EU 7th FP project
GA No. 244121
www.refresh.ucl.ac.uk

Eutrofizace v povodí Orlické přehrady: *Ekonomicky efektivní stav nebo problém k řešení?*

Ing. Ondřej Vojáček, Ph.D.
Bc. Jan Macháč
Ing. Lenka Slavíková, Ph.D.

Rámec regulace

- Rámcová směrnice o vodách (2000/60 ES)
- Stanoví standardy kvality vody v jednotlivých ukazatelích
- V ČR nejsou plněny cíle na mnoha vodních útvarech

Eutrofizovaná Orlická přehrada

Neeutrofizovaná Orlická přehrada

Viník: fosfor

- Nyní => cíl

  0,12 => 0,05 mg/l (v přítoku)

  0,035 => 0,025mg/l (u hráze)

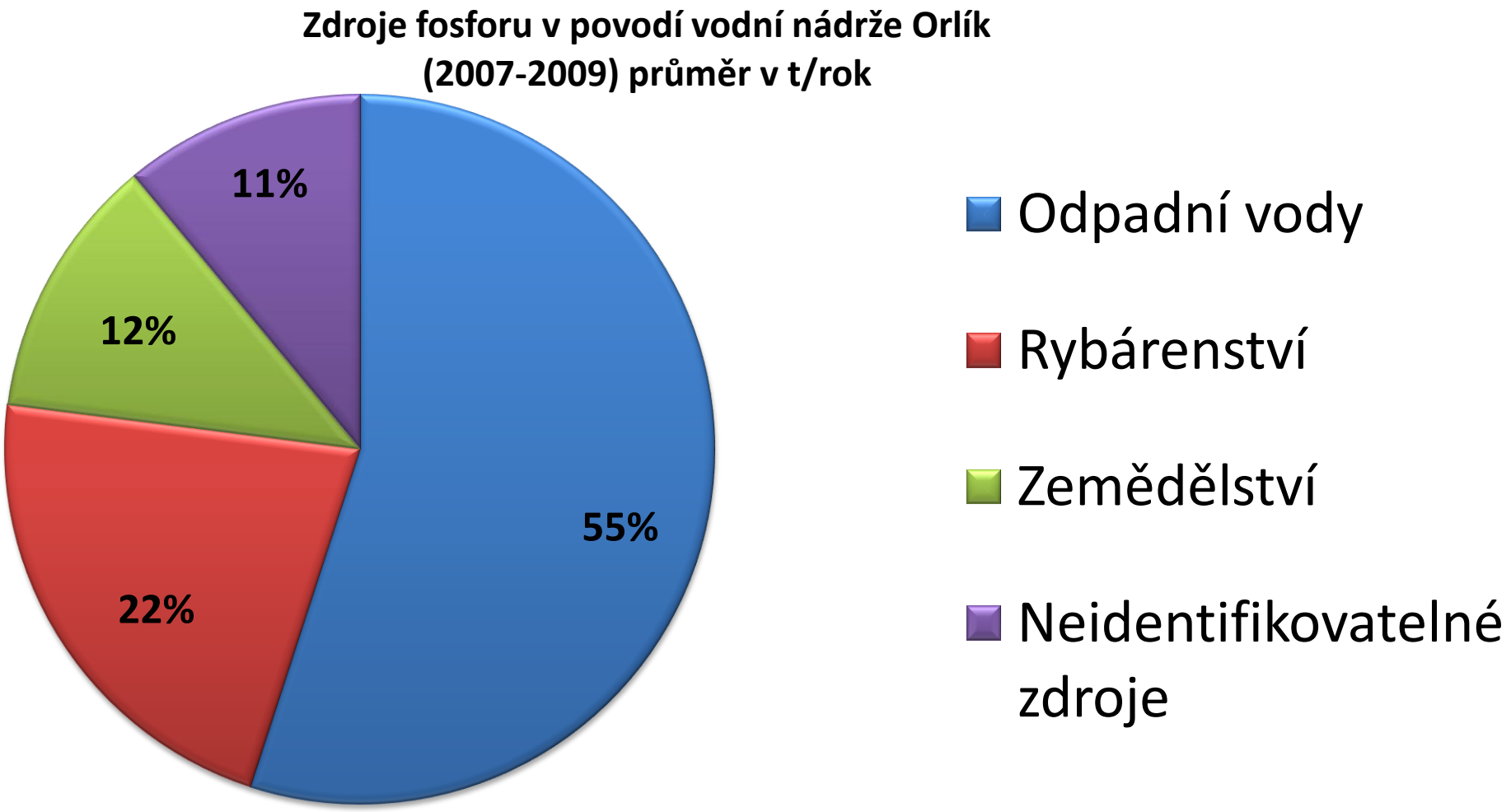
  0,06 => 0,035 (v přítokových částech nádrže)

- TEDY: cca 2-násobek

Zdroje fosforu

Vojáček O., Macháč J., Slavíková L.

Zdroje fosforu

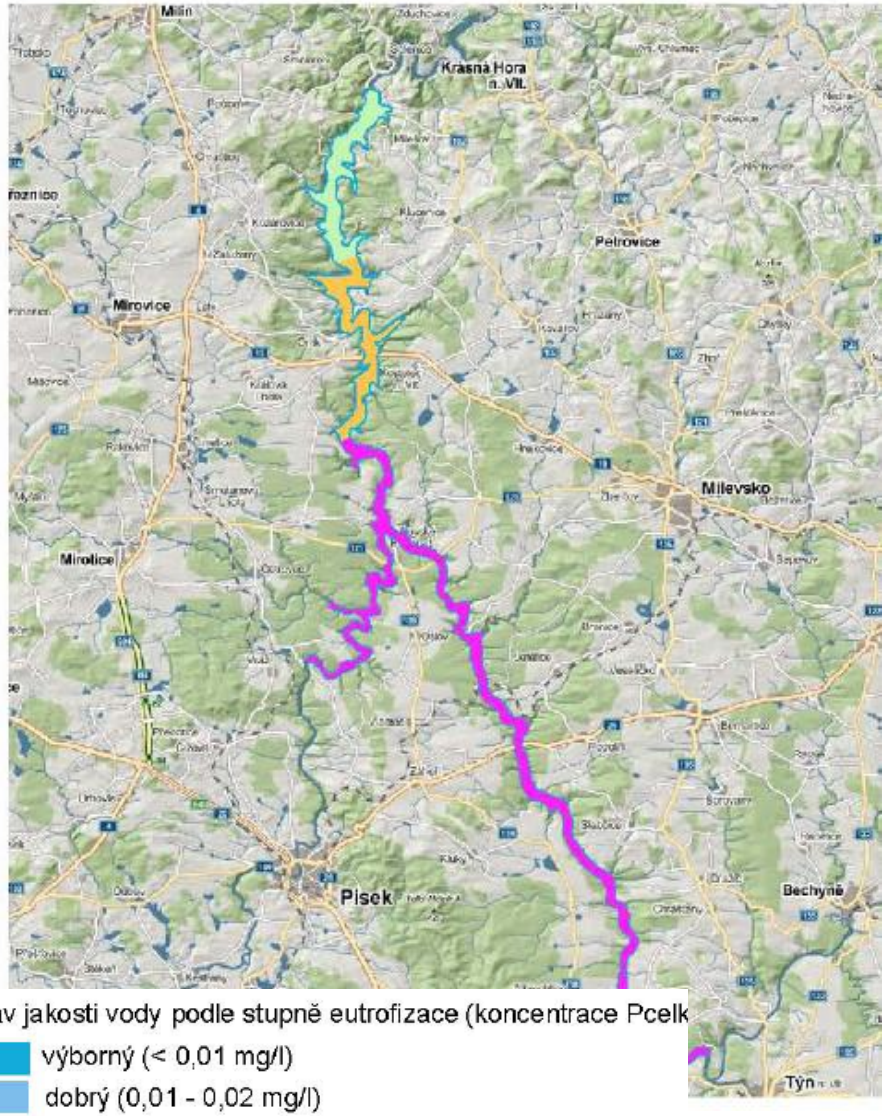


- **V průměru do Orlíku přiteklo 288 tun fosforu ročně!!**

Stav vs. Cíl (vodní nádrž Orlík)

e-Academia

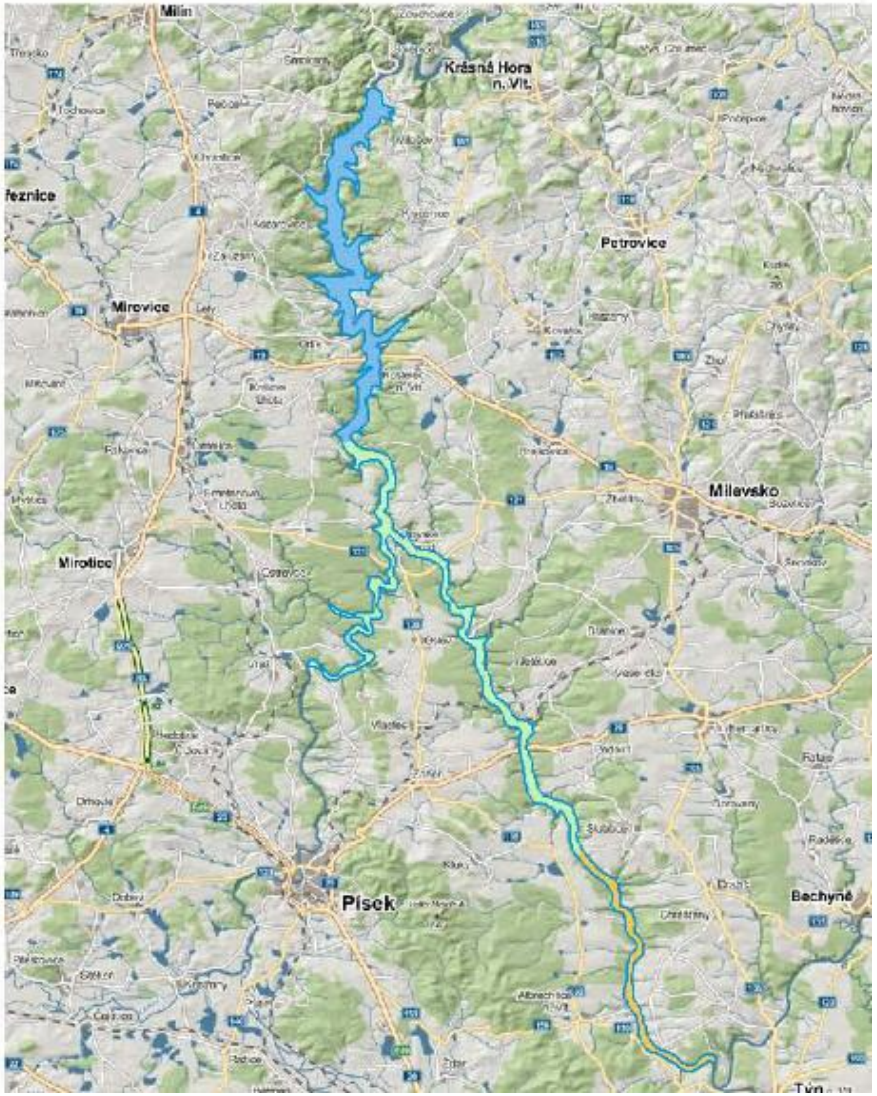
Současný stav



Stav jakosti vody podle stupně eutrofizace (koncentrace Pcelk

- výborný (< 0,01 mg/l)
- dobrý (0,01 - 0,02 mg/l)
- vyhovující (0,02 - 0,03 mg/l)
- nevyhovující (0,03 - 0,05 mg/l)
- závadný (> 0,05 mg/l)

Cílový stav



Vojáček O., Macháč J., Slavíková L.

Cíl redukce fosforu

- K redukci masivního vodního květu sinic je třeba snížit vnos fosforu o **136 tun ročně (téměř o polovinu)** oproti období 2007-2009.

- V období 2009-2015 dojde (v důsledku realizace opatření v povodí) k poklesu o **22 tun**,

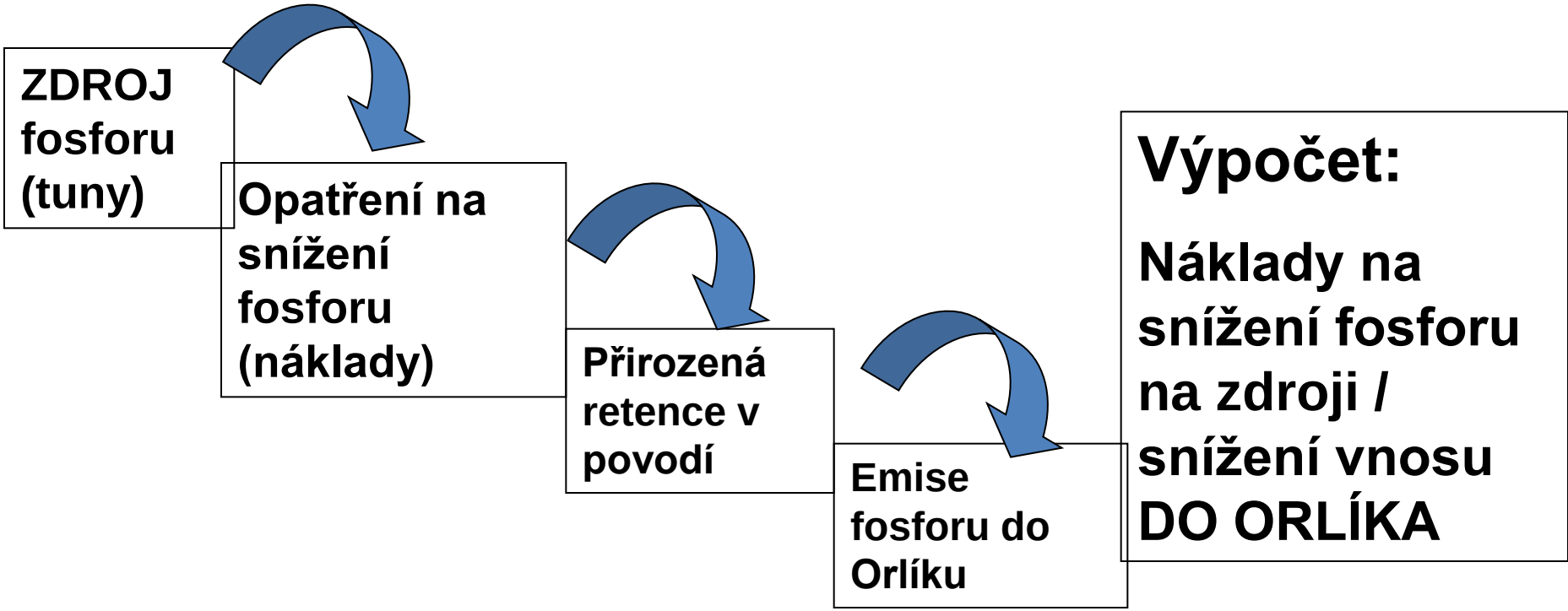
- Pro další období je cílem zajistit snížení o **dodatečných 114 tun ročně.**

Možná opatření ke snížení vnosu fosforu

- Kategorie opatření redukujících fosfor:
  - ČOV a retenční nádrže
  - Opatření v rybníkářství
  - Opatření v oblasti vnosů ze zemědělství

Postup výpočtu nákladů ve scénáři

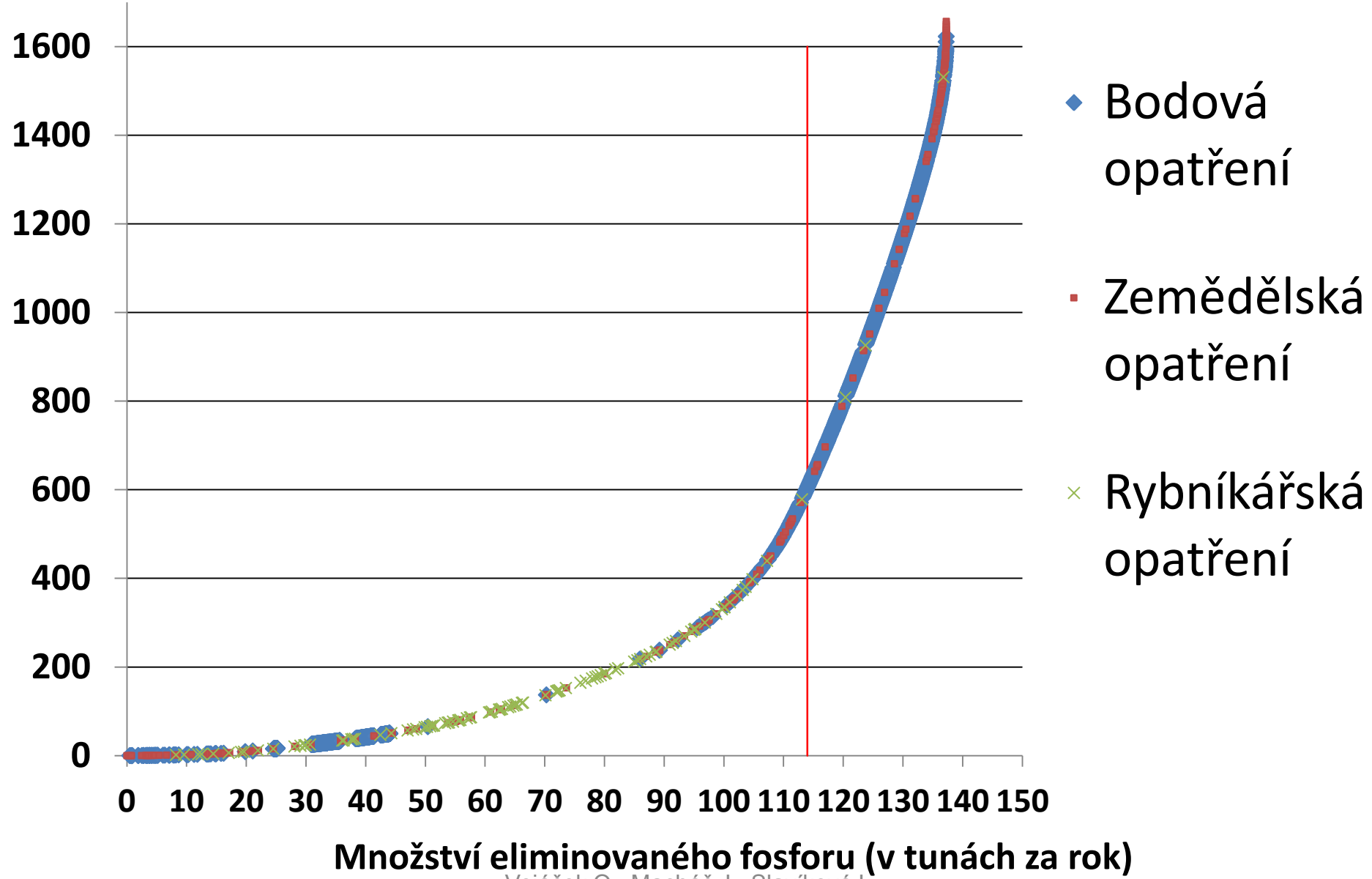
- Jak dosáhnout snížení vnosu fosforu co nejlevněji?
- Roční náklady na jednotlivá opatření vyděleny množstvím odstraněného P v nádrži (po započtení retence) = náklady na 1 kg P, který nedoteče Orlíka) = efektivnost jednotlivých opatření
- Jednotlivá opatření následně seřazena od nejméně nákladného po nejvíce nákladné



4 000

1 610

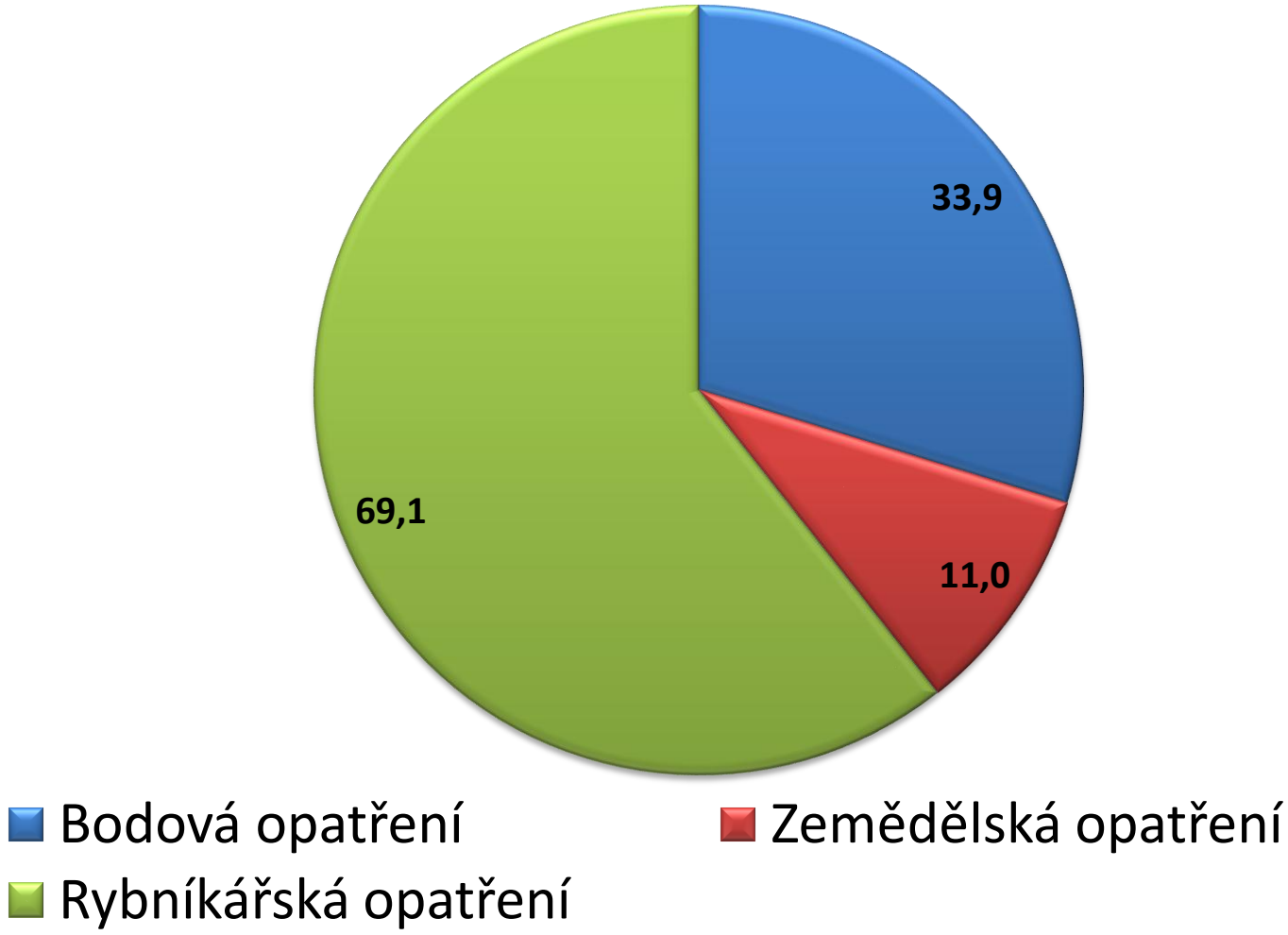
Náklady na dosažení cíle (v mil. Kč)



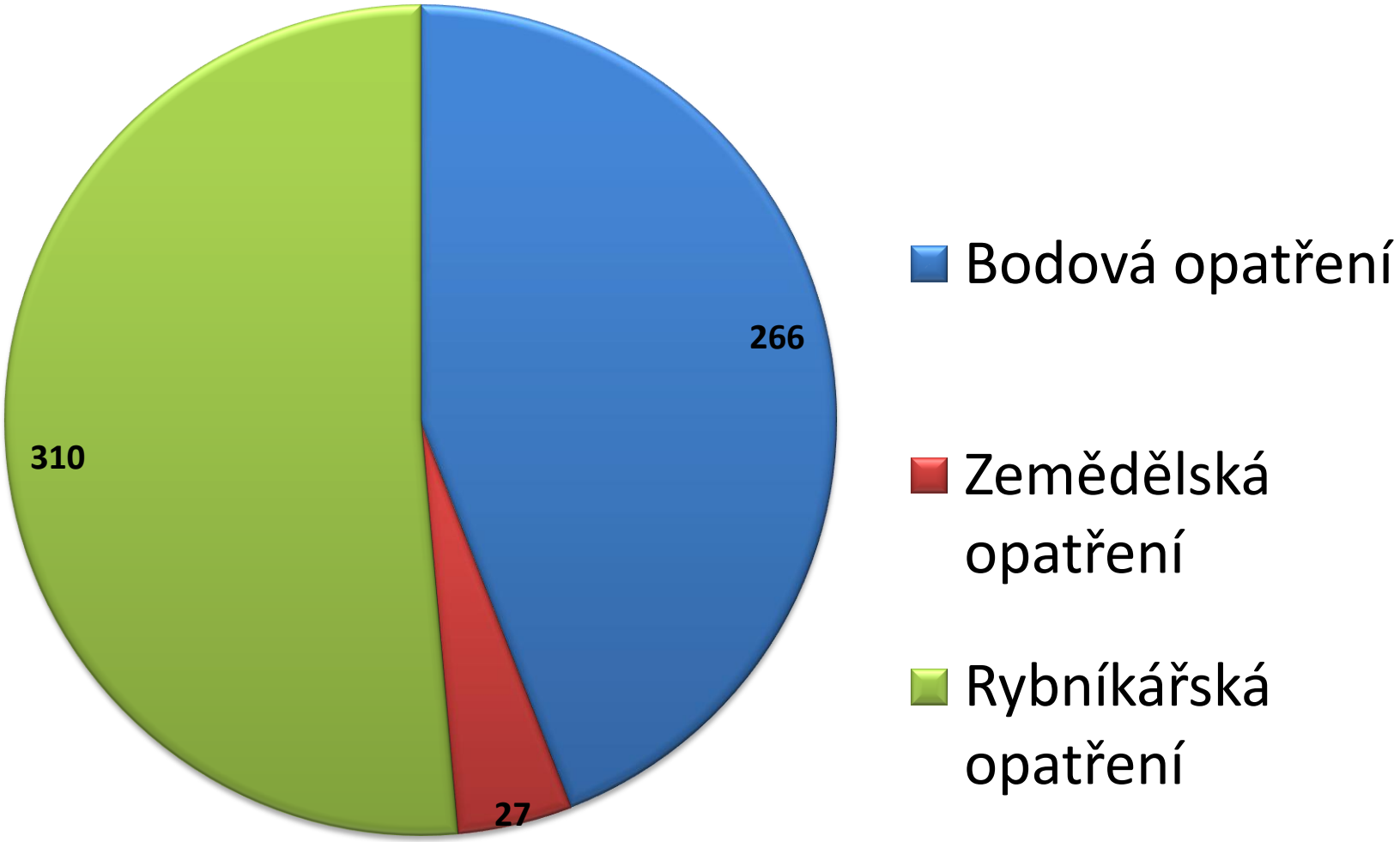
602

Množství odstraněného fosforu (v tunách)

- Redukce 114 tun



Náklady na jednotlivá opatření (v mil Kč)



Průměrné náklady na opatření

Průměrné náklady na opatření (v Kč/kg)	
Bodové zdroje	7 843
Zemědělství	2 425
Rybníkářství	4 485
Celkem	**5 286**

Srovnání dosavadních investic a scénář pro roky 2015 – 2035

	2007–2015	**CEA**
Cíl:	22 tun	114 tun
Náklady v mil. Kč.		
Bodové zdroje	421 (90%)	266 (44%)
Zemědělství	7 (2%)	27 (5%)
Rybníkářství	37 (8%)	310 (51%)
Celkem	**465 (100%)**	**602 (100%)**

Přínosy: Vodní nádrž Orlík

Přínosy

- Pozornost zaměřena rekreační benefity
- Nezohledněné benefity zahrnuty přes koeficient navýšení benefitů

- Baseline: Současná návštěvnost a kvalita vody

- **Ocenění přínosů: review literatury a benefit transfer**
  (Studie Máchova jezera Vojáček, Melichar, 2007).

  – WTP za den strávený na pláži 200 Kč když je čistší voda (méně eutrofní)

- Vytvořeno několik scénářů výše benefitů

Vypočtena čistá současná hodnota (net present value)

Diskontované Benefity – diskontované náklady = ČSH

Stanovení přínosů

SCÉNÁŘE	Návštěvnost	WTP (násobek hodnoty)	Procento zahrnutých přínosů	Diskontní míra	Celkový přínos (CZK mil.)	Celkové náklady (CZK mil.)	Přínosy – náklady (NSB)
Optimistický	2,7	1,5	50	7	3 974	13 659	**- 9 685**
Realistický	**1,8**	**1,0**	**65**	**5,5**	**2 002**	**15 247**	**- 13 245**
Pesimistický	1,4	0,7	90	4	1 071	17 158	**- 16 087**
Vyrovnaný	**4,7**	**3,8**	45	8	12 750	12 750	**0**

Výzvy a souvislosti

- **Zjevný rozpor mezi stanovenými cíli a tím, co je ekonomicky efektivní**

(paralela: snížit hluk z dopravy na minimum; nelíbí se nám, ale akceptujeme ho kvůli přínosům z dopravy)

- Dosažení DES by dle NEE vedlo ke SNÍŽENÍ SPOLEČENSKÉHO BLAHOBYTU

- Proč:
  - 1. Špatně provedená analýza??
  - 2. Chybná regulace??
  - 3. Naše nepochopení hodnoty a osvícený regulátor (který vidí dále)??
  - 4. Selhání regulace (pro různá území různě přísná; různé preference; kontakt obyvatel s ekosyst.)

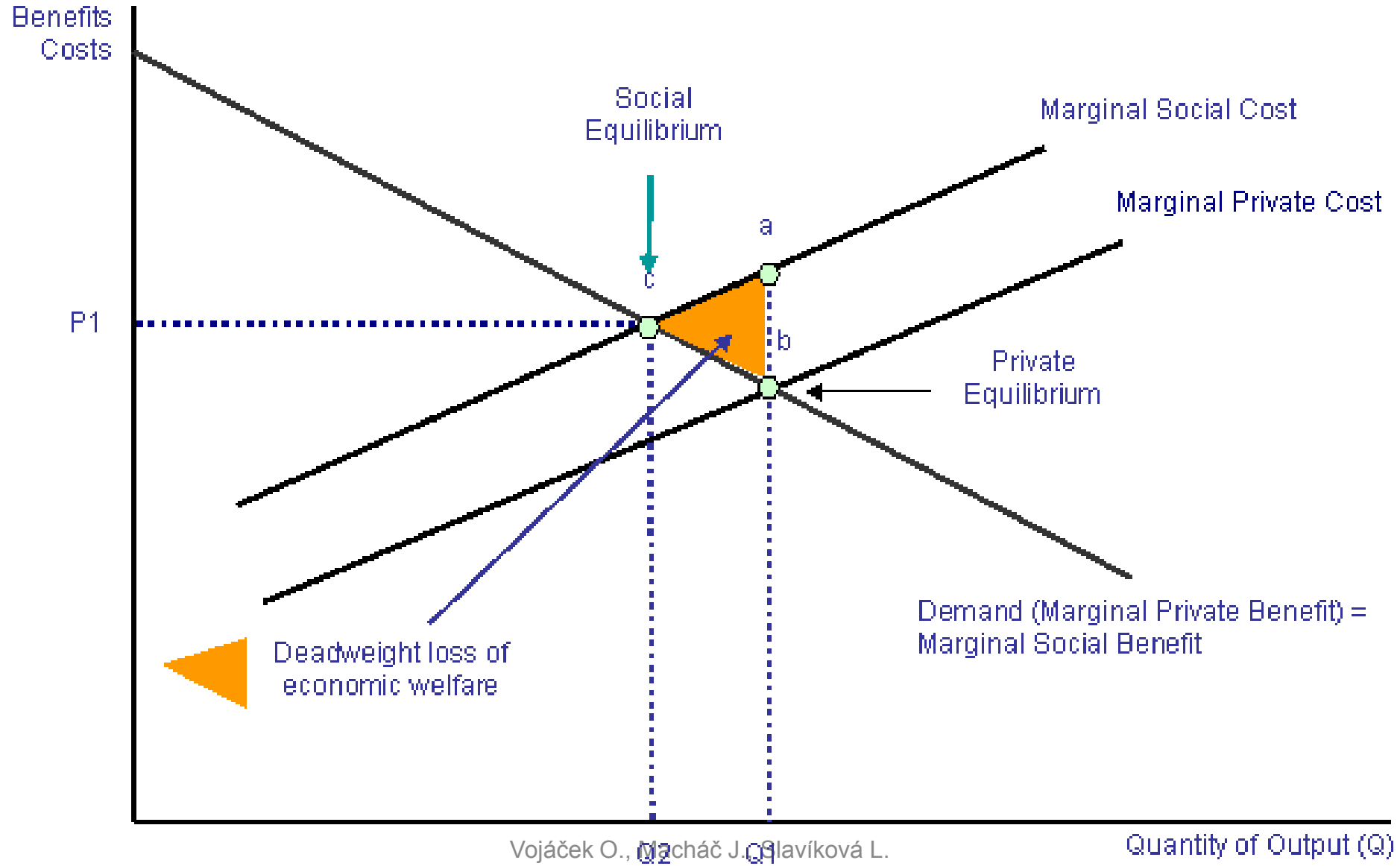
- Jak dál?
  - 1. Přepracovat regulaci?
  - 2. Opřít argumentačně do teorie ekosystémových služeb (co to znamená)

Výzvy a souvislosti

- Důsledná aplikace principu znečišťovatel platí??
  (teoreticky daň ve výše externality – ty ale vyčísleny)

- Stanovení přísnějších emisních limitů na ČOV

Externality v životním prostředí



Výzvy a souvislosti

- **Redistribuční efekty** (kdo nese náklady a kdo získává) – nejen mezi skupinami, ale i regionálně (užívám tok ke zbavení se odpadů = užitek; vs. náklad špatné kvality vody po toku)

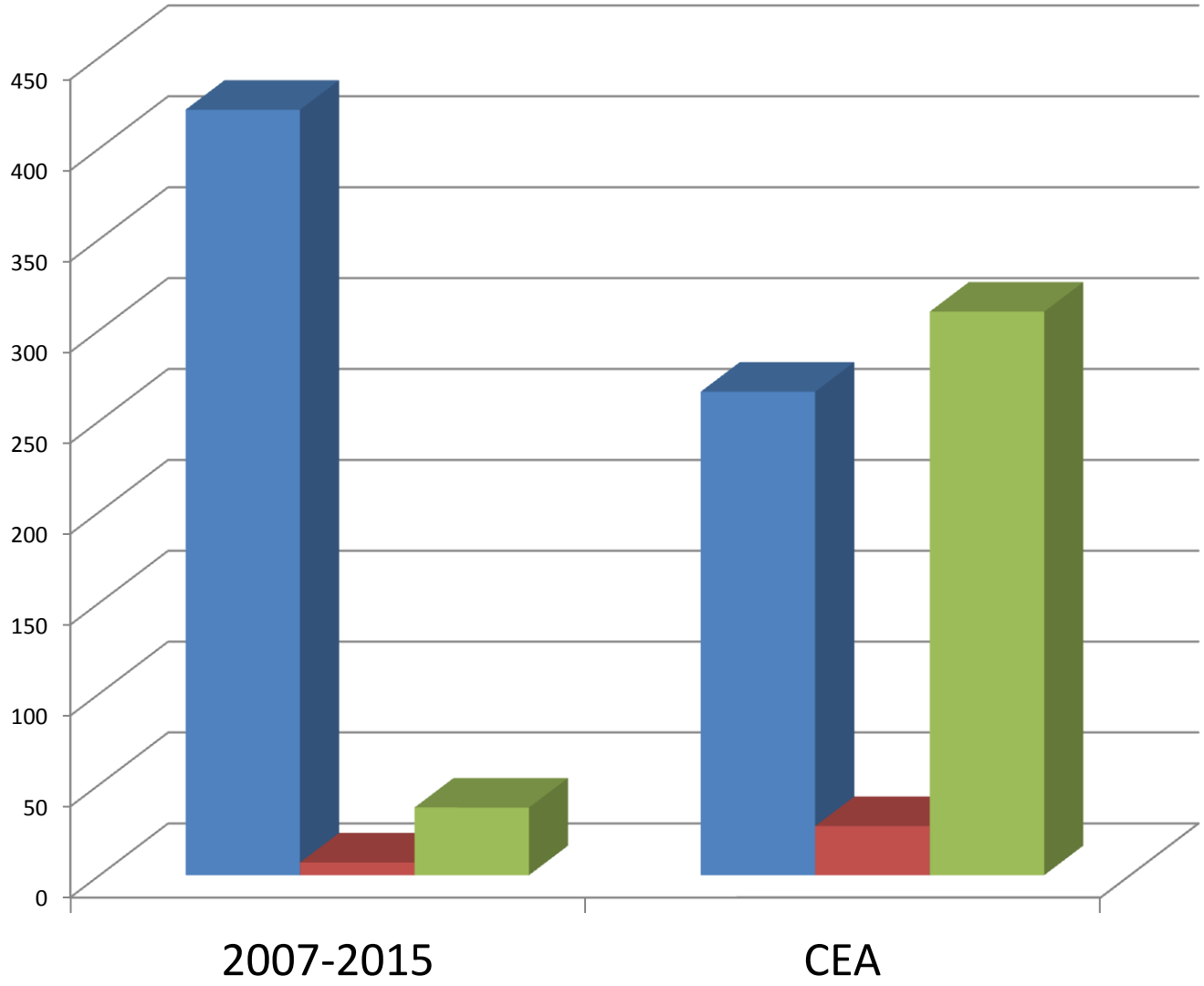
- Rybáři by platili 51 % nákladů a municipality 44 % = > ale **kdo jsou skuteční plátci**? Municipality = občané z daní; pak je ale možné platit rybářům náklady (formou kompenzací) => možné morální dilema, ekonomicky jde ale o optimální řešení(?)

- Mohou municipality ufinancovat opatření?

Náklady (mil. Kč)

e-Academia

Celkové náklady **465** **602**



Prakticky: Výzvy a souvislosti

- **Hledání levnějších cest** snižování emisí fosforu
  (spolupráce mezi municipalitami, rybníkáři – viz funkce rybníků v minulosti)

- Hodnocení benefitů – soustředili jsme se na Orlickou přehradu; jaké jsou ale benefity v celém povodí – zejm. změna stavu ekosystémů, jakou toto má hodnotu?

- **Ostrom a Institucionální ekologická ekonomie: Soulad kompetence a odpovědnosti** (povodí mají zodpovědnost za dosahování DES, ale mají i kompetence a rozpočet?)

- **Význam ekonomických analýz: 22 tun (465 mil. Kč) vs. 114 tun (602 mil. Kč) = > CEA**

Děkujeme
Vám za pozornost

e-Academia

Ing. Ondřej Vojáček, Ph.D.
vojacek@e-academi.eu

Bc. Jan Macháč
machac@e-academi.eu