



RYBNÍKY A STAVBY NA DROBNÝCH VODNÍCH TOCÍCH

ZÁSADY REVITALIZACÍ DROBNÝCH VODNÍCH TOKŮ





LITERATURA

- Just, T., et al.: *Revitalizace vodního prostředí*. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha 2003, 144 s. ISBN 80-86064-72-7.
- Just, T. et al.: *Vodohospodářské revitalizace a jejich uplatnění v ochraně před povodněmi*. ZO ČSOP, MŽP, AOPK ČR, Praha 2005. - 359 s. ISBN 80-239-6351-1.
- Králová, H.: *Řeky pro život: Revitalizace řek a péče o nivní biotopy*. Veronica, Brno 2001, 40 s. ISBN 80-238-8939-7.
- Vrána, K., Dostál, T., Gergel, J., Kender, J., Zuna, J.: *Revitalizace malých vodních toků – součást péče o krajinu*. Consult, MŽP, Praha 2004, 60 s. ISBN 80-902132-9-4
- Gergel, J., Benešová, J., Březina, J. K., Ehrlich, P.: *Metodická pomůcka: Revitalizace drobných vodních toků*. VÚMOP, Praha 1999, 88 s. ISBN 1210-1672.



VÝVOJOVÉ ETAPY REVITALIZACÍ

- zprvu priority zemědělství
- později politické a ekonomické změny
- opouštění striktních zásad úprav toků
- přehodnocování ekonomické vhodnosti stupně protipovodňové ochrany (krajina)
- převaha zájmů ochrany krajiny
- Snaha o spojení ochrany přírody a PPO > přírodě blízká protipovodňová opatření

- Možno rozeznat **3 hlavní etapy**



1. ETAPA

Charakteristika

- Původní trasa
- Původní profil koryta
- Původní opevnění
- Vkládání spádových objektů, tůní, prohlubní, rybích úkrytů, ...
- Cca do roku 1999



Plné zachování parametrů koryta – trasa, průtočný profil,
příbřežní vegetace mimo profil koryta
Respektování původní kapacity koryta

Revitalizační efekt: vkládání typizovaných objektů...
kamenné a dřevěné prahy,
jízky, přehrážky a tůně

Cíl:

snížení průtočné rychlosti
iniciace ukládání sedimentu
prokysličení vody na stupních



Objekty:

dřevěné prahy – kulatina 10 – 20 cm, zapuštěno do břehů, fixace kolíky nebo trny

jízky ze dřeva, z kamene, vložené kameny, stabilizované tůně, zděné přehrážky

Výsledky:

často špatné

nedošlo k transformaci koryta ani poklesu rychlostí

koryto stále kapacitní – velké rychlosti – mimořádné namáhání

úseků s odstraněným opevněním

provzdušnění – ukazuje se, že není nutné = je dostatečné i bez jízků

objekty nejsou stabilní – po jejich destrukci často návrat původního (opevněného) stavu

„samovolná revitalizace destrukcí – názory se liší....



VÝVOJOVÉ ETAPY – 1. ETAPA





VÝVOJOVÉ ETAPY – 1. ETAPA





VÝVOJOVÉ ETAPY – 1. ETAPA





Výhody:

- minimální problémy s vlastnickými vztahy
- změna trasy není možná, ale ani vyžadovaná
- není třeba řešit problémy se zůstatkovou hodnotou opevnění (je zachováno)
- jednoduchost provádění
- nízké finanční náklady (cca tisíce Kč/objekt)



Nevýhody:

- při nízkých průtocích není zajištěna hloubka
- příliš velké rychlosti v úsecích mezi objekty
- neusazuje se sediment
- hladina zakleslá – nekomunikuje s podzemní vodou, tok drénuje území
- malá hloubka v podjezí – migrační prostupnost objekty nestabilní, podtékají, obtékají – není vzduší, nefunguje, migrační překážka
- kamenná rovinanina – stupně protékají – malá hloubka, překážka
- revitalizované úseky jsou uniformní – malá diverzita
- liniové výsadby na břehové hrany – nemá účinek, poškozováno dobyt看 nebo mechanizací, ...



VÝVOJOVÉ ETAPY – 1. ETAPA



Pro zvýšení podélné členitosti dna toku a výrazné zvýšení drsnosti omočeného profilu u drobných vodních toků a potoků opevněných betonovou dlažbou se používají kamenné pásy. V základním jednoduchém provedení se pouze ze dna toku vyjmou 1 až 3 betonové panely. Na povodňové straně se do dna zapustí ochranná stěna z tyčoviny. Odkryté místo ve dně se prohloubí cca o 0,30 m a do prohloubené části se provede skládaná štetová dlažba z přírodního kamene o minimální velikosti zrna 0,5 m.

Nad vlastním kamenným pasem dojde ke vzdutí vody, při průtoku peřejnatou částí kamenného pásu se sníží kinetická energie vodního proudu a částečně se zvýší i kyslíková bilance toku.

Využití jednoduchého kamenného pásu je vhodné pro málo vodné toky.

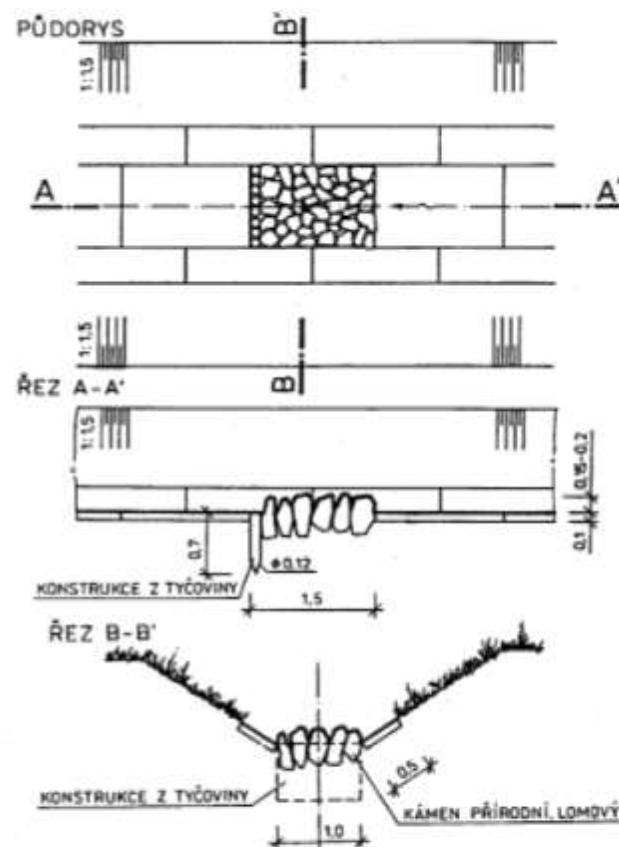
Objekt:

KAMENNÝ PÁS ZÁKLADNÍ PŘÍLOHA 1 PŘÍLOHA 1

v korytech opevněných betonovými panely

Objekt:

List: 2



Objekt:

KAMENNÝ PÁS ZÁKLADNÍ PŘÍLOHA 1 PŘÍLOHA 1

v korytech opevněných betonovými panely

Objekt:

List: 3



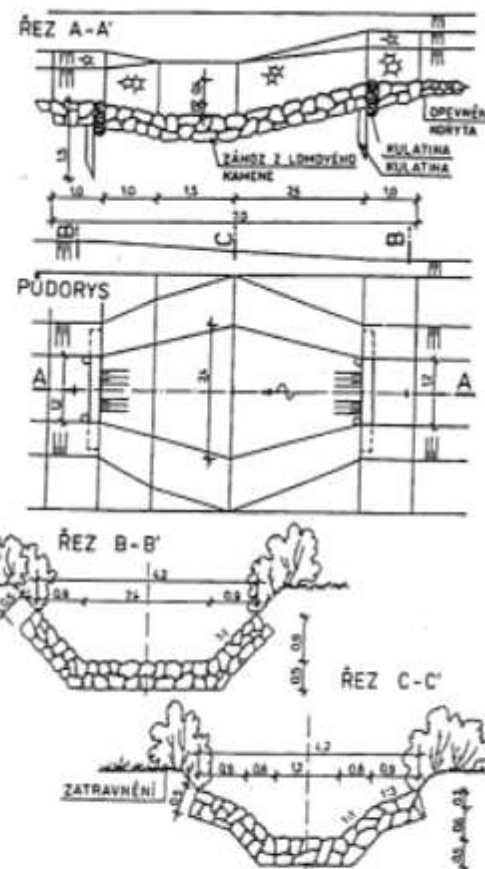
VÝVOJOVÉ ETAPY – 1. ETAPA



Pro vyrovnání podélného spádu u drobných vodních toků a potoků pahorkatin a nížin se využívají skluzy, opevněné v průtočném profilu kamennou dlažbou a ukončené tůň pod skluzovou plochou.

Skluzová plocha a zvláště na něj navazující výtokový profil s tlůškou musí být zhotoveny s použitím lomového kamene o velikosti zrna minimálně 0,3 až 0,4 m a pečlivě provedeny. V tůni pod skluzovou plochou dochází k utlumení kinetické energie vodního proudu a velikost energetického snížení je závislá na zrnitosti použitých kamenů.

Kromě vlastní funkce související s vyrovnáním podélného pásu mají skluzy i další revitalizační účinky projevující se ve vzdutí vody nad nátokovou částí a vytvoření stále hladiny v tůni pod skluzem.



Objekt:	KAMENITÝ SKLUZ pro potoky nížin a pahorkatin	PŘÍLOHA 1 List: 6
---------	--	----------------------

Objekt:	KAMENITÝ SKLUZ pro potoky nížin a pahorkatin	PŘÍLOHA 1 List: 7
---------	--	----------------------

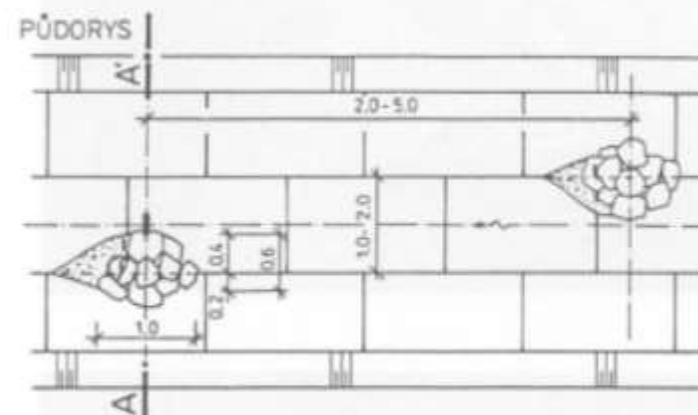


VÝVOJOVÉ ETAPY – 1. ETAPA

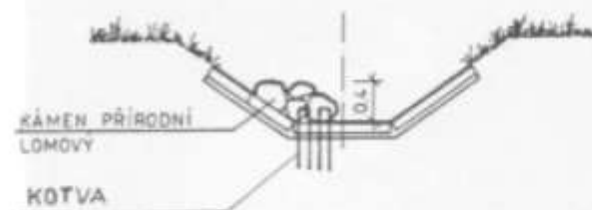


Nejjednodušší revitalizační úpravou u napřímených a tvrdě opevněných (betonové panely) koryt drobných vodních toků a potoků je vkládání velkých kamenů do paty svahu. Účelem je především rozvíření přímé proudnice toku a vytvoření proudových stínů za kamennými překážkami s následující místní akumulací splavenin. Změna proudění v korytě a vytvoření míst tíšin – proudových stínů za kameny – s akumulací jemnozrných splavenin přispěje k obnově vodního biotopu koryta.

Vlastní úprava se sestává z ukládání skupin kamenů velké zrnitosti střídavě k levé a pravé patě svahu a s jejich zajištěním proti posunu za zvýšených průtoků. Vzdálenost jednotlivých skupin kamenů se volí v závislosti na šířce dna v rozmezí 2,0 až 5,0 m.



ŘEZ A-A'



Objekt:	VLOŽENÉ KAMENY	PŘÍLOHA 2
	v korytech opevněných betonovými panely	List: 5.

Objekt:	VLOŽENÉ KAMENY	PŘÍLOHA 2
	v korytech opevněných betonovými panely	List: 4.



VÝVOJOVÉ ETAPY – 1. ETAPA



Usměrňovací výhony z tyčoviny po výstavbě a po dvouletém provozu

Usměrňovací výhony z tyčoviny jsou určeny k rozvrtní proudnice toku a vytvoření proudových stínů v upravených a naplněných širších drobných vodních tocích, které mají opevněn přítočný profil polovegetačními tvárnici. Zajišťovací kameny na povodňové straně usměrňovačů podporují jejich nepropustnost. Po zapojení usměrňovačů se stane kamenná část podkladem pro tyto oživení koryta toku.

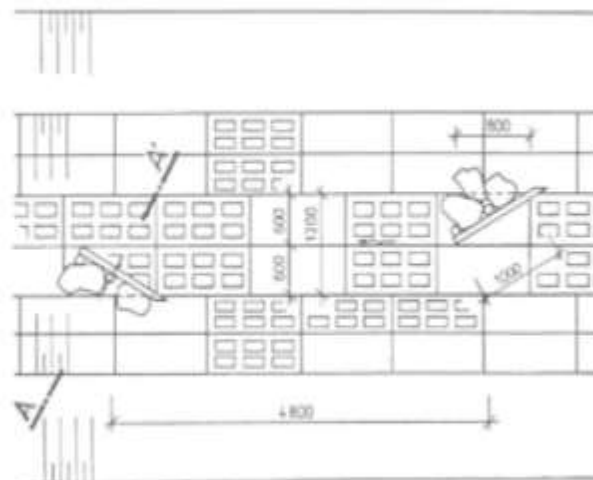
Objekt: **USMĚRŇOVACÍ VÝHONY Z TYČOVINY**

v korytech opevněných polovegetačními tvárnici

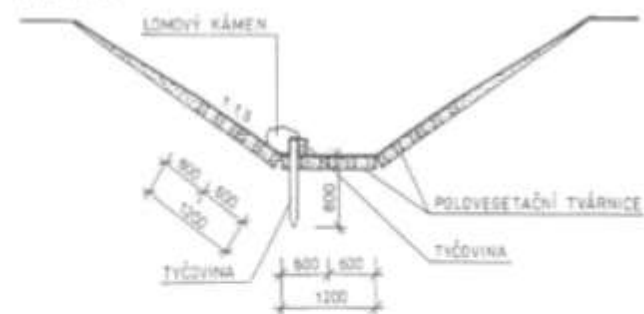
PŘÍLOHA 2

List: 6.

PŮDORYS



ŘEZ A-A'



Objekt: **USMĚRŇOVACÍ VÝHONY Z TYČOVINY**

v korytech opevněných polovegetačními tvárnici

PŘÍLOHA 2

List: 7.



VÝVOJOVÉ ETAPY – 1. ETAPA



Dřevěný stupeň v korytech dřevinných vodních toků a poskuk opěvněných ve dně a v patě svahu betonovými panely je jednoduchým přírodním prvkem. Měl by být ale posazován a účelovou konstrukcí na vodní a zadržování vody v korytě. Většinou se používají jako řada stupňů za sebou, aby bylo dosaženo poměrně stále hladiny vody v toku. Příliš dlouhá kaskáda stupňů však nebývá vhodným a účelným řešením. Vhodná výška dřevěného stupně se volí podle místních podmínek 0,30 – 0,45 m.

Při výstavbě se zaměřuje do mezery mezi panely ocelové skoby zabíhající podél a odplavání stupně. Používané výztuhy z kuličky se na koncích sčísleny šikmo podle sklonu svahu. Na návodní stěně se provede střední kuličky mezi dnem a svahy goterchil, která se zatíží kamenným základem. Prouše za zvýšených průtoků dochází ke vodní vlně v okolí stupně, je nutno provést sud pančovým opěvněním pačky svahů v místě stupně dodatečně kamenným. Rovněž pod stupněm by mělo být zabudováno vývažné k účelnému tlumení kinetické energie přepadajícího vodního paprsku.

Objekt:

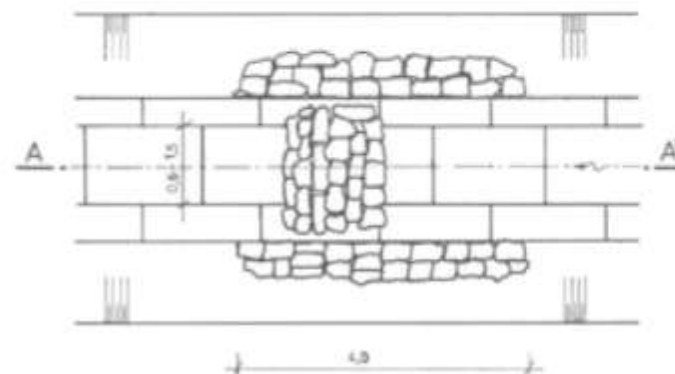
DŘEVĚNÝ STUPEŇ

v korytech opěvněných betonovými panely

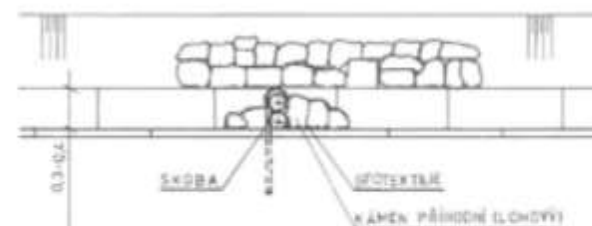
PŘÍLOHA 3.2

Lišt. 4.

PŮDORYS



ŘEZ A-A'



Objekt:

DŘEVĚNÝ STUPEŇ

v korytech opěvněných betonovými panely

PŘÍLOHA 3.2

Lišt. 5.



VÝVOJOVÉ ETAPY – 1. ETAPA

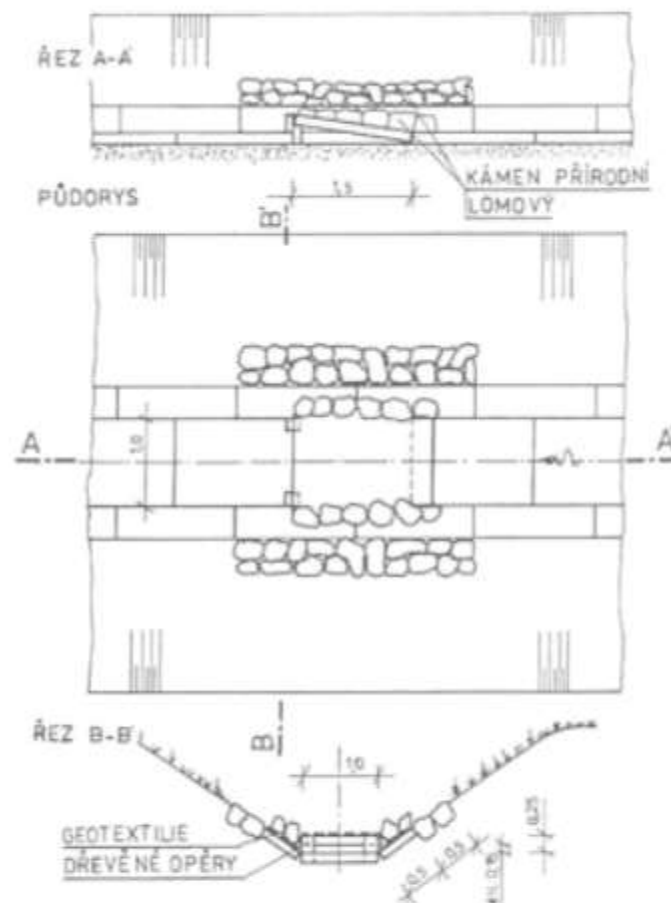


Jednoduchou a levnou revitalizační konstrukcí jsou „nadvědané panely“ v korytech drobných vodních toků a potoků opěvněných betonovými panely. Jejich použití je vhodné pro toky pahorkatin a v podhorských oblastech. Tato metoda byla vyvinuta na územním pracovišti SMS Český Krumlov.

Při vlastní výstavbě se nadvědne na povodní straně betonový panel ve dně a podepře se dřevěnými opěrkami, aby mezi vnitřní stranou dolního panelu a nadvědáným panelem vznikl otvor o minimální světlosti 0,15 m. Voda má přetékat pouze přes nadvědnutou hranu, a proto boční mezery u paty svahů se utěsní geotextilií zatíženou kamenným záhozem o větší zrnitosti.

Tato konstrukce slouží především jako rybní útulek a jednak jako nízký stupeň ke vzdušnosti vody.

Objekt:	NADZVEDANÉ MELIORAČNÍ DESKY	PŘÍLOHA 3.2
	v korytech opěvněných betonovými panely typu MD	List: 11.



Objekt:	NADZVEDANÉ MELIORAČNÍ DESKY	PŘÍLOHA 3.2
	v korytech opěvněných betonovými panely typu MD	List: 12.



VÝVOJOVÉ ETAPY – 1. ETAPA



Stabilizovaný výmol slouží v drobných vodních tocích a potocích jako refugium pro vodní zoocenózy, zvláště pak v obdobích malých průtoků a přísušků, protože v tloušce výmolu zůstává zachováno vodní prostředí.

Tento druh výmolu je určen spíše pro toky nižší, kde sedimentují hlinité a písčité splaveniny. Je možno jej zařadit mezi revitalizační objekty pro toky s neopevňovacími i opevňovacími koryty s průměrnou šířkou dna do 2 m.

Hloubka tloušky výmolu je 0,20 m a má nepevné dno. Boky výmolu jsou stabilizovány prefabrikovanými stěnami z výřezů kulatiny, za kterými je uložen štěrkový zárys krytý shora kamennou rovnalinou. Vtok do výmolu je přes dřevěný práh výšky 0,20 m. Výmol je ukončen dřevěným předprahem.

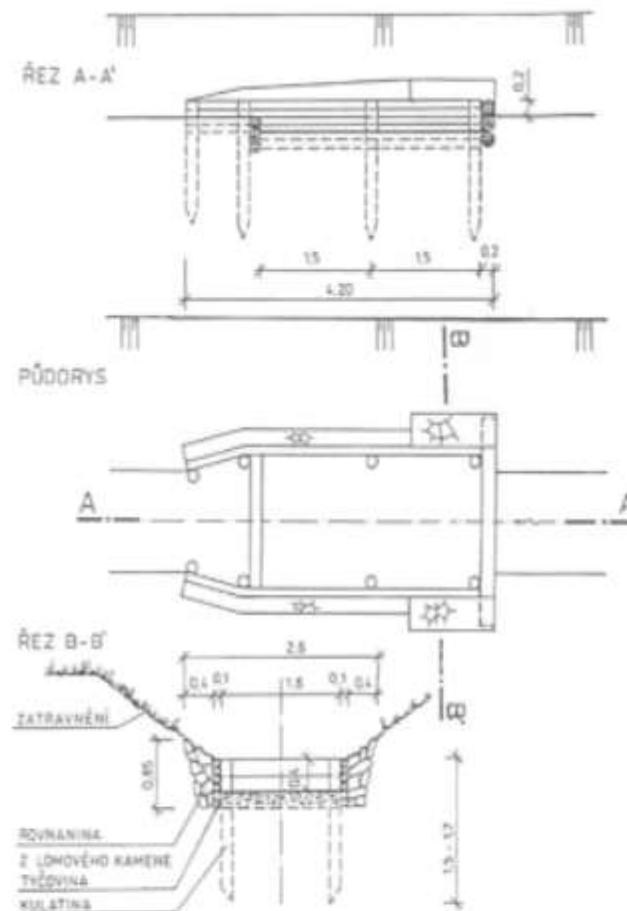
Objekt:

STABILIZOVANÝ VÝMOL

pro potoky s hlinitými a písčitými splaveninami

PŘÍLOHA 3.3

List: 2.



Objekt:

STABILIZOVANÝ VÝMOL

pro potoky s hlinitými a písčitými splaveninami

PŘÍLOHA 3.3

List: 3.



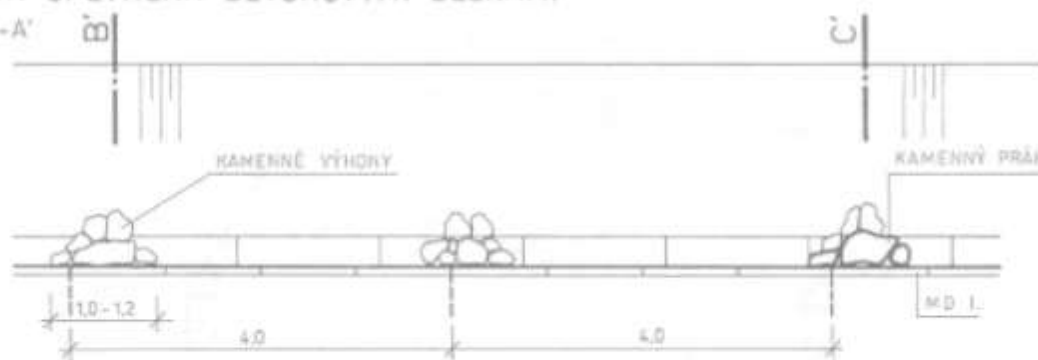
VÝVOJOVÉ ETAPY – 1. ETAPA



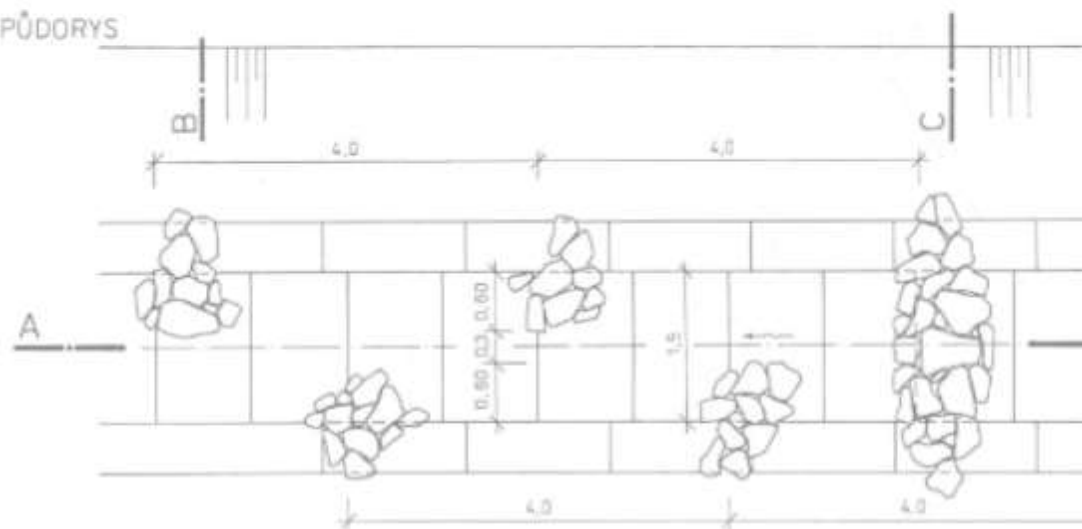
KAMENNÉ VÝHONY A PRAHY

KORYTA OPEVNĚNÁ BETONOVÝMI DESKAMI

ŘEZ A-A'



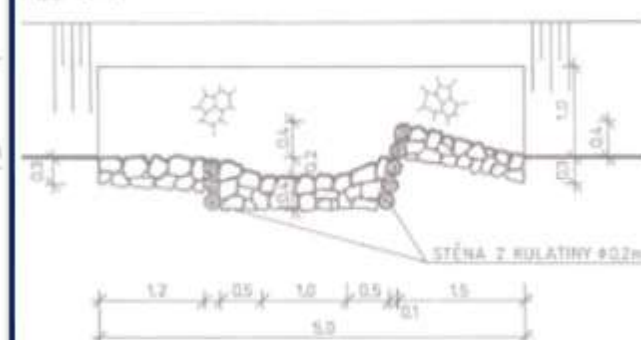
PŮDORYS



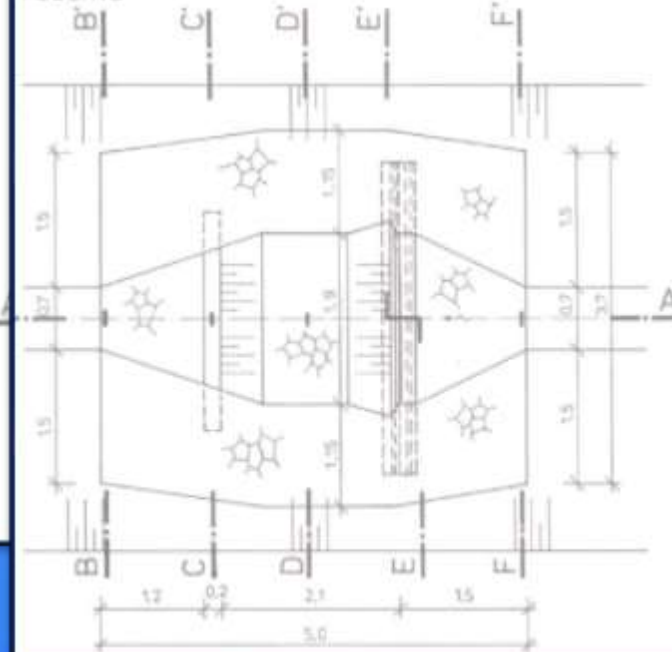
JÍZEK

Obr. 12.

ŘEZ A-A'



PŮDORYS



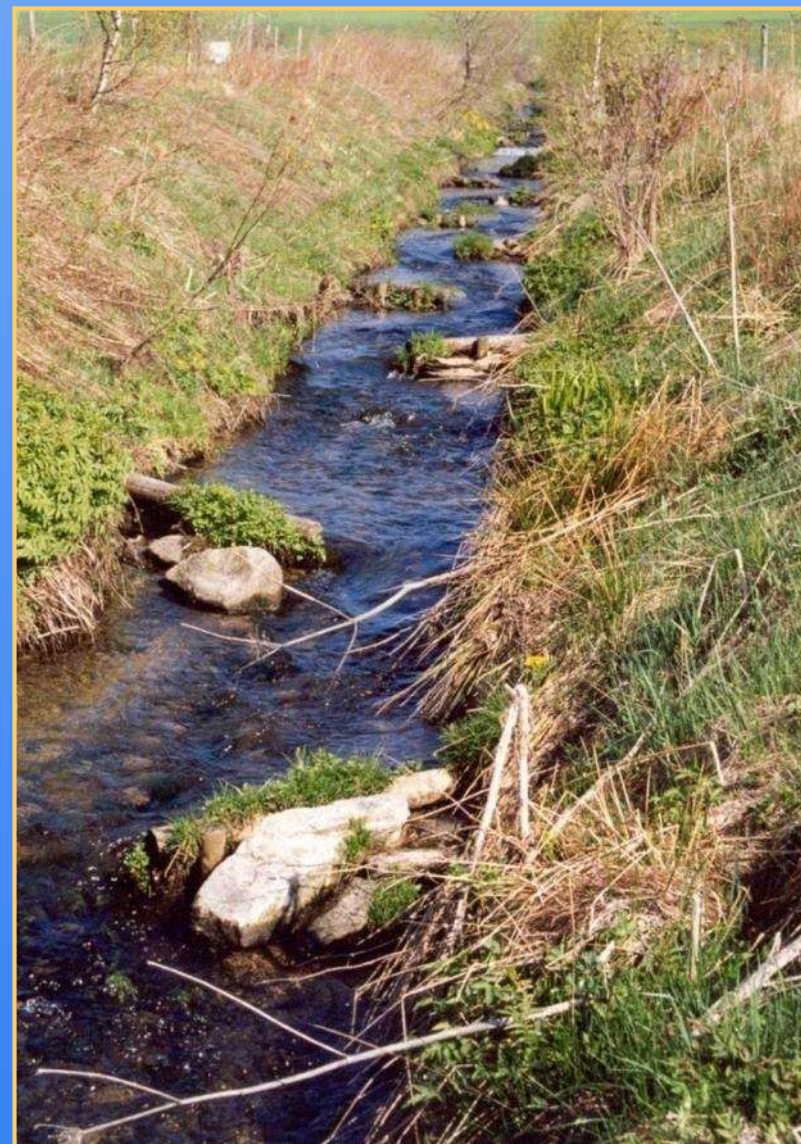


VÝVOJOVÉ ETAPY – 1. ETAPA





VÝVOJOVÉ ETAPY – 1. ETAPA





VÝVOJOVÉ ETAPY – 1. ETAPA



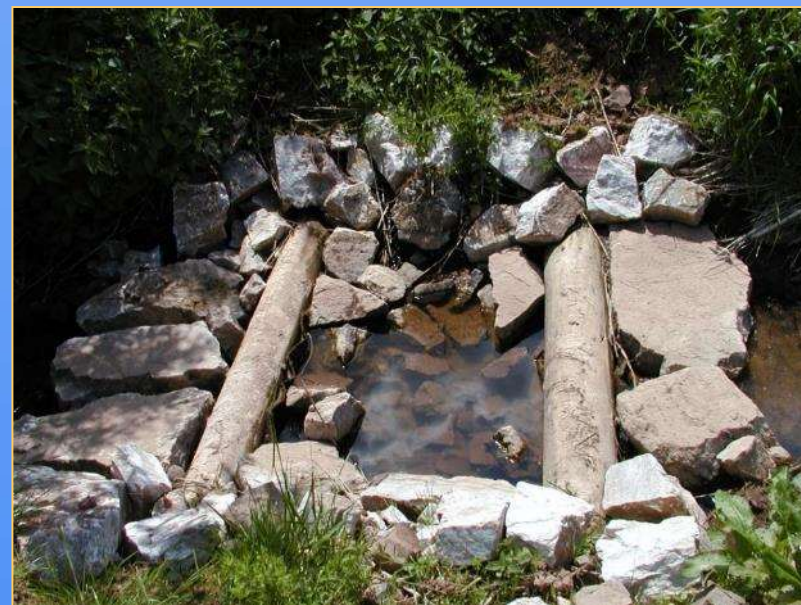


VÝVOJOVÉ ETAPY – 1. ETAPA





VÝVOJOVÉ ETAPY – 1. ETAPA





2. ETAPA

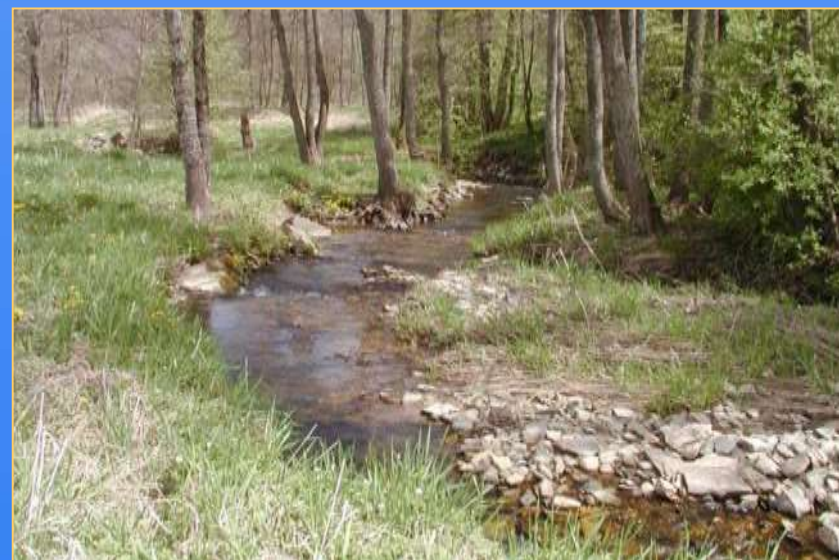
Charakteristika:

- Nová trasa
- Nové mělčí koryto ($Q_1 - Q_2$)
- Ostranění opevnění





VÝVOJOVÉ ETAPY – 2. ETAPA





Výhody:

- dostatečná hloubka při nízkých průtocích pro život a migraci
- diverzita proudění v příčném i podélném profilu
- kontakt vody (toku) s okolím
- stabilita při vyšších průtocích



Realizace

- nové koryto
- vlnitá až meandrující trasa, střídavé protisměrné oblouky
- prodloužení délky – snížení sklonu – zmenšení rychlostí
- menší kapacita, mělčí – ochrana před poškozením (voda dříve vybřeží)
- staré koryto zahrnout výkopkem
- ponechat tůň – výkopku je nedostatek
- pozornost místům křížení s původním korytem
- nutno podchytit drenáž



Nutné podmínky:

- tok prochází vlastním aluviem dostatečné mocnosti
- nutný dostatečně široký pás pro vlnitou trasu a rozlivy
- problém – vlastnické vztahy (pozemky patří investorovi, státní půdy, ...)
- pozemky podél toku = lada, nízká bonita pokud odvodnění, pak mělké
- v řešeném pásu nejsou žádné objekty (stavby) - zaplavení



Výhody :

- nové směrové a výškové vedení a rychlosti odpovídají přirozenému režimu
- koryto není tvrdě opevněné, snaha o minimalizaci opevnění (štěrky):
 - může se přetvářet
 - voda může komunikovat s podzemní a ovlivňovat hladinu podzemní vody
- koryto poměrně stabilní, destrukce většinou jen lokální
- pás v rámci vlnění toku lze využít pro výsadby

Nevýhody:

- výkup pozemků zvyšuje náklady
- je třeba řešit odpisy a likvidaci původního opevnění
- vyšší nároky na péči o doprovodné porosty
- akce je finančně i právně uzavřena (kolaudace), ale dotváření pokračuje dlouho...



VÝVOJOVÉ ETAPY – 2. ETAPA



Meandrující koryta





VÝVOJOVÉ ETAPY – 2. ETAPA



Koryto má při malé kapacitě
mimořádnou odolnost – Borová po
průchodu Q_{100}





VÝVOJOVÉ ETAPY – 2. ETAPA





VÝVOJOVÉ ETAPY – 2. ETAPA



Lokální nátrže jsou
jevem přirozeným –
legislativně však není
dořešena jejich
sanace – nutno ???
Kdo je zodpovědný
(chyba projektanta
???)





VÝVOJOVÉ ETAPY – 2. ETAPA





VÝVOJOVÉ ETAPY – 2. ETAPA





VÝVOJOVÉ ETAPY – 2. ETAPA



Využití starých pařezů v laterálním kanálu podél Salzachu nad Salzburgem





Kompromis:

- optické rozvlnění trasy – stržení břehových hran
- mírné svahy (až 1:10) osázeny vegetací

Je ale jen kompromisem:

- zachovává velkou hloubku koryta
- nové koryto je velmi kapacitní



VÝVOJOVÉ ETAPY – 2. ETAPA



Změna sklonu břehů





VÝVOJOVÉ ETAPY – 2. ETAPA





3.ETAPA

- Komplexní řešení v rámci údolní nivy
- Napojení revitalizace na okolí
- Řešeny širší územní vazby a související otázky



Charakteristika

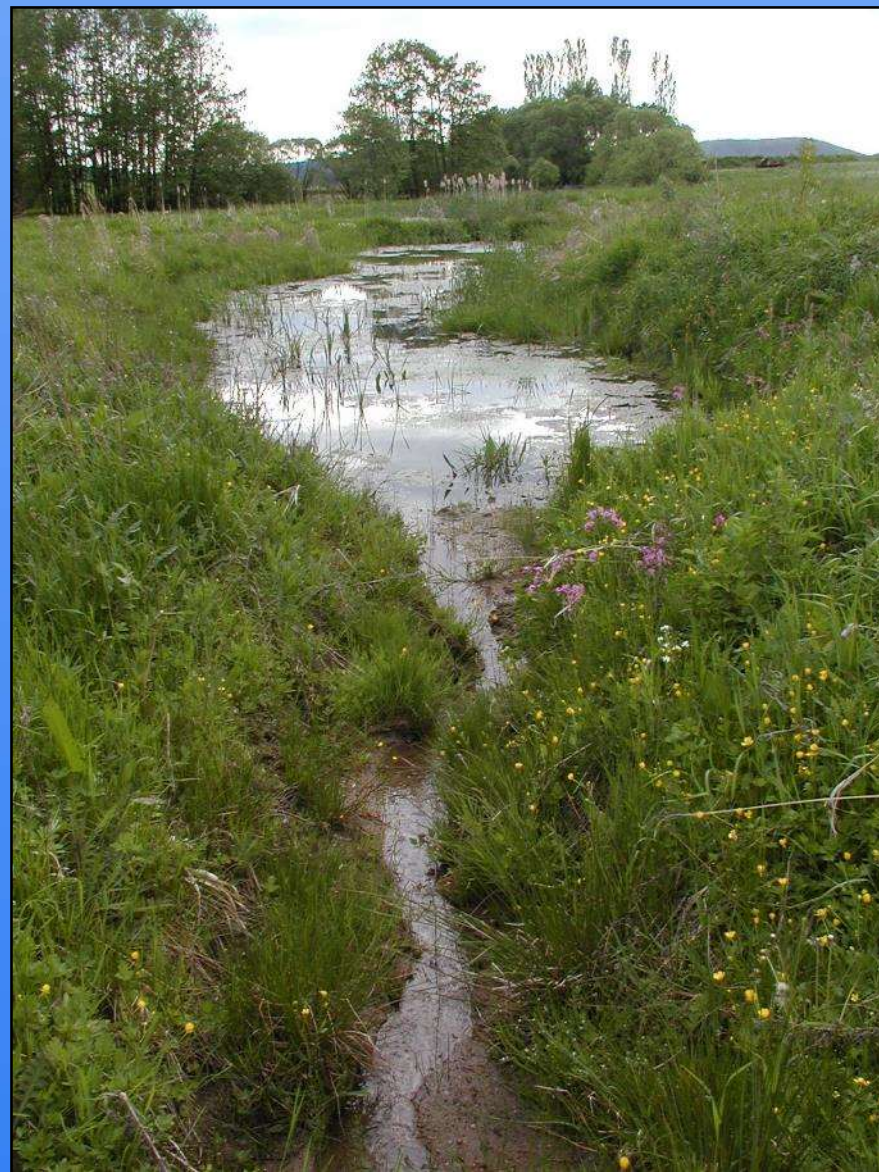
- nové koryto
- trasa vlnitá až meandrující
- málo kapacitní – ($Q_{30d} - Q_{1d} - Q_{1/2}$)
- koryto se může větvit
- v pásu vytvořit i slepá ramena a tůň (malé, velké, nenapojené na tok, průtočné, ..)
- automaticky tvořit vegetační pás šíře cca 30 a více m – parametry biokoridoru
- napojení na další prvky v povodí – ÚSES, studie revitalizace území



VÝVOJOVÉ ETAPY – 3. ETAPA



Mokřady a tůně





VÝVOJOVÉ ETAPY – 3. ETAPA



Výsadba vegetace v širším pásu a její napojení na okolní prvky

