

# Monitoring migrací ryb – cíle, metodické postupy a nové trendy sledování



Musil J.

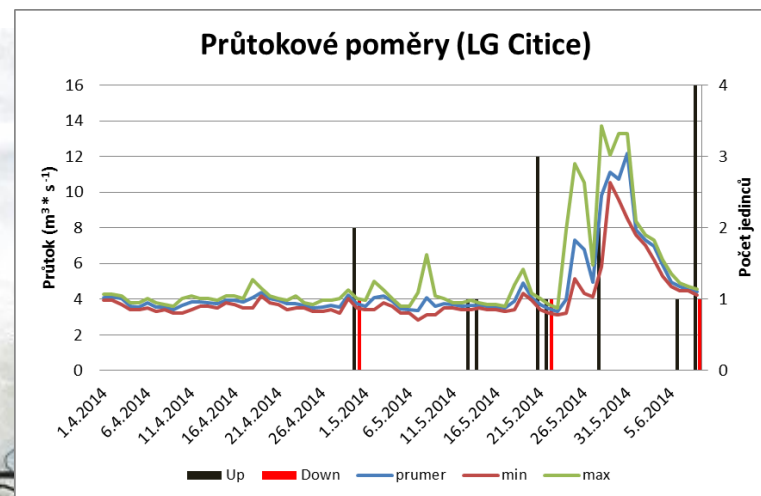
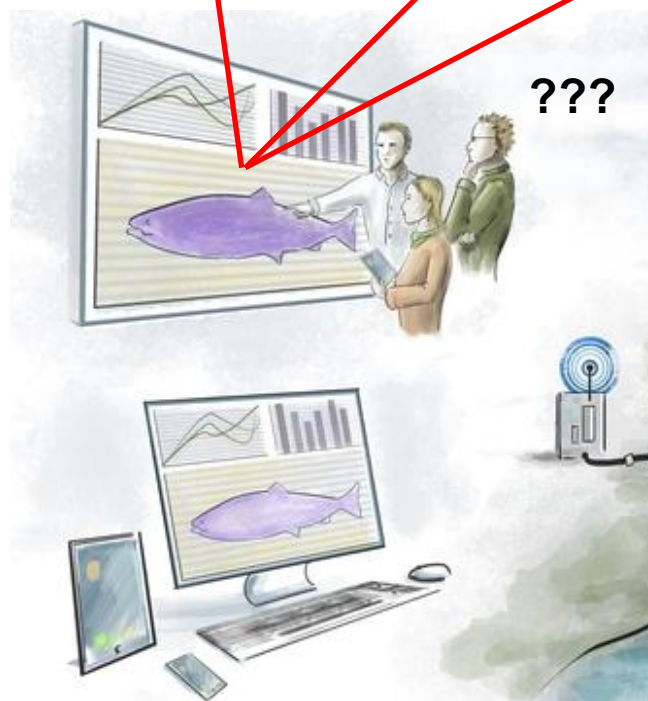
Email: [jiri\\_musil@vuv.cz](mailto:jiri_musil@vuv.cz)

mob. 702 202 962

# DEFINICE, KONCEPTY, FAKTA

1. Migrace ryb jako **mýtus**
2. Migrační průchodnost = „**two ways street**“ pro „celé“ druhové spektrum (e.g. Lucas and Baras, 2001, WFD)
3. **No Net Loss Concept** (NNL) = neovlivněná migrace všech stádií, bez negativního dopadu na reprodukci, min. doba zdržení migrace a 100% migrační úspěšnost (Quigley and Harper, 2006)
4. **Transparentnost toku** = migrace bez zdržení, ztrát energie, stresu, zranění a další dopadů na fitness (Castro-Santos et al., 2009)
5. **Monitoring funkčnosti nápravných opatření** (RP, behaviorální clony aj.) po výstavbě je obecně považovaný jako nezbytný pro dosažení odpovídající účinnosti a měl by být podmínkou **realizace a provozu** stavby.
6. **Monitoring funkčnosti nápravných opatření** (RP, behaviorální clony aj.) je nedílnou **součástí strategie zprostupňování** říční sítě a podává **informaci o smysluplnosti investovaných finančních prostředků.**

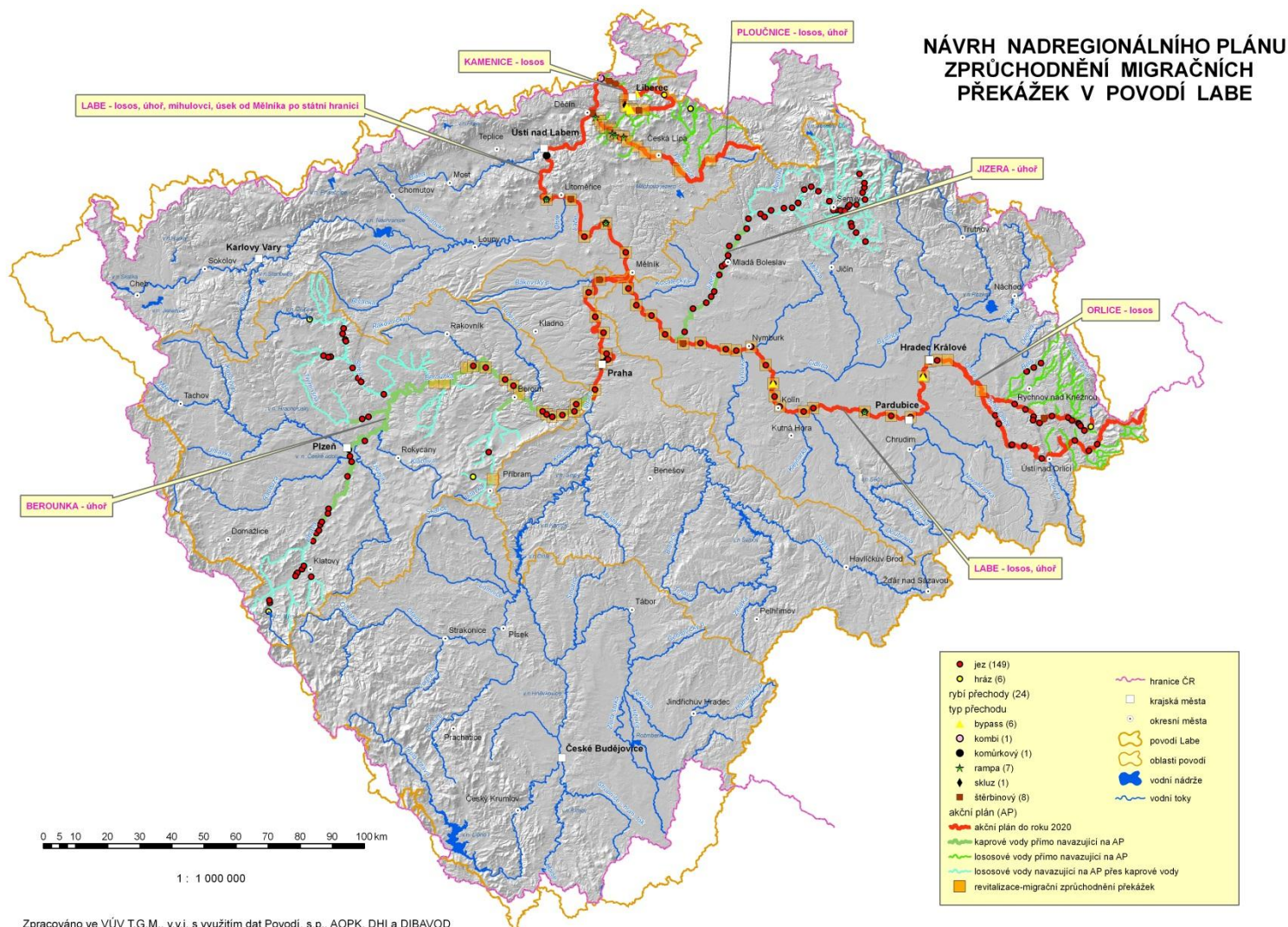
# Cíle monitoringu migrací ryb





# CÍLE MONITORINGU MIGRACÍ RYB

## Koncepce zprůchodnění migrační sítě ČR

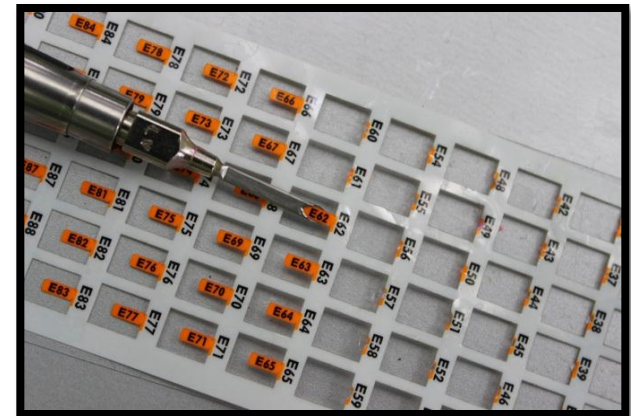


# METODY STUDIA MIGRACÍ RYB (KONTAKTNÍ)

## 1. Pasivní značky

### Elastomery, Alfa tags, Binary Code Wire

- migrační aktivita
- růst
- skupinové i individuální informace
- nutnost opakovaných odlovů
- lokální (populační) studie



# METODY STUDIA MIGRACÍ RYB (BEZKONTAKTNÍ)

## 2. Biotelemetrie

Podle stanoviska **River Research and Applications** zaměřeného na obnovu říčních ekosystémů (migrační studie, záchranné programy aj.), je jediná vhodná metoda monitoringu migrací ryb **biotelemetrie** (Bunt a kol., 2011).

### Sledované parametry

- migrační úspěšnost (%)
- atraktivita (nalezení, volba) migrační cesty
- schopnost a ochota překonat překážku
- doba přerušení migrace
- energetická náročnost
- selektivita atd.

(např. Odeh 1999; Castro-Santos et al., 2009)





# METODY STUDIA MIGRACÍ RYB

## A. Digitální telemetrie (DT)

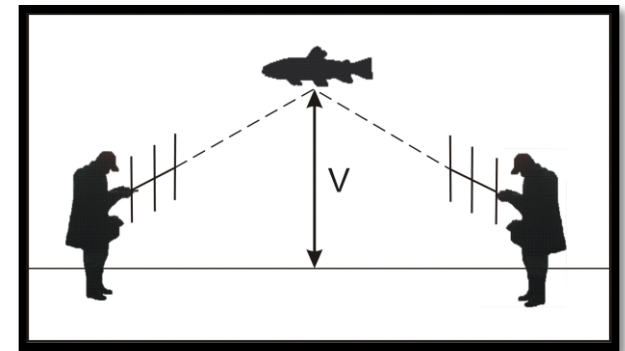
DT je v současnosti nejrozšířenější metodou, která poskytuje **podrobné** a **komplexní** individuální informace o chování migranta (před, při i po zdolání MP, habitat aj.)

### Radiová telemetrie

- vzorec chování
- senzory (hloubka, teplota aj.)
- energetická náročnost a stres (**EMG**)
- dopady migrace na fitness (např. turbínová mortalita)
- návrh opatření (identifikace problematických míst - ATS)

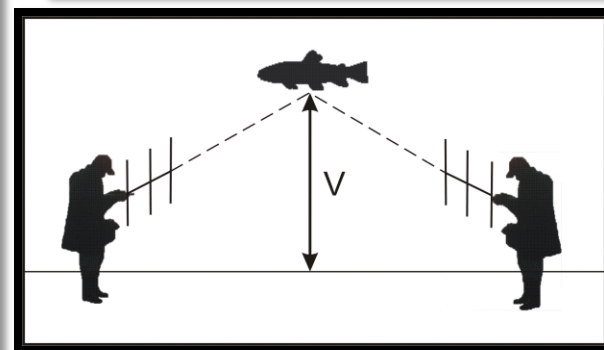
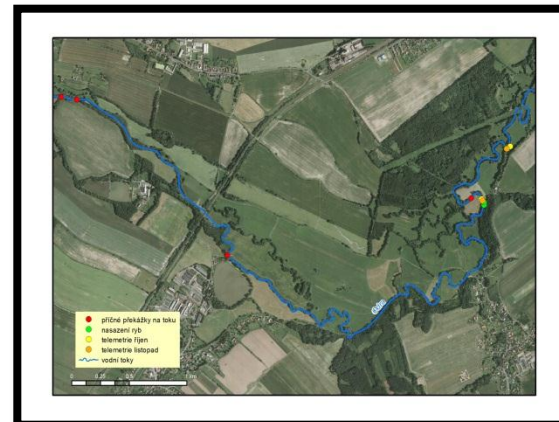
(např. Cooke a kol., 2003, 2005, Breukelaar a kol., 2009)

### Akustická telemetrie



# METODY STUDIA MIGRACÍ RYB

## Radiová telemetrie

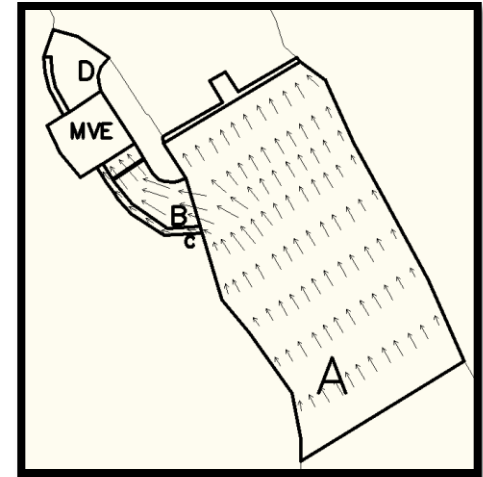
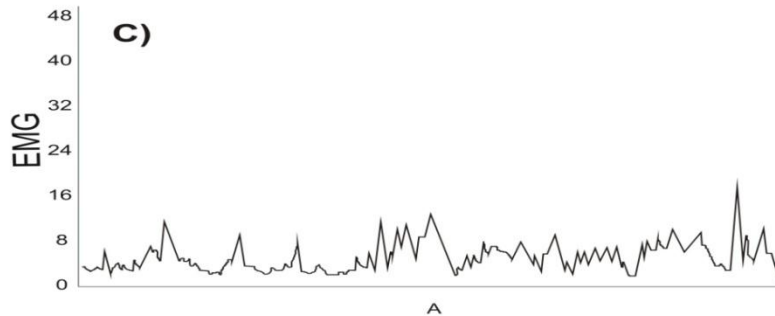
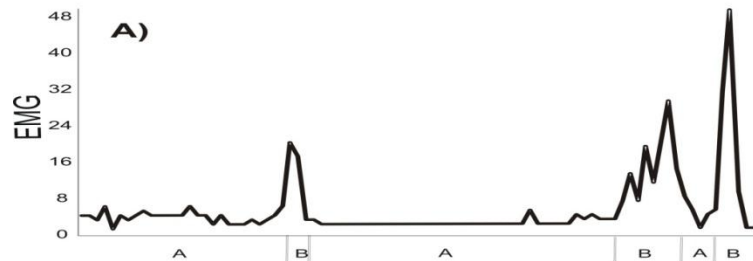




# Příkladová aplikace – katadromní migrace úhoře říčního přes MVE

## Projekt TAČR Beta TB010MZP065

1. Migrační cesta
2. Stanovení turbínové mortality (=migrační úspěšnost)



Síla a směr proudění v jednotlivých sektorech toku nad MVE (Musil a kol., nepublikováno)

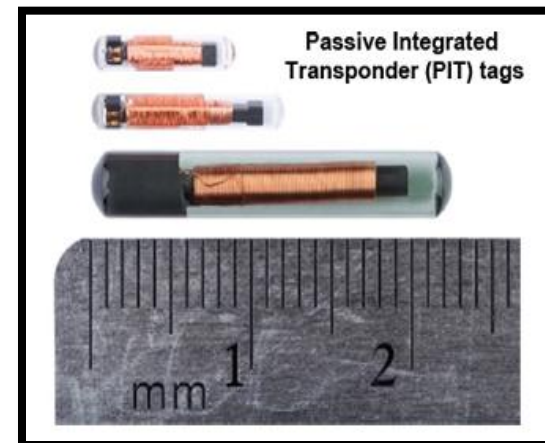
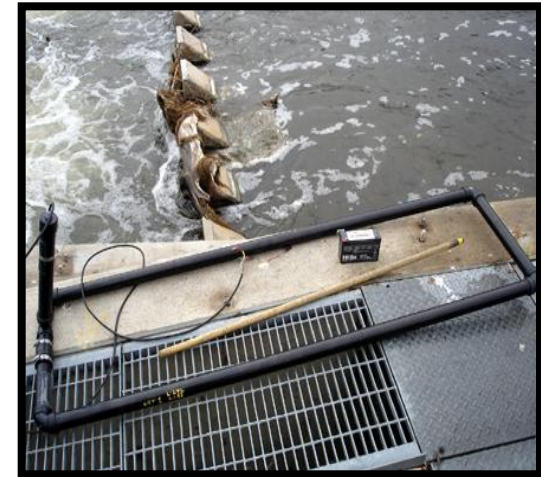
Lokalizace sledovaného jedince v jednotlivých sledovaných transektech a záznam jeho svalové aktivity EMG (elektromyogram) – jedinec migrující přes MVE (A) vs jedinec, který během sledovaného období katadromní poproudovou migraci nezahájil (C), Musil a kol., nepublikováno.

# METODY STUDIA MIGRACÍ RYB

PIT je velmi vhodnou metodou především k testování funkčnosti RP, která poskytuje individuální informace o chování migranta.

## B. Pasivní integrátory (PIT)

- migrační úspěšnost (%)
  - neomezená životnost
  - nízké náklady
  - možnost značení malých jedinců (3g)
  - **návrh opatření - identifikace problematických míst tratě RP**
- (např. Aarestrup et al., 2003)



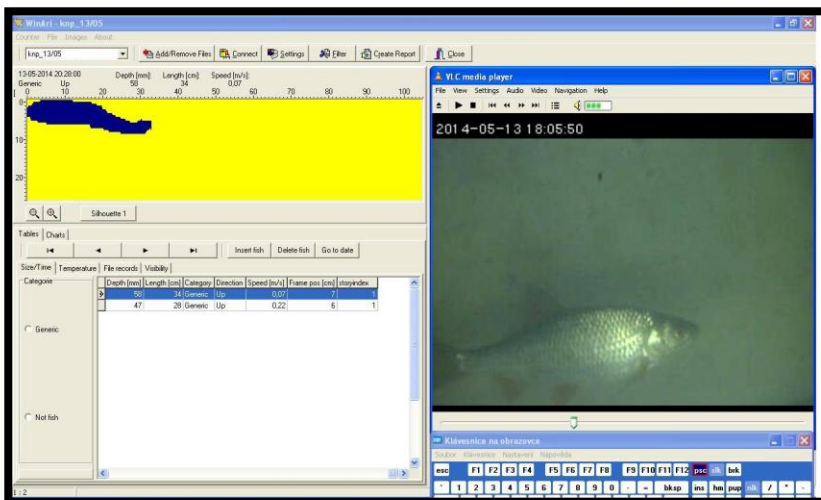
# METODY STUDIA MIGRACÍ RYB

## 3. Bioskenery

- celkový počet migrantů
  - jednoduchost
  - dálkový přenos dat
  - video záznam - Riverwatcher (druhová identifikace, propagace projektu)
  - kombinace s odlovem ryb
  - návrh opatření - identifikace problematických míst tratě RP
- (např. Musil a kol., 2010, 2014)



VAKI Ltd.





2014-05-14 03:14:15

# METODY STUDIA MIGRACÍ RYB

## 4. Kamerové systémy

- celkový počet migrantů
- jednoduchá aplikace
- dálkový přenos dat v reálném čase
- kontinuální video záznam (druhov<sup>á</sup> identifikace, detekce vzácných druhů, propagace projektu)
- kombinace s odlovem ryb
- návrh opatření - identifikace problematických míst tratě RP



Biotactic



Fishtek Ltd.

# Výběr metody a jeho interpretační hodnota

Metoda	Migrační úspěšnost	Počet migrantů	Druhá selektivita	Velikostní selektivita	Návrh opatření	Vhodnost
1. PZ	(A)	(A)	(A)	(A)	N	A/N
2. DT	A	(A)/N	(A)	(A)	A (UD)	A
3. PIT	A	(A)	A	A	A (U)	A
4. BS	(A)	A	A (RW)	(A)	(A)(UD)	A/D
5. KS	(A)	A	A	(A)	(A)(UD)	A/D



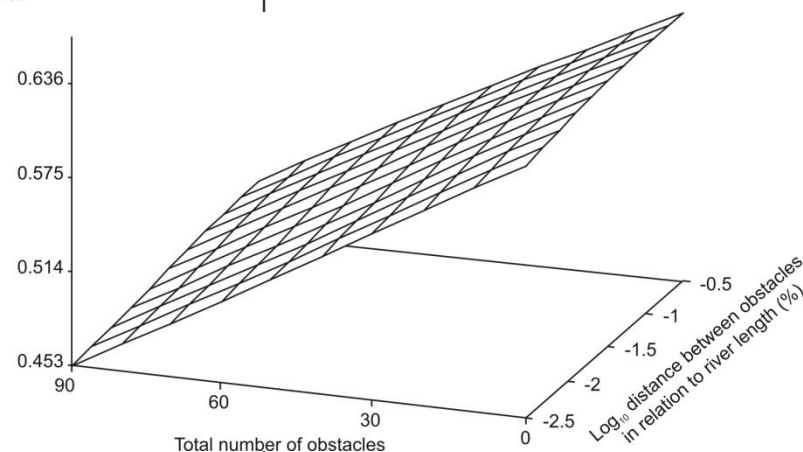
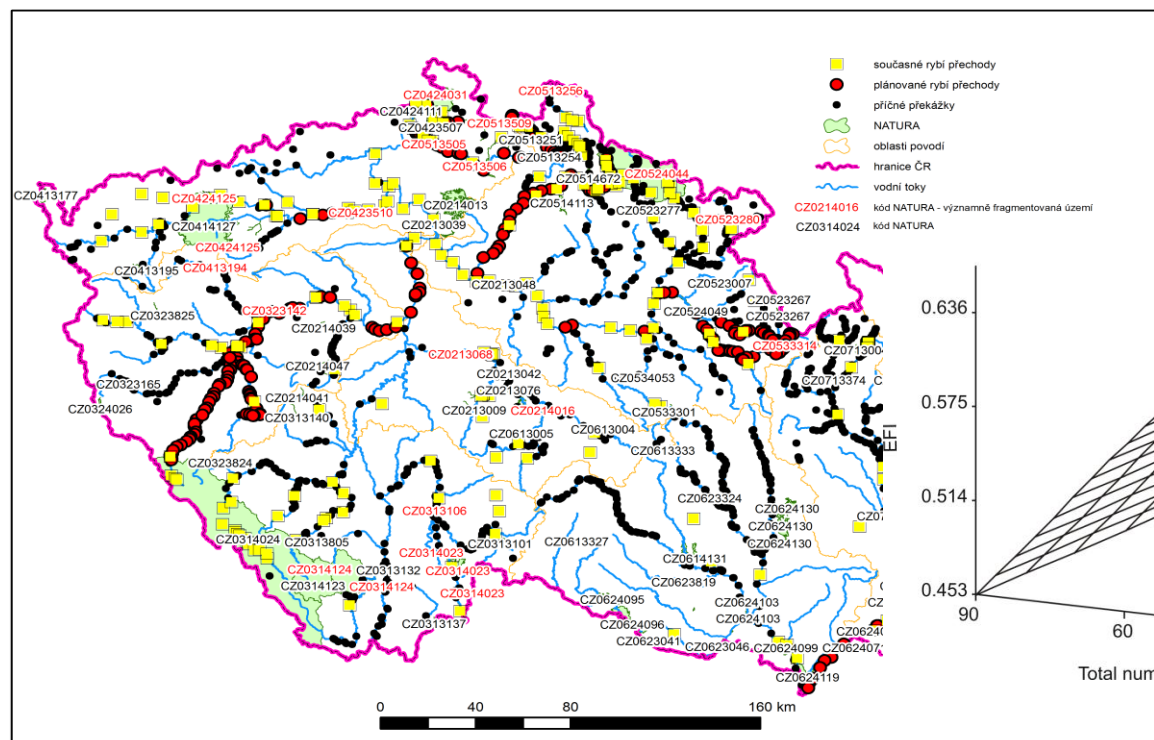
## Standardizace monitorovacích metod

1. Aplikace jednotlivých metod se liší v závislosti na cílech monitoringu, na lokalitě, na rozsahu (lokální vs komplexní studie) a finančních nákladech.
2. Nejvýznamnější metodu monitoringu migrací ryb představuje biotelemetrie (Bunt a kol., 2011) = stanovení migrační úspěšnosti.
3. Ideální variantou (nutností) je vždy kombinace monitorovacích metod !!!



# SOUHRN A ZÁVĚR

1. **Většina PP stále představuje významné migrační bariéry.**
2. **Většina minimalizačních opatření nebyla testována.**
3. **Do současnosti byla sledována prakticky výhradně protiproudá migrace a neexistuje standardizace monitoringu.**
4. **Aplikace nových metod = vývoj efektivních opatření.**



Musil a kol., 2012, Ecological Indicators

## Děkuji za pozornost

1  
2  
3  
4



významné migrační bariéry.  
 ení nebyla testována.  
 na prakticky výhradně protiproudá  
 dizace monitoringu.  
 ace laterální.

