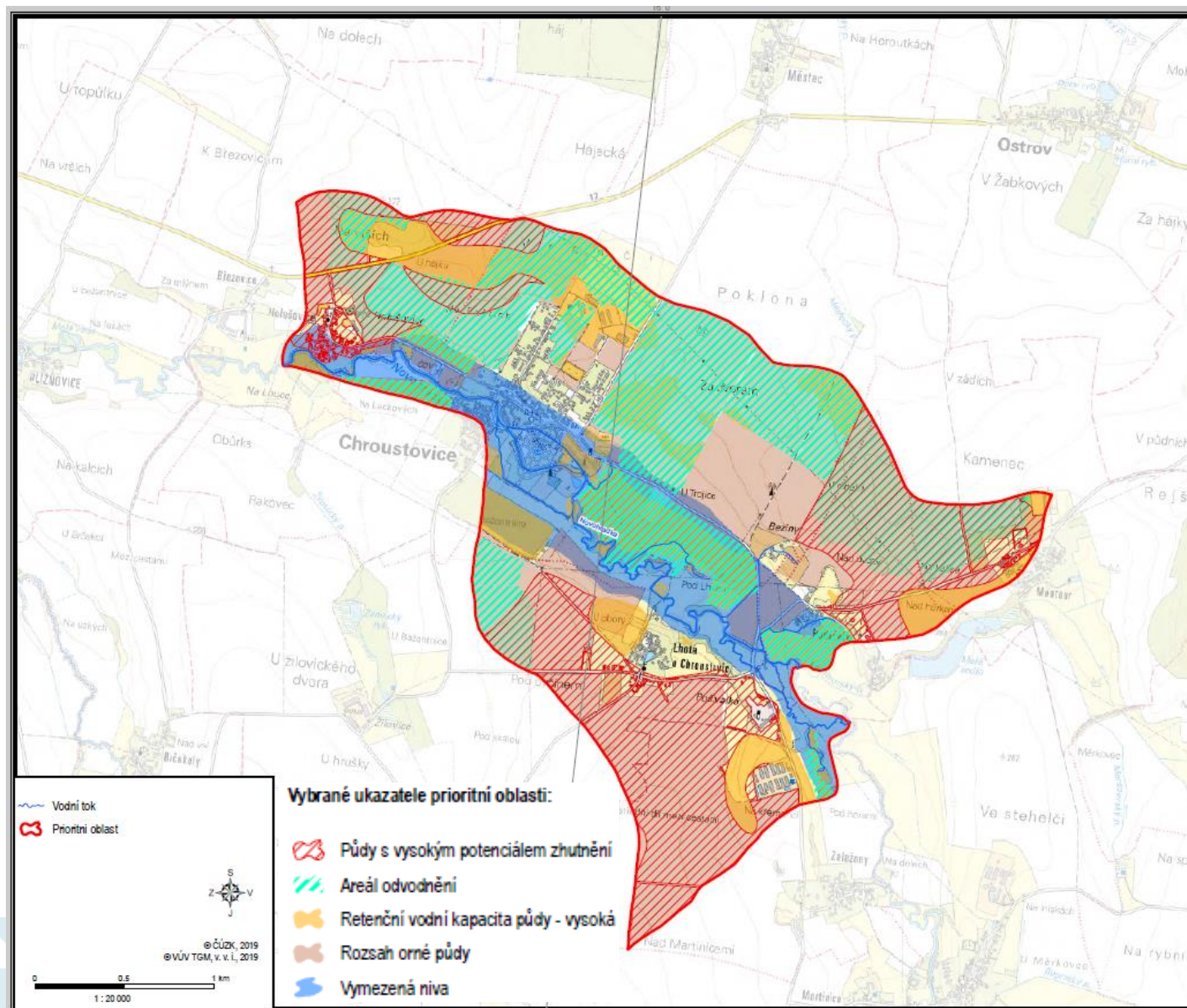
Jedná se o dlouhodobý projekt, který je rozdělen do více etap. Jednotlivé etapy na sebe navazují a měly by být ukončeny vlastní realizací adaptačních opatření.



## II. Regionální návrhová etapa

- **V 19 PO realizována** (viz předřečník)
  - V prioritních územích vymezených v I. etapě projektu byly vypracovány detailní analyticko-návrhové studie
  - Využita data a výsledky MKA
    - v I. etapě číslo
    - v druhé etapě plocha či konkrétní lokalita
  - Na průniku polygonů návrh opatření
  - Byl sestaven optimální návrh opatření na úrovni studie proveditelnosti (pro ucelené povodí IV. řádu, případně ucelená větší povodí)
  - Návrhy byly projednány s dotčenými subjekty a velkými vlastníky

# II. Regionální návrhová etapa



## Vybrané ukazatele prioritní oblasti:

- Půdy s vysokým potenciálem zhutnění
- Areál odvodnění
- Retenční vodní kapacita půdy - vysoká
- Rozsah orné půdy
- Vymezená niva

**PRIORITNÍ OBLAST**  
**ČHP 1-03-03-066**  
**NOVOHRADKA**

Mapa vyjadřuje vybrané ukazatele ve vymezené prioritní oblasti.

## Vybrané ukazatele prioritní oblasti:

- Půdy s vysokým potenciálem zhutnění
- Areál odvodnění
- Retenční vodní kapacita půdy - vysoká
- Rozsah orné půdy
- Vymezená niva

**RESAO**  
 Regionální strategie  
 adaptačních opatření

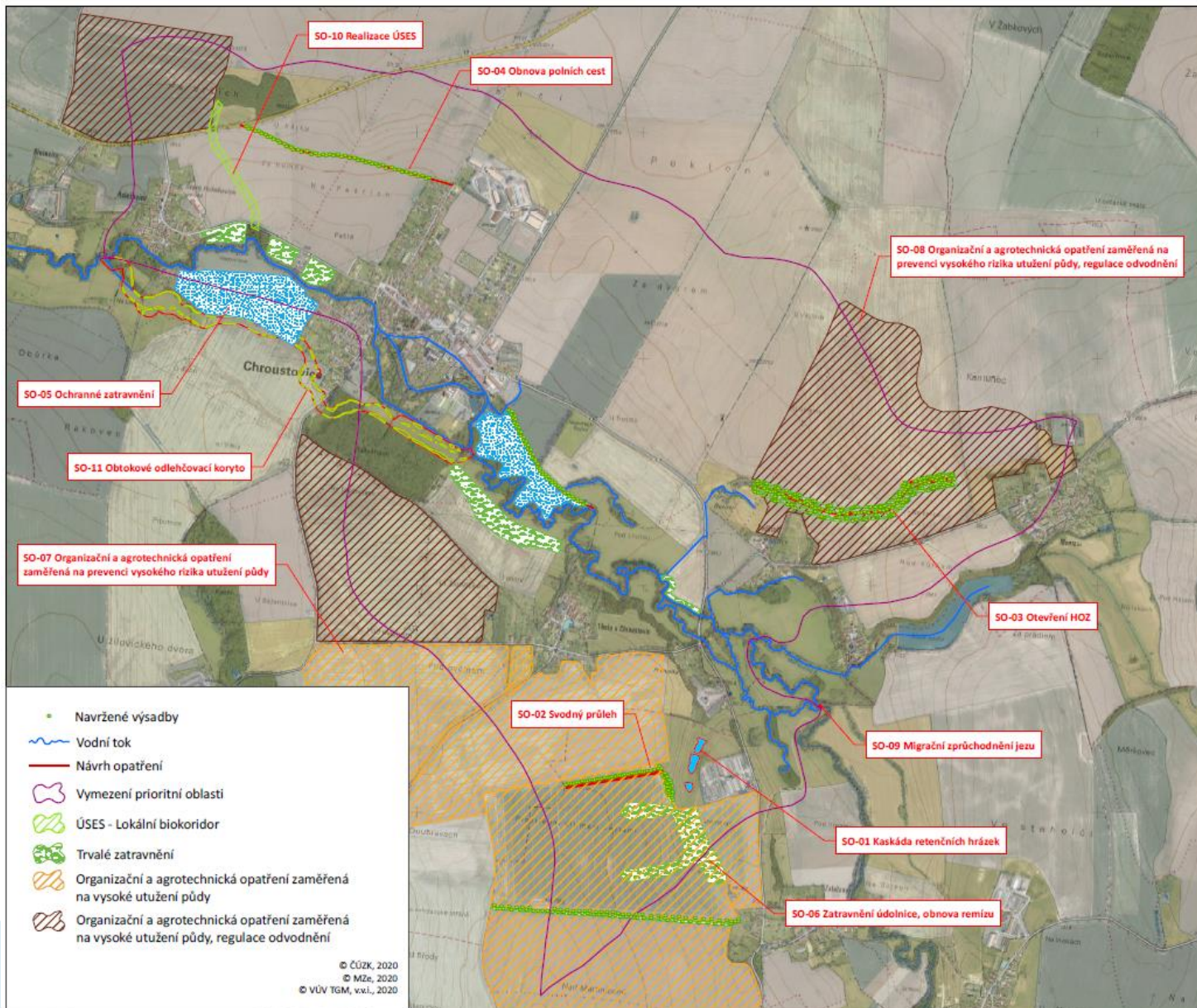
Regionální strategie adaptačních opatření je víceletý analyticko-realizační projekt řešený v gesci Pardubického kraje. Hlavním cílem projektu je objektivně podpořit návrh adaptačních a mitigačních opatření, která povedou ke zmírnění dopadu klimatické změny s hlavním zřetelem na trvalé udržitelné využívání krajiny. Řešení jsou zejména aspekty kvality životního prostředí, vodního hospodářství, zemědělství a lesnictví.

Na základě analytických přístupů a multikriteriálních hodnocení jsou rozvíjeny koncepce a strategie řešení. Zájmové území je rozděleno do regionů dle specifických problémů a potřeb s ohledem na potenciál jejich zjevení. Regionalizace území by měla sloužit k optimálnímu směřování budoucí a dlouhodobé podpory přípravy a realizace adaptačních opatření. Realizační fáze projektu bude začínat v oblastech, kde se opatření jeví jako prokazatelně nejpříznivější a nejúčinnější.

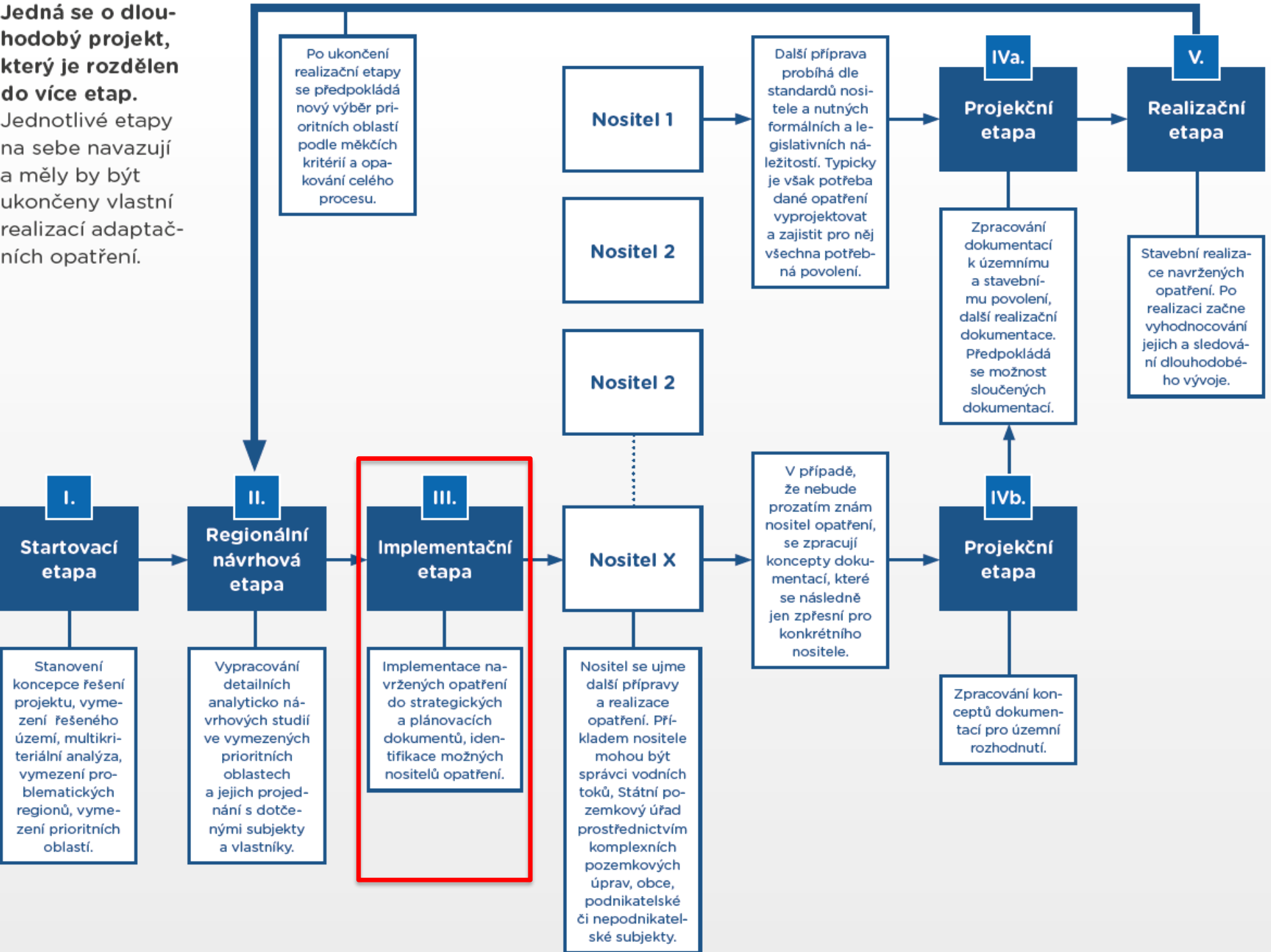
Projekt RESAO řeší institut environmentálních výzkumů a aplikací, z.ú. zřízený Pardubickým krajem. Odborným zpracovatelem je společnost Envionics s.r.o.



## II. Regionální návrhová etapa – Novohradka



Jedná se o dlouhodobý projekt, který je rozdělen do více etap. Jednotlivé etapy na sebe navazují a měly by být ukončeny vlastní realizací adaptačních opatření.



# III. Implementační etapa

- Pro představu, v 19 prioritních oblastech navrženo přes 200 opatření
- IEVA nemá ani ambici a ani možnosti ujmout se realizace
- **Proto plán předat opatření k nositelství dalším subjektům, a to:**
  - Větší opatření ideálně státním institucím
  - Menší opatření obcím
  - Opatření na zemědělské půdě zemědělcům
  - Pilotní projekty v gesci IEVA
- **Plán vs realita ☹**
  - Několik opatření do PDP v rámci připomínkovacího procesu
  - Nižší jednotky opatření vznikají ve spolupráci IEVA s obcemi
  - Zapojení státu mírně drhne
  - Spolupráce s SPÚ
  - Spolupráce s podniky Povodí



Proto nutnost spolupráce  
a proto projekt  
**Bergen – Implementace!!**

# Implementace Regionální strategie adaptačních opatření Pardubického kraje

- Projekt podpořený z Norských fondů – výzva Bergen
- Období řešení: červenec 2021 – duben 2024
- Náklady: 25 543 843,38 Kč, z toho:
  - 23 221 675,80 Kč (90 %) Dotace (85 % Norské fondy a 15 % SFŽP)
  - 2 322 167,58 Kč (10 %) IEVA
- **Čtyři aktivity**
  - Aktivita 1 - Studie adaptačních opatření v 10 prioritních oblastech
  - Aktivita 2 - Prioritní oblast Svitava, HG průzkum, hydrologické posouzení, návrh revitalizace
  - Aktivita 3 - Projektové dokumentace a realizace
  - Aktivita 4 - Propagace a publicita

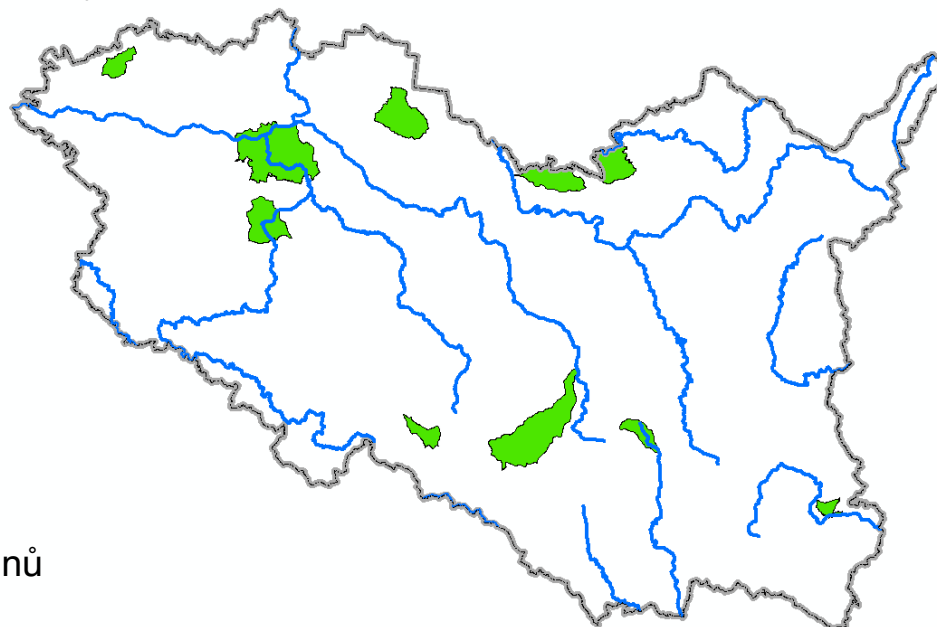
# Aktivita 1 – Studie adaptačních opatření v 10 prioritních oblastech

- **Řešená území:**

- o Chrudimka – Pardubice
- o Chrudimka – Chrudim
- o Kamenická voda
- o Třebůvka – Petrůvka
- o Jalový potok

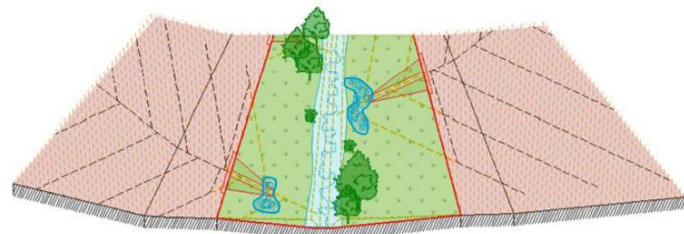
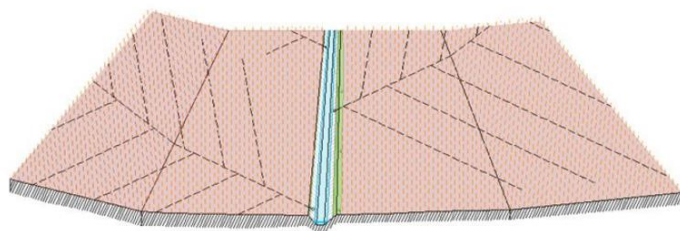
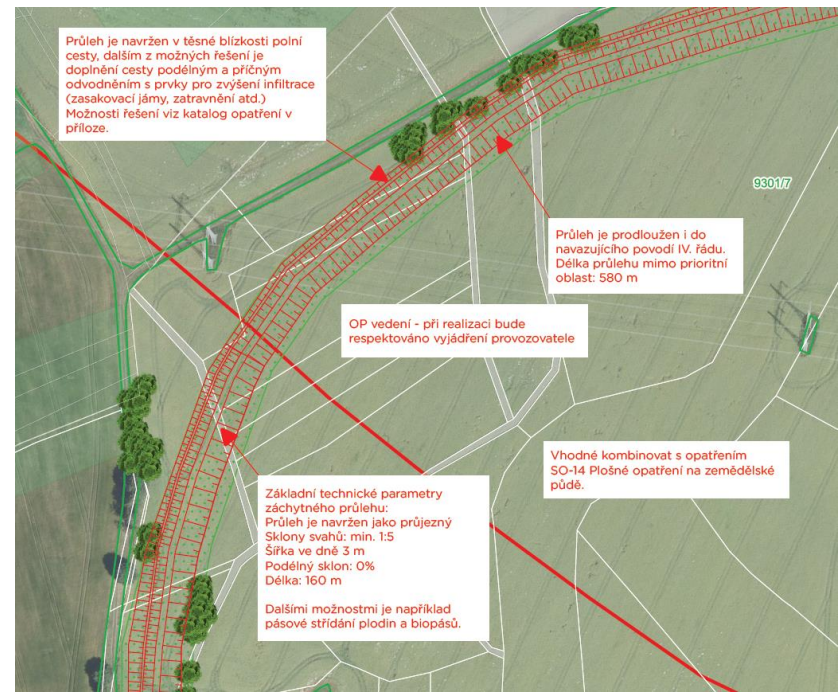
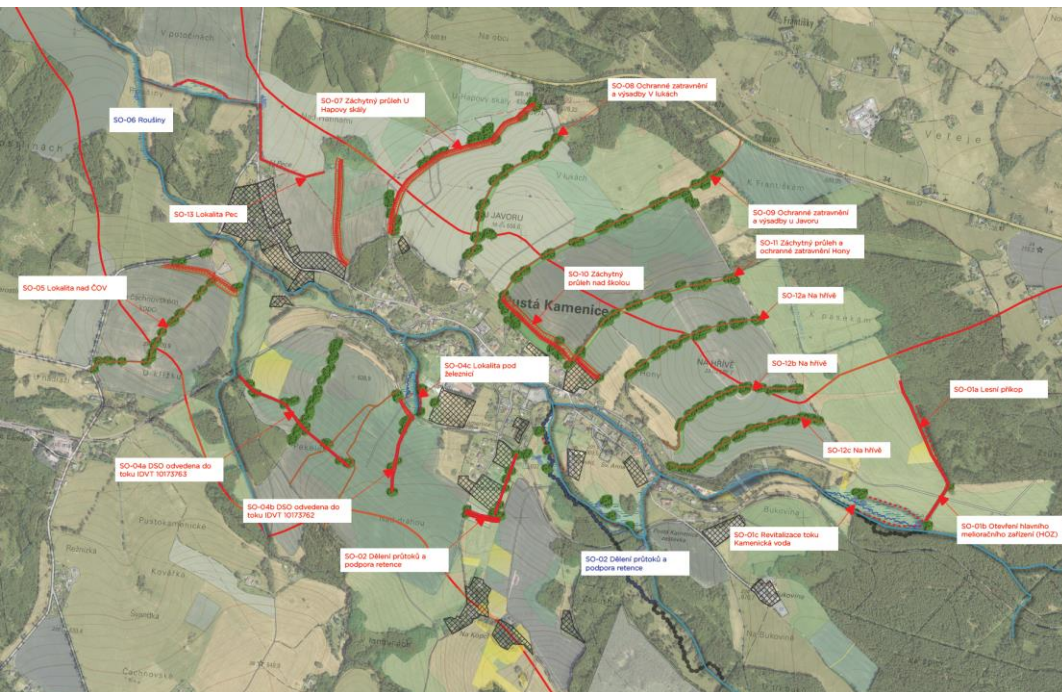
- o Skořenický potok
- o Ředický potok – Holice
- o Svitava – Javorník
- o Sopotnice
- o Strašovský potok

- Nalezení strategického partnera
- Komplexní analýza
- Návrh opatření
- Implementace:
  - Zapojení samospráv
  - Zapojení uživatelů
  - Projednání a semináře
  - Podklady pro aktualizaci územních plánů





# Aktivita 1 – Studie adaptačních opatření v 10 prioritních oblastech



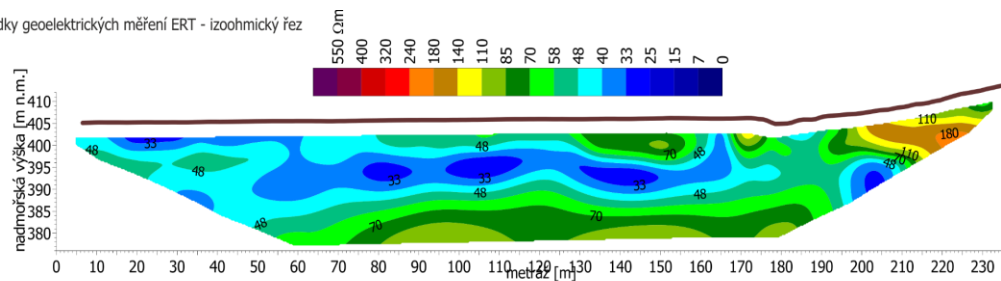
# Aktivita 2 – Prioritní oblast Svitava, HG průzkum, hydrologické posouzení, návrh revitalizace

- Rešerše všech dostupných a dalších potřebných dat
- Provedení úvodních analytických prací na základě stávajících dat
- Hydrologické, hydrogeologické, geologické, pedologické, hydrochemické, geodetické a další měření, průzkumy a analýzy VZ
- Zpracování a interpretace výsledků, definování rizik, doporučení dalšího postupu
- Návrh parametrů revitalizace Svitavy a její nivy
- Projednání se samosprávami, státní správou a správci a uživateli krajiny

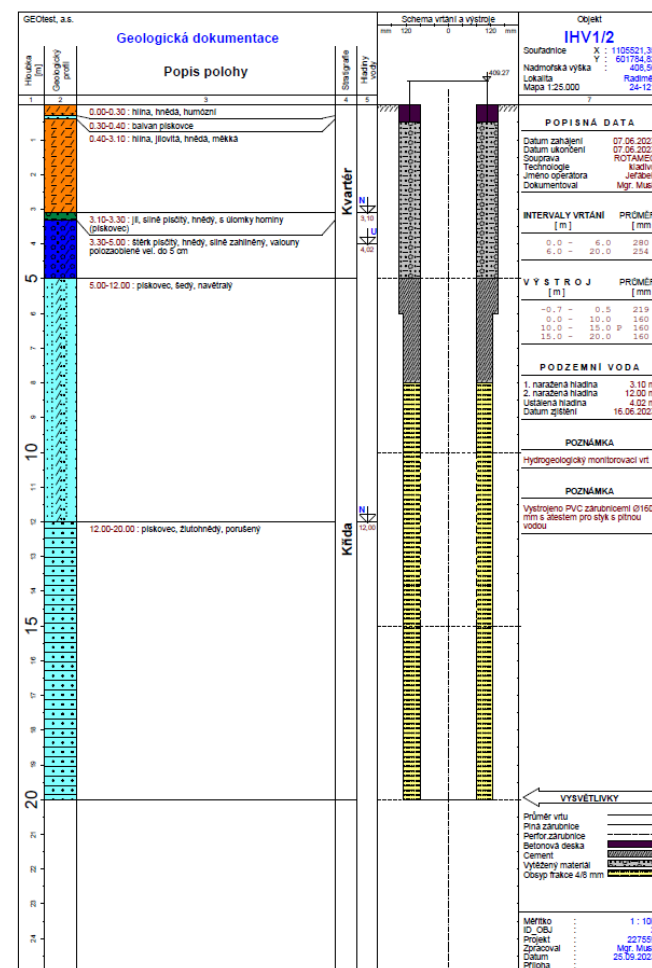
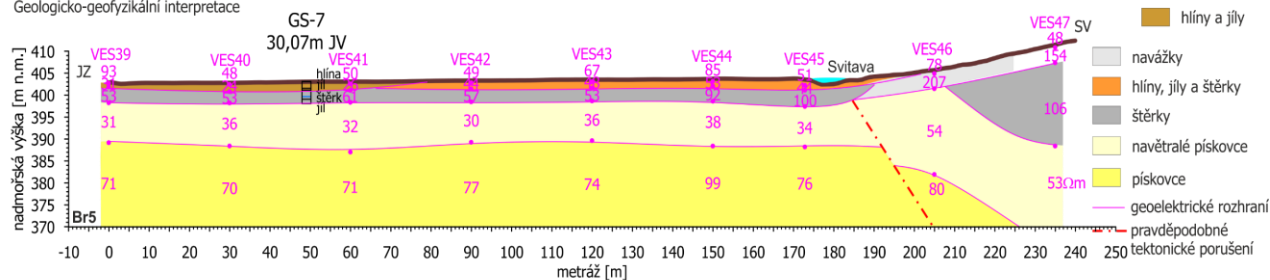
# Aktivita 2 – Prioritní oblast Svitava, HG průzkum

- Rozsáhlý HG průzkum, subdodávka GEOtest, a.s.
- Definovat možnosti revitalizace z hlediska vlivu na VZ
- Stanovit územní a technické podmínky revitalizace
  - Vrtné práce
  - Geofyzikální průzkum
  - Vsakovací zkoušky
  - Stopovací zkoušky
  - Kvantitativní a kvalitativní monitoring povrchových vod
  - Kvantitativní a kvalitativní monitoring podzemních vod

Výsledky geoelektrických měření ERT - izohmický řez



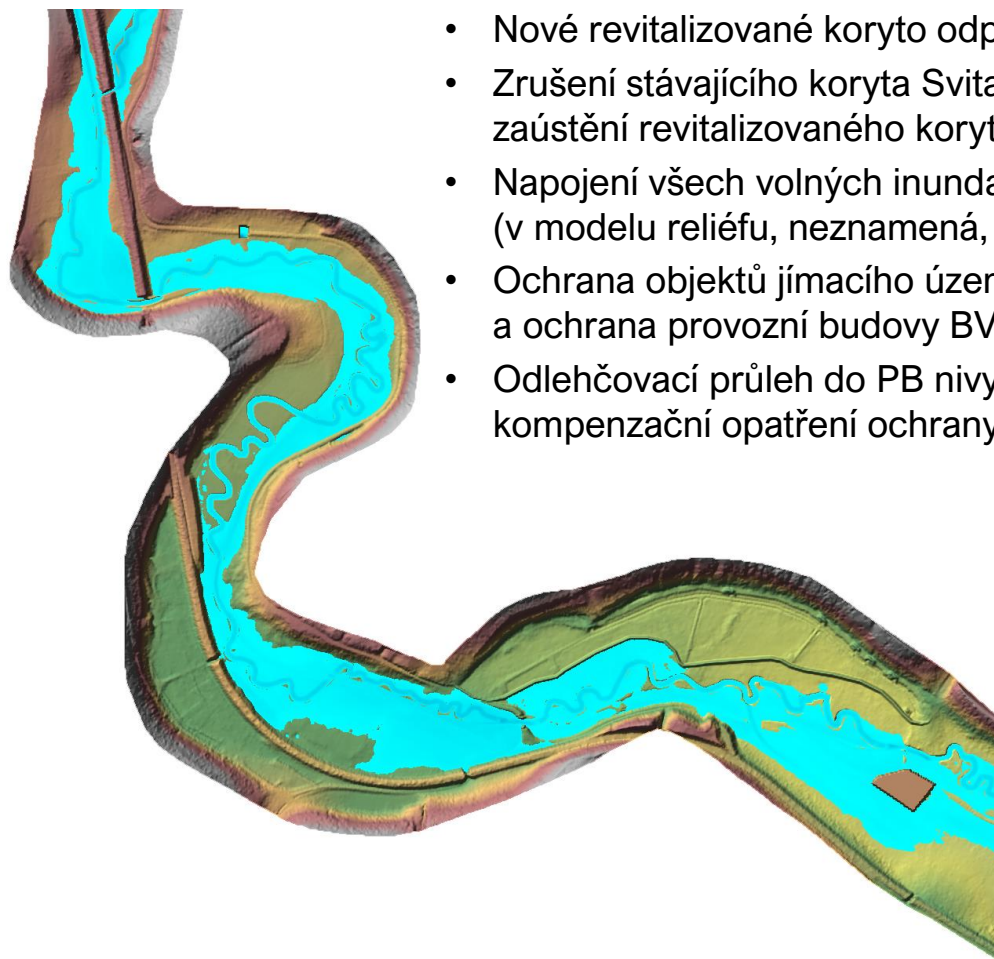
Geologicko-geofyzikální interpretace





# Aktivita 2 – Prioritní oblast Svitava, hydrologické posouzení

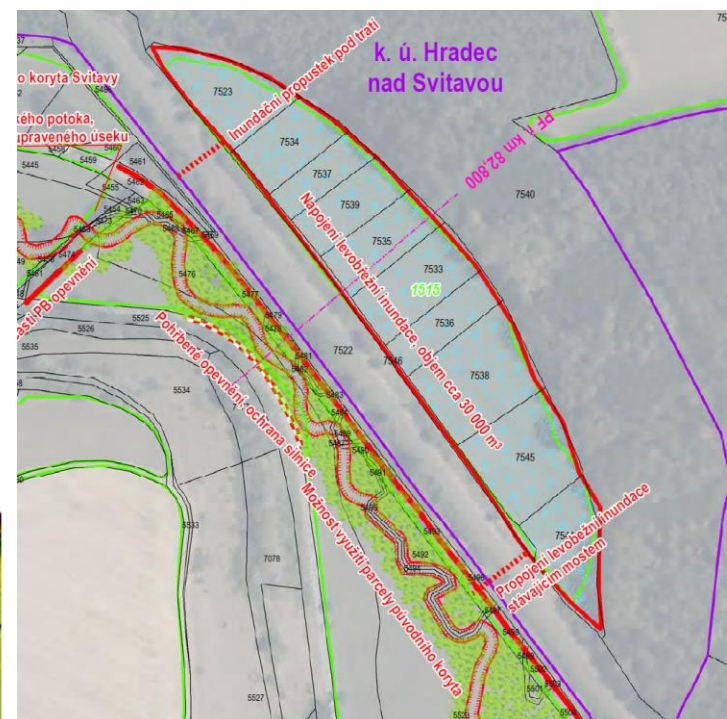
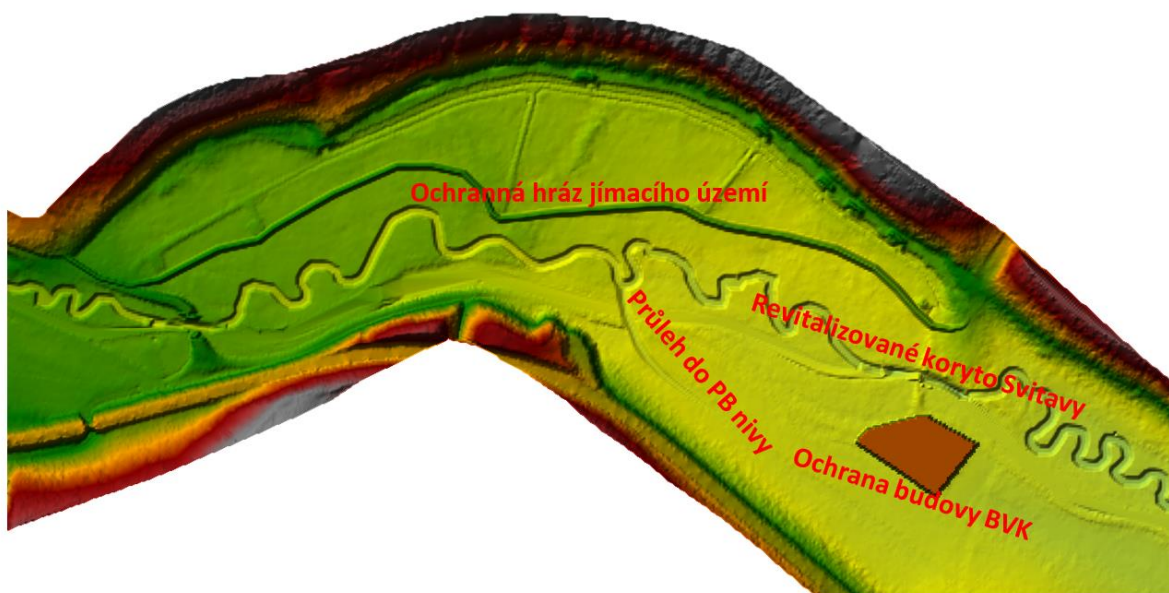
- Detailní hydraulické posouzení současného stavu
- Detailní hydraulické posouzení **návrhového** stavu
  - Nové revitalizované koryto odpovídající kapacity ( $Q_1$  až  $Q_{10}$ )
  - Zrušení stávajícího koryta Svitavy mimo úseku od ústí Banínského potoka po LB zaústění revitalizovaného koryta propustkem pod železniční trať
  - Napojení všech volných inundačních prostor (v modelu reliéfu, neznamená, že jsou povodní dosaženy)
  - Ochrana objektů jímacího území odsazenou levobřežní hrází a ochrana provozní budovy BVK (viz níže výřez z modelu terénu).
  - Odlehčovací průleh do PB nivy nad Březovou nad Svitavou, jakožto částečné kompenzační opatření ochrany jímacího území.



# Aktivita 2 – Prioritní oblast Svitava, návrh revitalizace a dalších opatření

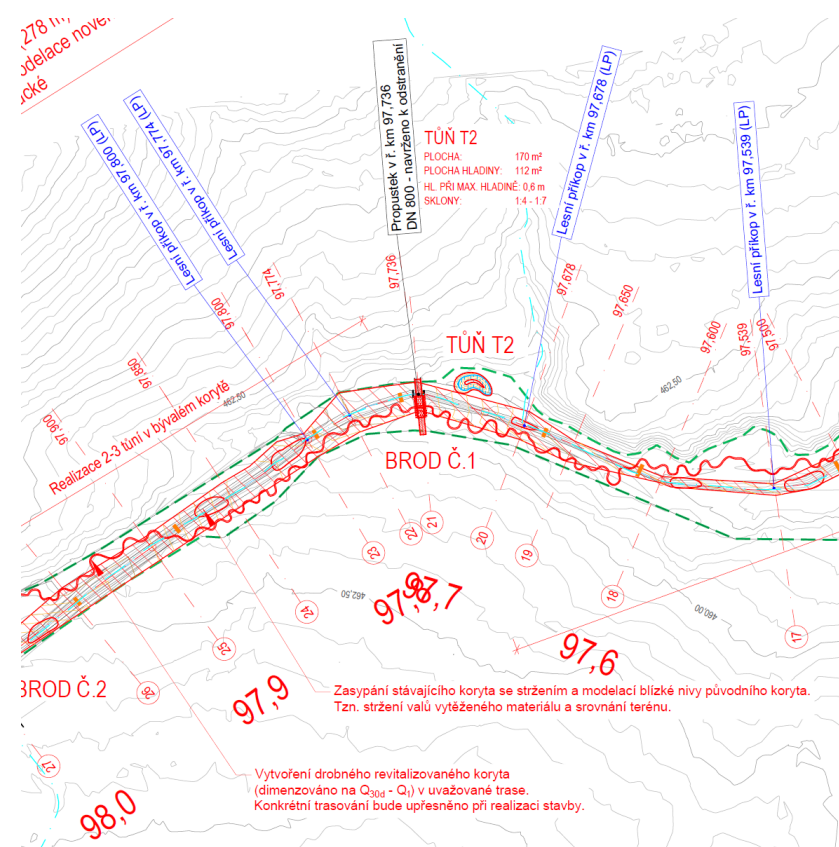
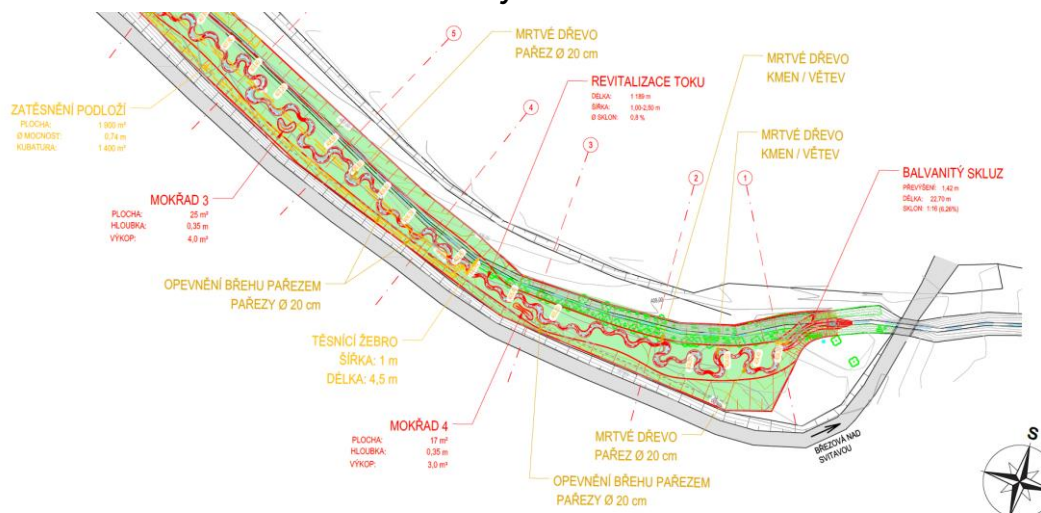
Kapacita revitalizovaného koryta na $Q_{50}$							
	N-letost povodně						
	1	2	5	10	20	50	100
Plošný rozsah inundace (včetně koryta) (ha)	9.9	13.5	23.0	34.5	44.3	59.4	65.4
Zdržení nástupu kulminace (h)	0.5	1.5	1.2	1.3	2.3	1.3	0.0
Objem vody zadrženy v inundaci (mil. m <sup>3</sup> )	0.000	0.000	0.000	0.012	0.075	0.192	0.302
Transformace průtoku v řešeném úseku (m <sup>3</sup> /s)	0.0	-0.1	-0.2	-0.8	-1.8	-2.6	-3.1

Model návrhového stavu dolního úseku Svitavy (HecRas)



# Aktivita 3 – Projektové dokumentace a realizace

- Implementace v pravém slova smyslu !!!
- Projektové dokumentace (příp. podkladové průzkumy a IČ)
  - Revitalizace Banínského potoka
  - Revitalizace pramenného úseku Svitavy
  - Výsadby Jevíčko
  - Výsadby Luže
  - Výsadby Chrudim (Vestec)
  - Revitalizace bývalého náhonu v k. ú. Krouna





# Aktivita 3 – Projektové dokumentace a realizace

- Realizace
  - PPO Štěnec
  - Výsadby Jevíčko
  - Výsadby Luže
  - Výsadby Hroubovice
  - Výsadby Vestec



# Aktivita 3 – Projektové dokumentace a realizace





# Aktivita 4 – Propagace a publicita

- Většina prací realizována subdodavatelsky
- "Strategie a obsah informačních a komunikačních aktivit, komunikačních nástrojů "
- Web IEVA a projektu - 2 jazyčný, provoz, aktualizace
- Tvorba, provoz a rozesílka newsletterů
- Sociální síť (FB, IG)
- Rollupy
- Informační letáky, plakáty a brožury
- Drobné reklamní předměty
- Další grafické práce
- Další produkční práce
- Odborné semináře v průběhu, počet 11 (10 PO + PO Svitava)
- Závěrečný seminář / konference - to je právě dnes ☺
- Billboard a pamětní deska – PPO Štěnec
- Informační tabule

# Chci něco dělat a nevím co...



NEMÁM VIZI



ZKONTROLUJI ARCHIV

(obec s rozšířenou působností, místní akční skupiny, státní pozemkový úřad, agentura ochrany přírody a krajiny, spolky a další)



NAJMU SPECIALIZOVANOU FIRMU

– reference z okolních obcí, příklady dobré praxe  
– čeká mě různé složité výběrové řízení



ODBORNÁ STUDIE = VIZE

– témata k řešení v území  
– problémová mapa



3–12 měsíců

FINANCOVÁNÍ

FINANCUJI Z VLASTNÍCH ZDROJŮ

VYUŽIJÍ DOTAČNÍ TITULY



NAJMU SPECIALIZOVANOU FIRMU

kompletní zpracování dotačního managementu

NEMOHU FINANCOVAT Z VLASTNÍCH ZDROJŮ

NAJDU INVESTORA (STÁT)

předám dokumentaci se stavebním povolením



126

Katalog adaptačních opatření

A KRAJINU



MÁM VIZI

Je moje vize smysluplná?

(3 pilíře trvalé udržitelnosti – environmentální, sociální, ekonomický)

NEUMÍM PROVĚŘIT PROVEDITELNOST



NAJMU

SPECIALIZOVANOU FIRMU

STUDIE PROVEDITELNOSTI  
PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE



6–12 měsíců

UMÍM PROVĚŘIT PROVEDITELNOST

(vlastníci, inženýrské síť, úřady, územní plán)

NAJMU

SPECIALIZOVANOU FIRMU

– reference z okolních obcí, příklady dobré praxe  
– čeká mě různé složité výběrové řízení



PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE



BEZ POVOLOVÁNÍ

6–12 měsíců

S POVOLOVÁNÍM

min. 12 měsíců



REALIZACE



SVĚPOMOCÍ

MALÁ ZAKÁZKA

DODAVATEL

VELKÁ ZAKÁZKA

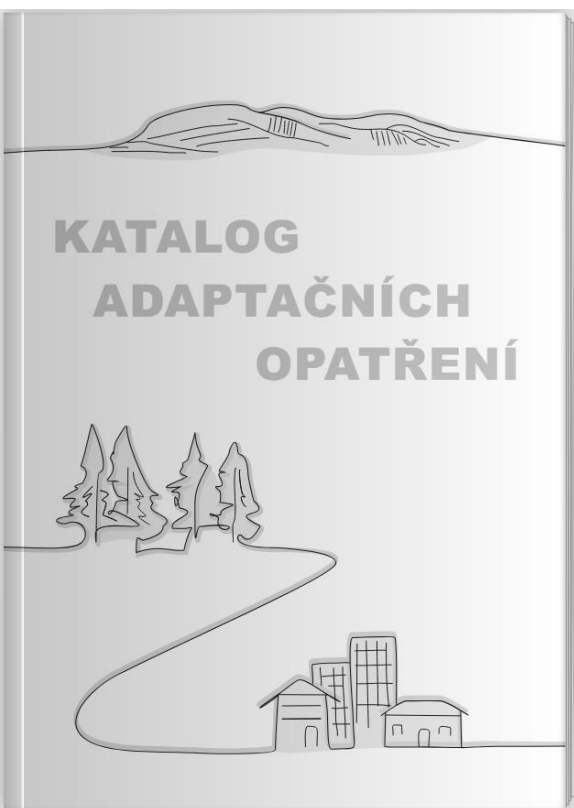
OSLOVIT A VYBRAT DODAVATELE

VEŘEJNÉ VÝBĚROVÉ ŘÍZENÍ  
NA DODAVATELE

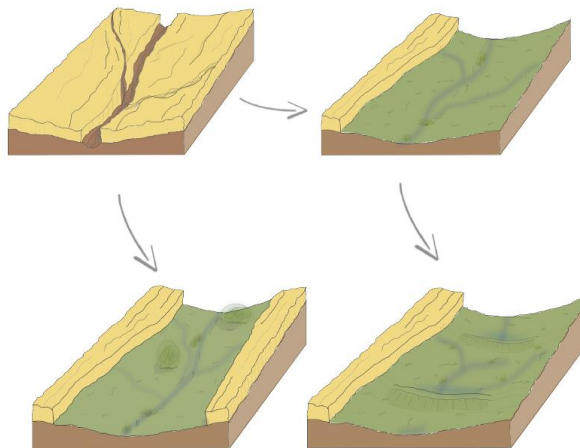


127

# ...pomůže katalog adaptačních opatření



## Stabilizace dráhy soustředěného odtoku



### Současné problémy

- dráhy soustředěného odtoku
- degradace a odnos půdy
- splavení půdních částic do vodních toků
- vodní eroze půdy

### Navrhovaný stav

- + zpomalení a odvedení povrchového odtoku
- + protierozní funkce
- + podpora zadržení vody v krajině
- + krajinná a ekologická funkce

Opatření na zemědělské půdě  
biotechnická opatření



Travnatá údolnice (foto Envicons)

Stabilizace dráhy soustředěného odtoku je nejčastěji realizována formou ochranného zatravnění, které odvádí a zpomaluje povrchový odtok. Ochranné zatravnění je opatření sloužící k omezení dlouhodobé průměrné ztráty půdy vodní erozí. Navrhováno je v erozně nejexponovanějších lokalitách, tj. na částech pozemků, které z hlediska ztrát půdy erozí nelze smysluplně využívat jako ornou půdu. Dno linie soustředěného odtoku v údolnici může být v extrémních případech opevněno například kamenivem. Šířka zatravněné údolnice je dána střední profilovou rychlostí vody, návrhový kulminačním průtokem, podélným sklonem údolnice a hloubkou vody ve dně údolnice. Zatravněné údolnice mohou být doplněny o dřevinnou vegetaci pro plnění ekologické funkce a posílení biodiverzity. Opatření lze také kombinovat s průlehy nebo zemními hrázkami. Optimálně zapojený travní porost je nejlepší protierozní ochranou. Pro kvalitní vegetační kryt jsou preferovány trávy výběžkaté, které tvoří pevný dm. Současně se jedná o jedno z nejjednodušších opatření pro zamezení vodní eroze. Opatření je možno využívat i jako krajinnotvorné a pro rozdělení půdních bloků.

Optimálně zapojený travní porost je nejlepší protierozní ochranou.

Tištěná verze k nahlédnutí/rozebrání zde (50 Kč)

Tištěná verze k objednání [info@envicons.cz](mailto:info@envicons.cz) (224 Kč)

Online verze zde



# Kontakty



[www.ieva.cz](http://www.ieva.cz)



[info@ieva.cz](mailto:info@ieva.cz)



Institut environmentálních  
výzkumů a aplikací - IEVA



[IEVA\\_cz](https://www.instagram.com/IEVA_cz)



# Děkuji za pozornost