České vysoké učení technické v Praze
Fakulta stavební
Katedra hydromeliorací a krajinného inženýrství

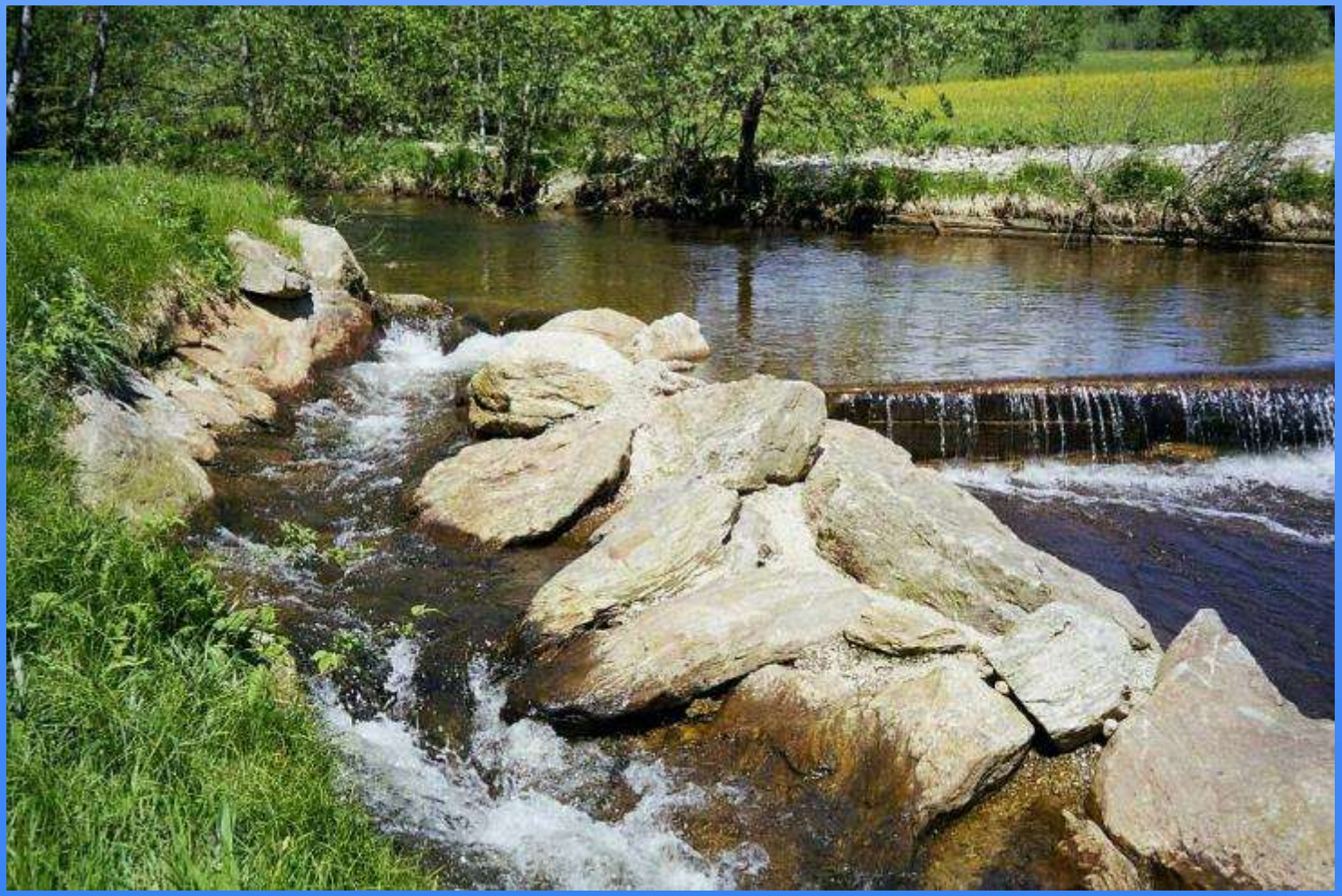
VODNÍ HOSPODÁŘSTVÍ KRAJINY

Zprůchodňování migračních bariér rybími přechody

TNV 75 2321

Ing. Petr Koudelka, Ph.D.
petr.koudelka@fsv.cvut.cz

TNV 75 2321 ZPRŮCHODŇOVÁNÍ MIGRAČNÍCH BARIÉR RYBÍMI PŘECHODY



MIGRAČNÍ PŘEKÁŽKY - OBJEKTY NA VODNÍM TOKU

slouží k vyrovnání výškových rozdílů – snížení podélného sklonu koryta, vzdutí vody pro odběr, stabilizaci koryta,

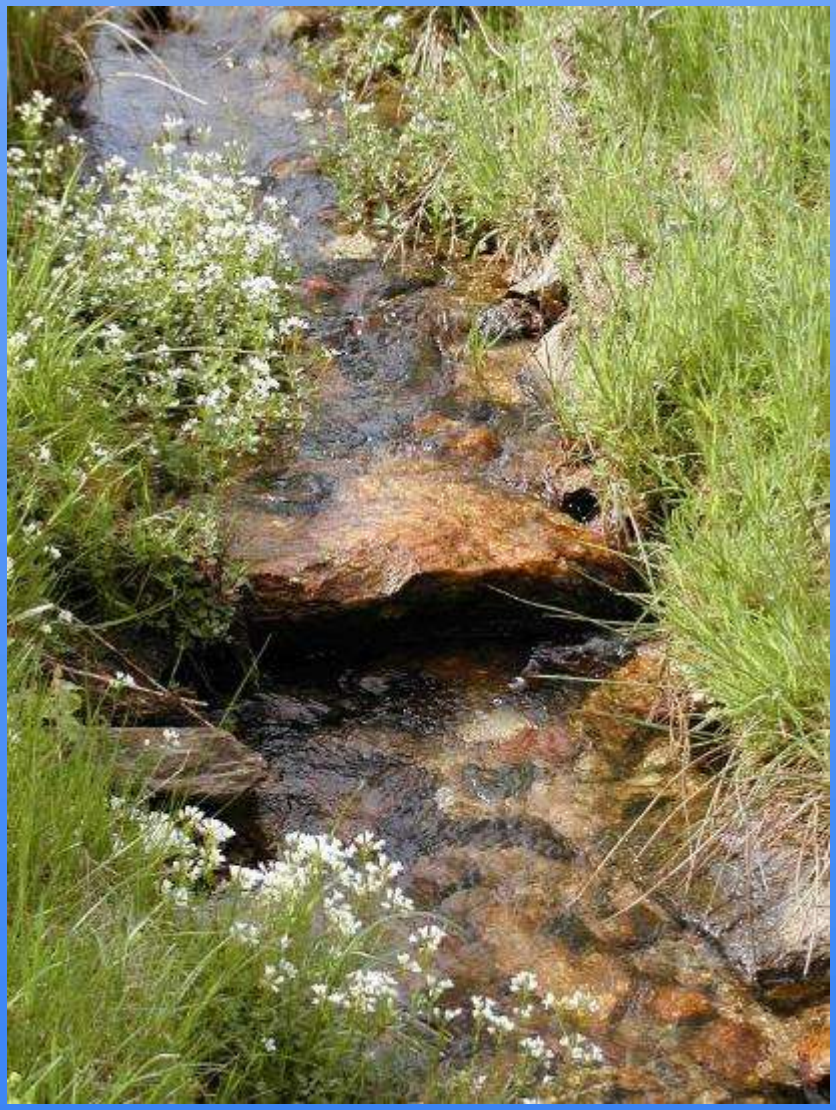
- jezová tělesa – velké VT

revitalizační objekty vkládané do koryt drobných vodotečí

- kamenný skluz –
- kamenný stupeň
- dřevěný stupeň
- dřevěná přehrážka

objekty pro oživení Vodních toků

- rybí úkryt
- tůň



ŽIVOT V TOKU

- Definice migrační prostupnosti:
  migračně prostupný vodní tok nebo úsek toku je takový, v němž spádové, hydraulické, hydrologické fyzikální a chemické parametry umožňují bezpečnou obousměrnou migraci ryb
- je nutné zajistit průchodnost toku a umožnit život všem vodním organismům, s jejichž výskytem se zde počítá:
  - Neselektivní RP
  - Selektivní RP: cílové druhy: 1. chráněné druhy (kriticky, silně, ohrožené) 2. Naturové druhy (Směrnici Rady č. 92/43/EEC),
  - Charakteristické druhy pro vody: 1. LOSOSOVÉ (1:15), 2. KAPROVITÉ (1:20)

DRUHY MIGRACÍ (VYVOLANÉ NÁROKY A ŽIVOTNÍMI POTŘEBAMI VODNÍ FAUNY)

- rozmnožovací (třecí) migrace je PRIORITNÍ
- potravní migrace
- migrace vyvolané sezónní změnou klimatických podmínek
- další druhy migrací (např. vyvolané náhodnou změnou místních podmínek vodního prostředí)

- Pro obnovení ichtyocenózy je nutný celoroční provoz RP

SCHOPNOST RYB PŘEKONÁVAT PŘEKÁŽKY

- překonávání překážek proti proudu
- překonávání překážek po proudu

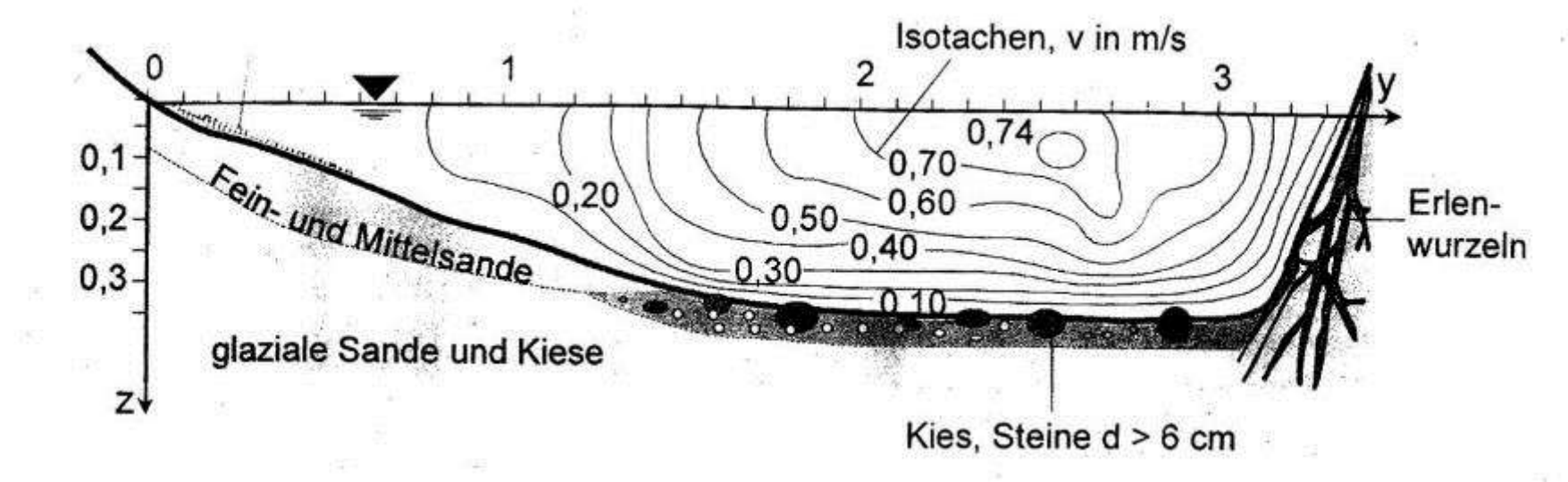
- POZOR! na poškození ryb na objektech MVE

SCHOPNOST RYB PŘEKONÁVAT PŘEKÁŽKY

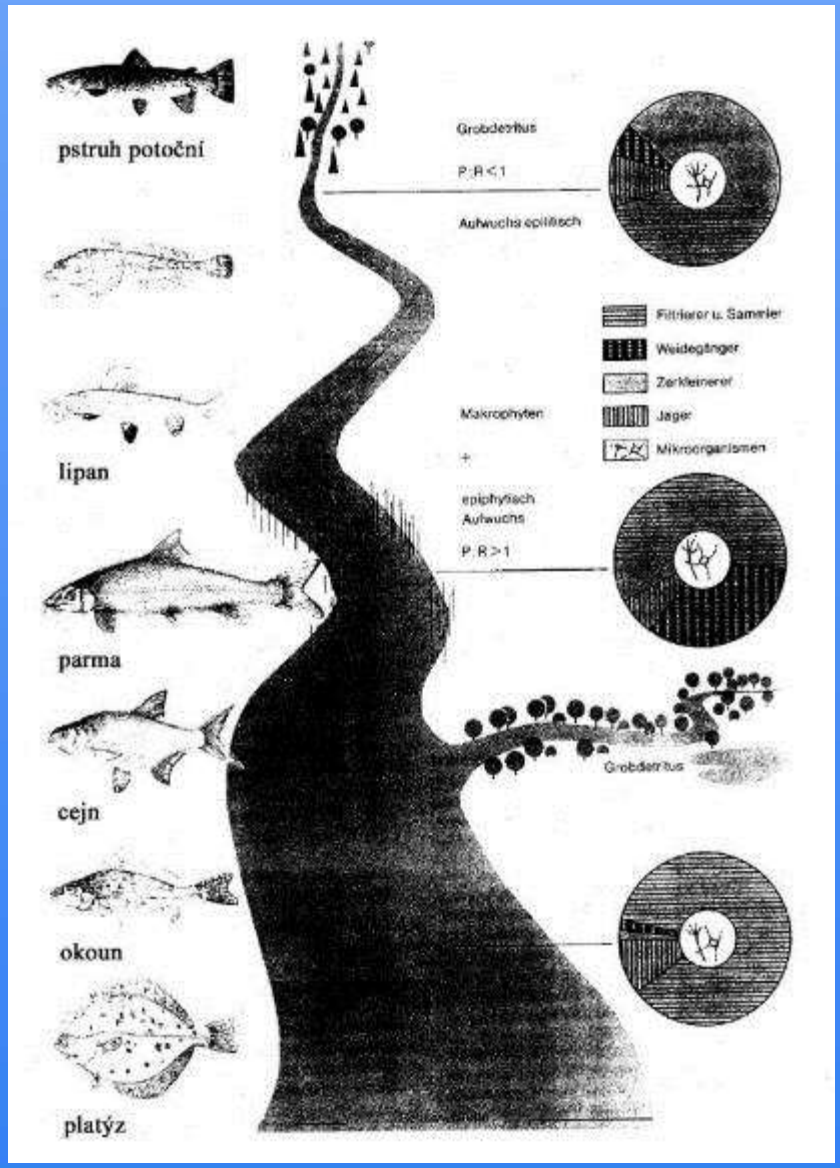
Tabulka A.1 - Hodnoty migrační výkonnosti některých druhů ryb

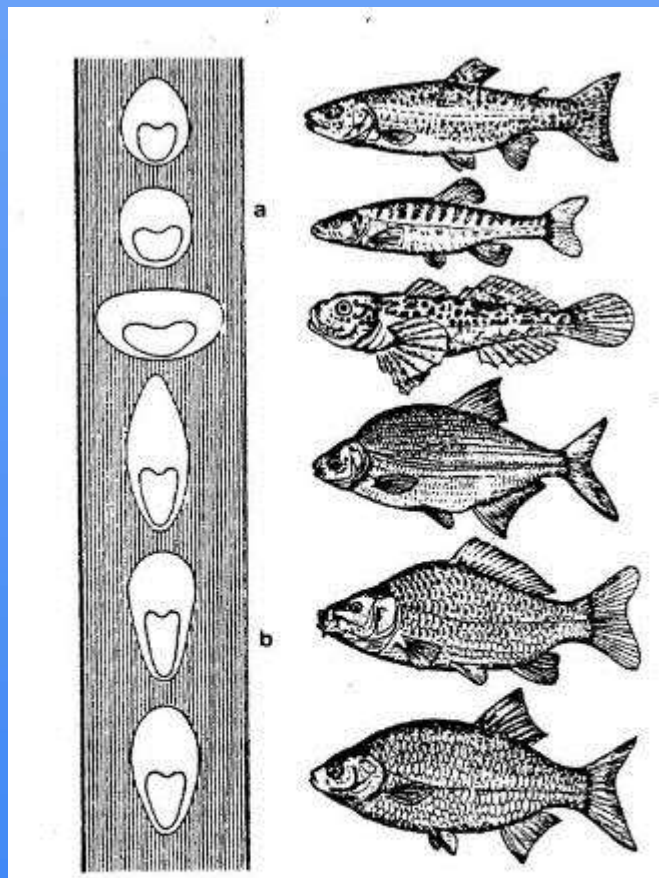
Druh	Délka těla ryby cm	Skoková rychlost plavání $m \cdot s^{-1}$	Maximální rychlost plavání $m \cdot s^{-1}$	Výška skoku m
Pstruh obecný	5	0,92		0,28
	15	1,65		0,40
	30	3,10	0,75	0,80
Střevle potoční	7	1,10	0,55	0,30
Vranka obecná	8	0,60 až1,00	neplave	0,05
Vranka pruhoploutvá	8	0,60 až 1,00	neplave	0,05
Jelec tloušť	30	1,50 až 2,70	0,80	0,50
Ostroretka stěhovavá	30	1,60 až 3,10	0,85	0,35
Parma obecná	35	1,80 až 2,70	0,90	0,40
Cejn velký	25	0,60 až 0,95	0,50	0,25
Mník jednovousý	50	1,30	0,80	0,40
Mihule potoční	18	0,50 až 0,80	0,50	0,10

ROZLOŽENÍ SUBSTRÁTU V ZÁVISLOSTI NA RYCHLOSTECH PROUDĚNÍ



Rybí obsádka





Přizpůsobení tvaru těla ryb různým rychlostem proudění

a) rychle tekoucí vody

b) pomalu tekoucí vody

RYBÍ PŘECHODY

- části vodního díla umožňující rybám a jiným vodním živočichům libovolný přesun po toku, tzn. přechod z dolní do horní vody a naopak

- jsou to objekty, které v problémových místech zaručují vodním živočichům snazší překonání překážek

ČÁSTI RYBÍHO PŘECHODU

- Vstup do rybího přechodu (dolní část)
- Těleso RP
- Výstup rybího přechodu (horní část)
- Přídavný průtok (do dolní části RP nebo ke vstupu)
- Difuzor (směšovací komora, která zajišťuje rozptýlení přídavného průtoku a zamezuje dezorientaci ryb vplouvajících do RP)
- Doplňkové vybavení RP (konstrukce a úpravy, které jsou nezbytné pro zajištění provozu a obsluhy RP)

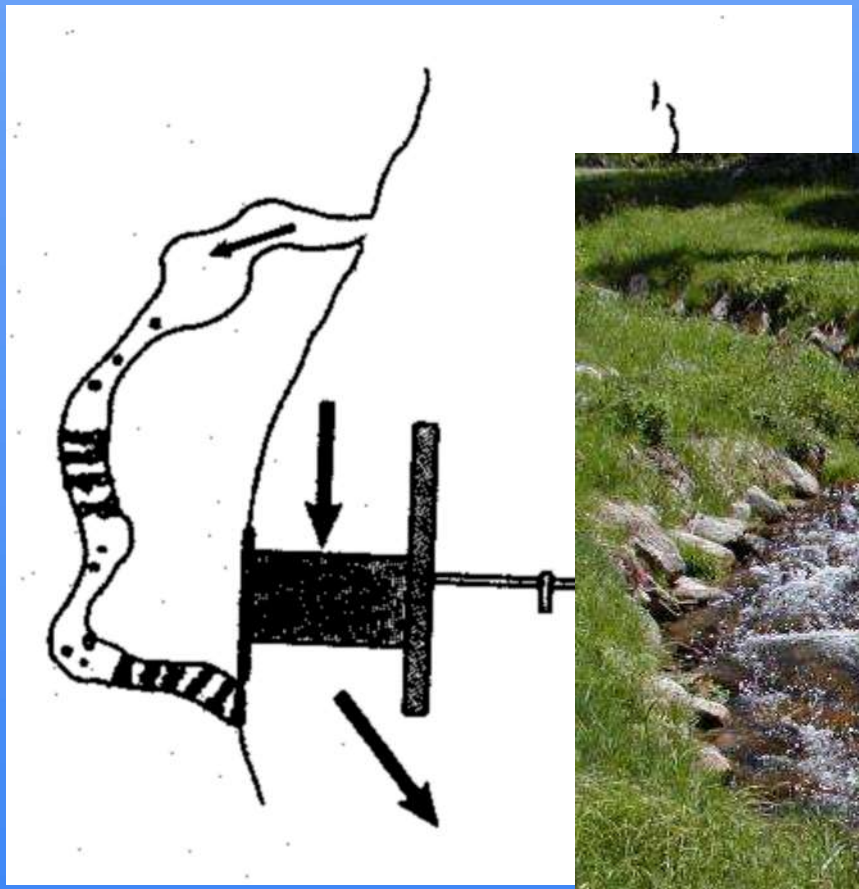
ROZDĚLENÍ RYBÍCH PŘECHODŮ

- Základní rozdělení rybích přechodů
  - přírodě blízké
  - technické
  - kombinované
- Technické dělení rybích přechodů
  - podle umístění

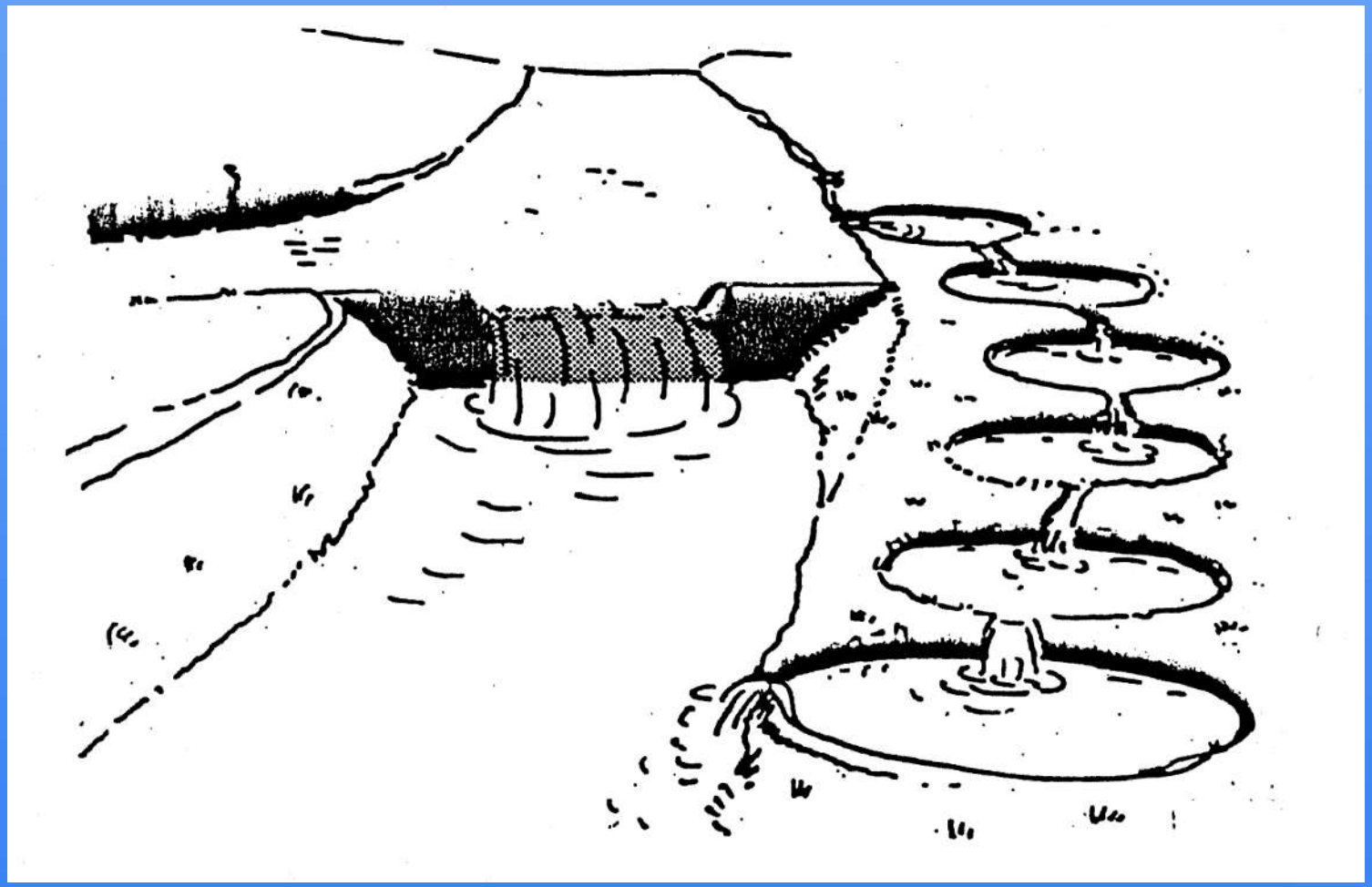
PŘÍRODĚ BLÍZKÉ TYPY RYBÍCH PŘECHODŮ

- Bypassy (obtokové) je vedeno ve břehu, obchází migrační bariéru a spojuje podjezí s nadjezím (speciální variantou je Tůňový RP)
- Dnová peřej je uměle vybudovaný peřejnatý úsek v celé šířce toku, je vhodná pro men-ší toky pro překonání nízkých výškových rozdílů
- Migrační rampa je součástí jezového tělesa a to buď jako soustava příčných kamenných přepážek ukotvených do betonového podkladu s mírným podélným sklonem nebo shluky bal-vanů a kamenů zakotvených v části jezového tělesa)

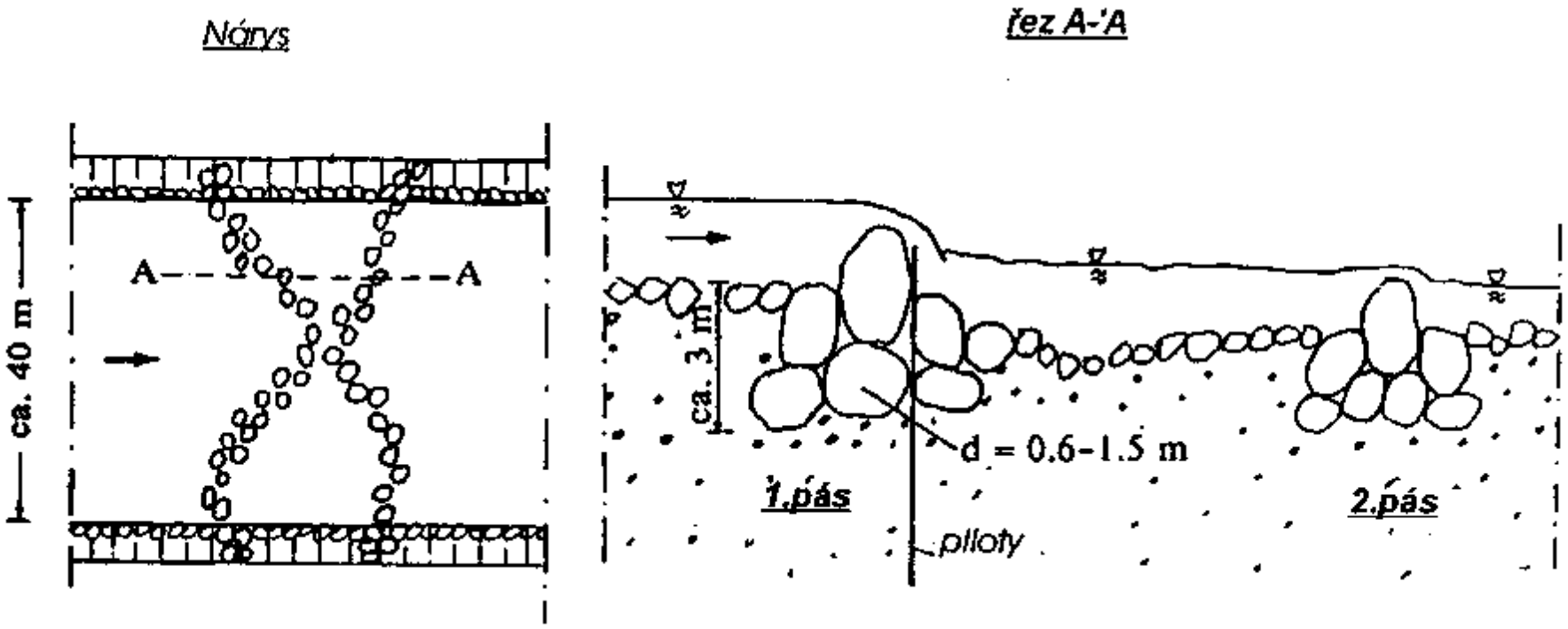
Bypassy – obtokové kanály



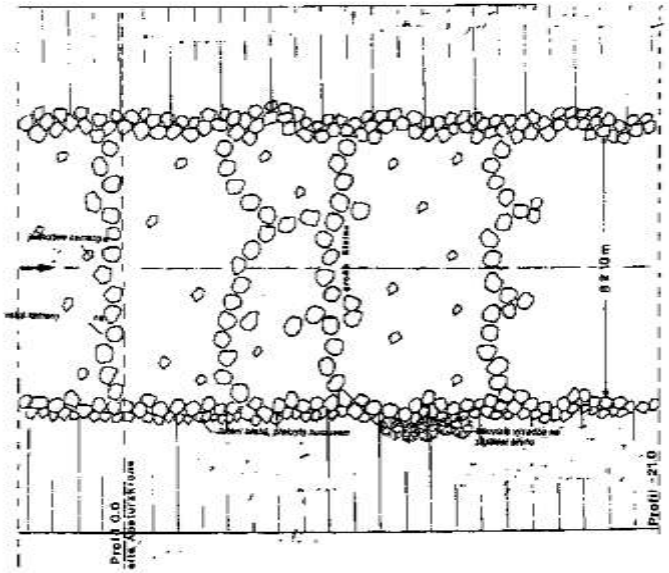
tůňový RP



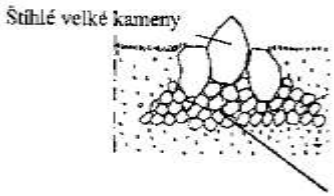
kamenný práh



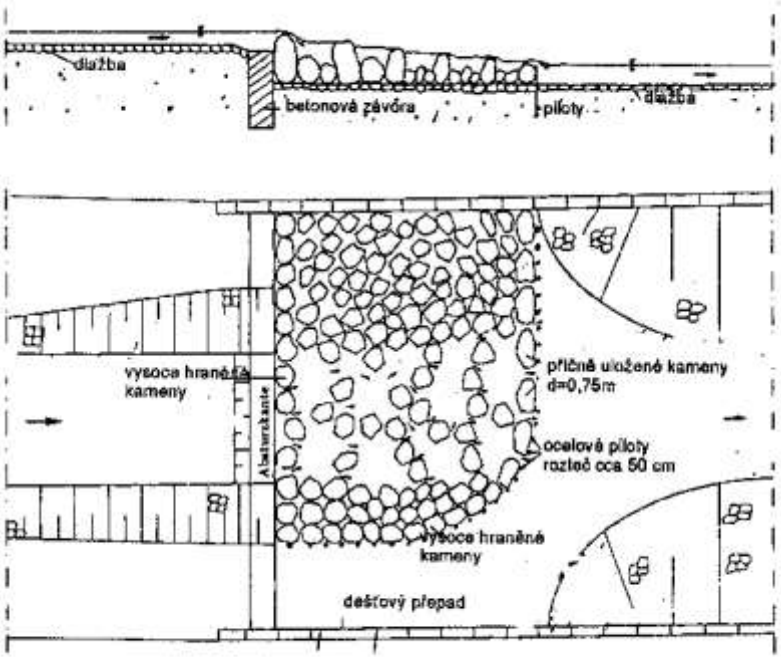
balvanitý skluz

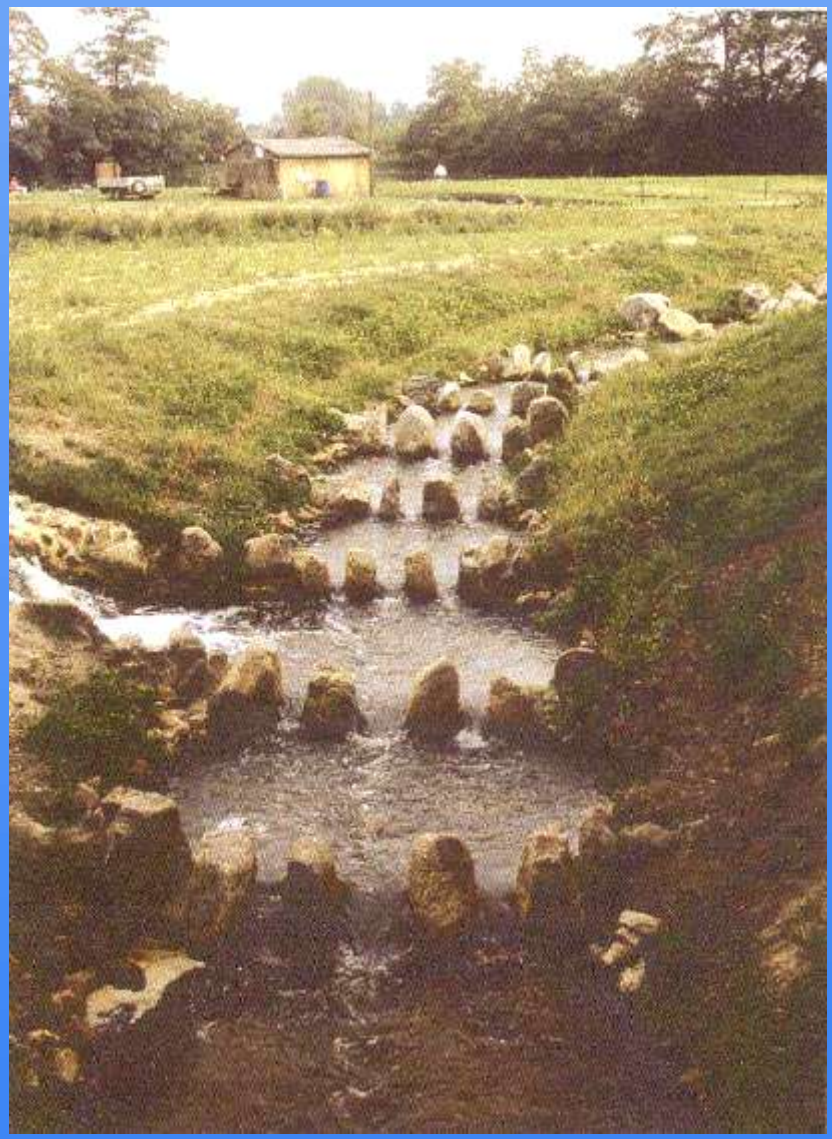


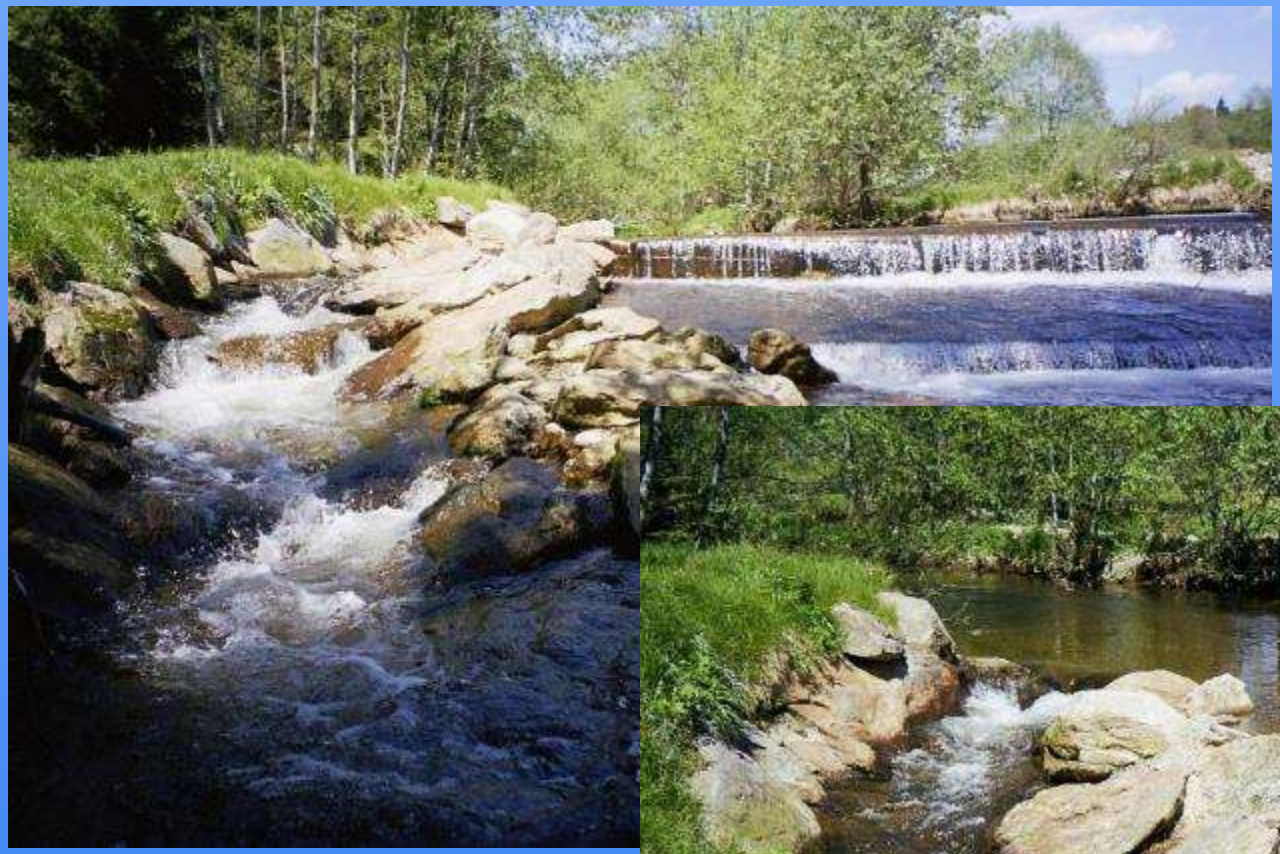
Stavba závory



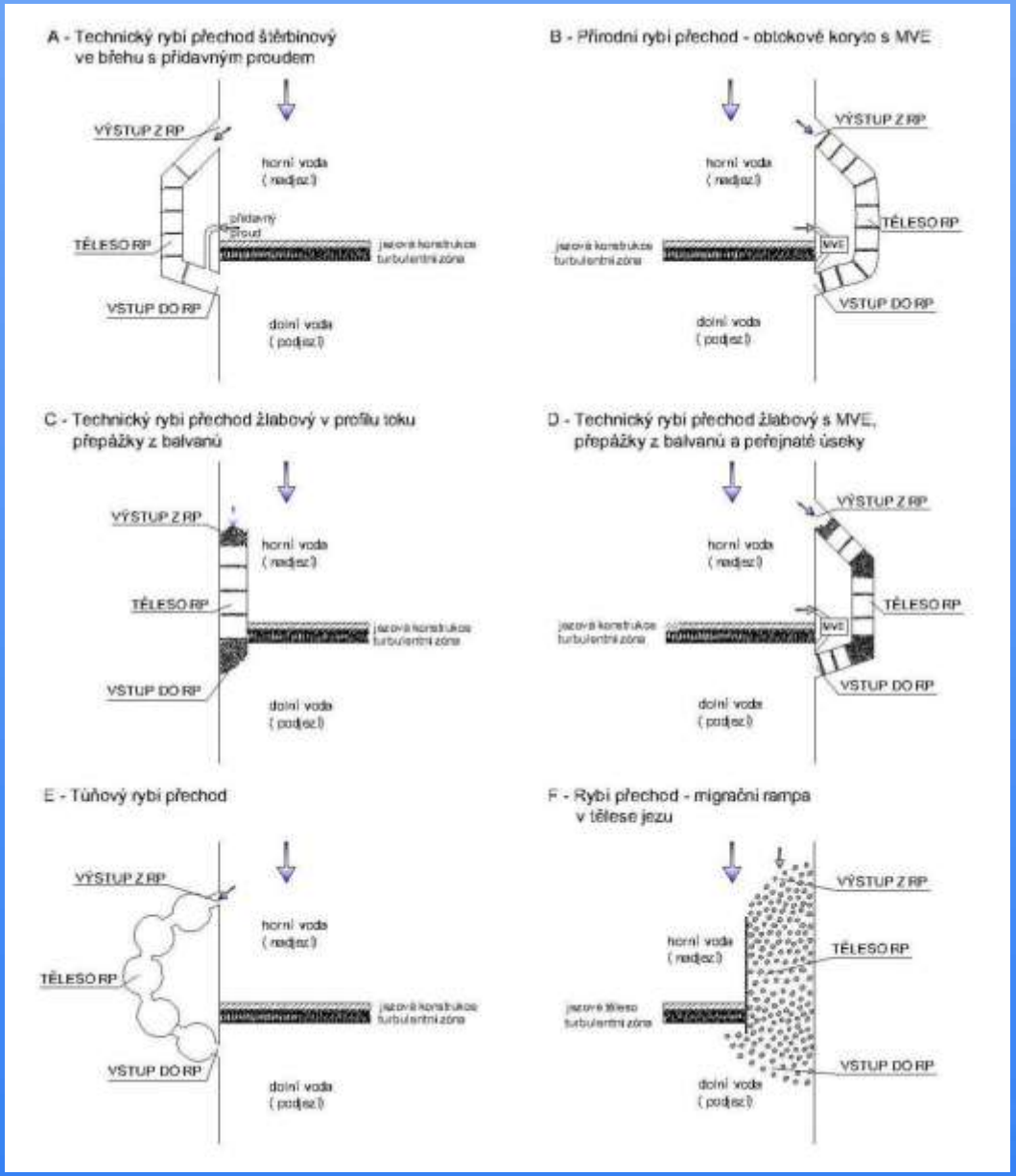
filtrační podsyp ze stávajících kamenů, jenž zajišťují stabilitu velkých kamenů







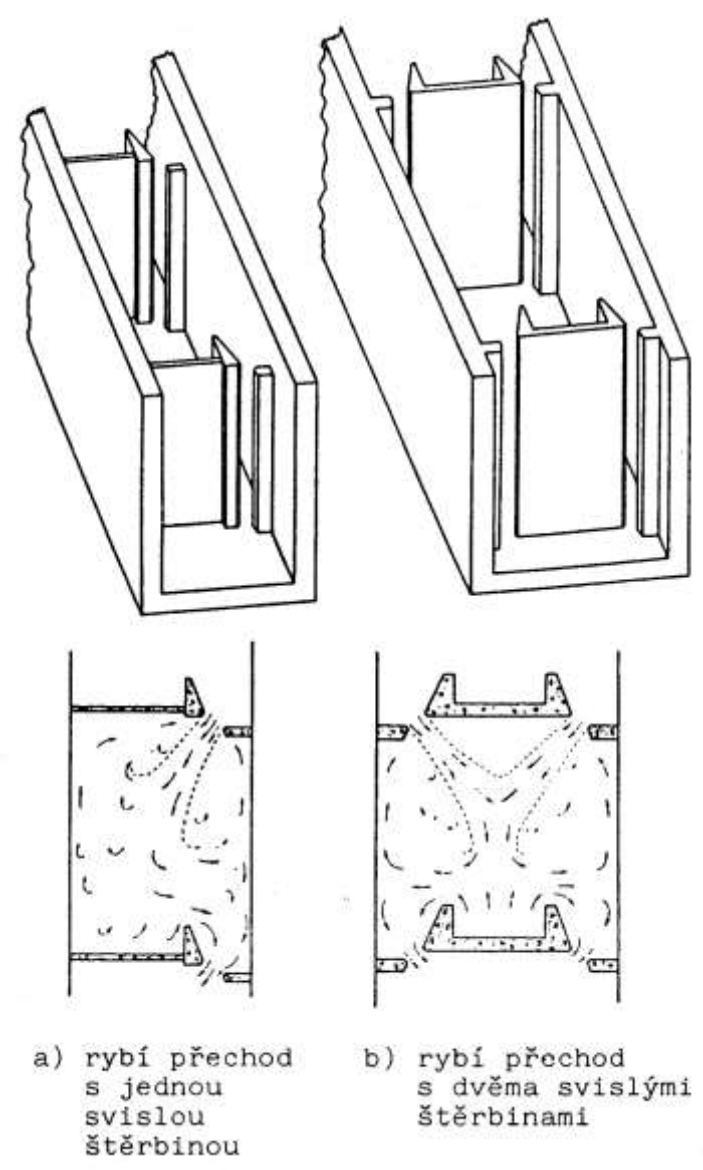
Umístění RP


A - Technický rybí přechod štěrbinový ve břehu s přídavným proudem
VÝSTUP Z RP
horní voda (nadjez)
přídavný proud
TĚLESO RP
jezová konstrukce turbulentní zóna
VSTUP DO RP
dolní voda (podjez)
B - Přírodní rybí přechod - obtokové koryto s MVE
VÝSTUP Z RP
horní voda (nadjez)
TĚLESO RP
jezová konstrukce turbulentní zóna
MVE
VSTUP DO RP
dolní voda (podjez)
C - Technický rybí přechod žlabový v profilu toku přepážky z balvanů
VÝSTUP Z RP
horní voda (nadjez)
TĚLESO RP
jezová konstrukce turbulentní zóna
VSTUP DO RP
dolní voda (podjez)
D - Technický rybí přechod žlabový s MVE, přepážky z balvanů a přejnaté úseky
VÝSTUP Z RP
horní voda (nadjez)
TĚLESO RP
jezová konstrukce turbulentní zóna
MVE
VSTUP DO RP
dolní voda (podjez)
E - Tůňový rybí přechod
VÝSTUP Z RP
horní voda (nadjez)
TĚLESO RP
jezová konstrukce turbulentní zóna
VSTUP DO RP
dolní voda (podjez)
F - Rybí přechod - migrační rampa v tělese jezu
VÝSTUP Z RP
horní voda (nadjez)
TĚLESO RP
jezové těleso turbulentní zóna
VSTUP DO RP
dolní voda (podjez)

TECHNICKÉ TYPY RYBÍCH PŘECHODŮ

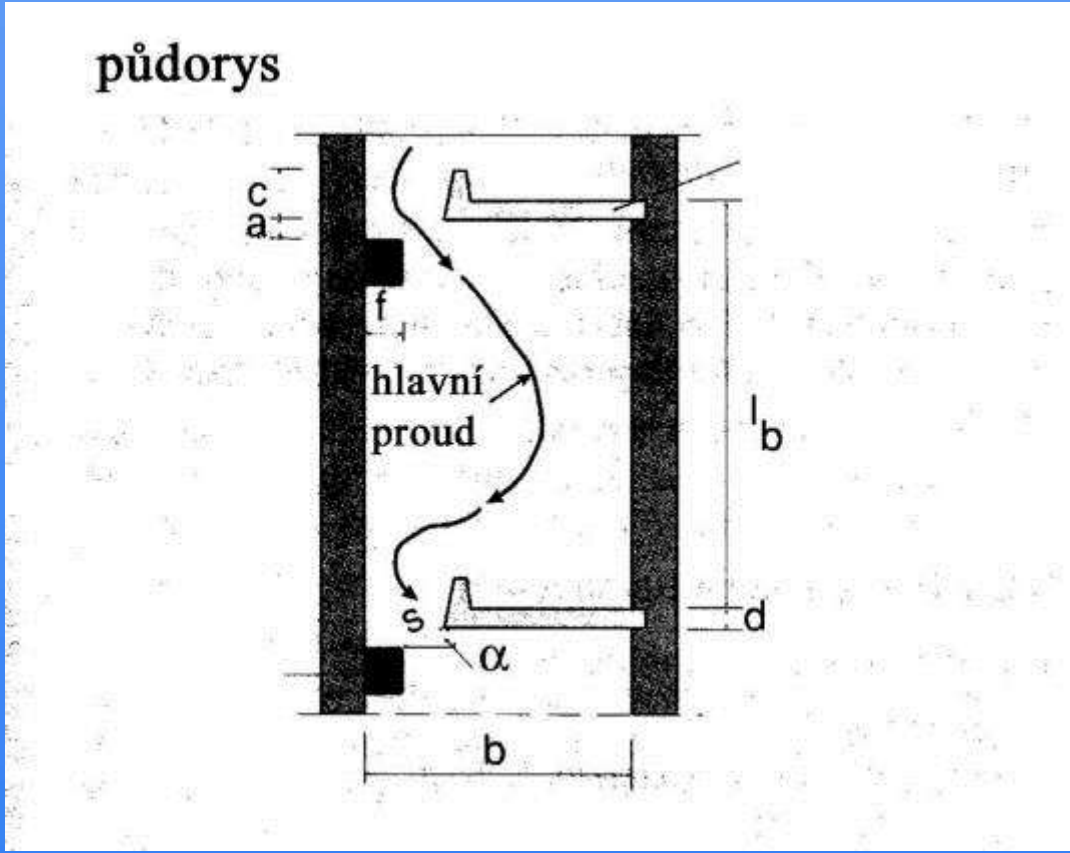
- Žlabový:
  - Štěrbinový RP
  - Komůrkový RP
  - Denilův lamelový RP
  - Kartáčový
  - Speciální RP: např. Rybí komory a rybí výtahy

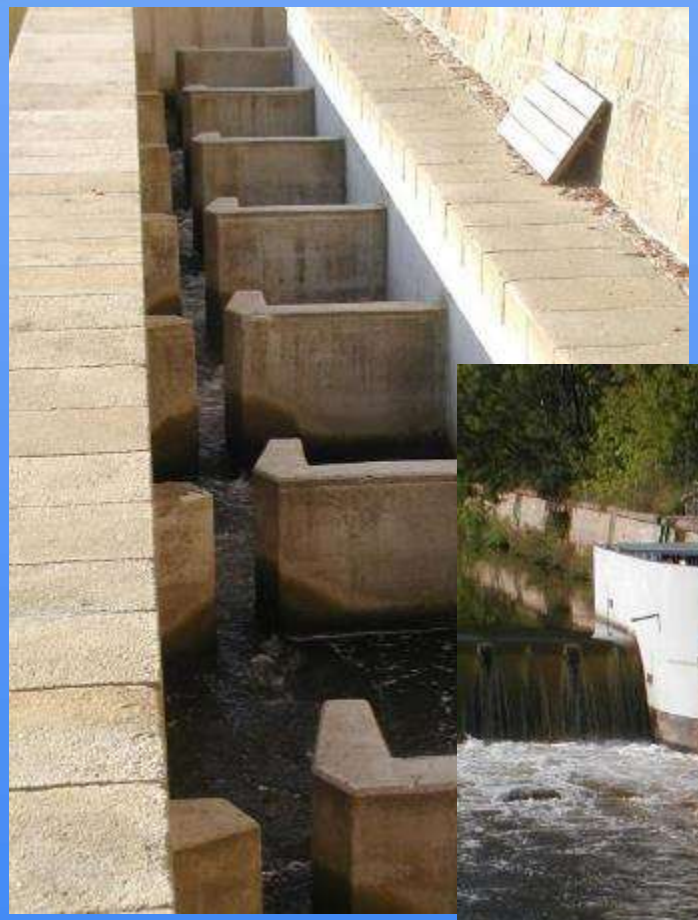
štěrbinový RP

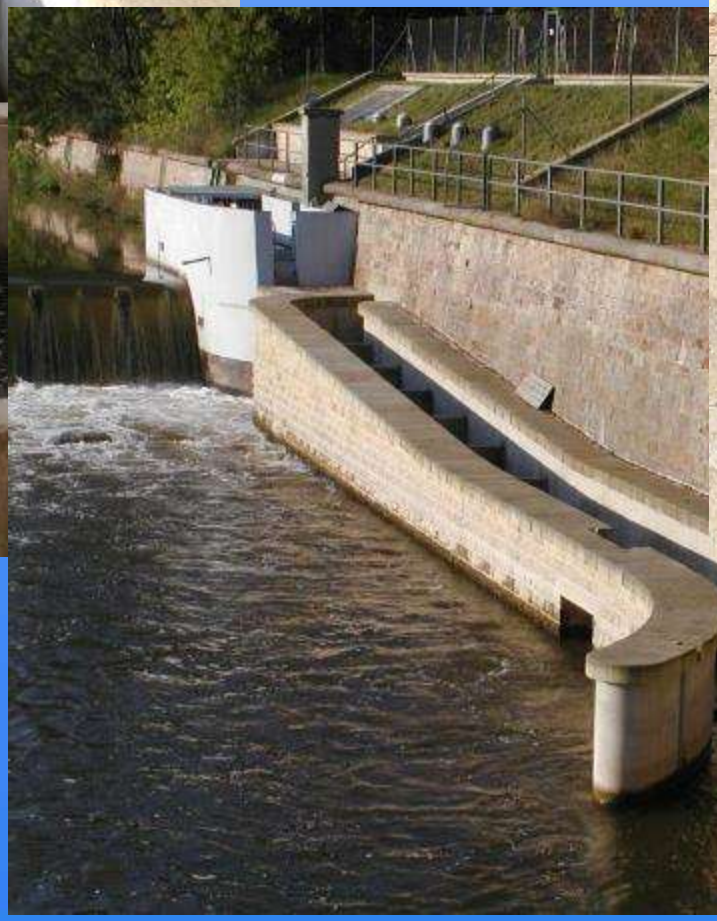


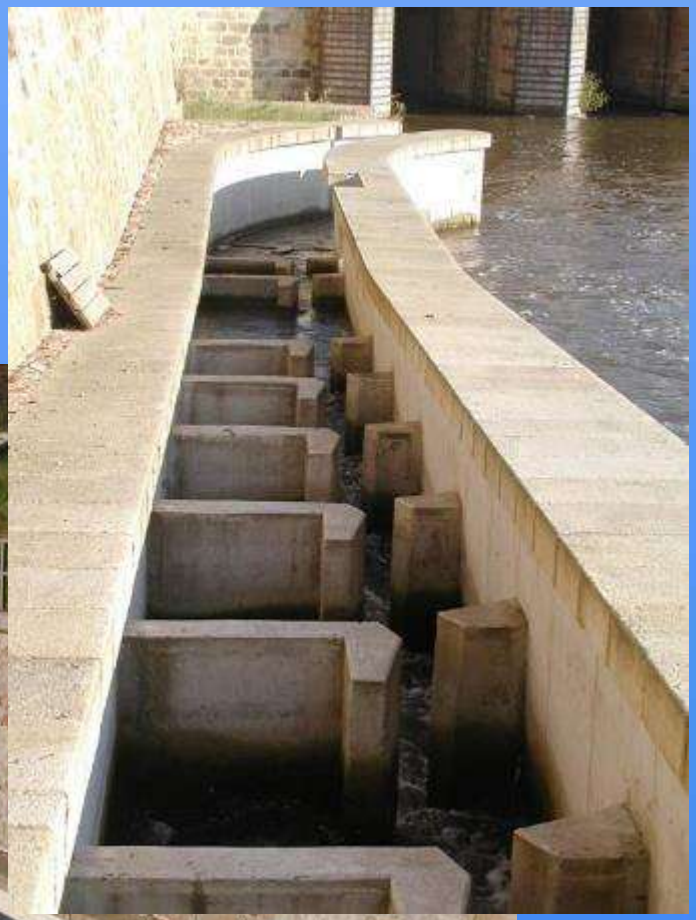
a) rybí přechod s jednou svislou štěrbinou

b) rybí přechod s dvěma svislými štěrbinami

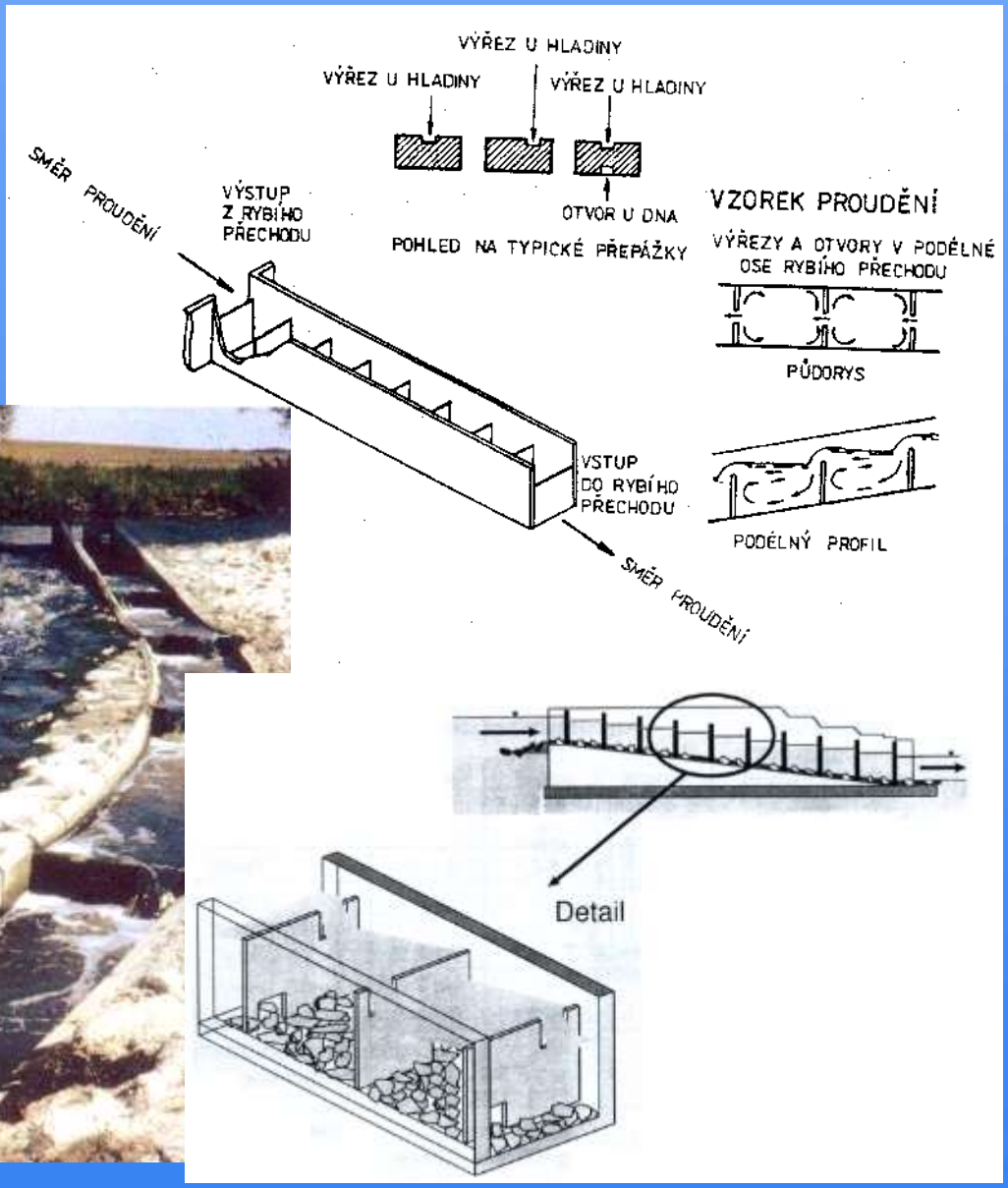




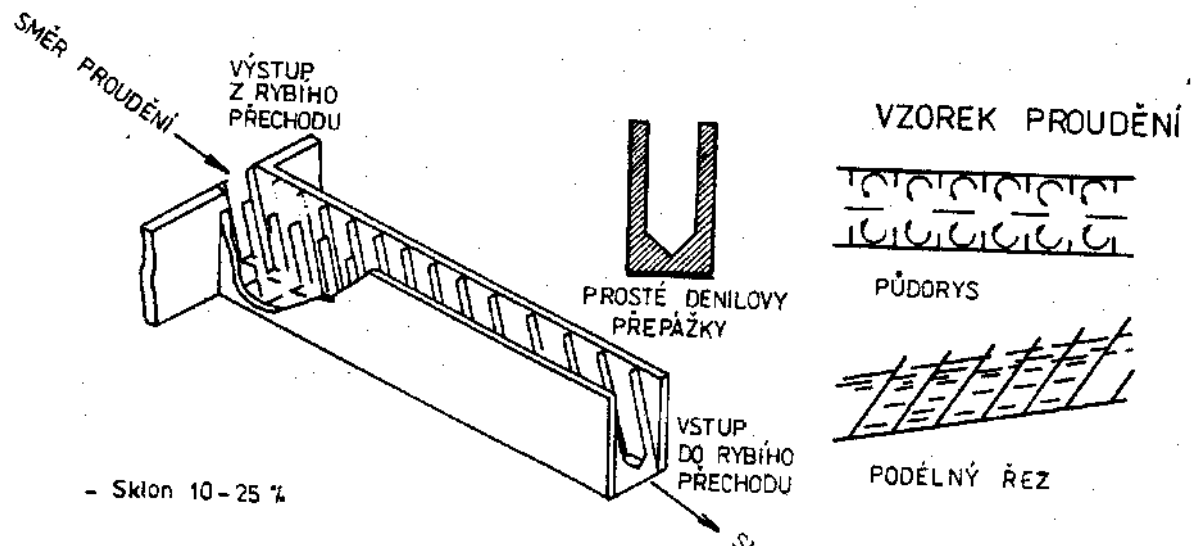


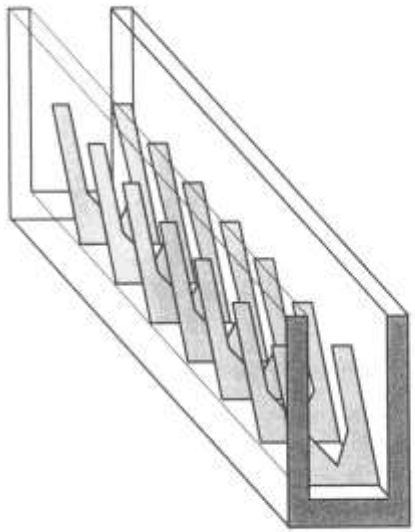


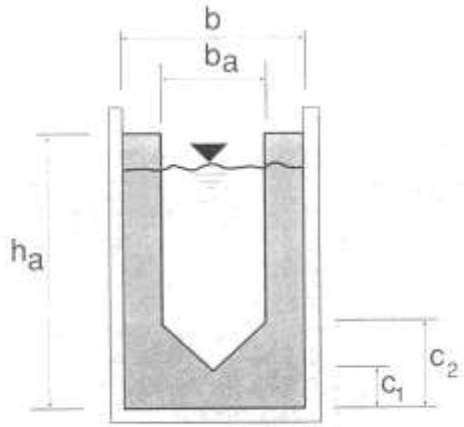
komůrkový RP

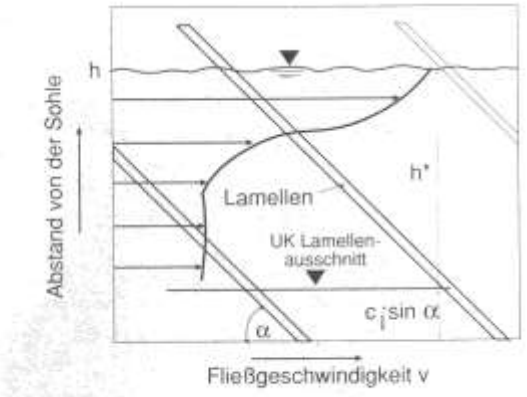


Denilův lamelový RP









PARAMETRY PŘÍRODĚ BLÍZKÝCH RYBÍCH PŘECHODŮ

- průtok
- rychlost proudění
- podélný sklon nivelety dna přechodu
- hloubka vody
- rozdíl hladin
- vrstva dnového substrátu

Tabulka 1 - Souhrnný přehled základních limitů parametrů pro štěrbinový RP a pro ostatní typy RP

Parametr	**Rozměry**	**Limity pro štěrbinový RP** (v závorce uvedeny limity pro lososa)	**Limity pro ostatní RP**
Sklon nivelety dna tělesa RP	%	5 až 8 (10)	5 a méně
Rozdíl navazující úrovně vodních hladin	m	0,1 až 0,15 (0,2)	doporučený 0,15 maximální 0,20
Hloubka vody- peřej - bazén	m	0,5 až 0,8	minimální 0,3 minimální 0,5 optimální 0,8
Délka bazénu podle typu a šířky tělesa RP	m	1,9 (3,0)	minimální 1,5 více
Šířka tělesa (bazénu) podle typu RP migrační rampa obtokové koryto	m	1,2 (1,8)	 minimální 3,5 minimální 1,5
Šířka štěrbiny u prostupných přepážek (závisí na šířce tělesa RP, počtu štěrbin, průtoku vody, zajištění přelivu přepážky)	m	0,15 až 0,20 (0,30)	minimální 0,1 maximální 0,6
Střední rychlost proudění vody v RP	$m \cdot s^{-1}$	0,5	0,5 až 0,7
Maximální hranice disipace energie	$W \cdot m^{-3}$	100 až 125 (150 až 200)	90 až 135
Rychlost proudění vody ve výstupu RP	$m^3 \cdot s^{-1}$	optimální 0,4	optimální do 0,4
Průtok vody	$m^3 \cdot s^{-1}$	0,14 až 0,16 (0,40)	podle šířky tělesa RP

Náležitosti projektu RP

- ichtyologický průzkum
- výběr typu RP dle rybí obsádky a cílového záměru na skladbu RO
- výstavba RP
- manipulační řád – funkčnost objektu, zaručení Q min
- ověření funkčnosti RP
- naváděcí proud – navedení ryb na RP

PARAMETRY TECHNICKÝCH TYPŮ RYBÍCH PŘECHODŮ

- PODLE TNV 75 2321 V ZÁVISLOSTI NA TYPU RYBÍHO PŘECHODU

PŘIZPŮSOBENÍ RYBÍHO PŘECHODU ÚROVNI HLADIN

- VHODNOU VOLBOU RYBÍHO PŘECHODU
- INSTALACÍ NASTAVITELNÝCH PŘEPÁŽEK
- ŘÍZENÍM POMOCÍ PŘEDŘAZENÍ SEKCE S OTVORY
- ZŘÍZENÍM NĚKOLIKA ÚROVNÍ SEKCE S OTVORY

OVĚŘENÍ FUNKČNOSTI RYBÍHO PŘECHODU

UMÍSTĚNÍ TĚLESA RYBÍHO PŘECHODU

RP V OBCI LOKET

RP V OBCI LOKET

SCHWARWASSER

RP SÁZAVA

RP ZNOSÍMSKÁ BRÁNA VLAŠIM

RP ZNOSÍMSKÁ BRÁNA VLAŠIM

JIZERA – MARTINSKÉ ÚDOLÍ

BLANICE–VLAŠIM

PARAMETRY PŘÍRODĚ BLÍZKÝCH RYBÍCH PŘECHODŮ

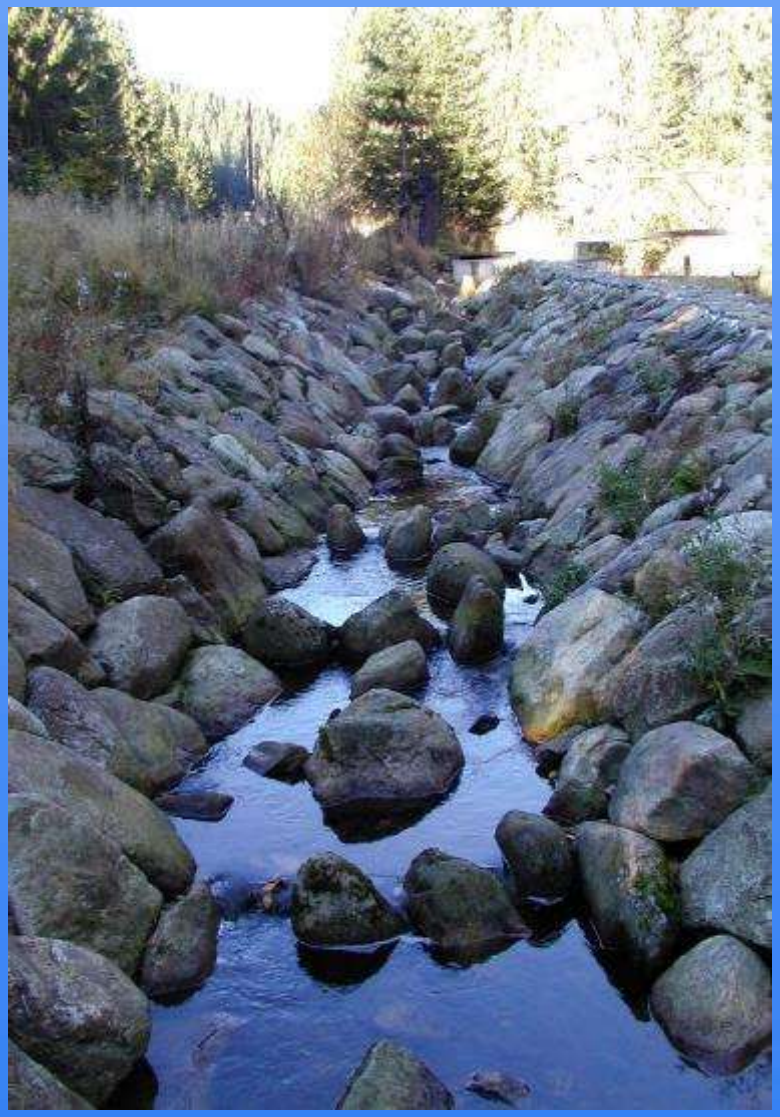
- průtok
- rychlost proudění
- podélný sklon nivelety dna přechodu
- hloubka vody
- rozdíl hladin
- vrstva dnového substrátu

RYBÍ PŘECHODY NA PROBLÉMOVÝCH MÍSTECH TOKŮ

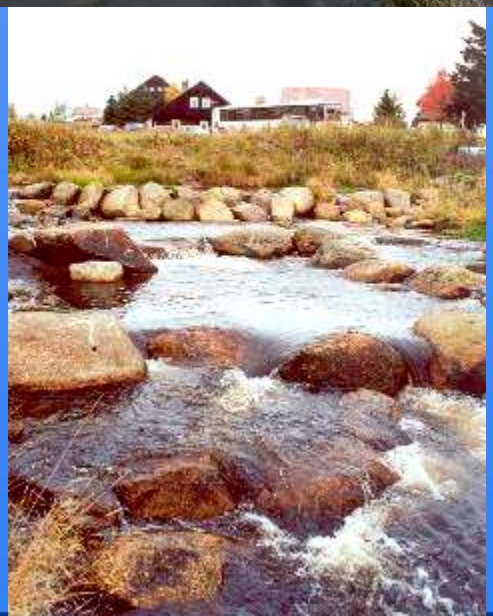
Teplá Vltava – Borová Lada

Kamenný skluz

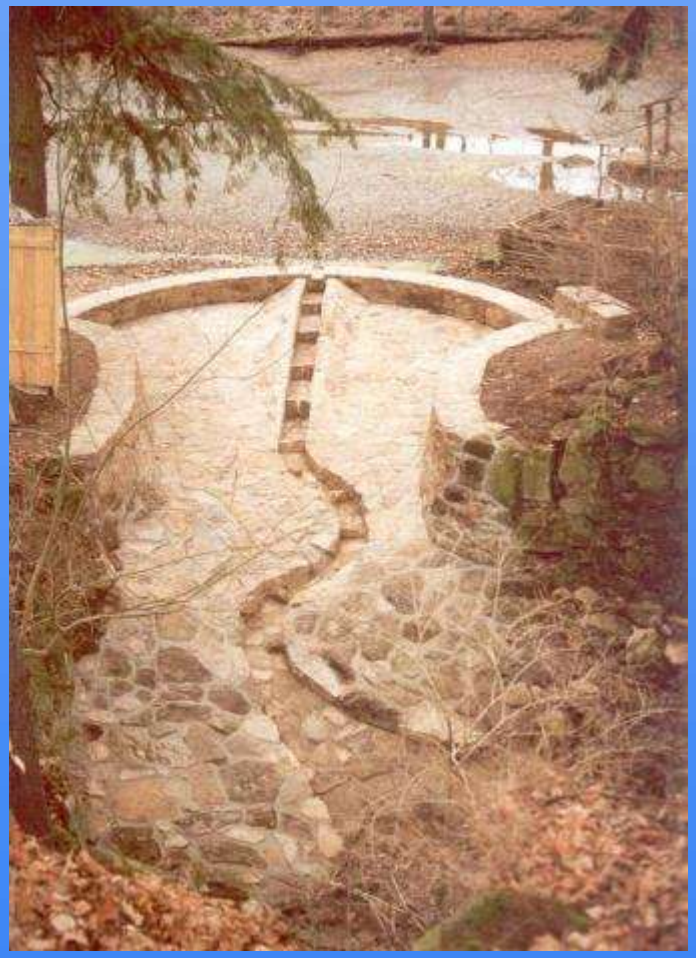
Teplá VItava - Františkov

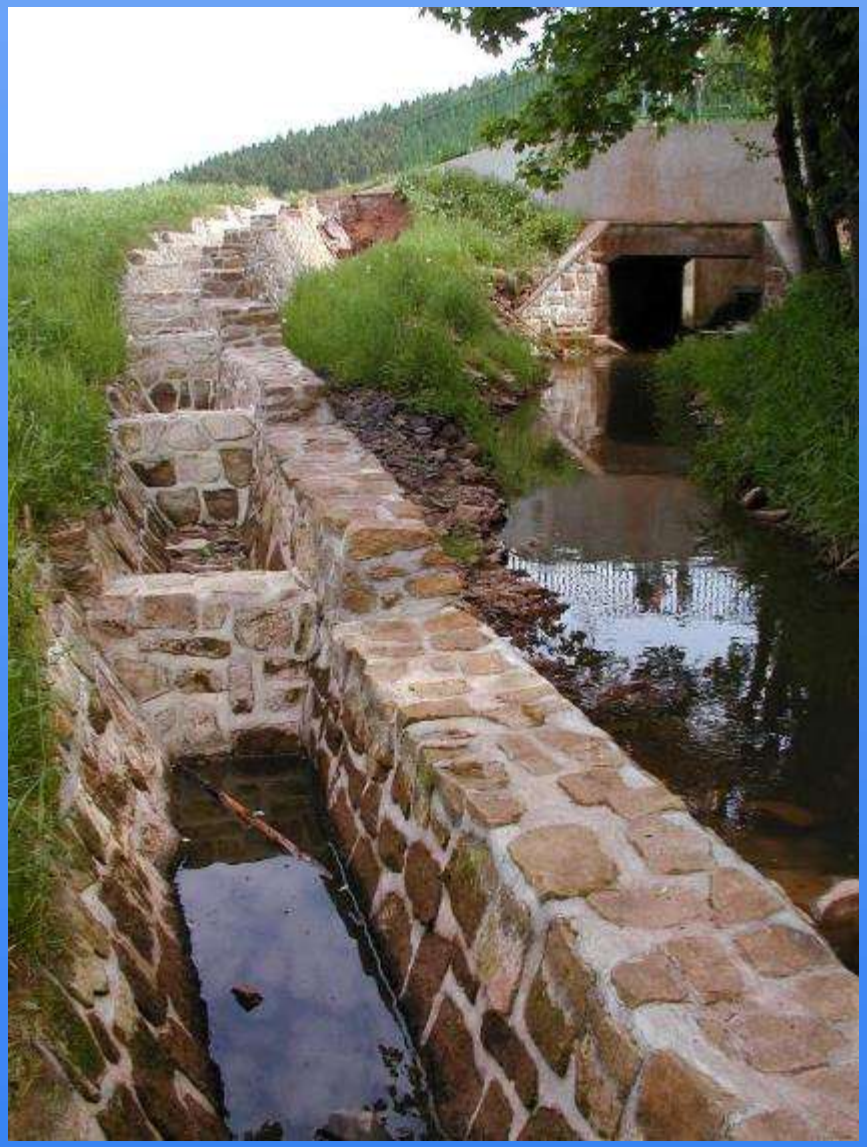


Soutok Teplé Vltavy a Kvildského p.:Kvilda - balvanitý skluz + rybí přechod



RYBÍ PŘECHODY NA MVN





NÁVRH METODIKY PRO BUDOVÁNÍ "IDEÁLNÍHO" RYBÍHO PŘECHODU

- Podklady pro návrh
- Všeobecné požadavky na rybí přechody
- Požadavky na vstup do RP
- Požadavky na výstup z RP
- Potřeba vody pro RP
- Výběr typu rybího přechodu
- Umístění tělesa rybího přechodu

ICHTYOLOGICKÝ PRŮZKUM

PROČ ICHTYOLOGICKÝ PRŮZKUM A MONITOROVÁNÍ ICHTYOFAUNY?

1) **Vědecký výzkum** (odhad vlivu prostředí na rybí populace např. vliv minimálních průtoků, kvality vody, vodního stavu)
2) **Rybářství** (odhad dlouhodobých trendů ve vývoje rybí populace)
3) **Vyhledávání výskytu zvláště chráněných druhů vodních živočichů a mapování lokalit jejich výskytu.** (ochrana významných lokalit výskytu ichtyofauny, v současné době zvláště projekt Natura 2000)
4) **Zjišťování stavu ichtyofauny před prováděním úprav toků a staveb na vodních tocích** (Zvláště nutné pro úpravy jejichž vznikem má dojít ke zlepšení životních podmínek pro ichtyofaunu- revitalizace vodních toků, rybí přechody…)
5) **Zjišťování stavu ichtyofauny po provedení stavebních úprav na vodních tocích.**

JAKÉ HLAVNÍ METODY SE POUŽÍVAJÍ PRO ICHTYOLOGICKÝ PRŮZKUM?

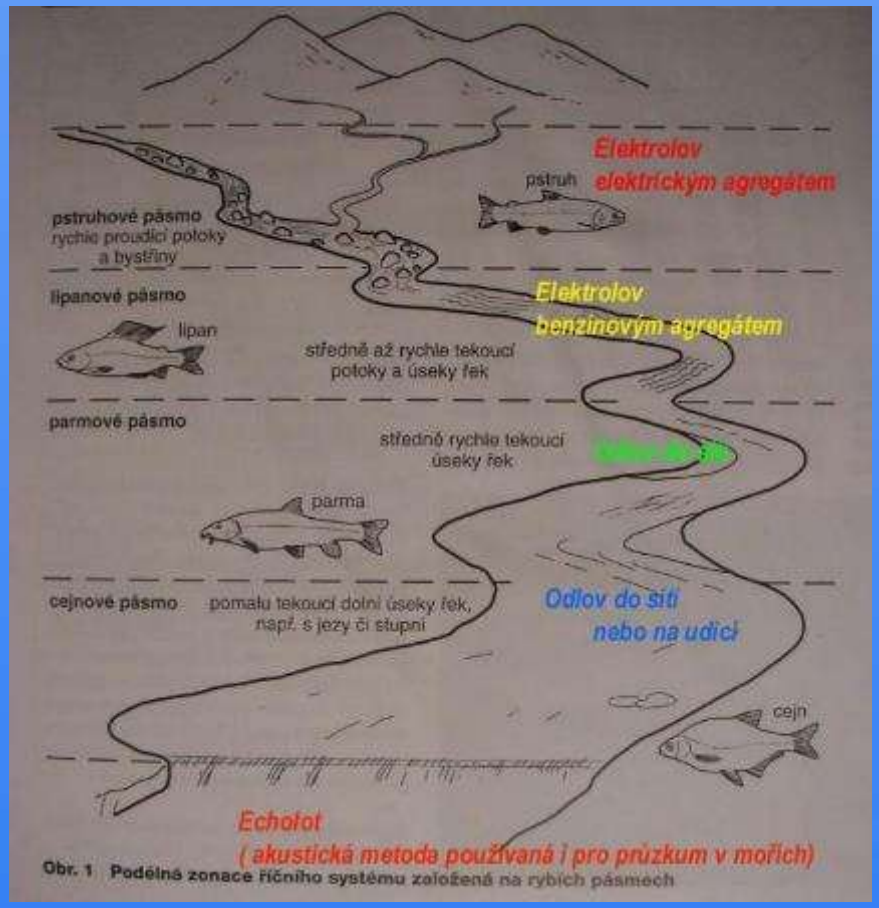
Pasivní metody - Rybářské statistiky (mnoho informací můžeme získat od rybářského hospodáře)

Sčítací metody - Rybí počítadla

- Rybí pasti

- Počítání trdlišť

Aktivní metody- (viz obrázek)



Obr. 1 Podélná zonace říčního systému založená na rybích pásmech

VÝSTUPEM Z PROVEDENÉHO ICHTYOLOGICKÉHO PRŮZKUMU JE

"ZPRÁVA O PROVEDENÉM PRŮZKUMU"

Obsahuje tyto informace - předmět průzkumu a jeho cíle

- popis lokality
- druhové složení ryb
- věkové struktura rybí populace
- množství biomasy (ks / ha)
- pH
- teplota vody
- abundace toku
- vyhodnocení průzkumu

ICHTYOLOGICKÝ PRŮZKUM NA ÚZEMÍ CHKO JIZERSKÉ HORY 1.9.2003

Odborně vedl RNDr. Švátora,Csc. z Univerzity Karlovy a Mgr. Dušek z AOPK

Zkoumané úseky na území CHKO Jizerské hory

1. Velká Jeřice
2. Malá Jeřice
3. Radčický potok
4. Rybí přechod na Štolpichu

ZÁKLADNÍ VYBAVENÍ POTŘEBNÉ PŘI ICHTYOLOGICKÉM PRŮZKUMU PROVÁDĚNÉHO POMOCÍ MALÉHO ELEKTRICKÉHO AGREGÁTU.

PŘÍSTROJ PO MĚŘENÍ EL. VODIVOSTI VODY (KONDUKTIVITY) A PH.

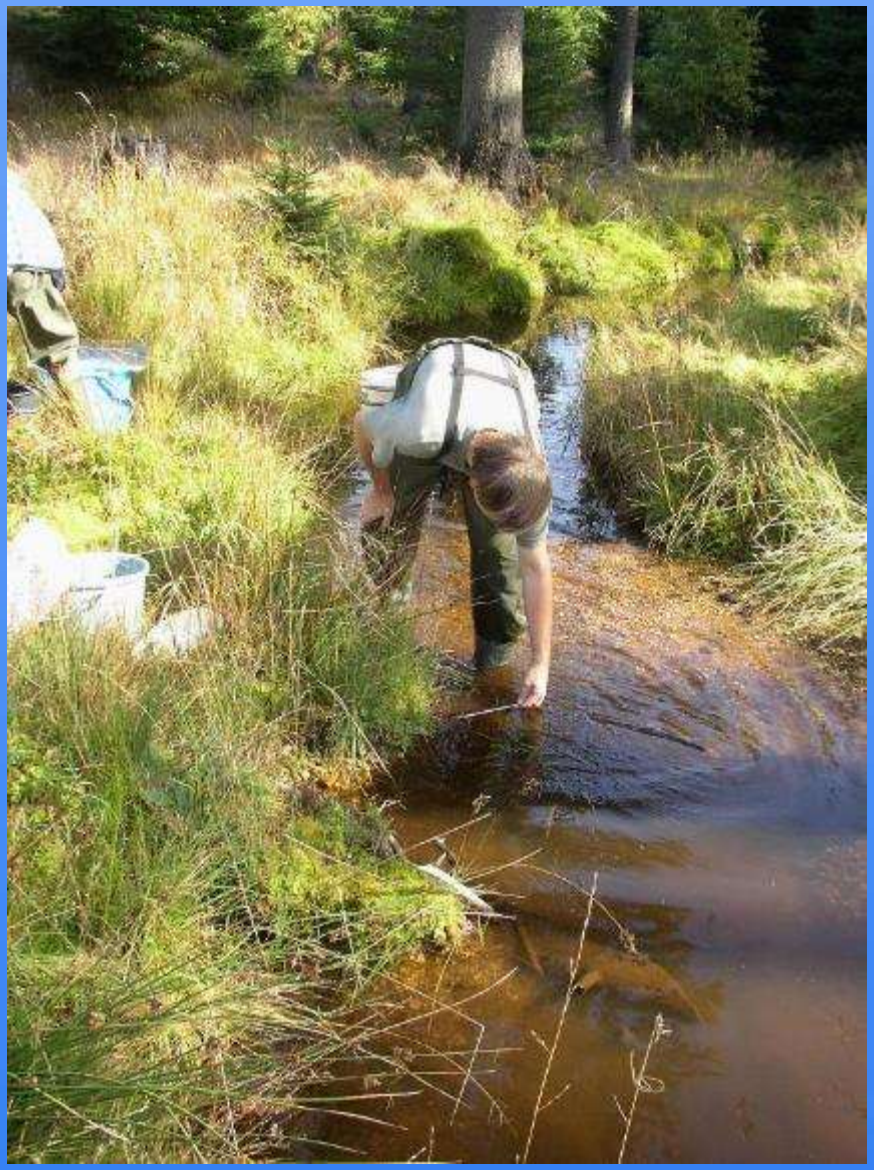
ODCHYT NA VELKÉ JEŘICI

MĚŘENÍ RYB

Vážení ryb

SIVEN AMERICKÝ

ÚDAJ O TEPLOTĚ VODY JE SOUČÁSTÍ PROTOKOLU Z KAŽDÉHO ZKOUMANÉHO PROFILU.



ODCHYT NA MALÉ JEŘICI

PROVÁDĚNÝ JAKO ORIENTAČNÍ PRŮZKUM RYBÍ POPULACE PŘED CHYSTANOU REVITALIZACÍ TOKU.

ODCHYT NA RADČICKÉM POTOCE

DROBNÝ VODNÍ TOK NA HRANICI CHKO JIZERSKÉ HORY. V ČÁSTI KTERÁ V SOUČASTNÉ DOBĚ ODOLÁVÁ TLAKU BLÍŽÍCÍ SE ZÁSTAVBY NOVĚ VZNIKLÉHO SATELITNÍHO MĚSTEČKA NA OKRAJI LIBERCE.

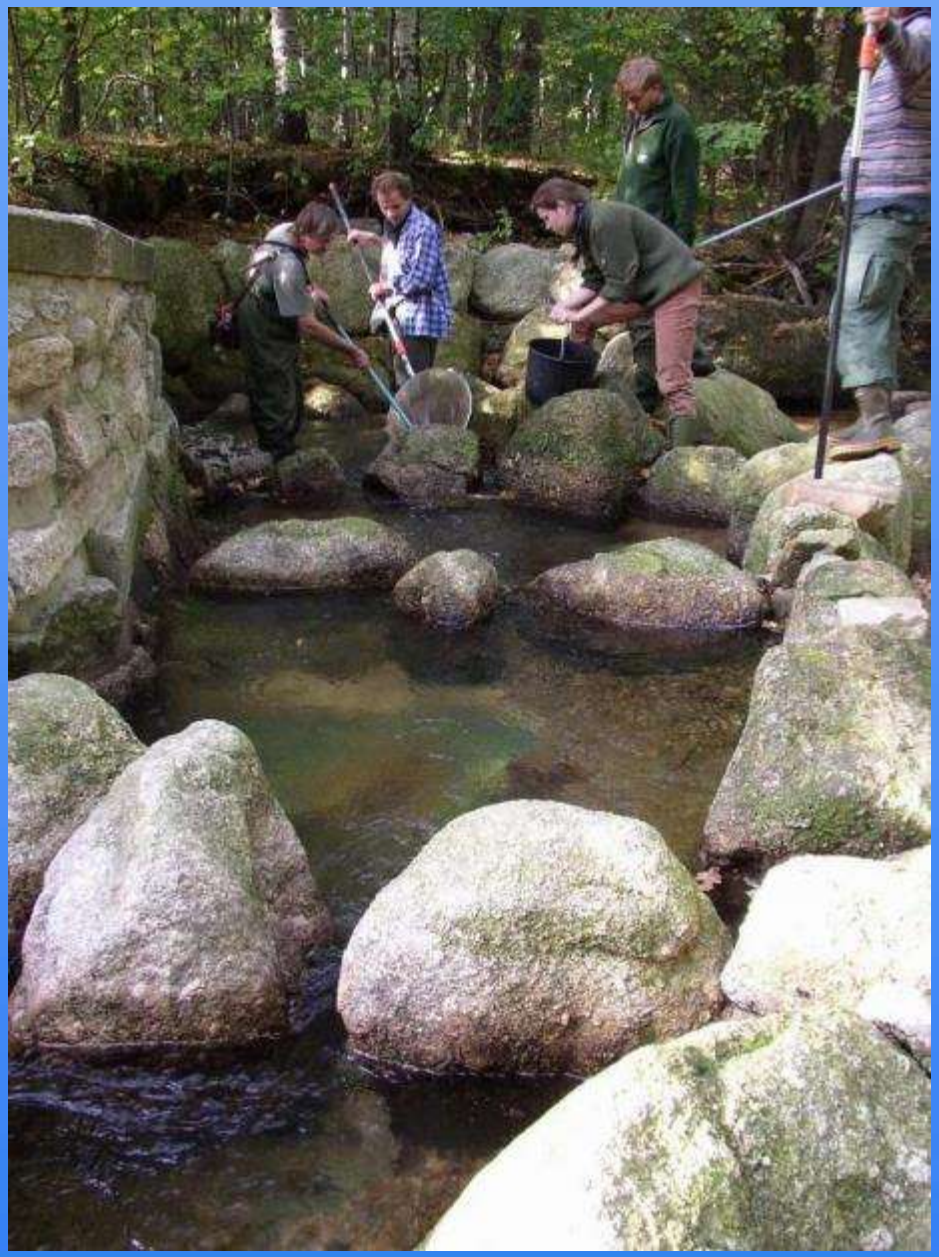
MIHULE POTOČNÍ

PSTRUH OBECNÝ

RYBÍ PŘECHOD NA ŠTOLPICHU

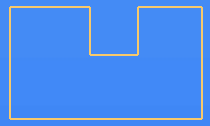
- Odlov ryb byl prováděn z důvodu ověření funkčnosti rybího přechodu.

ODCHYT V JEDNOTLIVÝCH STUPNÍCH RYBÍHO PŘECHODU



VSTUPNÍ REGULAČNÍ OBJEKT NA RYBÍM PŘECHODU

Hradící stěna je opatřena zářezem.



PSTRUH OBECNÝ ULOVENÝ V RYBÍM PŘECHODU

ODLOV RYB NAD RYBÍM PŘECHODEM, V HLUBOKÝCH TŮNÍCH ŠTOLPICHU

MEANDRY POTOKU ŠTOLPICH

Zpracoval: Miroslav Lubas