

VIZP – Vodohospodářské inženýrství a životní prostředí

Přednáška 5 – Stavby v krajině, v povodích a na drobných vodních tocích

Účelem technických úprav na drobných VT je zlepšování funkce KRAJINY, zejm.:

- ✓ **hydropedologických vlastností pozemků** - hydromeliorace ≠ odvodnění, dnes spíše závlahy = zvýšení půdní vlhkosti (viz dále)
- ✓ **ochrany území před hydrologickými extrémami** - zařízení (stavby) k zajištění vodnosti a ochraně před povodněmi lokálního charakteru
- ✓ **zvýšení retenční schopnosti krajiny** - zadržení vody v krajině a zpomalení povrchového odtoku, zadržení sedimentu
- ✓ **zvýšení stability krajiny** – zvýšení pestrosti krajiny vede k zvýšení odolnosti území (eroze, škůdci, klimatické extrémní)
- ✓ **zlepšení ekologického stavu krajiny** - biodiverzita, kvalita vody, migrační prostupnost

→ Vodní stavby a stavby krajinného inženýrství
(autorizační obor)

Úpravy a stavby na malých tocích jsou principiálně stejné a mají stejný účel jako ty na velkých tocích...

- ✓ **přehrážky**
- ✓ **malé vodní nádrže (MVN)**
- ✓ **suché nádrže a poldry**
- ✓ **propustky a mostky**
- ✓ **migrační stavby na tocích**
- ✓ **protipovodňová opatření**
- ✓ **revitalizační úpravy na toku**

Je jich řádově více (z hlediska projektování, výstavby, kontroly)!

Revitalizace vodního toku

...jsou dnes díky podpoře **nejčastějším opatřením na tocích!**

Soubor opatření pro zlepšení ekologické funkce toku.

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

Obnova krajiny často souvisí s obnovou vodních prvků:

- ✓ toky
- ✓ mokřady
- ✓ tůně a nádrže

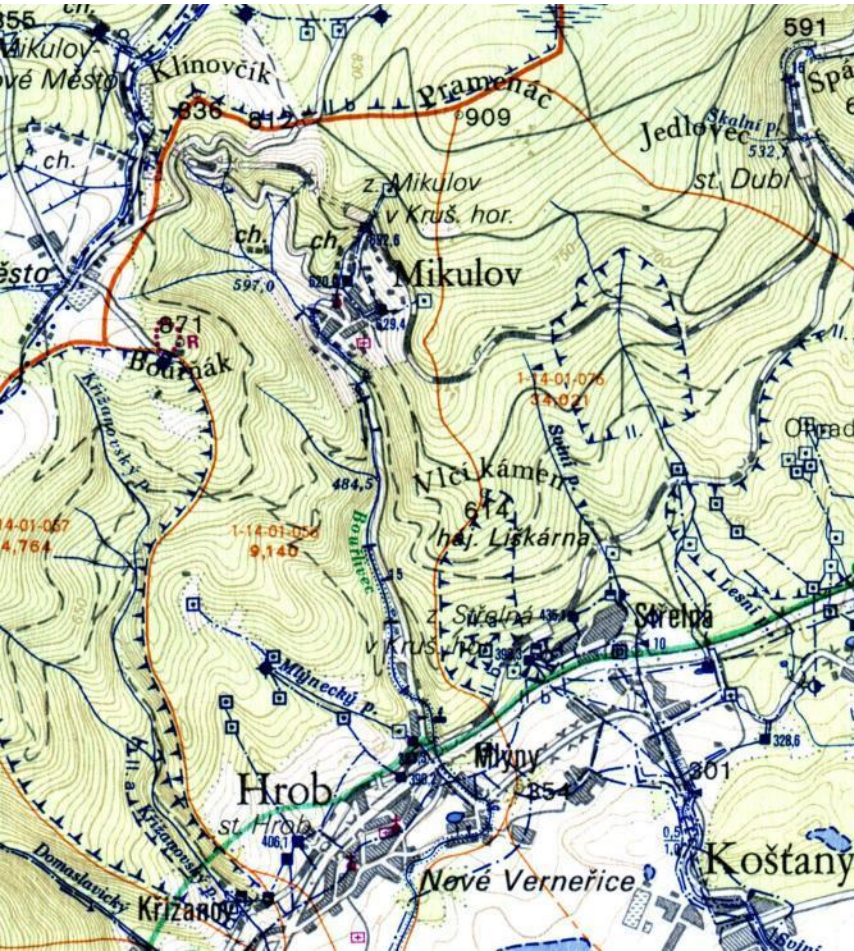
Revitalizace NEOMEZOVAT
jen na úpravu VODNÍHO PRVKU!
(viz dále)



Hrazení bystřin

Co, kde a proč?

Svažitá území



Ochrana nikoliv před vodou samotnou, ale před tím, co přináší!
Chráníme sídla a infrastrukturu před splaveninami, sedimentem...



Poškozená lesní cesta

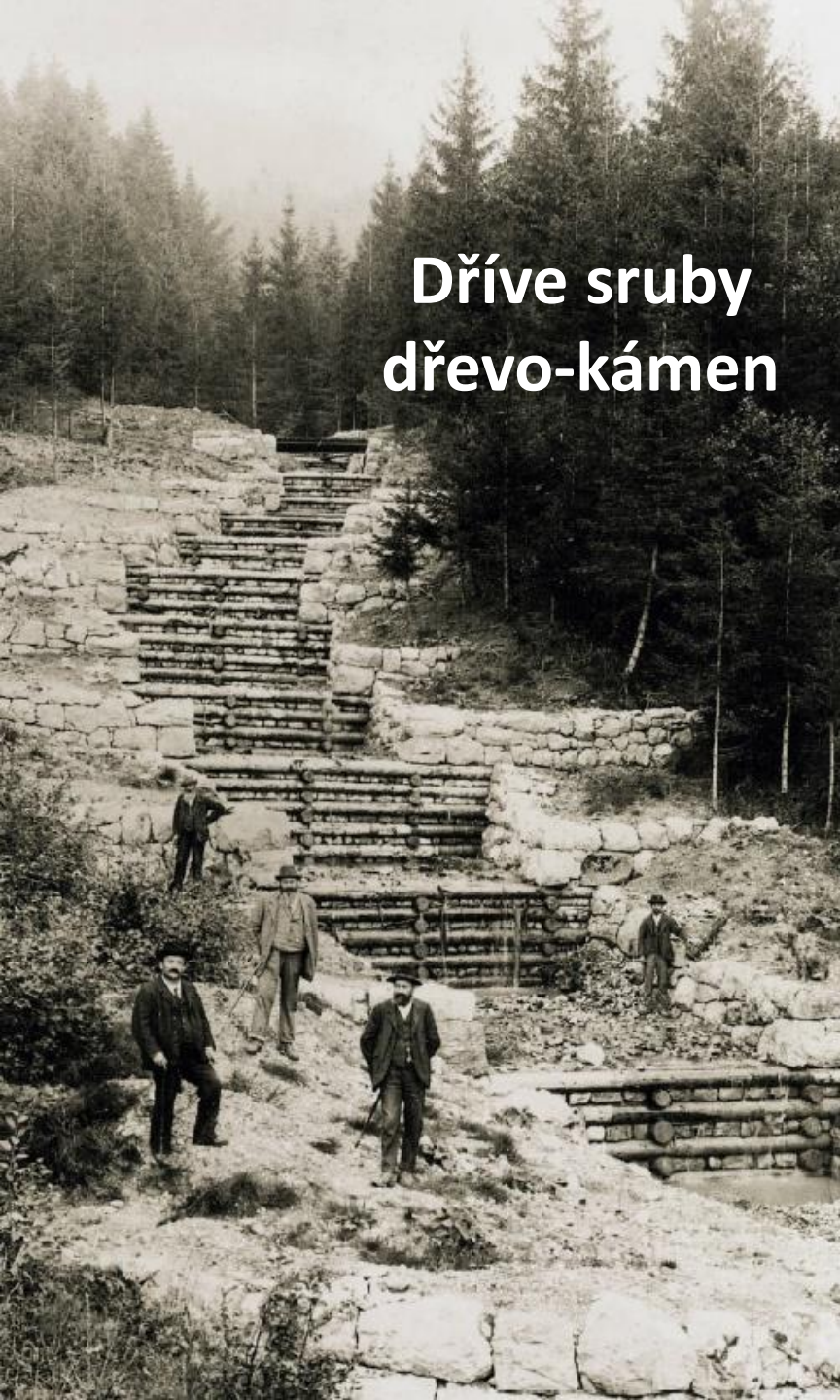


Vrátná dolina v Malé Fatře

Jak?

- ✓ stabilizační prahy
- ✓ retenční štěrkové přehrážky
 - průcezné přehrážky zachytí sediment (pravidelně těžit!)





**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 i beton+sítě (Jizerské h.)

Úpravy trasy a koryta Křížení s komunikací...



Další příčiny úprav trasy a koryta



Změna hranic pozemků = změna trasy koryta (např. při KPÚ)



Nutná změna kapacity



Účelová úprava trasy koryta – technologické zásahy (Podkrušnohorský přivaděč na Mostecku)



Opevnění břehů koryta,
jinak hrozí poškození!



Řešení (zde oprava koryta) ?

Na materiálu opevnění záleží!!!

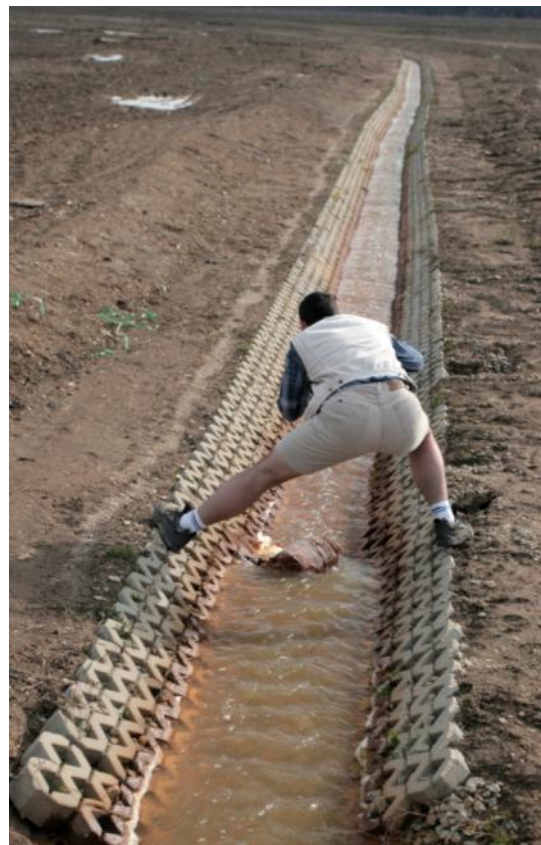
...estetika i funkčnost
(povrchová drsnost \approx kapacita)



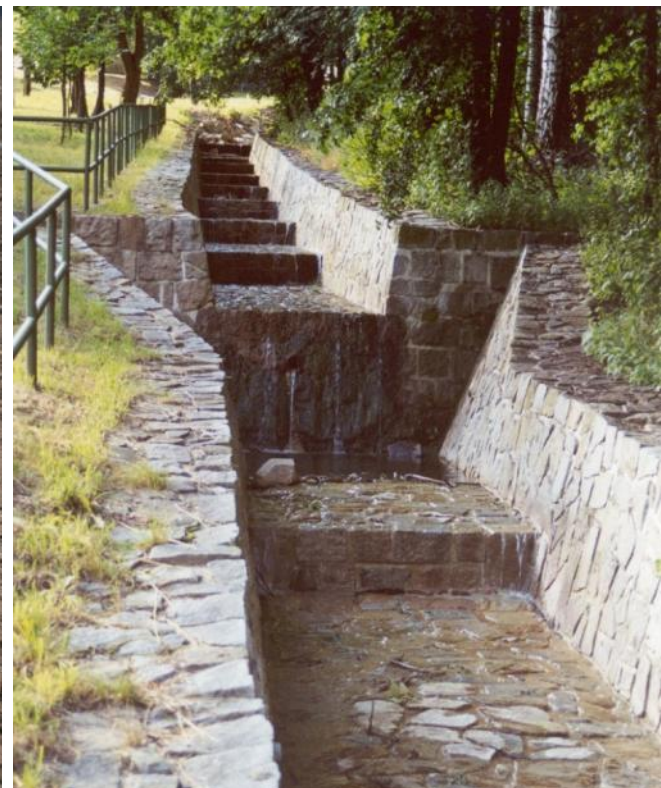
Zatrávňovací geotextilie



Vegetační opevnění



Zatrávňovací tvárnice



Kamenná dlažba do
betonu

Protipovodňová ochrana mimo zástavbu

Mimo zástavbu a infrastrukturu dočasné rozlití toku NEVADÍ!

Podpora retence a zmírnění průběhu povodně jinde...

Podpora přirozených krajínotvorných procesů (cíl revitalizace)

(→ viz dále)



Návrh kapacity koryta (při úpravě) Viz V2+3

...je zásadní, aby koryto bezpečně provedlo průtok!!!

...na základě návrhového průtoku: ČHMÚ!!!

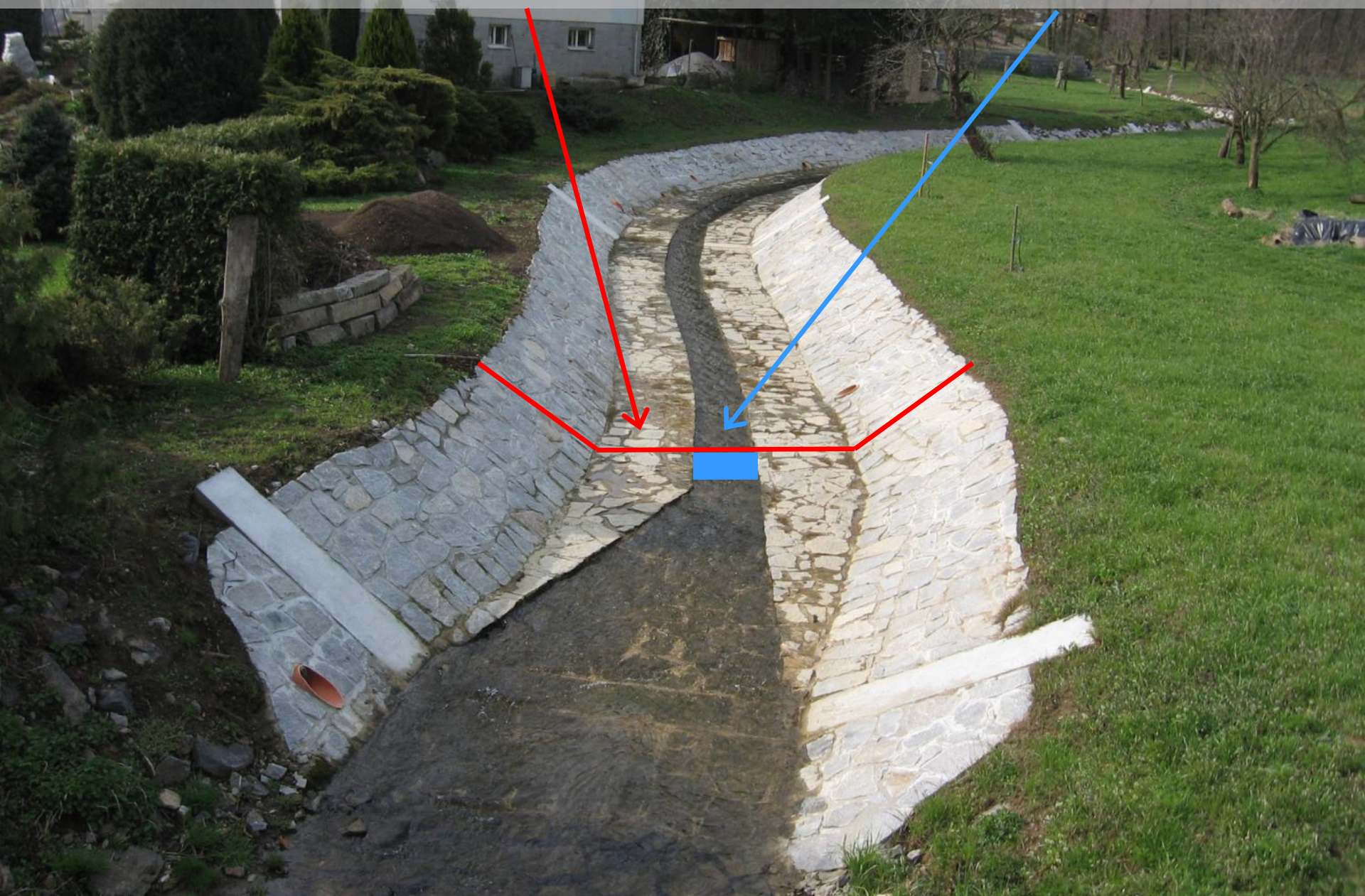
(třídy přesnosti I-IV, platnost 5 let)

✓ Určení návrhového průtoku:

- Centra měst Q_{100} (MAX)
- 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

převede povodňové (berma) i minimální průtoky (kyneta)



Úpravy toků... Viz přednáška V3

Negativa dřívějších úprav toků...

- Zkrácení trasy = zvětšení sklonu, ↑ rychlost, zhoršená migrace
- Zahloubení koryta = zvětšení kapacitního průtoku = ↑ rychlost, 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**

Revitalizace toků x krajiny?

... navrácení upravených, opevněných a napřímených toků do přírodě blízkého stavu ...

Principy revitalizace:

- ✓ Mělké široké koryto = zmenšení kapacity
- ✓ Zpomalení odtoku – podporuje vylití a vsak = snižuje kulminaci
- ✓ Střídání úseků „rychlé“ a „klidné“ vody = podpora samočištění
- ✓ Doplnění porostu podél koryta = migrační a ekosystémová fce.
- ✓ Nastartování dalšího vývoje koryta

Nejde jen o vodní tok, ale o celé povodí – jinak to nemá smysl!

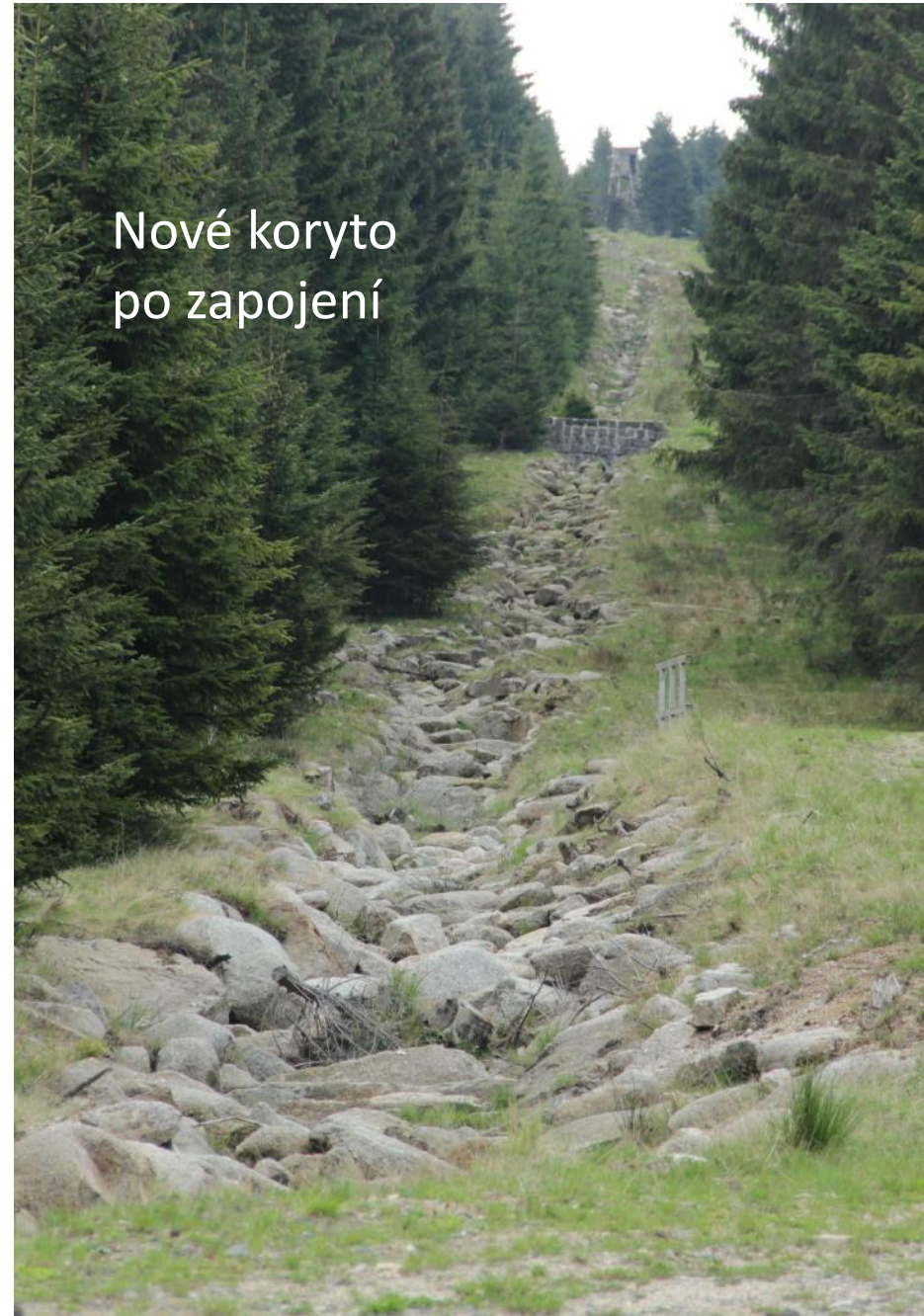
(čistota vod – ČOV obce < 2000 EO, černé skládky, migr. prostupnost krajiny, protierozní ochrana)

Další důvody revitalizací:

1. Zemědělská krajina s provedenými odvodňovacími stavbami
2. Potřeba zvýšit retenci a odolnost krajiny
3. Zvyšuje se tlak na krajinu a potřeba přírodních ploch
4. Objevují se dotační tituly (Evropské fondy, národní, krajské...)



Prostor pro změnu charakteru koryta



Nové koryto
po zapojení

Návrh úpravy toku přináší do intravilánu vodu a zeleň a zároveň umožňuje rozlití do nivy → zahrnuje i **protipovodňovou ochranu**, která je v intravilánu prioritní = **limituje návrhy revitalizace!**



Využití vody v krajině

✓ MVN

...dle účelu:

- Rybochovné
- Zásobní - akumulace vody (vodárenství/průmysl/závlahy)
- Rekreační (i přírodní biotopy) v intravilánu či na zahradě
- Krajinotvorné a na ochranu bioty (dotace)
- Ochranné a retenční (vč. suchých nádrží a poldrů)
- Hospodářské (požární a chladicí nádrže)

Vycházíme z ČSN 75 2410 - **Malé vodní nádrže**

- ✓ Objem nádrže ovladatelný prostor $< 2 \text{ mil.m}^3$
- ✓ $H_{\text{MAX}} \leq 9 \text{ m}$

Konstrukce, funkční objekty, prostory... jako u velkých nádrží.
Je jich ŘÁDOVĚ VÍCE (v Čechách přes 20 tisíc!, obnova bývalých profilů)

✓ Tůně a mokřady

NEMAJÍ OBJEKTY! Cílem je zadržení vody v krajině + biodiverzita průtočné x neprůtočné



✓ **Koupací biotopy** - rekreační potenciál „jde to i přirozenou cestou“

koupací část (obr. vpravo dole) + čisticí laguna s ekosystémem (obr. vlevo)

Výhody – hypoalergenní, přirozené, nižší provozní náklady, výstavba v obcích (blíže obyvatelům)

Alternativa bazény x volné koupací plochy



✓ Zahradní jezírka

Voda do intravilánu patří!

Estetika i zdravotní aspekt

Adaptace na změnu klimatu – prvky modrozelené infrastruktury



VODNÍ PRVEK
≈
komfort bydlení

✓ Suché nádrže

...jsou průtočné, na rozdíl od poldrů (boční nádrže)!

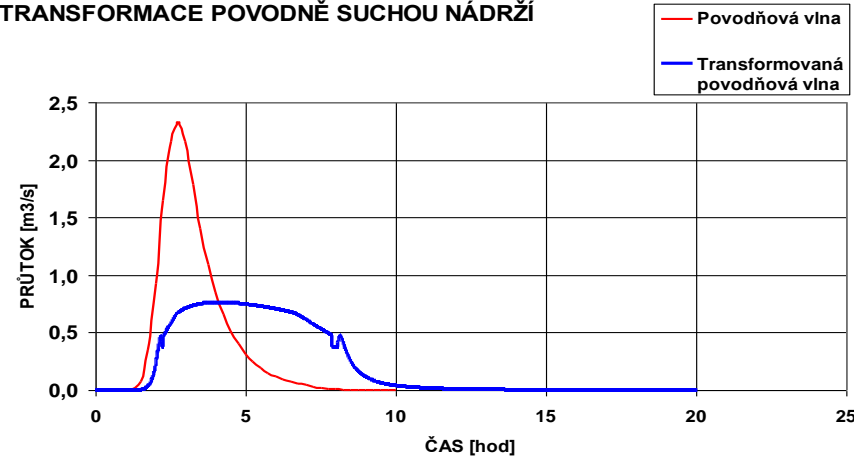
Krátkodobý retenční efekt při lokální povodni

→ „zploštění“ vlny z přívalových srážek (graf vpravo)

Mimo povodňový stav je plocha zátopy využitelná (suchá)



TRANSFORMACE POVODNĚ SUCHOU NÁDRŽÍ



Sediment z vodních prvků



Nádrže zadržují splach z povodí (zejm. zemědělských ploch) – eroze

→ komplexní erozní řešení povodí

Cílená sedimentace: štěrkové přehr. předzdrže např. u vodárenských nádrží, snižují vnos živin.



Odtěžování sedimentu

Nakládání s materiálem dle rozborů: odpad x cenná surovina (hnojivo)?

Územní Systém Ekologické Stability...

"Vzájemně propojený soubor přirozených i pozměněných, avšak přírodě blízkých ekosystémů, které udržují přírodní rovnováhu"
nazýváme **ÚSES!** (Zákon ČNR č. 114/92 Sb.)

- ✓ Cílem je zvýšit ekologickou stabilitu krajiny jako celku.
- ✓ Plán ÚSES je podklad projektů pozemkových úprav, zpracování územně plánovací dokumentace, lesních hospodářských plánů, vodohospodářských a dalších dokumentů ochrany a obnovy krajiny.
Ty jej respektují!



Hlavní cíle ÚSES

1. Uchování a zabezpečení nerušeného vývoje přirozeného genofondu krajiny v rámci jeho přirozeného prostorového členění = uchování/zlepšení stavu populací
2. Vytvoření vhodného prostorového základu **ekologicky stabilních ploch** v krajině z hlediska zabezpečení jejich maximálního kladného působení na okolní méně stabilní části.

Soustava dostatečně velkých jádrových území – vzájemně funkčně propojených (princip ekologické sítě).

Zvýšit STABILITU KRAJINY lze i BOKORIDOREM, plošně nevýznamnou plochou, která krajinu **propojuje** (Viz EKODUKTY a RYBÍ PŘECHODY)

Projektování, viz <https://www.uses.cz/>

Prvky ÚSES v ČR a jejich hierarchie

Skladebné prvky ÚSES

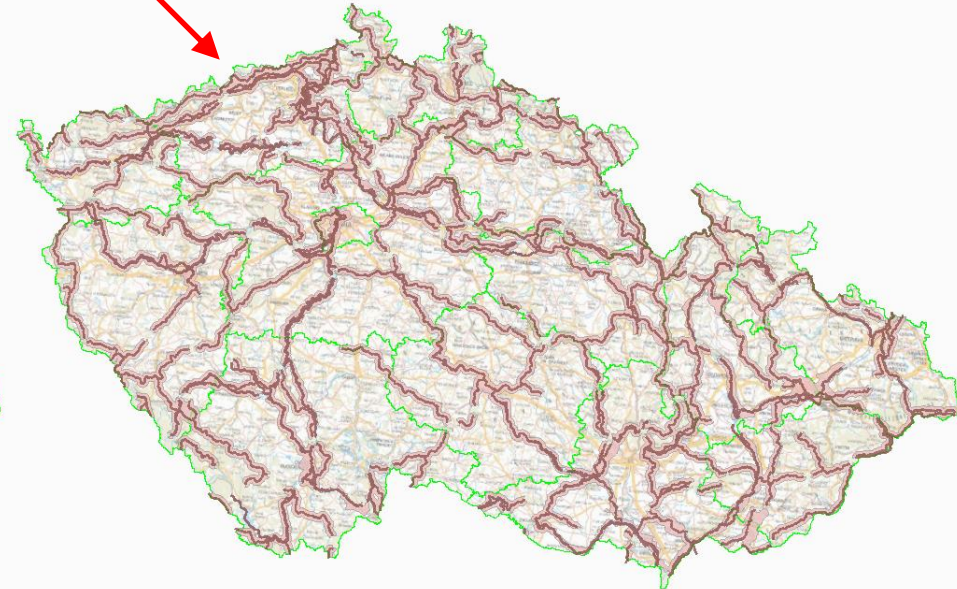
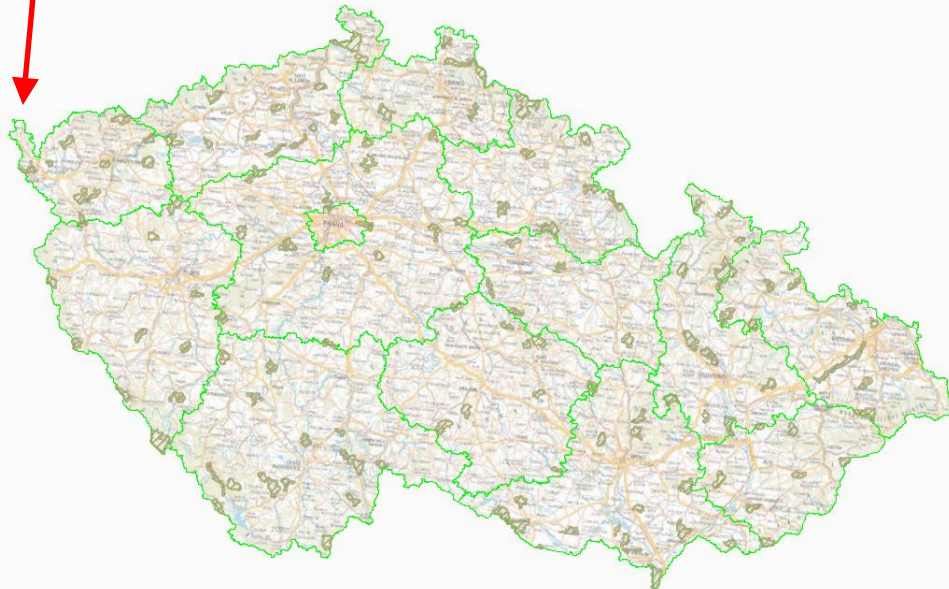
BIOCENTRUM (v ČR cca 50 tis.)

BIOKORIDOR (v ČR cca 85 tis.)

VÝZNAMNÝ INTERAKČNÍ PRVEK

Stabilní životní prostor

} Migrace, propojení systému

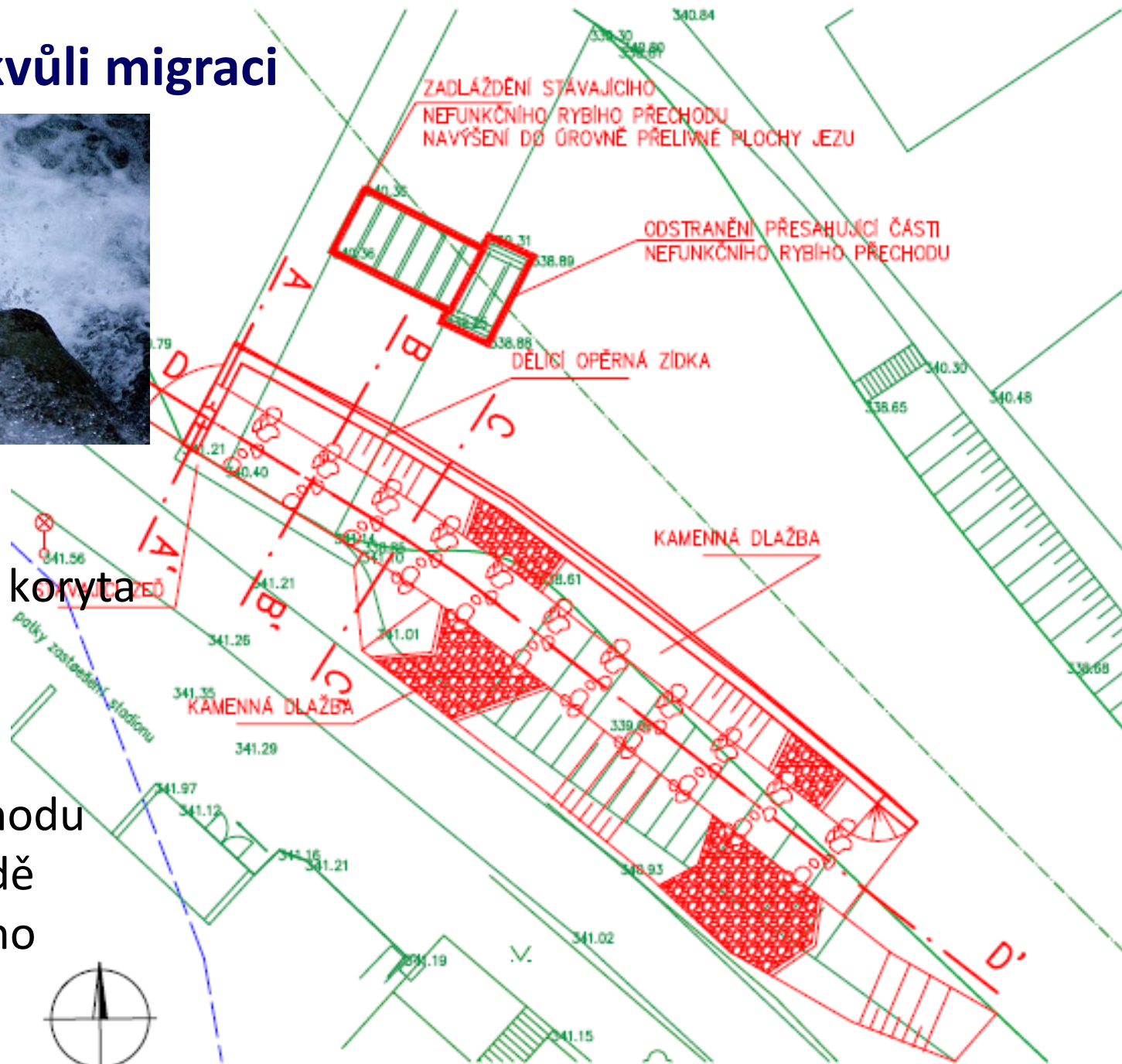


Centra a koridory lokálního charakteru v zemědělské krajině...



LBC (Nymburk) – vítěz soutěže Mze **Společné zařízení roku**,
kategorie **Opatření k ochraně a tvorbě životního prostředí...**

Úpravy VT kvůli migraci



Různá řešení:
v prostoru uvnitř koryta

Parametry přechodu
vždy na základě
ichtyologického
průzkumu!



Úprava přírodě blízká
(kamenné stupně)

Technický rybí
přechod
(betonové
komůrky)

(Ohře – Terezín)



←←, ← detail
řešení komůrek
rybího přechodu

Kartáčový rybí přechod



Přechod pro vodácky využívané toky (ryby proniknou mezi kartáči, sportovní lodě se sklouznou přes)

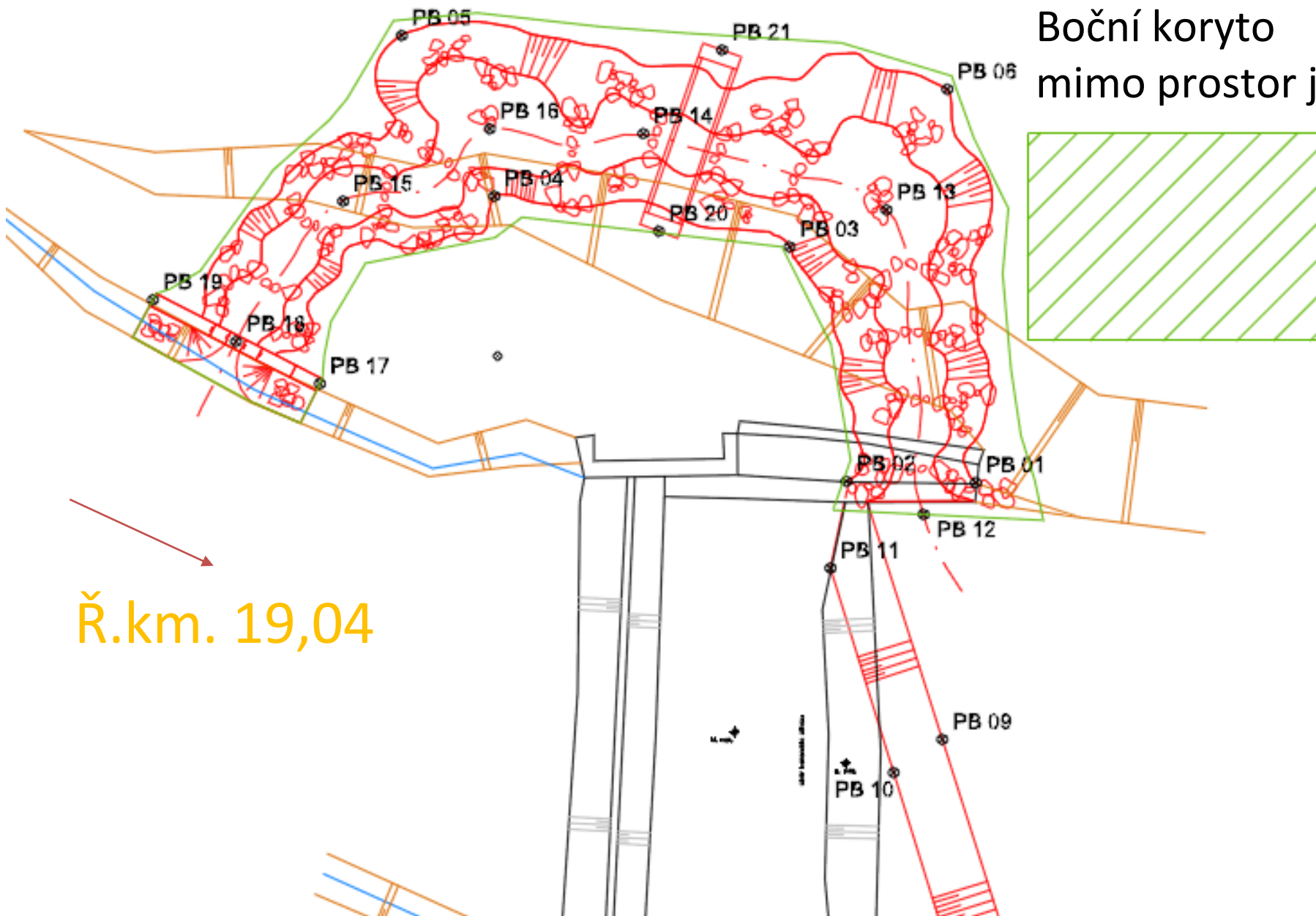
Trasa v prostoru koryta



Nižbor Berounka – rybí přechod po průchodu velké vody (údržba)

Bypas - trasa mimo prostor koryta

Boční koryto
mimo prostor jezu



Ř.km. 19,04

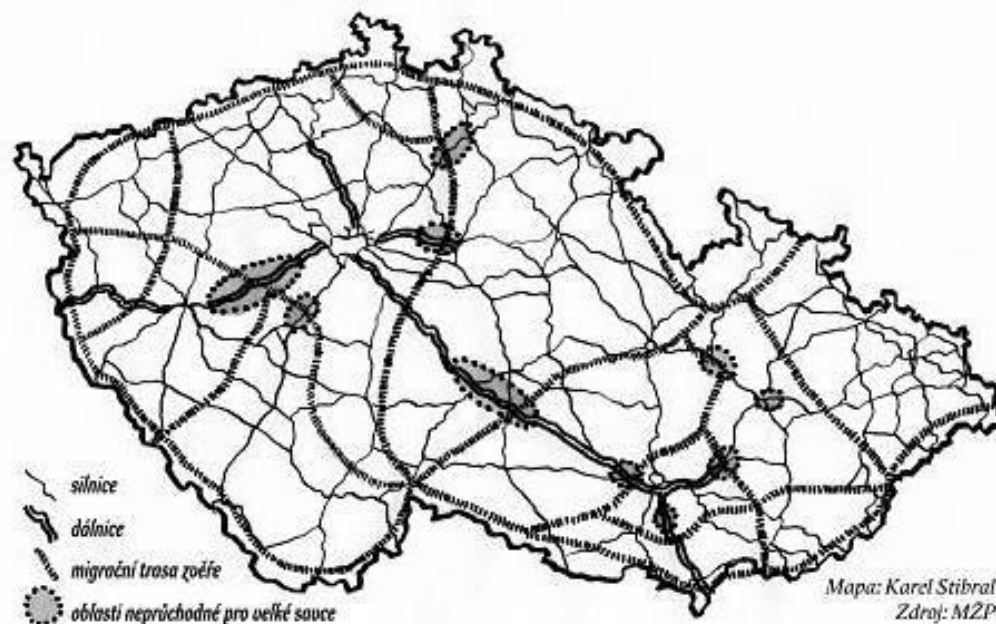
Migrační prostupnost krajiny snižují i liniové suchozemské stavby

Řešení na základě migrační studie
(jako u rybích přechodů!)

Křížení dopravní a migrační trasy?

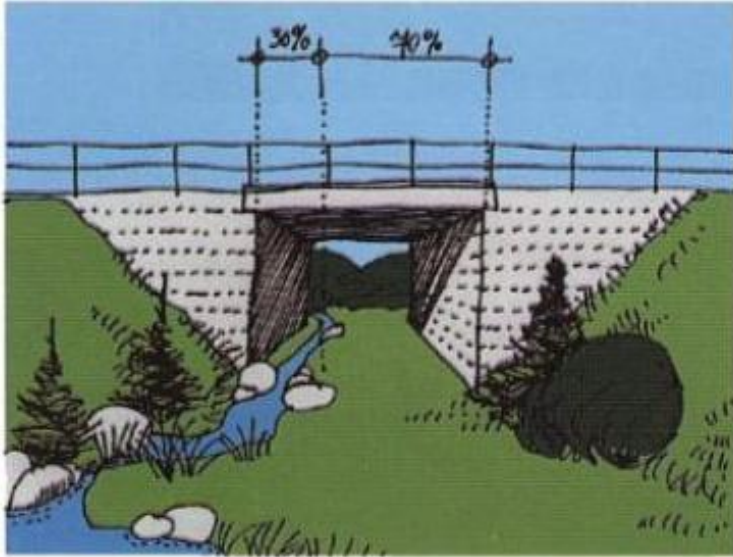


Losí samec u Humpolce



Řešením jsou... migrační koridory ([ekodukty](#))

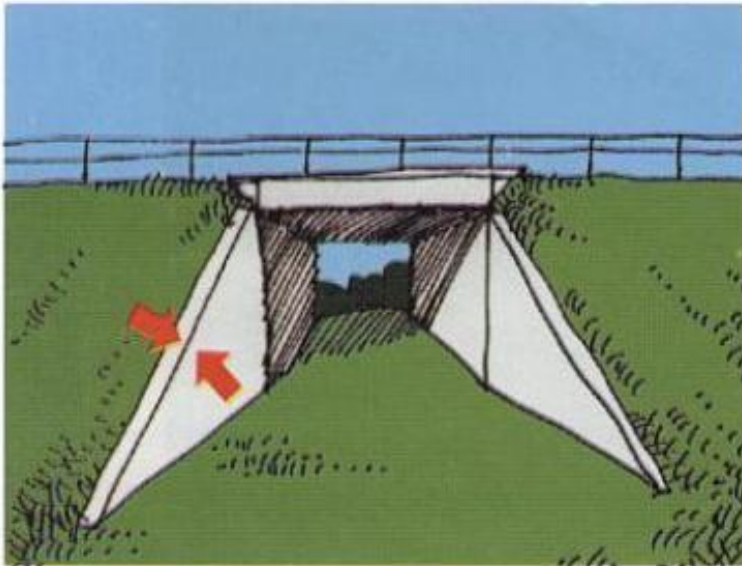
→ napojení na trasy **ÚSES** v krajině



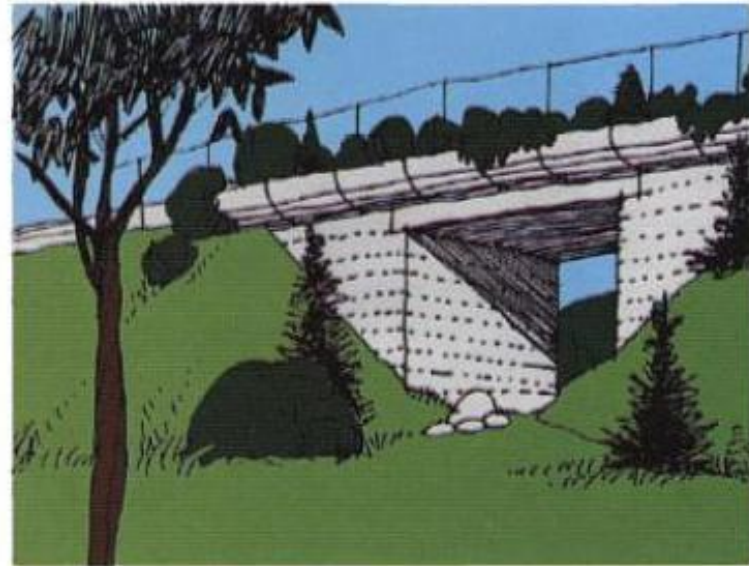
Most víceúčelový, s přechodem vodoteče



Most velký, přirozený

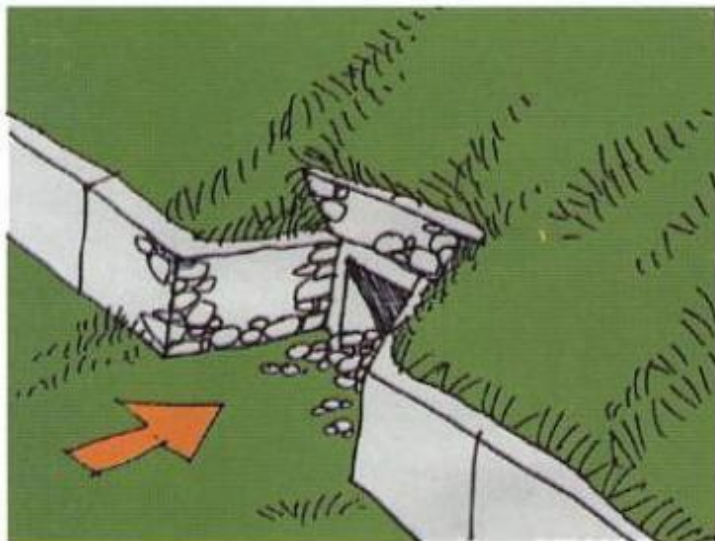


a) Most s bočními křídly

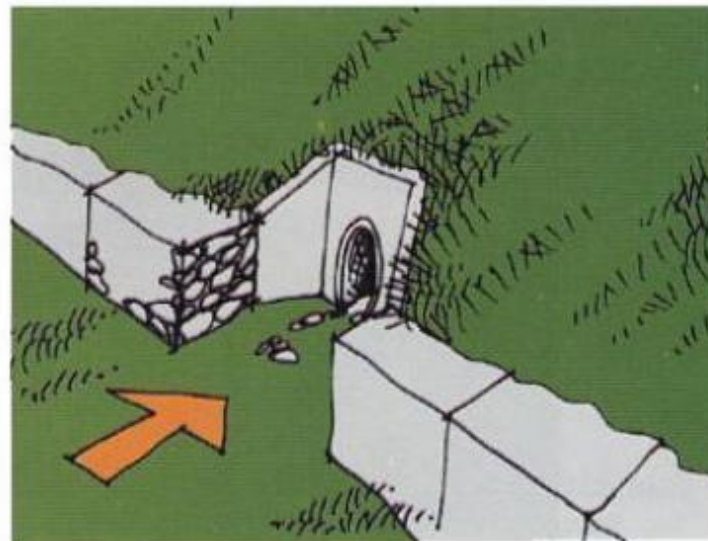


b) Most s optickou a hlukovou zábranou

Propustky, tunely, „zelené“ mosty...

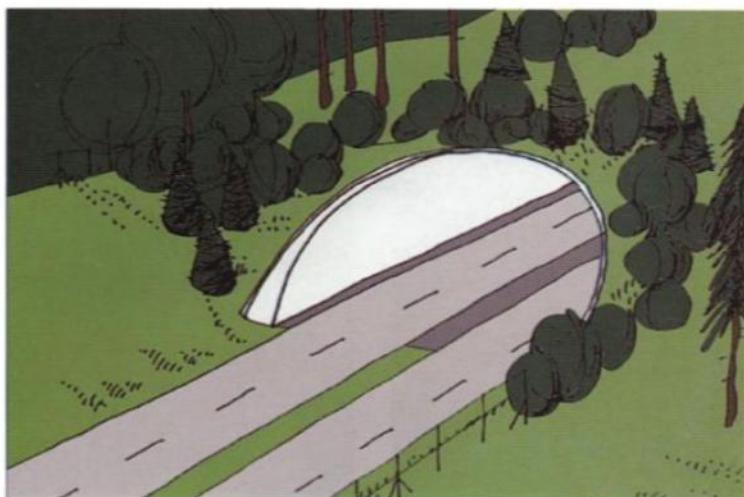


Rámový propust

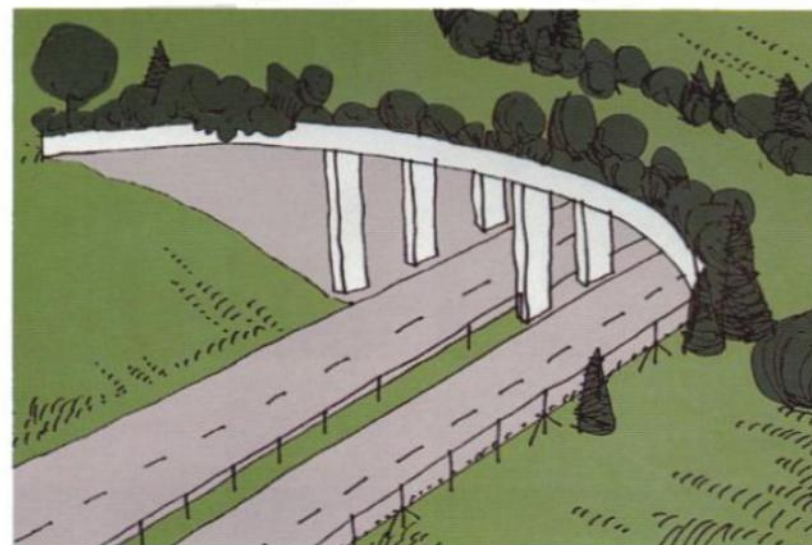


Trubní propust

Tunel



Most přes silnici





PARAMETRY EKODUKTU

→ ze závěrů Migrační studie či EIA

zadání - **PRO KOHO JE URČEN?!**

Šíře 20-40 m, povrch, odclonění hluku...

Funkční rovněž estakádové a údolní mosty

Nákladné stavby cena 50 až 250 MKč...



Ekodukt na D10 u Prahy



Pohled na dálnici D0 z ekoduktu z pohledu zvěře (chybí odclonění)

Výsledky migračních studií → podklad územních plánů!

Ekodukty i dodatečně – D1 4x (Vysočina a JM kraj)

Myslet na návaznost v krajině, kontrolovat funkčnost (fotopasti)!

Bezpečnost migrace (oboustranný problém)

Nutné oplocení železnic, dálnic
a rychlostních komunikací!



Pachový ohradník alternativa?



Řešení pro obojživelníky



Pěstování živých plotů u komunikace
(Irsko)

Závěr

Úpravy na tocích → návrh na základě účelu a charakteru území (je jich hodně!)
✓ úprava trasy (změny pozemků)
✓ hrazení bystřin a protipovodňové úpravy
✓ revitalizace
✓ rybí přechody pro migraci ryb
✓ malé vodní nádrže v krajině









Revitalizace → jinak v zástavbě a jinak mimo ni
→ zejm. v kulturní krajině (zemědělská + zástavba)
→ cílem je revitalizovat celé území, ne pouze tok!

Migrace → rybí přechody k překonání příčné překážky na VT
→ ekodukty u liniových staveb

ÚSES podklad pro plánování a nástroj ke zvýšení odolnosti krajiny



Co je třeba znát !

-  Co rozumíme revitalizací krajiny a co revitalizací toku?
-  Jaký význam má revitalizace drobného VT v extravilánu x intravilánu na protipovodňovou ochranu?
-  Jaký je účel hrazení bystřin a kde se tyto úpravy provádí?
-  Jaké jsou hlavní typy migračních překážek a jak je odstranit?
-  K čemu slouží suchá nádrž? Jak funguje koupací biotop?
-  Jaký je význam malých vodních nádrží?
-  Jaké jsou principy návrhu u rybích přechodů?
-  Co je to ÚSES a z jakých prvků se skládá?

Shlédněte VideoEXKURZE na [YouTube FSv](#) !

