Stavby vodního hospodářství a krajinného inženýrství:
Vazby na fyzickou geografii

přednáška 23. 3. 2017

Ing. Tomáš Havlíček

ATELIER FONTES s.r.o.

fontes
ATELIER

Cíle (a zároveň obsah) přednášky

1. Představit projekční práci v oboru vodního hospodářství krajiny.
2. Seznámit potenciální budoucí kolegy s tématy společnými pro fyzické geografy a krajinné vodohospodáře.
3. Ukázat podrobněji problematiku hydromorfologie koryt a použití GIS při řešení našich úloh – co potřebujeme.

ATELIER FONTES, s.r.o.

- Založeno 1995 – hodnotová orientace na ochranu přírody, udržitelnost (firmy i lidstva). Problém = obojí.
- Základní předmět zájmu: voda v krajině a věci související (navazující živá příroda rostlinná i živočišná – snaha o komplexnost – propojování techn. a přírodovědných oborů)
- Témata: Vodní nádrže a poldry, mokřady, protipovodňová ochrana, revitalizace, výsadby, voda ve městech, …
- Výstupy: od strategií a metodik (málo) přes koncepce a studie konkrétních území až po projekty ke správním řízením a realizaci (taky VH části územních plánů). Bonus: asistence u realizace.
- Zaměstnanci: cca 12: LDF Mendelu, FAST FUT (PřF na DPP/fakturu).
- SW: ArcGIS/Q-GIS, AutoCad, Microstation, Atlas, HEC-RAS, …

Ing. Tomáš Havlíček

- 1976-1980: SPŠS (voda)
- 1980-1985: FAST VUT (voda)
- 1985-1986: VÚ 6769 Jihlava (projekce a stavba útvarové basy)
- 1986-1988: JmSL, stavební závod (stavební mistr)
- 1988-1990: Agroprojekt, s.p., (projektant)
- 1991-1995: Löw a spol., s.r.o. (společník, manažer (hlavně), zodpovědný projektant)
- 1996 - dosud: ATELIER FONTES, s.r.o. (dtto)
- Od roku 1997 autorizovaný inženýr ČKAIT

Základní typy prací firmy Atelier Fontes

1. Projekty ke správním řízením a realizaci
2. Studie nejrůznějšího typu

Obecné zásady projektové přístupu

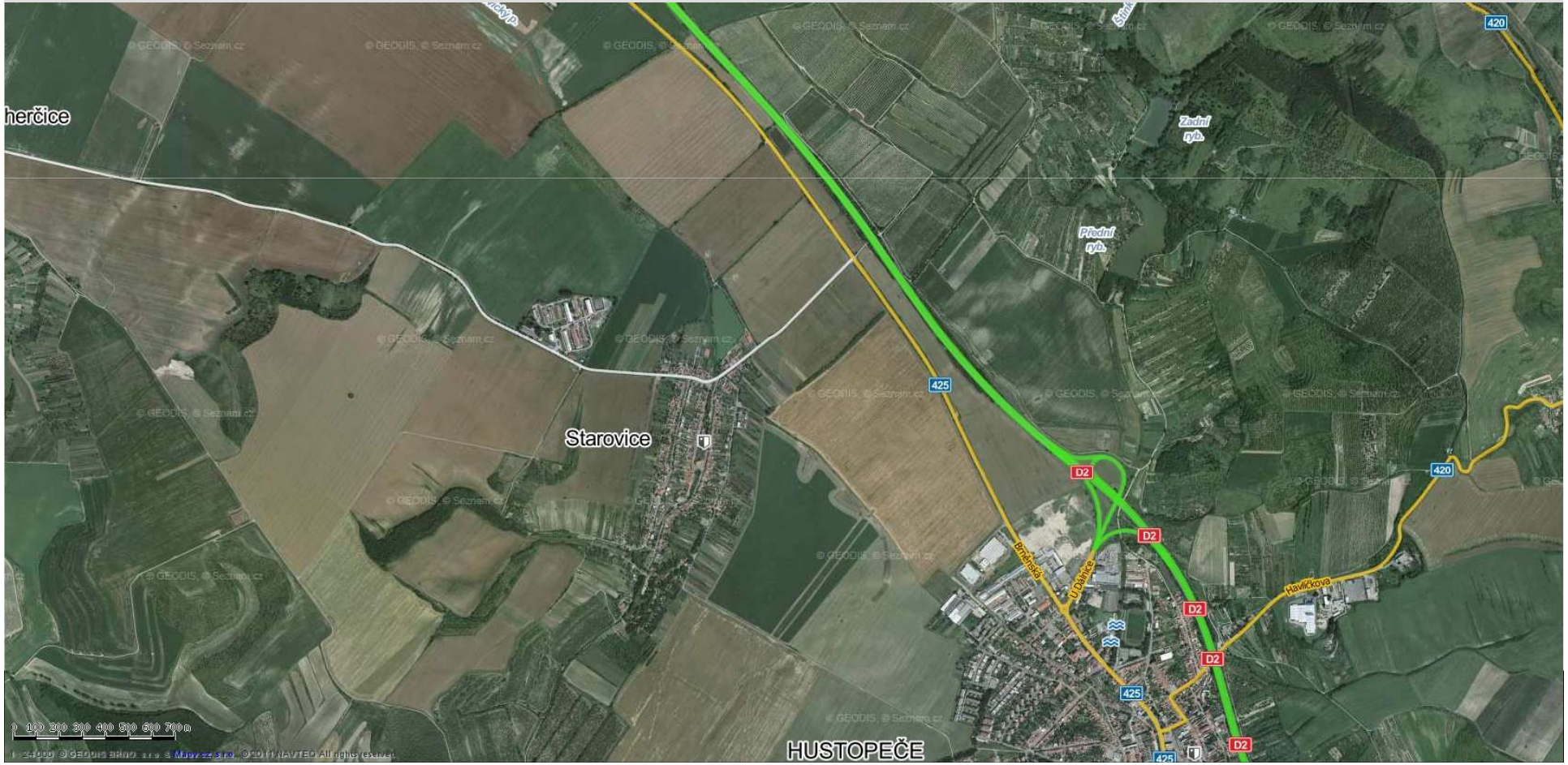
- Cíle – zadání (v 90 % případů nejasné, nepřesné).
- Podmínky, limity, aspekty, …. (vnější vlivy).
- Principy řešení (zapomeňte na klišé).
- Konkrétní způsoby (projektové řemeslo).
- Strukturování přístupu, problémů, výstupů, …

Modelový příklad zadání projektu

- Zákazník = obec; Starosta ≠ odborník. Neví úplně přesně co chce/potřebuje.
- „Tady kdysi prý býval rybník a my ho chceme obnovit.“ nebo „Máme zanesený rybník a chceme ho odbahnit. Jo, a vy děláte ty dotace, tak to chceme i s dotací.“
- Je to zadání vhodné, přesné a úplné? → Územní plán, pozemková úprava, stav katastru nemovitostí – dostupnost pozemků, **terénní šetření, dotační podmínky, …** napoví. V lepším případě si zákazník objedná IZ. Výsledek: v 90 % doporučujeme úpravu zadání.
- Smím začít projektovat? Smlouva o dílo to jistí (zadání veřejné zakázky + požadavky dotačních titulů = papežštější než papež).

Příklad zadání projektu: Starovice

Kdo najde rybník, má bod.



Příklad zadání projektu: Starovice

Fotodokumentace:

Rybník před zahájením:
silná eutrofizace,
zanesení sedimentem
(biologický rybník),
kapři si odírají bříška o
dno a hřbetní ploutve
ční nad vodu.

Příklad zadání projektu: Starovice

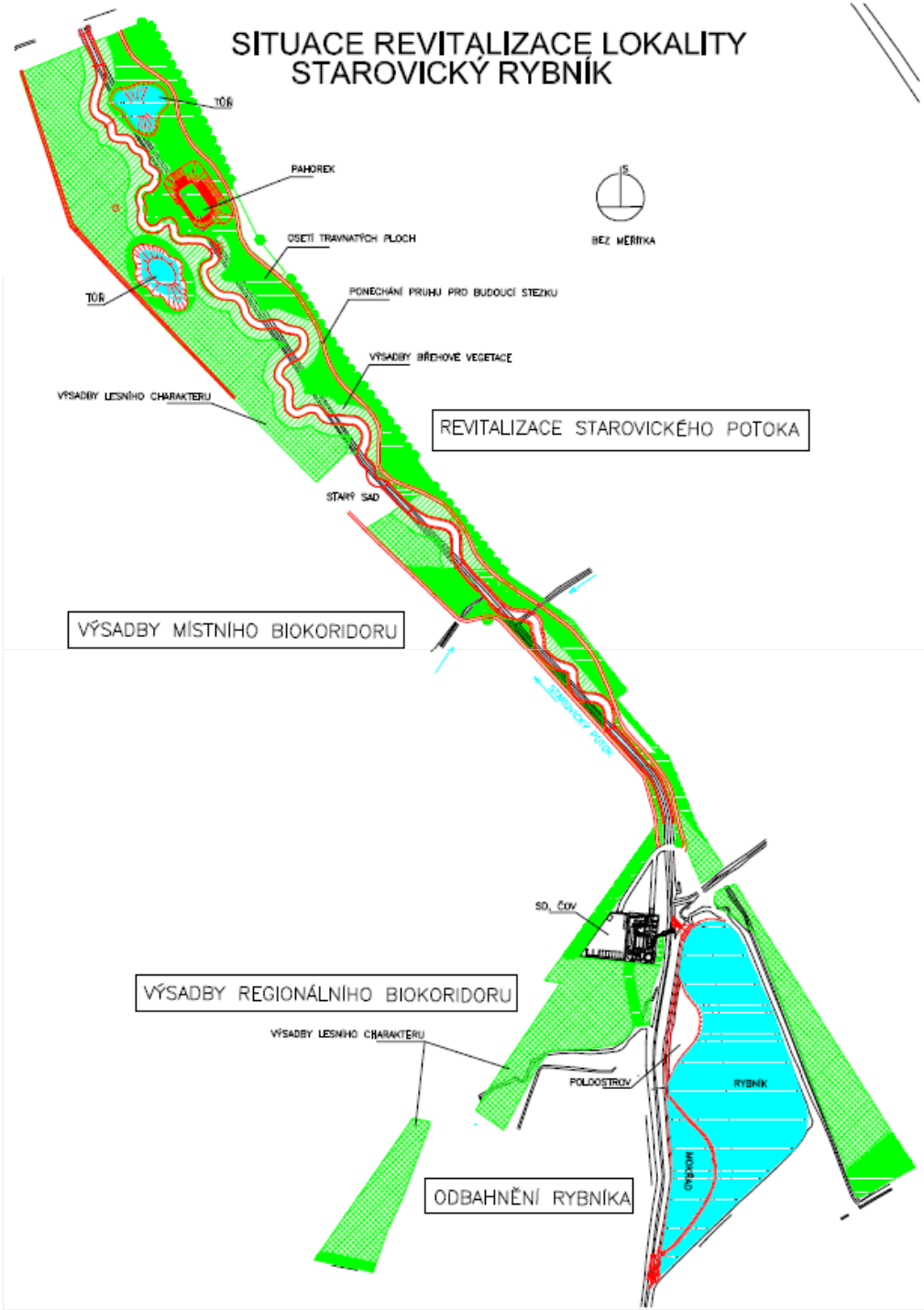
Fotodokumentace:

Místo budoucích výsadeb
LBK – dnes pole

Příklad zadání projektu: Starovice

Fotodokumentace:

Stav koryta potoka před revitalizací – velmi zahloubený prav. lichoběžník, místy opevněný dlaždicemi



Věcné zadání - po aktualizaci

1. Rybník: odbahnění (+ vytvoření litorálu), nový požerák, změna systému z průtočného na boční.
2. Potok: revitalizace koryta podél rybníka (dle prostorových možností) a revitalizace koryta a nivy v úseku pod rybníkem + dosadby dřevin.
3. Regionální biokoridor: založení včetně drobných biotechnických objektů (plazníky, …).

Příklad řešení na úrovni projektu: Starovice – komplexní revitalizace

Specifika projektu:

- zadavatelem obec,
- k dispozici dostatek obecních pozemků,
- hrazeno z OPŽP – tzn. nutnost dostát určitým požadavkům,
- velmi plochá niva – tzn. nutnost chránit ZPF proti rozlivům,
- komplikace se souběžnou stavbou ČOV,
- po odkanalizování obce velmi nízké průtoky,
- křížení celkem 13 různých inženýrských sítí včetně páteřního tranzitního plynovodu.

Formální zadání (Starovice):

1. Podklady.
2. Dokumentace k územnímu řízení.
3. Dokumentace ke stavebnímu povolení (a provádění).
4. Dotace, výběrové řízení na stavební firmu.
5. Realizace.
6. Otevření, provoz, doladění.

Podklady:

1. Geodetické zaměření (hlavní výstup je účelová mapa)
2. Chemické rozbory sedimentů
3. Geotechnický průzkum
4. Hydrologické údaje

Dokumentace k územnímu řízení (DUR)

- Účel: vydání územního rozhodnutí = papír o tom, že „stavba je možná, vejde se tam a nikoho nepoškozuje“.
- Více typů územního rozhodnutí, pro nás nejčastěji: rozhodnutí o umístění stavby nebo změně využití území.
- Územní rozhodnutí vydává **obecný** stavební úřad - tzv. pověřená („2.“) obec. Tedy nikoliv speciální stavební úřad (vodoprávní).
- Řídí se to stavebním zákonem 186/2006 Sb. + mj. prováděcí vyhláškou 499/2006 Sb. (obsah a struktura DUR). Doporučuji přečíst.
- DUR by tedy měla navrhnout stavbu v takové podrobnosti, aby se podle toho daly posoudit potřeby záborů území (včetně dočasných) a dopady stavby na ŽP, ostatní vlastníky, …

Dokumentace ke stav. povolení (DSP)

- Účel: vydání stavebního povolení = papír o tom co (parametry!) a částečně jak se bude stavět, podmínky provedení a užívání stavby.
- V jednodušších případech ohlášení terénních úprav.
- Stavební povolení pro vodní díla (zákon 254/2001 Sb.) vydává **speciální** stavební úřad (vodoprávní) - tzv. obec s rozšířenou působností („3.“) = cca původní okresní úřad.
- Řídí se to stavebním zákonem 186/2006 Sb. + mj. prováděcí vyhláškou 499/2006 Sb. (obsah a struktura DSP). Doporučuji přečíst.
- V našich podmínkách se někdy dělá zároveň jako zadávací a prováděcí dokumentace.

Postup projektových prací: podklady – DUR:

1. Máme verifikované zadání a podepsanou smlouvu. Sláva! Tušíme tedy, co vlastně budeme projektovat a jaké služby máme vykonat.
2. Některé činnosti mohou probíhat paralelně.
3. Zajišťujeme **podklady**.
4. Chystáme **„IZ“ = koncept DUR** (přehledky, vymezení plochy ± v měřítku KM/ortofoto, stručný popis) a přikládáme k žádosti o **vyjádření** správcům sítí a obdobným institucím. Kde vezmu jejich seznam? Kolik času mají na vyjádření? Výstup?

Postup projektových prací - DUR:

5. Podrobnějšího řešení (viz obecné zásady od cíle po detailní řešení):

- návrh prostorového uspořádání stavby (poloha - situace, sklony/ výšky - podélňák, vzorové řezy, schémata objektů),
- formulaci základních principů (zónace, charaktery ploch, způsoby budoucího managementu či dokonce vlastnictví, …)
- struktura stavebních objektů! (viz Starovice: jednotlivě)
- přístup na staveniště, skládky materiálu, zařízení staveniště,
- ….

6. Přitom hledíme na limity:

- orientační poloha IS (z ÚP, …),
- vlastnické vztahy,
- požadavky partnerů,
- dotační podmínky, …

Postup projektových prací - DUR:

7. Schází se vyjádření → případné úpravy s ohledem na IS.
8. Dokončujeme DUR a obesíláme ty partnery, kterým by IZ nestačil, alespoň:

- Obec (přestože je objednatel),
- Správce toku: Lesy ČR, s.p., Oblast povodí (Moravy), nebo Povodí (Moravy), s.p.
- Správce povodí (není totéž) = vždy Povodí
- Archeologický ústav AV ČR,
- Ústav archeologické památkové péče, v.v.i.
- Krajská hygienická stanice,
- Moravský rybářský svaz,
- Krajský úřad, OŽP,
- Obecný stavební úřad (soulad s územním plánem!),
- Aj.

Postup projektových prací - DUR:

8. Ale hlavně: Městský úřad (ORP), tzv. koordinované stanovisko (třeba z hlediska omezení dopravy – příslušný odbor), hlavně **OŽP**:
   - Z hlediska vodoprávního dle zákona 254/2001 Sb.
   - Z hlediska ochrany ZPF dle zákona 334/1992 Sb. (vynětí ze ZPF)
   - Z hlediska lesního zákona 289/1995 Sb.
   - Z hlediska odpadů dle zákona 185/2001 Sb.
   - Z hlediska ochrany ovzduší dle zákona 86/2002 Sb.
   - Z hlediska ochrany přírody a krajiny dle zákona 114/1992 Sb. (zásah do VKP, vliv na krajinný ráz, zásah do ZCHÚ, …)
   - Z hlediska posuzování vlivů na ŽP dle zákona 100/2001 Sb. (většinou KrÚ).
9. Máme vše – sláva: Kompletujeme DUR (provázání dokladové a textové části).
10. Žádáme o vydání územního rozhodnutí (různé způsoby).

Postup projektových prací – DSP:

1. Míň papírové války, víc „čistého“ projektování.
2. Většinou zároveň jako prováděcí dokumentace (staví se podle toho!): „A tohle jste pane inženýre myslel jak?!“
3. Konstruktérské (stavařské) dovednosti + schopnost zobrazit představu: koryto potoka, opevnění koryta, hráz, požerák, propustek, bezpečnostní přeliv, polní cesta, malá ČS, ….
4. Výpočty: kapacita koryta (Chézyho rovnice, HEC-RAS, …), odtok z plochy povodí, kapacita propustku/škrtící trati, kapacita bezpečnostního přelivu, …
5. ČSN: moc
6. Dokončení projektu, stavební řízení → stavební povolení s podmínkami.

Další postup:

1. Pauza. Čeká se na dotace. Žádost podle typu stavby, velikosti, a jiných parametrů.
2. Výběrové řízení na zhotovitele stavby (zákon 134/20016 Sb.).
3. Zahájení stavby. Děláme autorský dozor, někdy i technický dozor investora.
4. Kolaudace, slavnostní otevření, zahájení provozu. V lepším případě slastné okamžiky.
5. Běžný provoz, vylepšování, odstraňování vad, …

Výsledek

Výsledek

Výsledek

Příklady zadání studie

- Zákazník = veřejná instituce (Povodí, mikroregion, kraj, ministerstvo). Někdy neví úplně přesně co chce/potřebuje.
- Mnoho různých typů studií: vyhledávací studie, studie proveditelnosti PBPPO, SOP, územně-plánovací podklad, …
- Aspoň 2 příklady:
  * Studie proveditelnosti přírodě blízkých PPO Valová (nebo Moštěnka – víc do plochy)
  * Studie odvodnění území zaplaveného povodní (Otrokovice – Kroměříž).
- Funkce studií: většinou pro rozhodování o dalším postupu nebo nabídka možností (akcí), etapizace, … .

Typy GIS úloh krajinného vodohospodáře

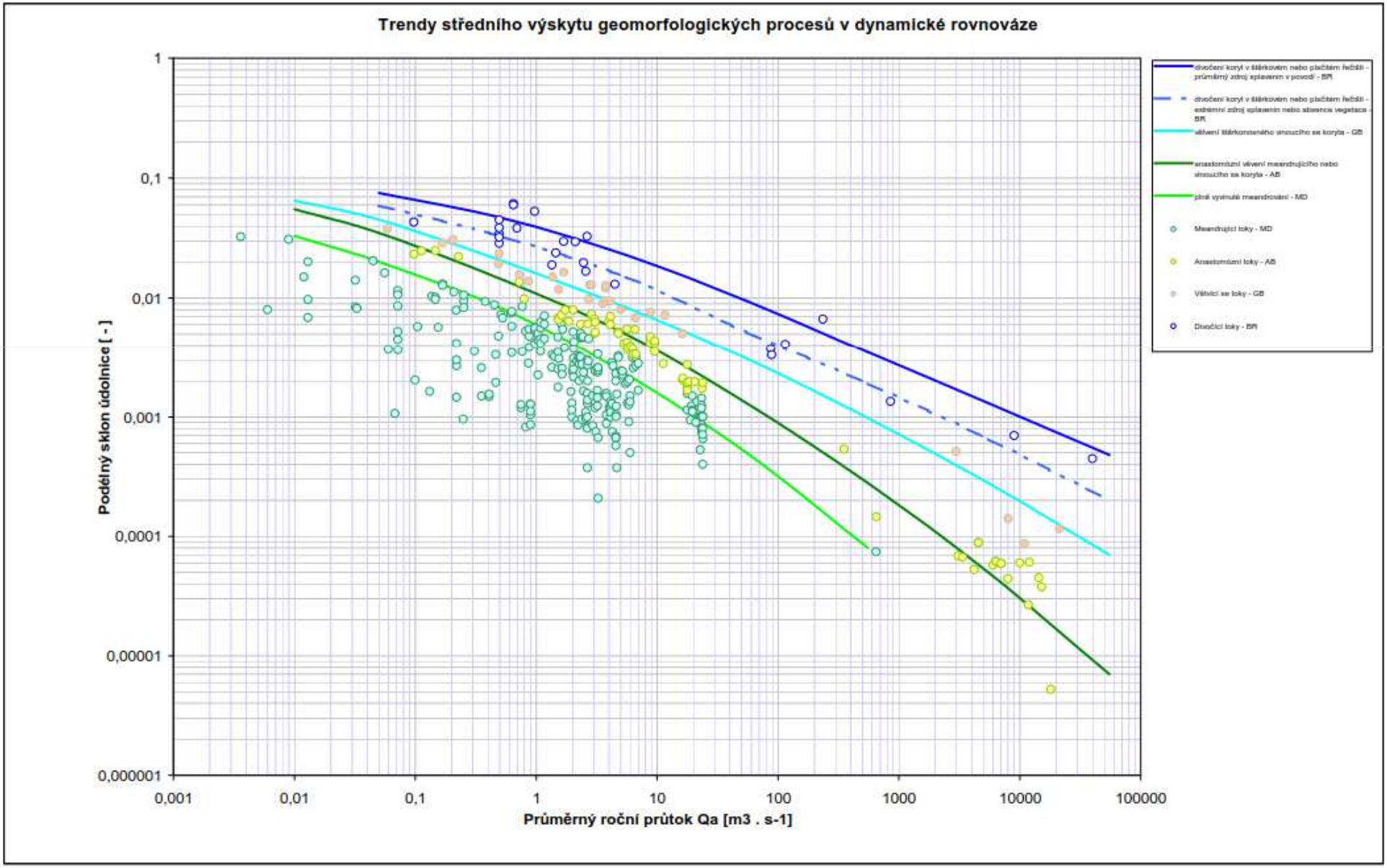
Prostorové analýzy

- Vlastnické vztahy, land-use, … z toho plyne:
- Definice vztahu území k rozlivům povodní: rozsah rozlivu, typ území nebo dotčených objektů (stavby, vybavení), ohroženost území povodní (nebo potřeba povodně), potenciální výše škod z rozlivu, liniové překážky rozlivu,
- Hydromorfologie koryt toků: ekologický stav (HEM – Langhammer X Šindlar), hydromorfologický typ, návrhové prostorové parametry koryta

Úlohy s DMT

- Odtok vody z plochy malého povodí
- Výpočet eroze

Stanovení geohydromorfologického typu (Šindlar)



Hlavní úskalí aplikace GIS v úlohách krajinného vodohospodáře

Nedostupné, nepřesné, drahé podklady (data):

- Proměnlivost geologického prostředí při řešení úloh filtrace vody, morfologie nebo erozní odolnosti koryta.
- Hydrologické údaje
- Geodetické podklady, DMR = super
- Zjednodušení dat terénního průzkumu (proměnlivá výška hráze/silnice, …)
- Přerozdělování odtoku vody liniemi (komunikace, meze, …)

Obtížná definovatelnost faktoru/požadavku/ (interpretace):

- Definice zájmu ochrany přírody k rozlivům povodní a dalších uživatelů krajiny (překryvy): „a teď to sjednoťte!“
- Váha požadavku – vliv na závěry (relevantnost)

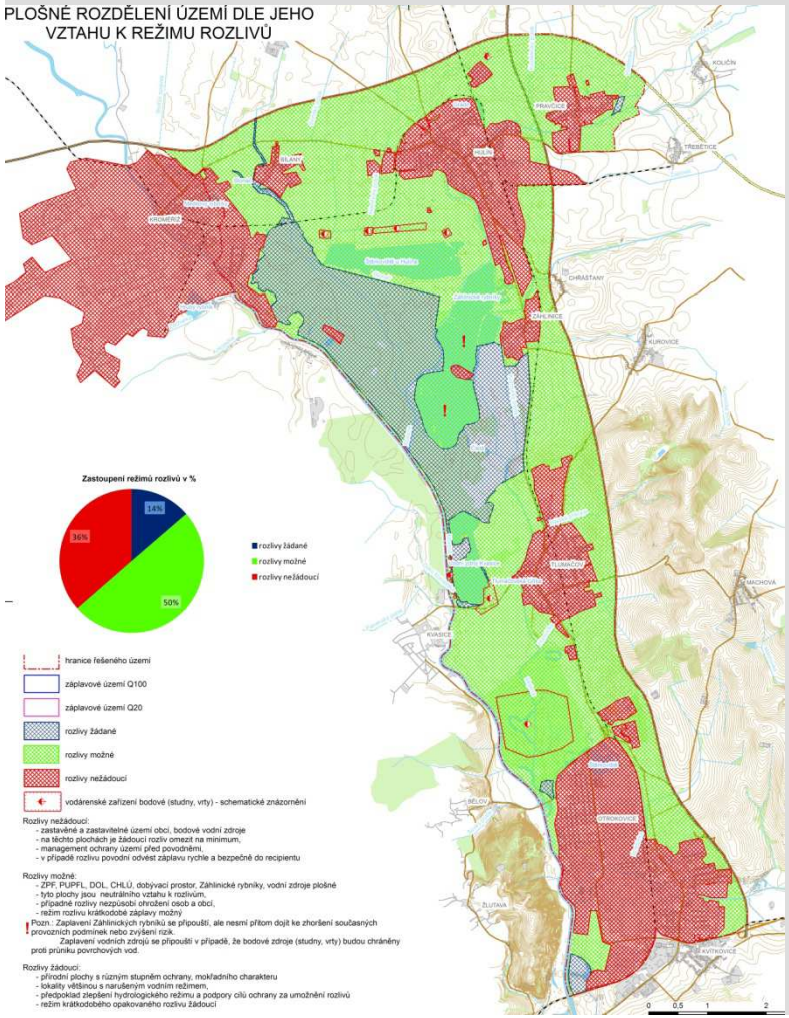
Příklad řešení na koncepční úrovni: Zlínsko – řešení rozlivů po povodních

Specifika studie:

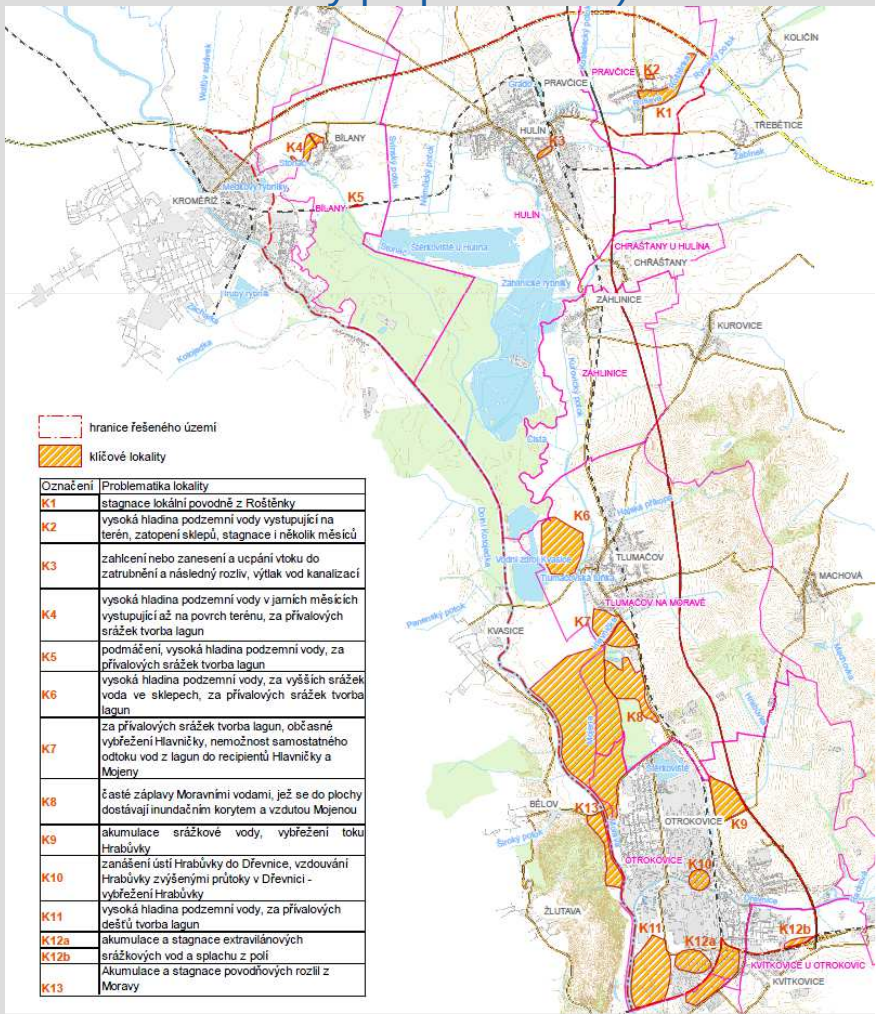
- zadavatel OŽP Krajský úřad Zlín
- LB niva Moravy od křížení s D1 pod Otrokovice + další plochy,
- zadání: vyřešte odtok rozlitých povodňových vod z území, kde se voda po povodni z(a)držuje,
- zádrhel: nelze řešit bez vazby na rozlivy jako takové (povodně), …
- zadavatel dal zpracovateli volnou ruku i k odvážnějším návrhům,
- studie se podstatnějším způsobem neprojednávala s dotčenými subjekty,
- financování: přednostně se uvažuje OPŽP, částečně ROP, …
- zjištění 1: moravní a související (Rusava …) hráze plní svou úlohu jen při velmi malém rozpětí průtoků v Moravě (někde kolem Q10) – záplava zpětným vzdutím z Mojeny, … (k dalšímu prověření)
- zjištění 2: ploch s nesouladem skutečného a požadovaného režimu rozlivů je velmi málo

Příklad řešení na koncepční úrovni: Zlínsko – řešení rozlivů po povodních

Území podle vztahu k režimu rozlivů

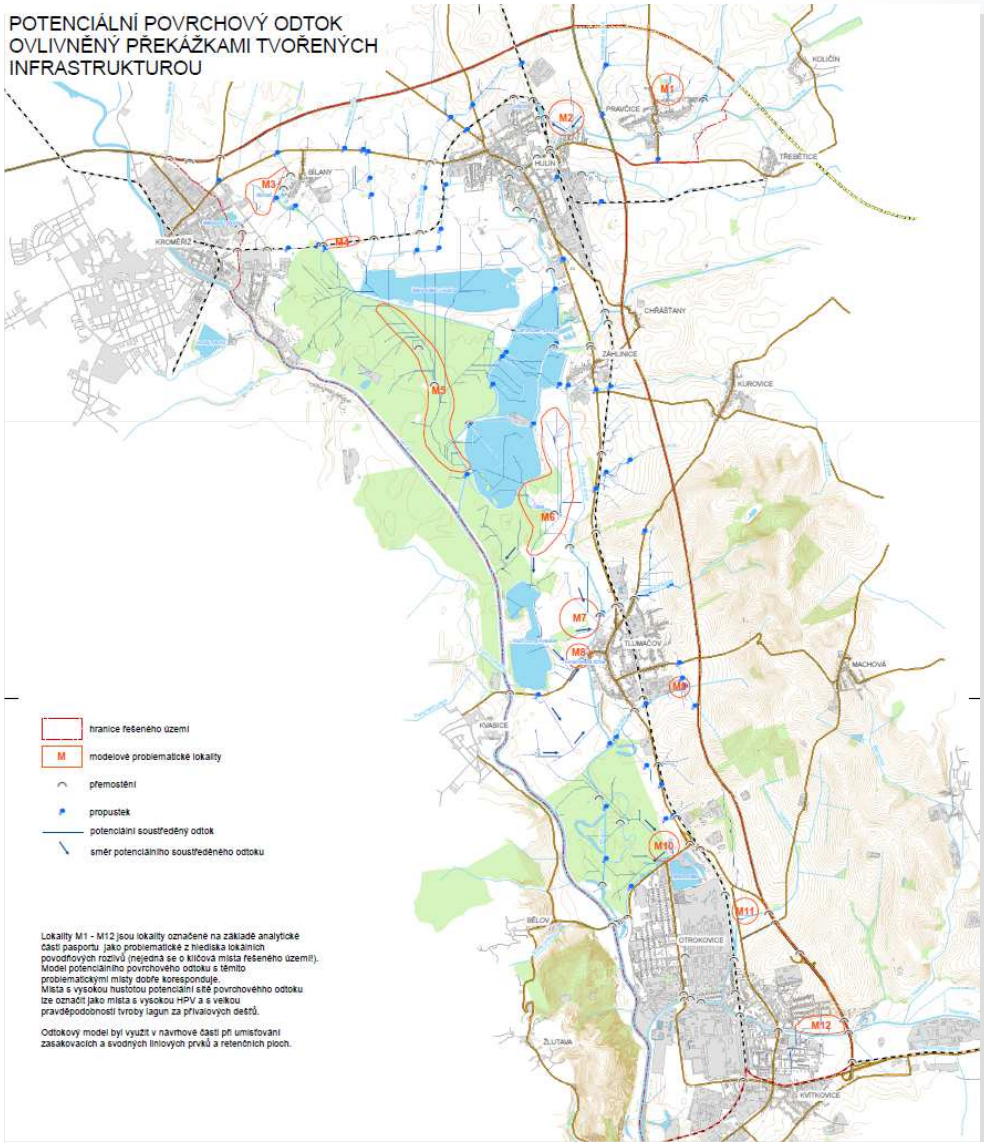


Problematické lokality (zdržení vody po povodních)

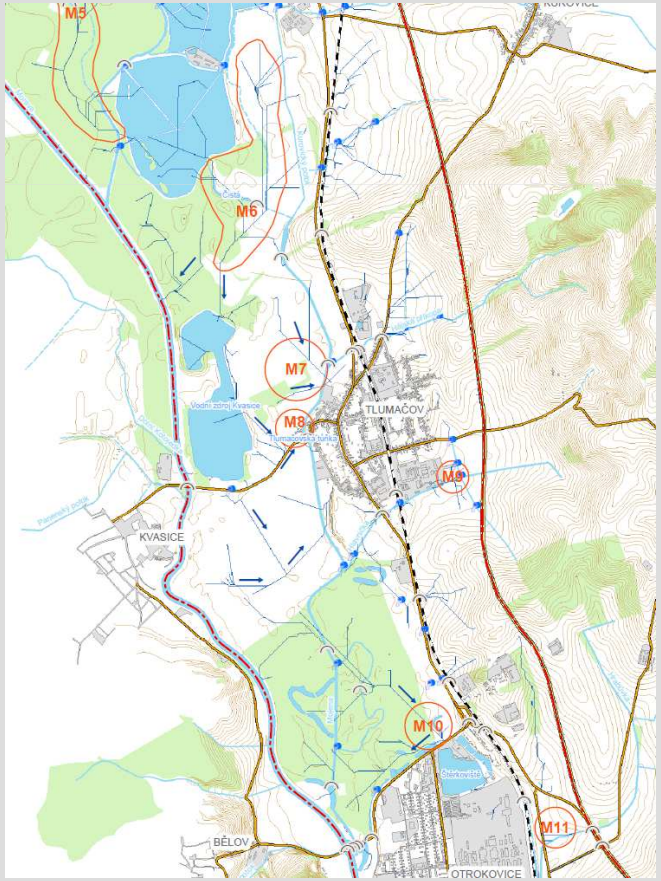


Označení	Problematika lokality
K1	stagnace lokální povodně z Rošťěnky
K2	vysoká hladina podzemní vody vystupující na terén, zatopení sklepů, stagnace i několik měsíců
K3	zahlcení nebo zanesení a ucpání vtoku do zatrubnění a následný rozliv, výtlak vod kanalizací
K4	vysoká hladina podzemní vody v jarních měsících vystupující až na povrch terénu, za přívalových srážek tvorba lagun
K5	podmáčení, vysoká hladina podzemní vody, za přívalových srážek tvorba lagun
K6	vysoká hladina podzemní vody, za vyšších srážek voda ve sklepech, za přívalových srážek tvorba lagun
K7	za přívalových srážek tvorba lagun, občasné vybřežení Hlavničky, nemožnost samostatného odtoku vod z lagun do recipientů Hlavničky a Mojeny
K8	časté záplavy Moravními vodami, jež se do plochy dostávají inundačním korytem a vzdutou Mojenou
K9	akumulace srážkové vody, vybřežení toku Hrabůvky
K10	zanášení ústí Hrabůvky do Dřevnice, vzdouvání Hrabůvky zvýšenými průtoky v Dřevnici - vybřežení Hrabůvky
K11	vysoká hladina podzemní vody, za přívalových dešťů tvorba lagun
K12a	akumulace a stagnace extravilánových
K12b	srážkových vod a splachu z polí
K13	Akumulace a stagnace povodňových rozlil z Moravy

Příklad řešení na koncepční úrovni: Zlínsko – řešení rozlivů po povodních



Linie soustředěného odtoku vypočtené ArcMap, lokality Mx - reálná problematická místa M10 = místo protržení ochranné hráze v r. 1997)



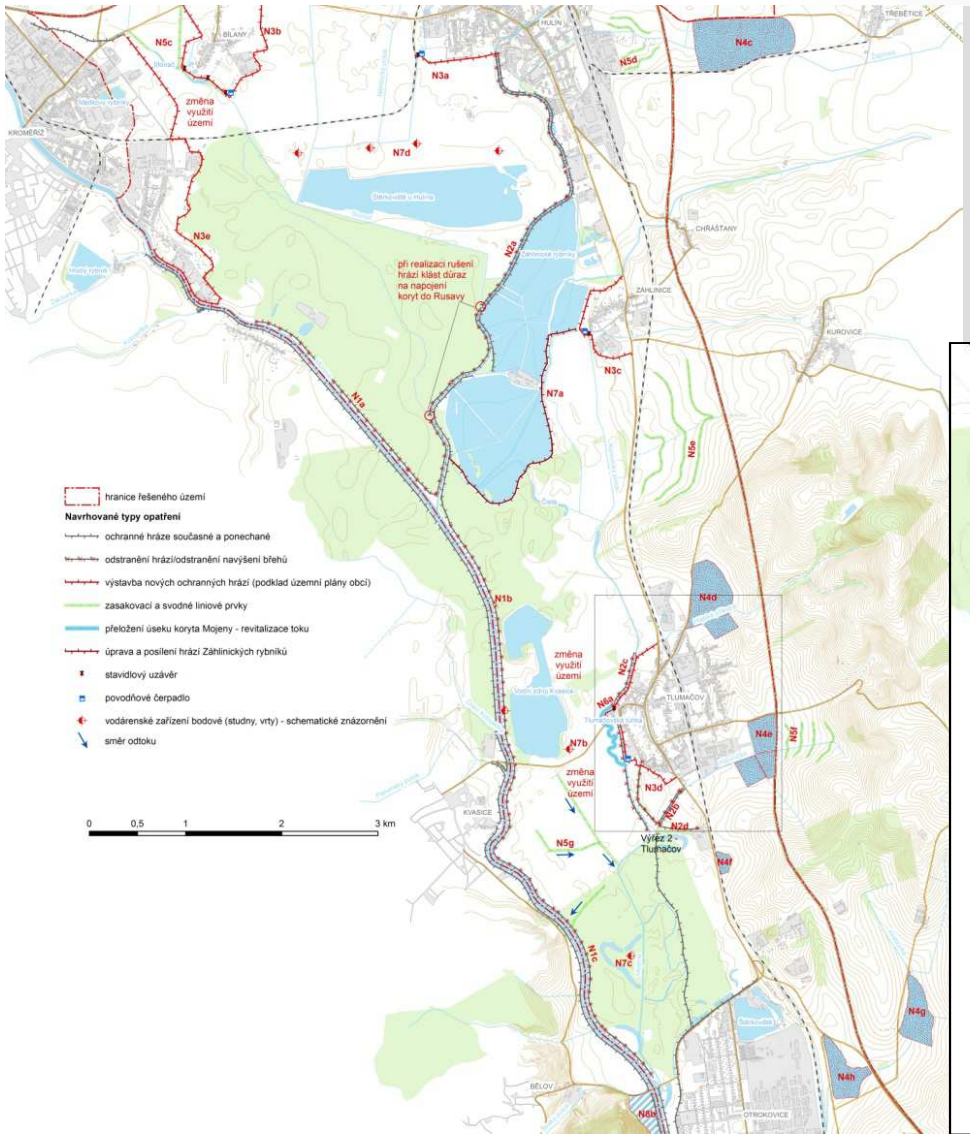
Příklad řešení na koncepční úrovni: Zlínsko – řešení rozlivů po povodních

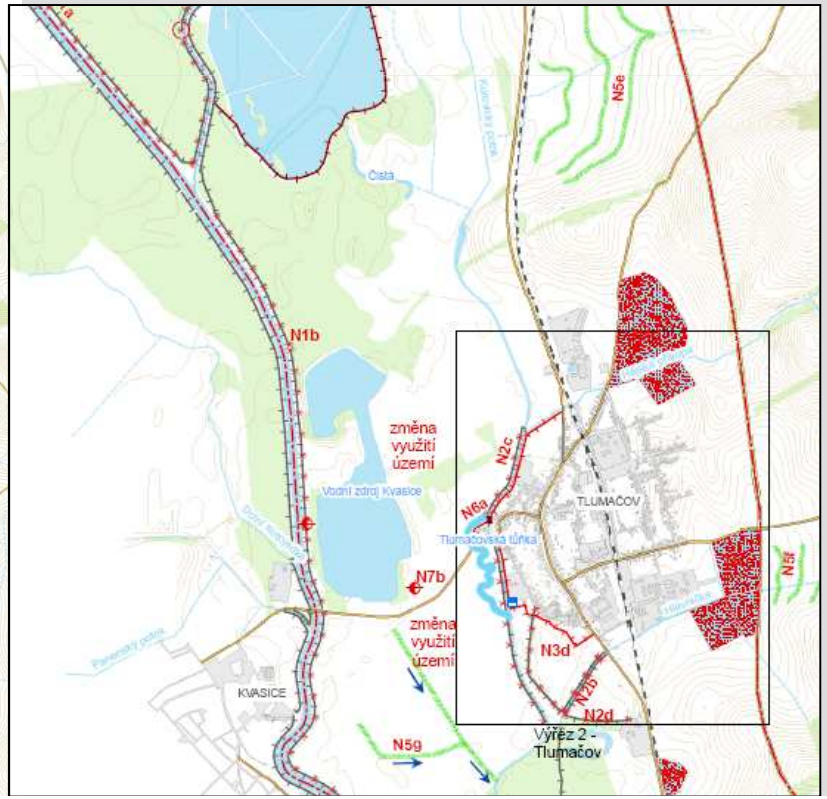
Návrhy:

- „Drobné“ návrhy řešení lokálních problémů na tocích mimo vliv Moravy (poldry na přítocích, úpravy bezodtokých lokalit, …).
- Úpravy trasování hrázových systémů kolem obcí a objektů na nich (Tlumačov, Bílany, …).
- Odstranění a přeložky podstatných úseků moravních hrází za současných návrhů souvisejících (vyvolaných) opatření (hráze Kroměříž, ochrana zhlaví studní, posílení hrází rybníků, …).
- Ostatní: revitalizace PP Letiště, …

Příklad řešení na koncepční úrovni: Zlínsko – řešení rozlivů po povodních

Ukázky návrhů



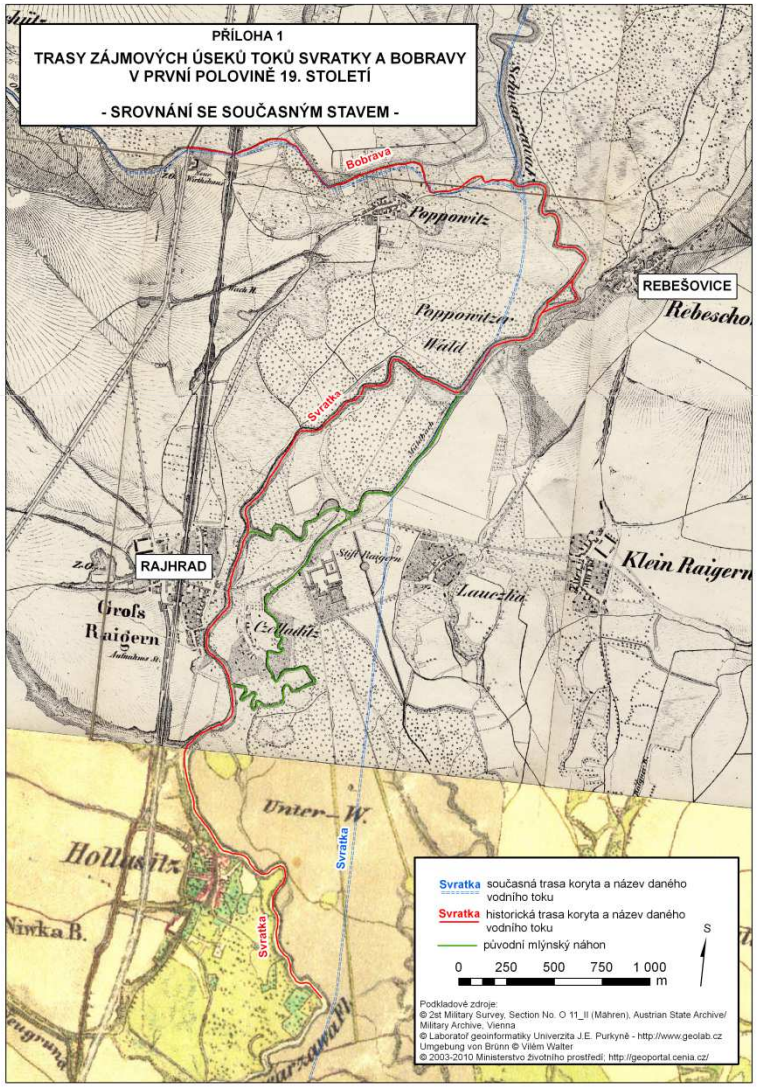


Příklad řešení na koncepční úrovni:
Svratka pod Brnem – PBPO a revitalizace toku a nivy

- Součástí studie: Hydromorfologická analýza říčních koridorů Svratky a Bobravy (metodika MŽP/Šindlar)
- Analýza provedena na základě:
  - terénního průzkumu zájmového území
  - dosažitelných metodik klasifikace menších vodních toků a využití empirických vzorců pro orientační určení základních morfologických charakteristik
  - metody časoprostorové analogie daného vodního toku (GIS)
- Výsledný předpoklad potenciálního přirozeného stavu říčního koridoru může sloužit jako „inspirace“ k zamýšleným úpravám, přičemž je žádoucí, aby konečný vzhled revitalizovaného koryta nebyl v rozporu s poznatky dosaženými touto analýzou.

Příklad řešení na koncepční úrovni: Svratka pod Brnem – PBPO a revitalizace toku a nivy

- metody časoprostorové analogie daného vodního toku:
  - Rozbor dostupných historických a současných mapových podkladů jako základ pro určení
    - změny trasy koryta
    - změny a odpřírodnění koryta
    - určení možného vývoje trasy a koryta a toku po jeho revitalizaci (chování toku)



Příklad řešení na úrovni studie proveditelnosti: Valová

Specifika studie:

- zadavatelem Povodí Moravy, s.p.,
- tok (8 km) mimo zastavěné území v intenzívně zemědělsky obdělávané krajině,
- návrhy by měly být hrazeny z OPŽP – tzn. nutnost dostát určitým požadavkům,
- velmi drasticky upravené koryto: napřímení, přisazené hráze s vysokou kapacitou, nízká morfologie, …
- komplikace se vzdutím povodňových vod z Moravy, 2 spodní obce těžce postiženy povodní 1997
- důraz kladen i na úspěšnost projednání (vypracována komunikační strategie, …)

Příklad řešení na úrovni studie proveditelnosti: Valová

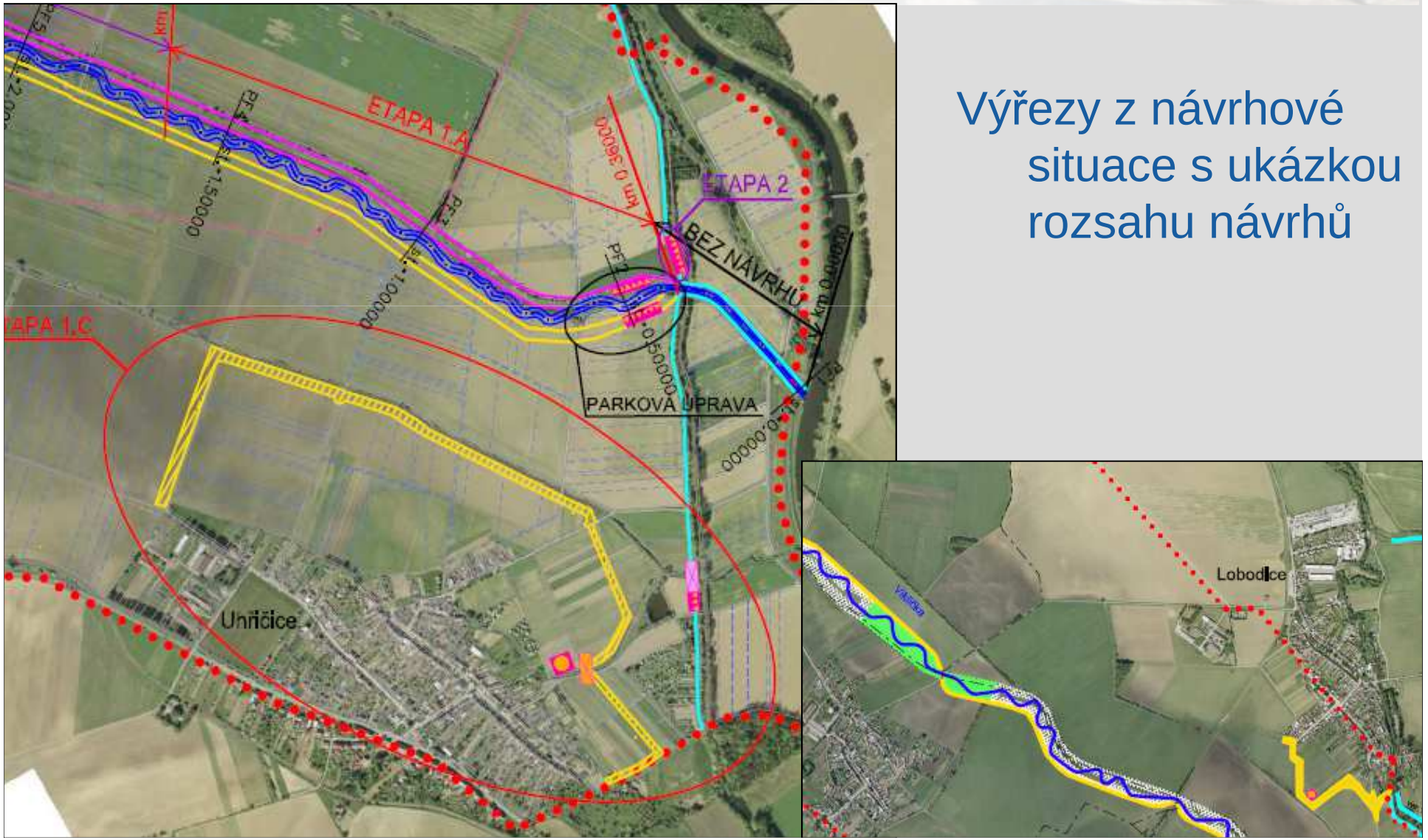
Návrhy:

- Pro objednatele (PM): úpravy koryta, hrázová ochrana obcí.
- Pro ostatní – obce, vlastníci, … („vedlejší produkt“): malé vodní plochy, větrolamy, ÚSES, ČOV, …

„Hlavní“ návrhy (Valová + obce):

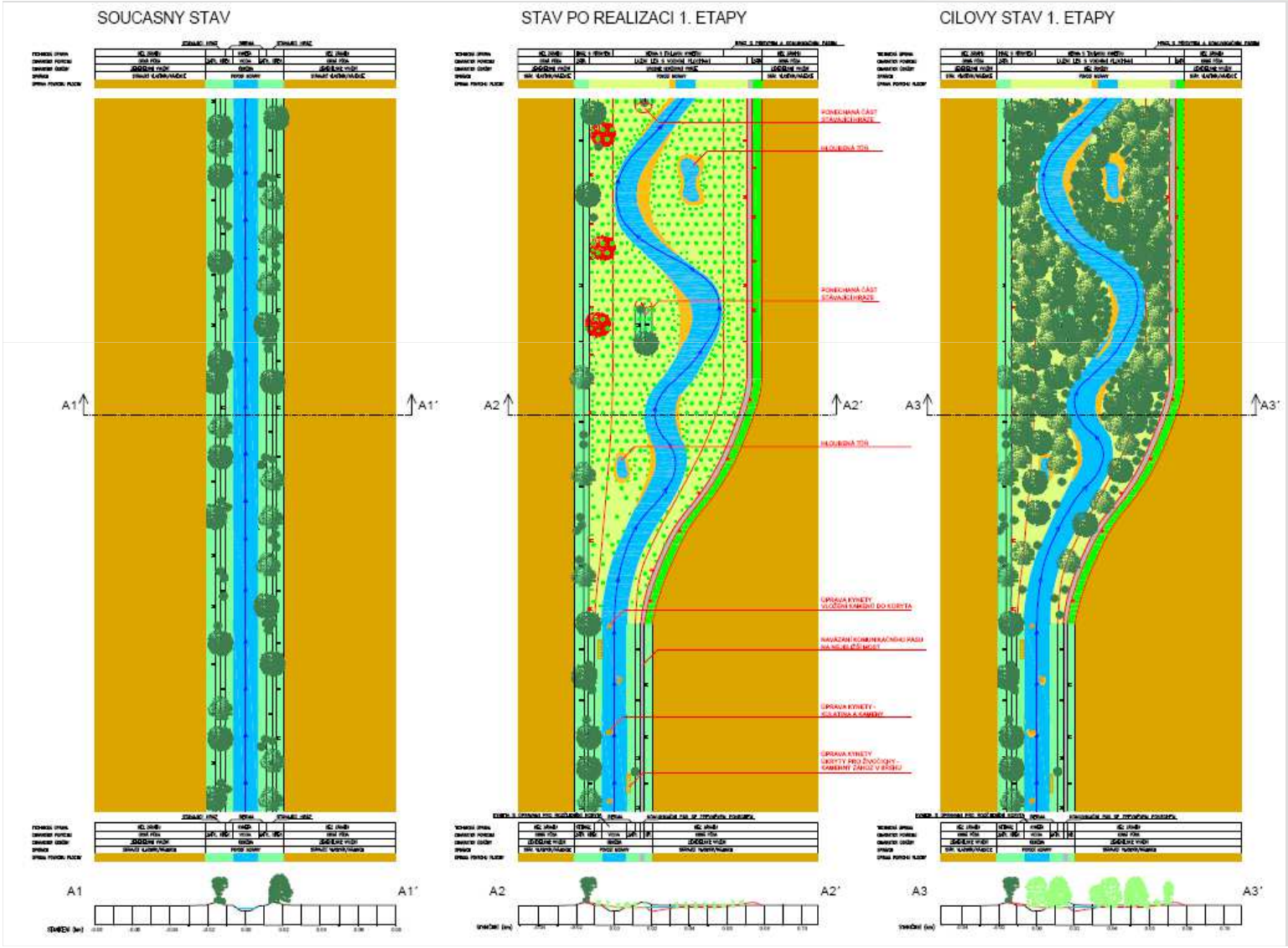
- Jednostranný odsun hráze, úprava koryta, vegetační doprovod, …, hrázová ochrana obcí + bezpečnostní přelivy + stavidla + povodňové ČS.

Příklad řešení na úrovni studie proveditelnosti: Valová



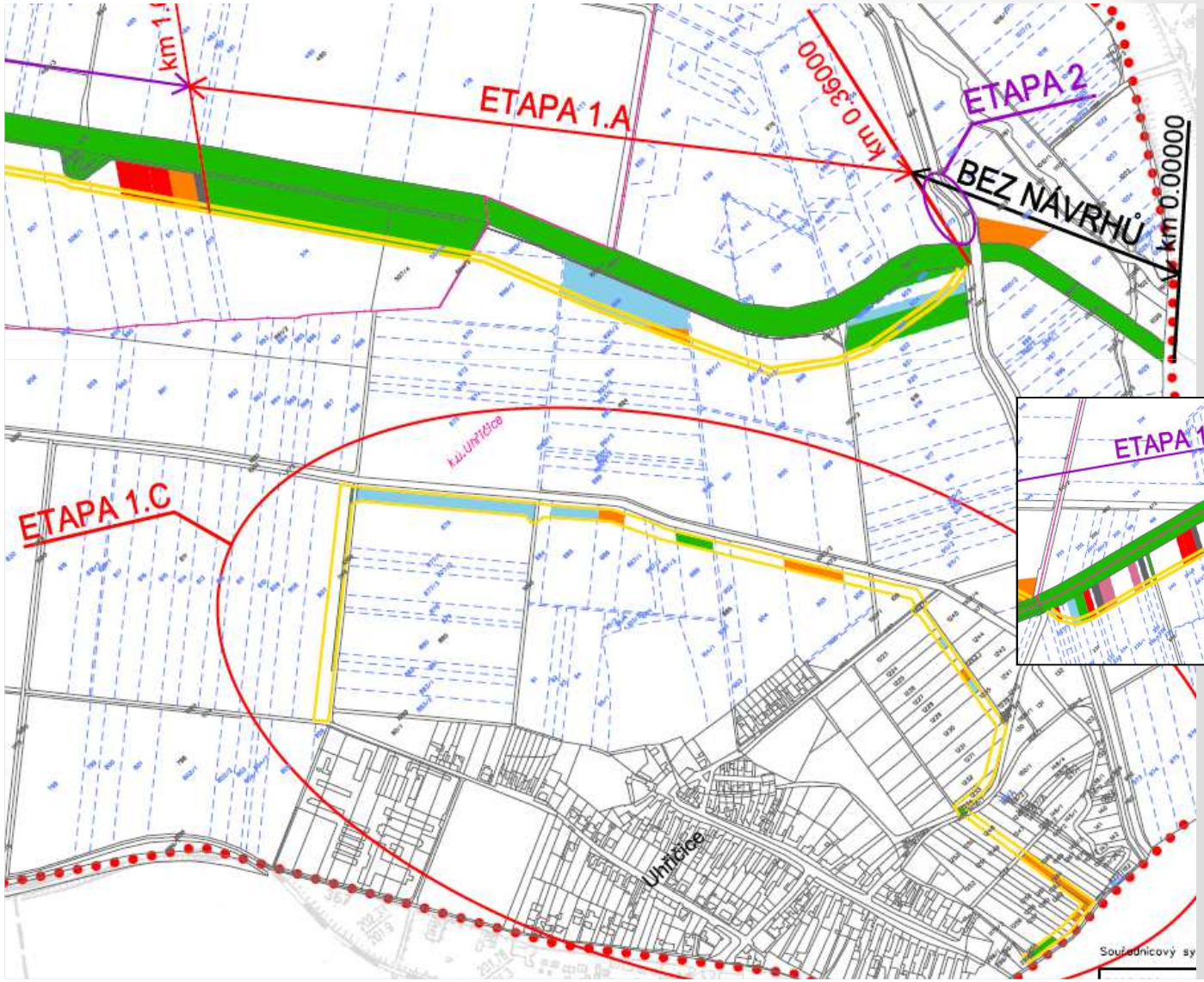
Výřezy z návrhové situace s ukázkou rozsahu návrhů

Příklad řešení na úrovni studie proveditelnosti: Valová

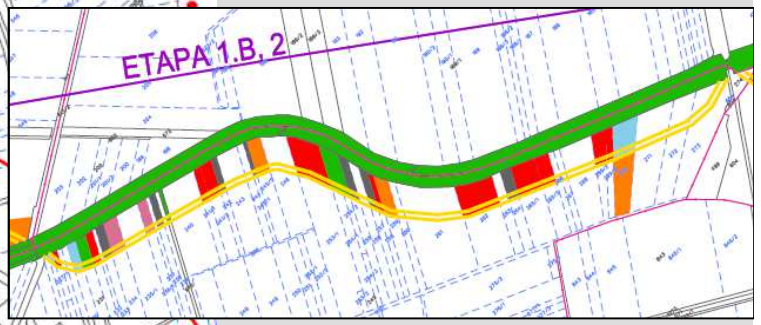


Vývojové schéma

Příklad řešení na úrovni studie proveditelnosti: Valová



Výřezy z mapy „semafor“



Konec prezentace

Děkuji za pozornost