



# VIZP – Vodohospodářské inženýrství a životní prostředí

## Přednáška č.5 – Technické a revitalizační stavby na drobných tocích

Přednášející: Ing. Martin Dočkal, Ph.D.

# Co je účelem technických úprav na drobných VT

- ✓ **zlepšování hydropedologických vlastností pozemků** - (hydromeliorace)
- ✓ **ochrana území před povodněmi** - zařízení (stavby) k ochraně před povodněmi lokálního charakteru
- ✓ **zvýšení retenční schopnosti krajiny** - zadržení vody v krajině
- ✓ **zlepšení vodnosti toků** - přerozdělení průtoků během roku s využitím určitého zásobního prostoru v povodí
- ✓ **zlepšení ekologického stavu toku** - biodiverzita, kvalita vody, migrační prostupnost

→ **Vodní stavby a stavby krajinného inženýrství**  
(autorizační obor)

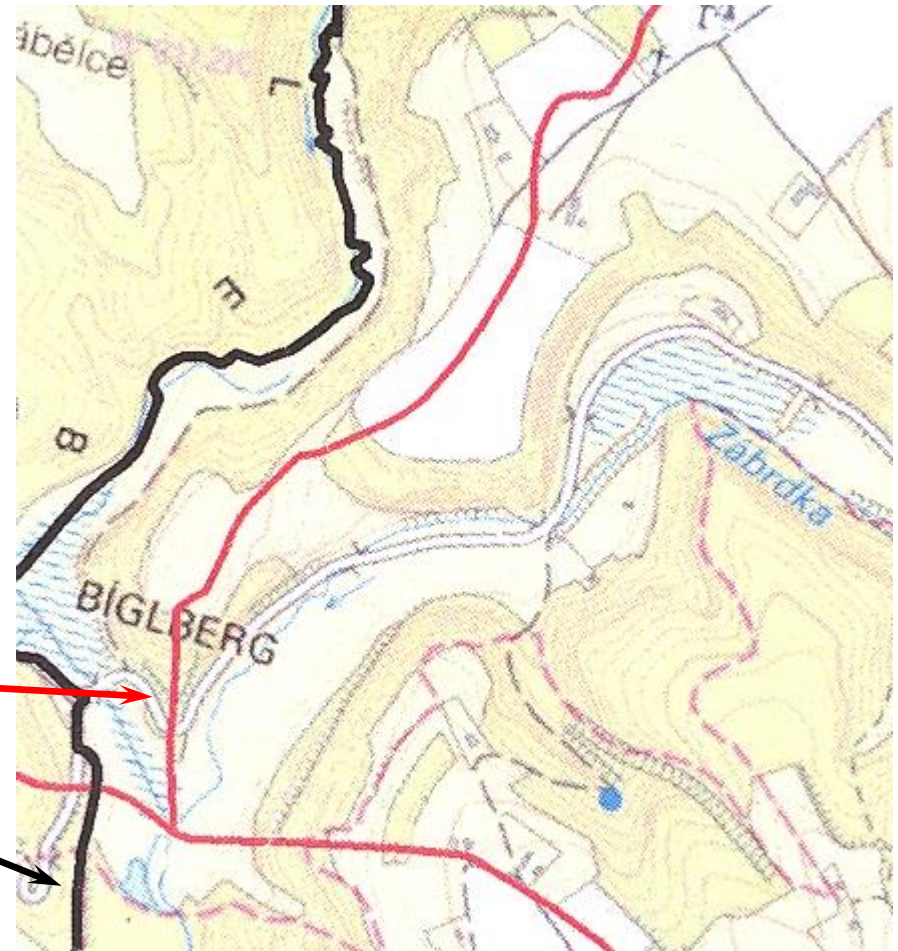
# Řešení vodního hospodářství krajiny zásadně po povodích!

- ✓ uzavřený srážko-odtokový režim
- ✓ jasně definována plocha řešení
- ✓ definovaný uzávěrový profil

Rozdíl mezi hranicí:

**Povodí (IV.řádu)**

Katastru ORP



# Revitalizace vodního toku

...jsou dnes díky podpoře jedny z nejčastějších opatření na VT.

...je jednou z forem obnovy území = *Rekultivace* (více příště)

Soubor opatření pro zlepšení ekologické funkce toku...

Obnova území souvisí s obnovou vodních prvků:

- ✓ toky
- ✓ tůně
- ✓ nádrže

Přesto by se obnova krajiny  
NEMĚLA OMEZOVAT  
na úpravu toku



## Další zásahy do vodních toků (v korytě a mimo něj)

Hrazení bystřin – stabilizace koryta, zadržení sedimentu, ochrana  
PŘÍRODNÍ PROSTŘEDÍ→INTRAVILÁN

Opatření PPO – změny trasy, tvaru, opevnění koryta, ochrana  
proti povodni, technické důvody  
KULTURNÍ KRAJINA, ZÁSTAVBA

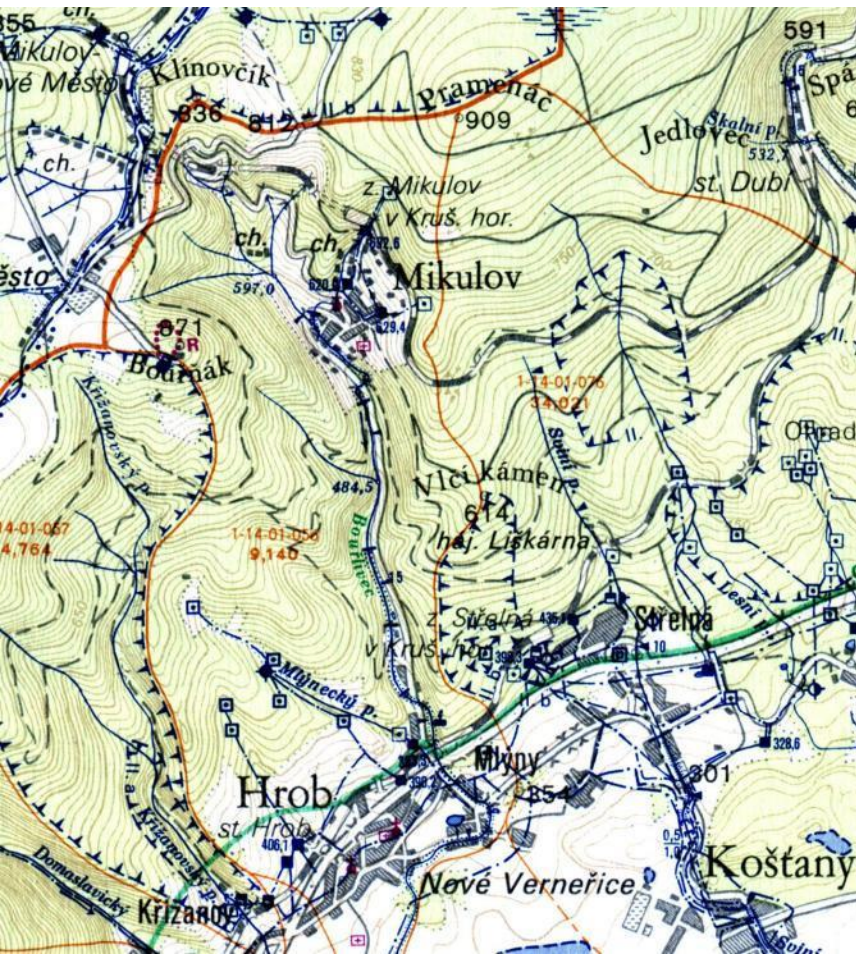
Jiné příčiny  
úpravy toku – nutnost přesunout koryto (konflikt se stavbami)  
ZEMĚDĚLSKÁ KRAJINA i ZÁSTAVBA

Zprůchodňování – malé x velké toky; pro živočichy i lodě  
toku → *rybí přechody, jezy, vodácké propusti, ...*

# Hrazení bystřin

## Co a proč?

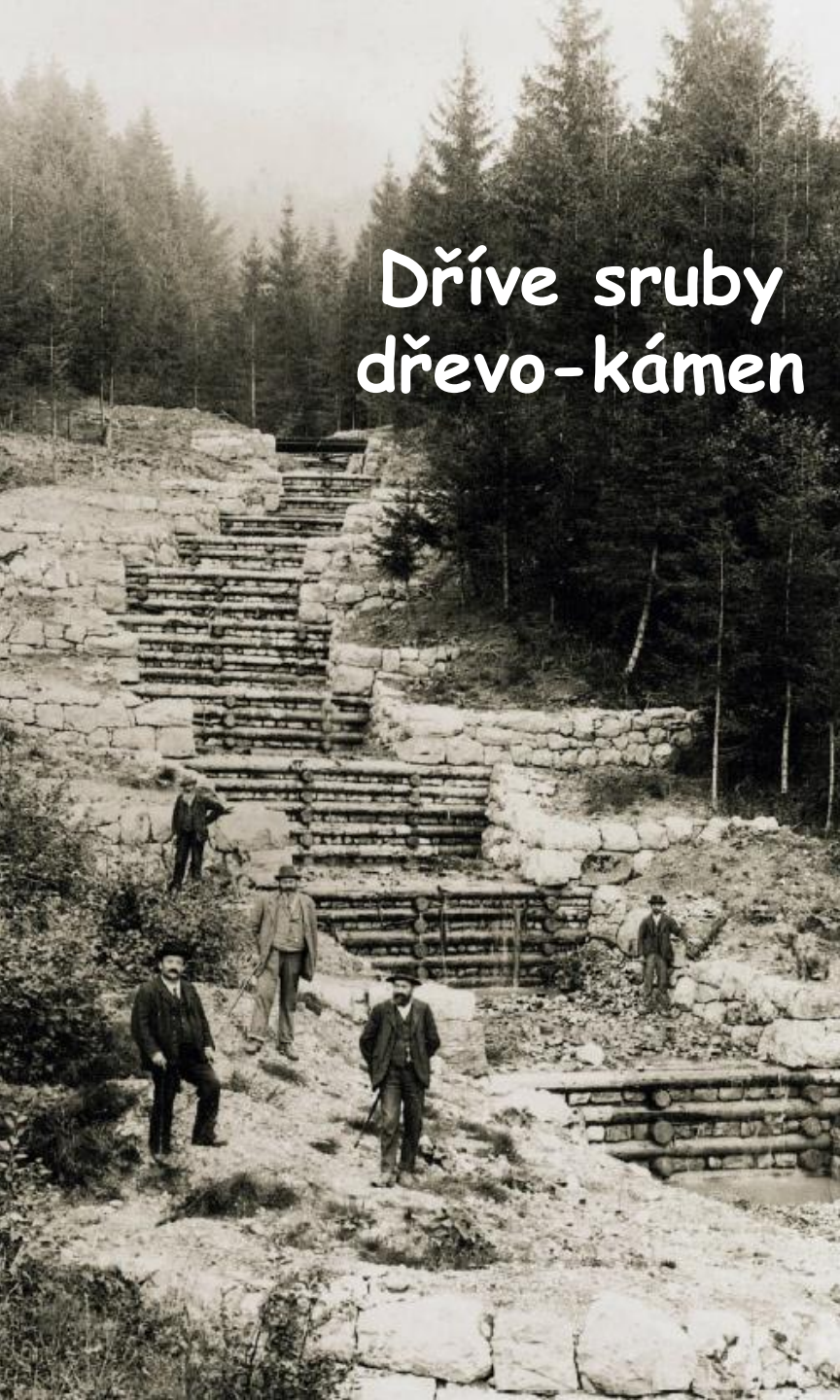
### Svažitá území



# Jak?

- ✓ stabilizační prahy
- ✓ retenční šterková přehrážka
- ✓ pokus o migračně průchozí přehrážku





Dříve sruby  
dřevo-kámen

Služba hrazení bystřin dána již  
zákonem č. 117 z r. 1884 "O  
neškodném svádění horských vod"

Hrazení bystřin a zahrazování strží  
definuje současný Z.289/1995 Sb.  
"O lesích" a ČSN 75 2106 "Hrazení  
bystřin a strží"



Dnes sítě - Jizerské h.



## Další úpravy toků

Křížení s komunikací (kolmo!)  
→ změna trasy koryta



# Úpravy trasy a koryta

Změna hranic pozemků  
→ změna trasy koryta



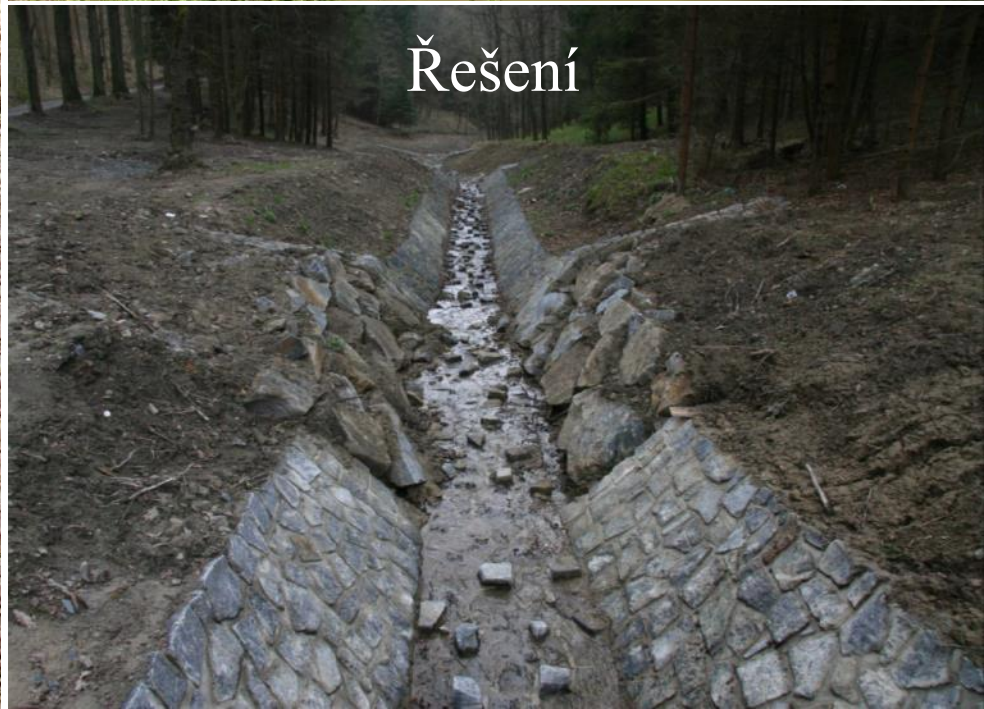
Nutná změna kapacity



# Účelová úprava trasy koryta – technologické zásahy

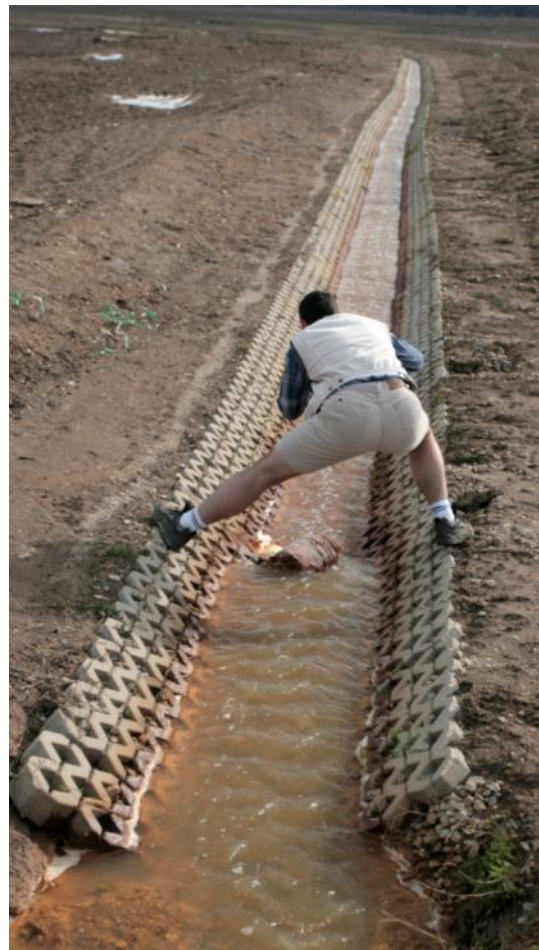


Opevnění břehů koryta,  
jinak hrozí poškození!



Na materiálu záleží!!!

...estetika i funkčnost  
(povrchová drsnost → kapacita)



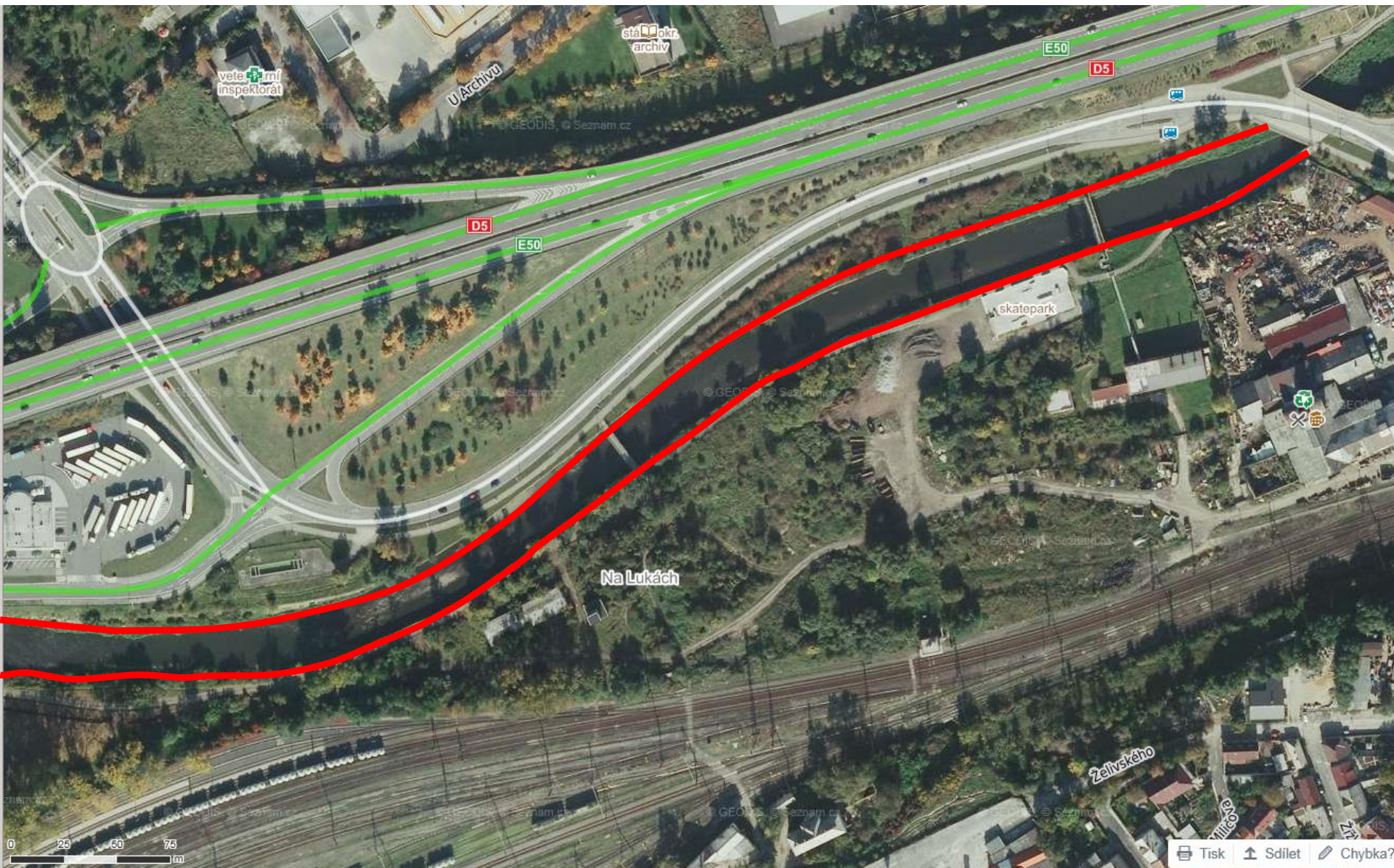
# Řešení povodňových škod



Stabilizace koryta po  
povodni

# Prevence - PPO

Beroun (Litavka), v intravilánu je málo místa.



# Protipovodňové zdi



Praha – Troja

V intravilánu sporná estetika  
(jinde moc drahé)

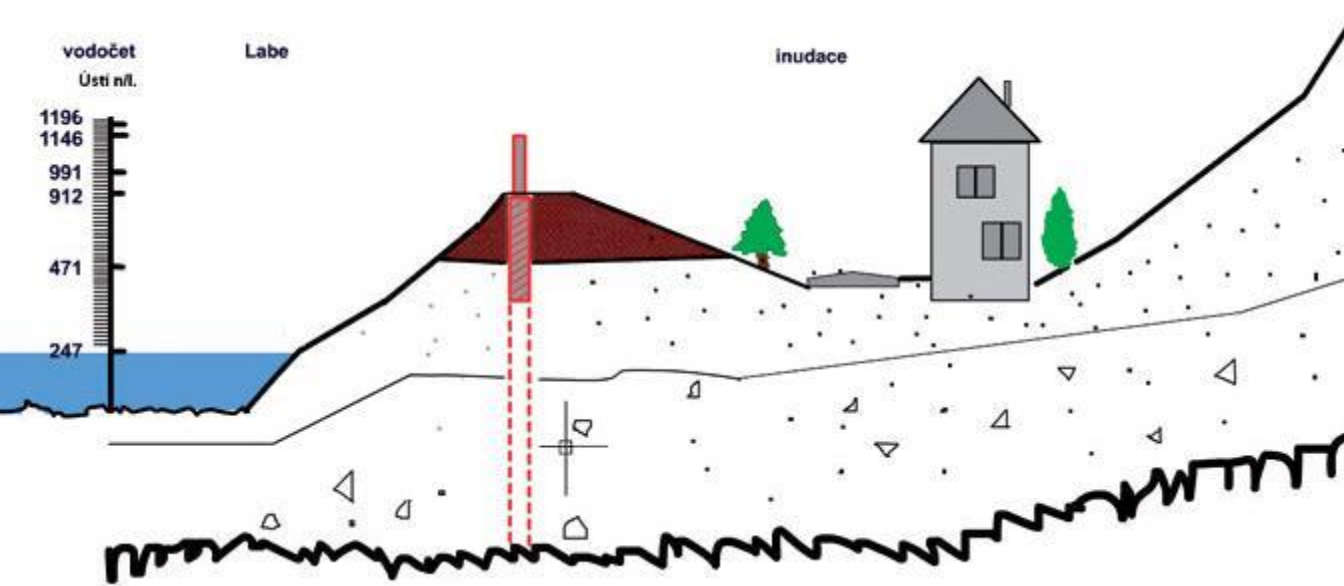
Spíše velké toky, ale nejen tam!

Přerov – kombinace pevné a  
mobilní zdi

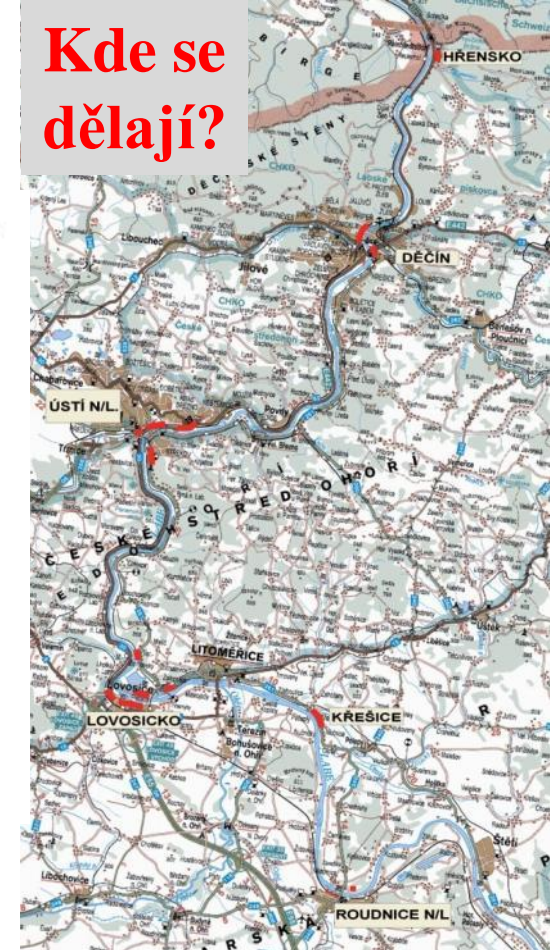




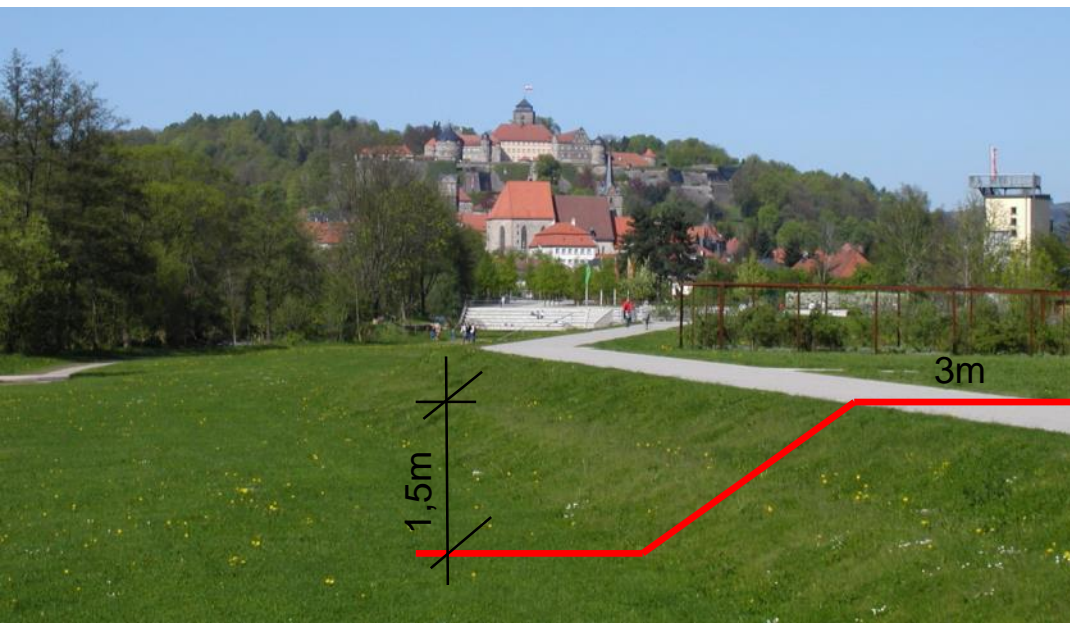
# Protipovodňové hráze



**Kde se dělají?**

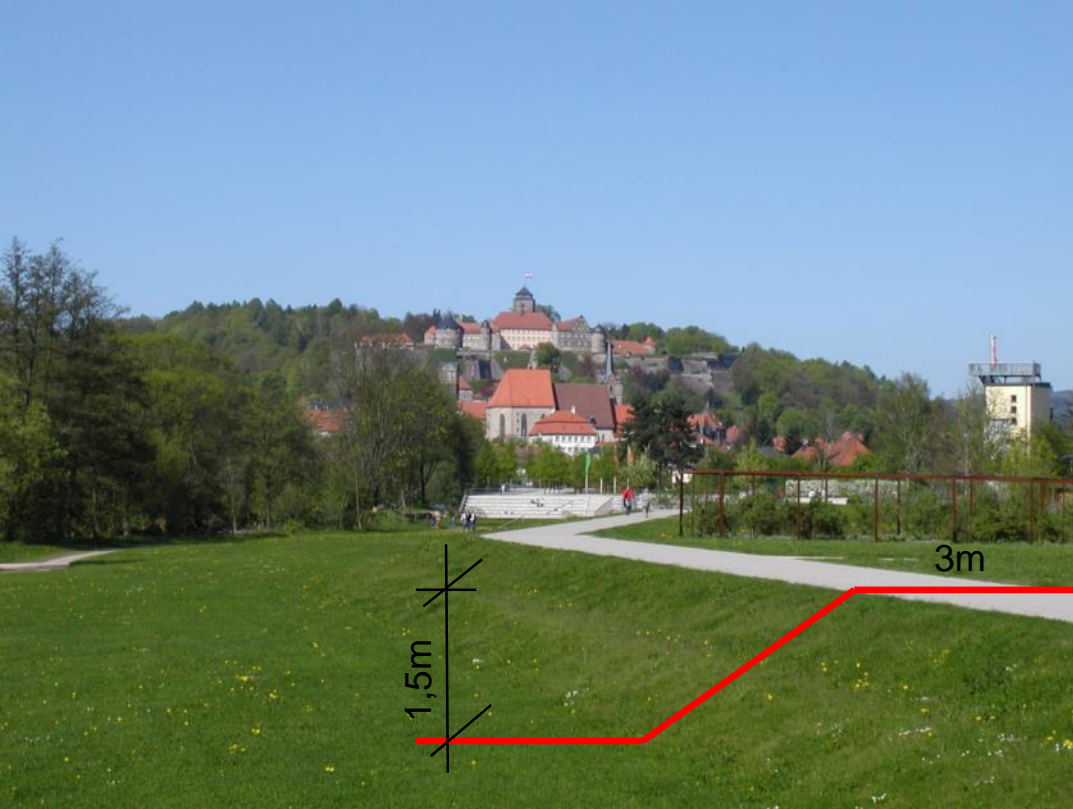


Zdroj: Povodí Labe



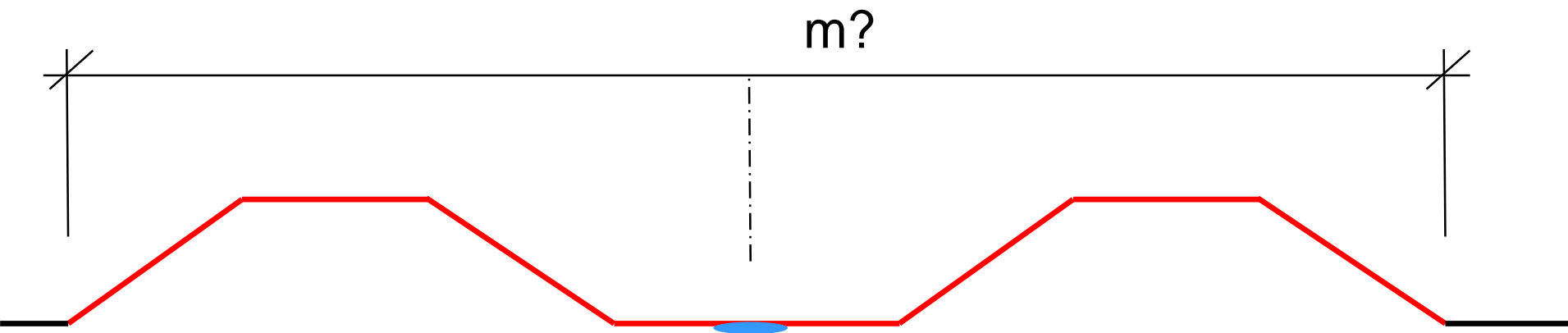
Kolik místa na to potřebujeme?

# Výpočet šířky pro tok v zástavbě



- ✓ Sklony svahů 1:2
- ✓ Pochůzná koruna hráze
- ✓ Šířka bermy 2 m

20 m pro 2 m potok!



# Návrh velikosti koryta

Aby bezpečně provedl průtok!!!

...jaký?

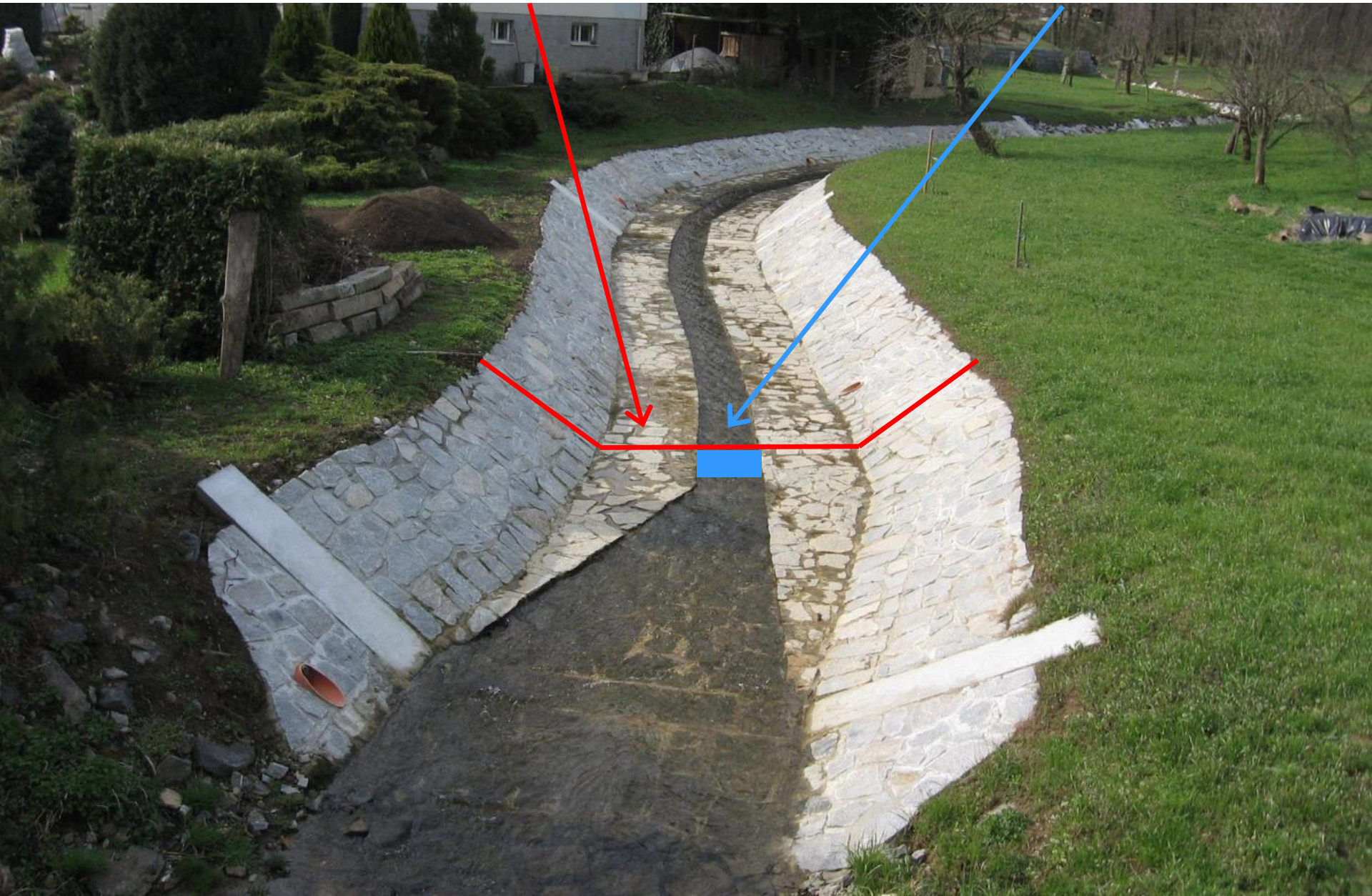
...na základě návrhového průtoku: ČHMÚ!!!  
(třídy přesnosti I-IV, platnost 5 let)

✓ Volba návrhového průtoku:

- Centra měst  $Q_{100}$
- Souvislá zástavba  $Q_{50}$
- Rozptýlená zástavba  $Q_{20}$
- Sady, chmelnice  $Q_{20}$
- Orná půda  $Q_5$  až  $Q_{20}$
- Louky, lesy  $Q_{30d}$  až  $Q_1$

# Složené koryto ...**VÝZNAM?**

→ převede povodňové (**berma**) i minimální průtoky (**kyneta**)



# Zásady úprav toků = HYDRAULIKA

Kapacita profilu:

1. Chézyho rce:

$$v = C \cdot \sqrt{R \cdot i}$$

$$Q = v \cdot S$$

C ... Chézyho rychlostní koef

$i_E$  ... sklon čáry energie ( $i_E = i_{\text{dna}}$ )

R ... hydraulický poloměr

S ... průtočný profil

2. Manningova rce:

$$v = \frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot i^{1/2}$$

n .. Manningův součinitel drsnosti  
(závisí na povrchu dna/břehů)

**OPEVNĚNÍ!**

# Zásady úprav toků

- ✓ **Trasa** – střídání L/R kružnicový oblouk, **r** dle toku, vložená přímá
- ✓ **Příčný profil** – lichoběžník (šířka ve dně min.60 cm, břehy 1:1,5)
- ✓ **Niveleta** – napojení nahoře, dole + mostky → jednotný sklon
- ✓ **Opevnění** – závisí na rychlosti=sklonu a drsnosti
- ✓ **Vegetace** – údržba!, na břehovou hranu – využití pozemků?

## Negativa dřívějších úprav toků...

- Zkrácení trasy = zvětšení sklonu, rychlosti → zhoršená migrace
- Zahloubení koryta = zvětšení kapacitního průtoku = ↑ rychlosti, namáhání dna a břehů → opevnění → při ↓ průtocích, malá hloubka = omezení života; při ↑ průtocích poškození koryta
- Zahloubení dna = snížení HPV v okolí → vegetace trpí
- Rychlé odvedení vody z povodí + vysychání koryt v létě (kvalita vody i vliv na ekosystém toku)

## ...řešením je: **Revitalizace toků**

... navrácení upravených, opevněných a napřímených toků do stavu, kdy v toku a v přilehlé nivě probíhají přirozené přírodní procesy a prosperují přirozená rostlinná a živočišná společenstva

### Principy:

- ✓ Nastartování dalšího vývoje koryta
- ✓ Mělké široké koryto,
- ✓ Doplnění porostu podél koryta,
- ✓ Zpomalené odtoku
- ✓ Zmenšení kapacity

Nejen vodní tok, také plocha povodí!

(černé skládky, čistota vod, prostupnost krajiny, ÚSES, PEO...)

# Přímý tok v zemědělské oblasti – příležitost pro **Revitalizaci**

Další důvody RVT:

1. Zemědělská krajina s provedenými odvodňovacími stavbami  
→ potřeba zvýšení retence vody v krajině
2. Změna pohledu na ochranu ŽP a zásahy do přirozených VT
3. Zvyšuje se vliv ekologie a ekologických organizací zejm. AOPK
4. Objevují se dotační tituly (Evropské fondy, národní, krajské...)





# Vývoj přístupu k revitalizaci

## 1. etapa

původní koryto, jednotný sklon

původní opevnění

vkládání příčných objektů (dřevo, kámen)

vkládání stabilizovaných tůňek, bočních výhonů

vegetace vysazována liniově na břehovou hranu



# Vývoj přístupu k revitalizaci

## 2. etapa

nové koryto (vlnovité/meandrovité) s kapacitou  $Q_1 \div Q_{1/2}$  (diskuse)

členitost nového koryta (výšková i směrová) → diverzifikace  
podélných i příčných rychlostí

odstranění opevnění a zahrnutí původního koryta

vysazování vegetace skupinově, střídavě na obou březích



# Revitalizace toku - DP studentů FSv/IŽP



Trasy RVT toků – snaha o návrat k přírodě blízkému stavu, návrhový průtok Q 30d-Q1, důležitý je návrh vegetace podél VT – skupiny na obou březích

# Vývoj přístupu k revitalizaci

## 3. etapa

stejně jako v 2. etapě + komplexnost

řeší se celá niva případně celé povodí toku (tůň, slepá ramena, napojení doprovodná vegetace) → *Studie revitalizace povodí*



Vlnící se tok v obci jako  
přirozená trasa procházek



Tok pod úrovní terénu,  
možnost rozlití do bermy  
(navrhují se i jako řešení  
povodňových škod) →  
FINANCE

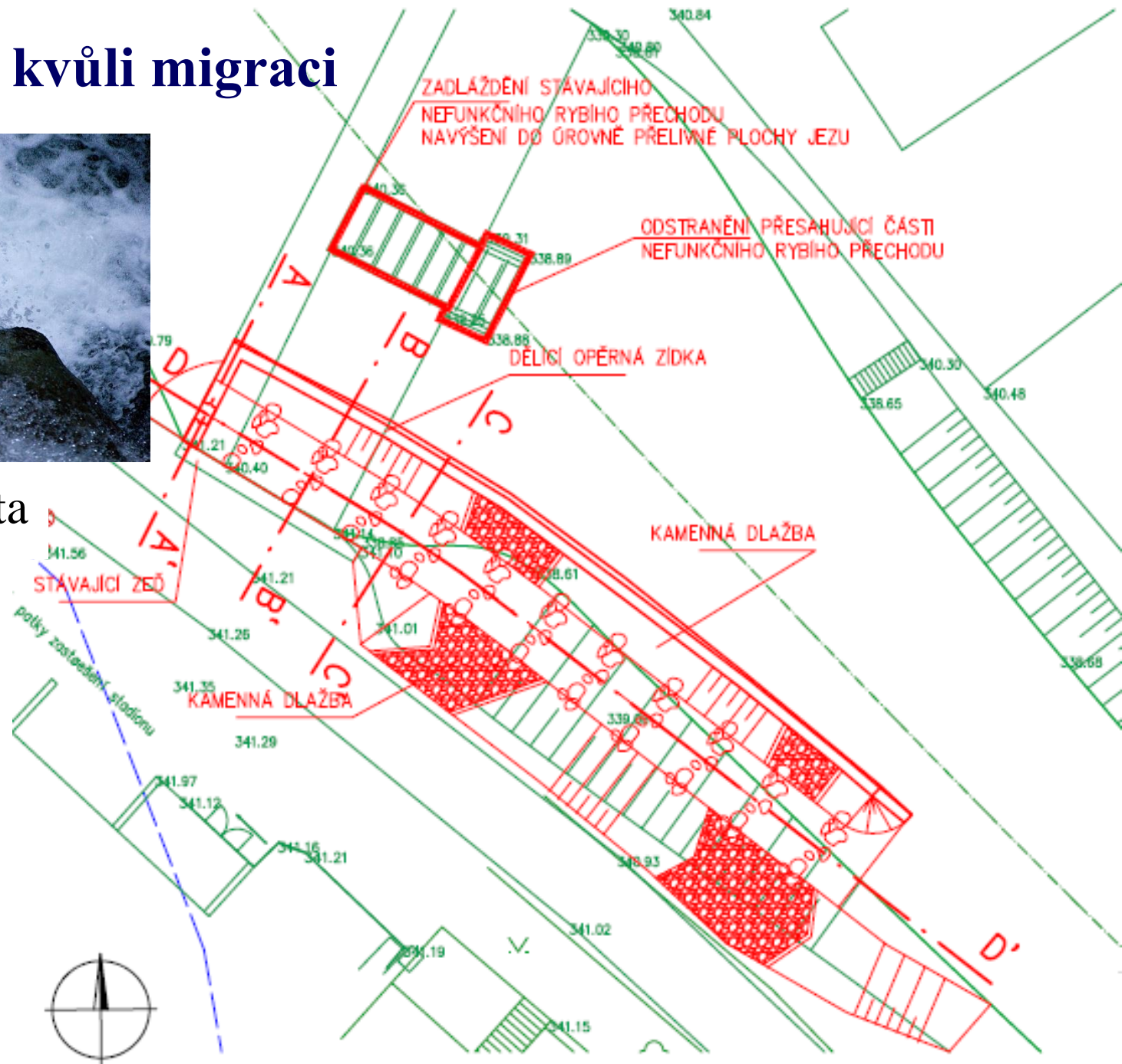
Návrh revitalizace přináší vodu a zeleň do intravilánu a zároveň umožňuje rozlití do nivy → poskytuje i protipovodňovou ochranu, která je v intravilánu **prioritní**



# Úpravy VT kvůli migraci



V prostoru koryta





Úprava přírodě blízká



# Technický rybí přechod



Parametry na  
základě  
ichtyologického  
průzkumu!

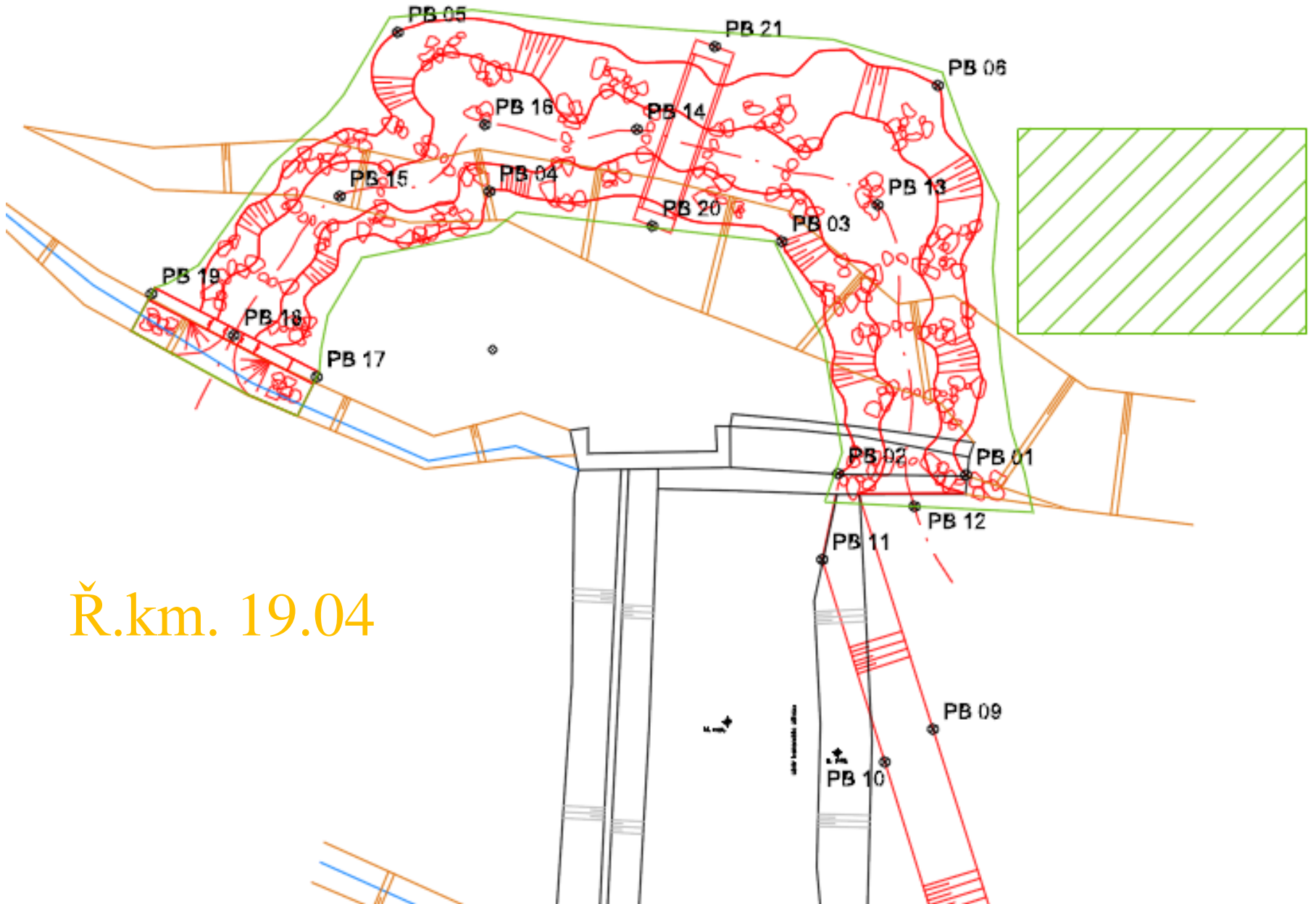


Kartáčový rybí přechod – varianta pro vodácky využívaná koryta



Nižbor Berounka

# Bypas - trasa mimo prostor koryta



Ř.km. 19.04



Projektant (krajinný inženýr či vodohospodář) musí respektovat přírodní a technické parametry → ví, co dělá, věřme mu!

- ČSN 01 3469 Výkresy hydrotechnických a hydroenergetických staveb – stavební část
- ČSN 01 3473 Výkresy hydromeliorací
- ČSN 75 0101 Vodní hospodářství – Základní Terminologie
- ČSN 75 0121 Vodní hospodářství – Terminologie vodních toků
- ČSN 75 0140 Názvosloví hydromeliorací
- ČSN 75 0142 Názvosloví protierozní ochrany
- ČSN 75 1400 Hydrologické údaje povrchových vod
  
- TNV 75 2102 Úpravy potoků
- TVN 75 2103 Úpravy řek
- TNV 75 2321 Rybí přechody
- TNV 75 2322 Zařízení pro migraci ryb a dalších vodních živočichů přes pře překážky v malých vodních tocích
  
- Vyhláška 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb
- Vyhláška 503/2006 Sb. O podrobnější úpravě územního řízení, veřejnoprávní smlouvy a územního opatření







# Závěr

- Úpravy na tocích** → návrh na základě účelu a charakteru území
- ✓ úprava trasy (změny pozemků)
  - ✓ hrazení bystřin a protipovodňové úpravy
  - ✓ revitalizace
  - ✓ rybí přechody pro migraci ryb
- musí vycházet z *Návrhových průtoků*
- je nutno respektovat hydraulické zákonitosti
- priority úprav VT se mění

- Revitalizace** → jinak v zástavbě a jinak mimo ni
- zejm. v kulturní krajině (zemědělská + zástavba)
- cílem je revitalizovat celé území, ne pouze tok
- přístup se v průběhu let měnil



## Co je třeba znát !

-  Co rozumíme revitalizací krajiny a co revitalizací toku?
-  Zásady úprav toků v intravilánu, co je to složené koryto?
-  Jak probíhá protipovodňová úprava toku?
-  Jaký je účel hrazení bystřin a kde se tyto úpravy provádí?
-  Jaký je význam revitalizace v intravilánu a jaký ve volné např. zemědělské krajině?
-  Z čeho jsou revitalizace hrazeny?

