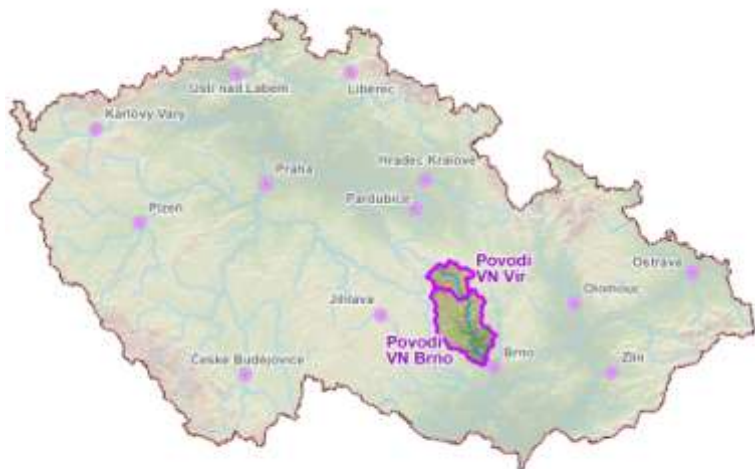




BILANČNÍ MODEL POVODÍ VN BRNO

únor 2012

Ing. Zuzana Gardavská, Ing. Stanislav Ryšavý, Ing. Roman Hanák



- Plocha řešeného povodí : 1586 km²
(410 km² povodí VN Vír)
- Obyvatel v řešeném území: 102 149
- Území krajů:
 - Jihomoravský 36%
 - Vysočina 54%
 - Pardubický 10%

Bilanční model zpracováván pro Povodí Moravy,
s.p.

Bilanční model

- Účel: snížení eutrofizace nádrže a vyhodnocení souborů opatření k tomuto snížení
- Cíl:
 - popsat transport fosforu v povodí VN Brno (dominantní příčina eutrofizace),
 - kvantifikovat množství fosforu, které se dostává do toků,
 - analyzovat zdroje v povodí,
 - navrhnout možnosti efektivního snížení.
- data použitá pro model: období 2007 – 2009
- simulován stav ke konci roku 2011
- softwarové prostředí MIKE Basin (extenze GIS systému ArcMap; DHI)
- řešen jediný prvek – P_{celk} z 6-ti možných (BSK_5 , $CHSK_{Cr}$, $N-NH_4$, $N-NO_3$, N_{celk})

STAVBA MODELU

Rozlišované druhy užívání vod:

- vypouštění komunálních odpadních vod,
- vypouštění průmyslových odpadních vod,
- odběry vody,
- hospodaření na produkčních rybnících,
- speciální užívání (schématictí uživatelé apod.)

Sběr dat – uživatelé vod

- komunální vypouštění: I. dotazníková kampaň (200 obcí, 300 katastrálních území)
II. dotazníková kampaň (26 provozovatelů ČOV)
- průmyslové vypouštění: VH bilance (27 průmyslových podniků)
I. dotazníková kampaň (73 průmyslových podniků)
- rybníky: hlášení Rybářství Velké Meziříčí, a.s.
rozhodnutí o nakládání s vodami
GIS (vše nad 0,5 ha)
 - 32 chovných rybníků (243 ha) a 156 dalších (290 ha)
- základní plošný odtok – proměnlivý během roku, dle druhu využití území (7 typů dle ZABAGEDu)
- difúzní plošné znečištění – doplnění; zdroje, které jsme nedokázali konkretizovat

Monitoring

- hydrologický monitoring
- 8 profilů
- kvalitativní monitoring
- 24 profilů



MODEL

1. Hydrologický model

- příprava a kalibrace modelu tak, aby jsme získali charakteristické průtoky v kterékoliv části povodí,
- měsíční hydrologický model -> podklad pro určení charakteristických průtoků v místech kvalitativního monitoringu bez přímého měření průtoků,
- fungující a nakalibrovaný model bilance množství vody je předpokladem pro kvalitativní model.

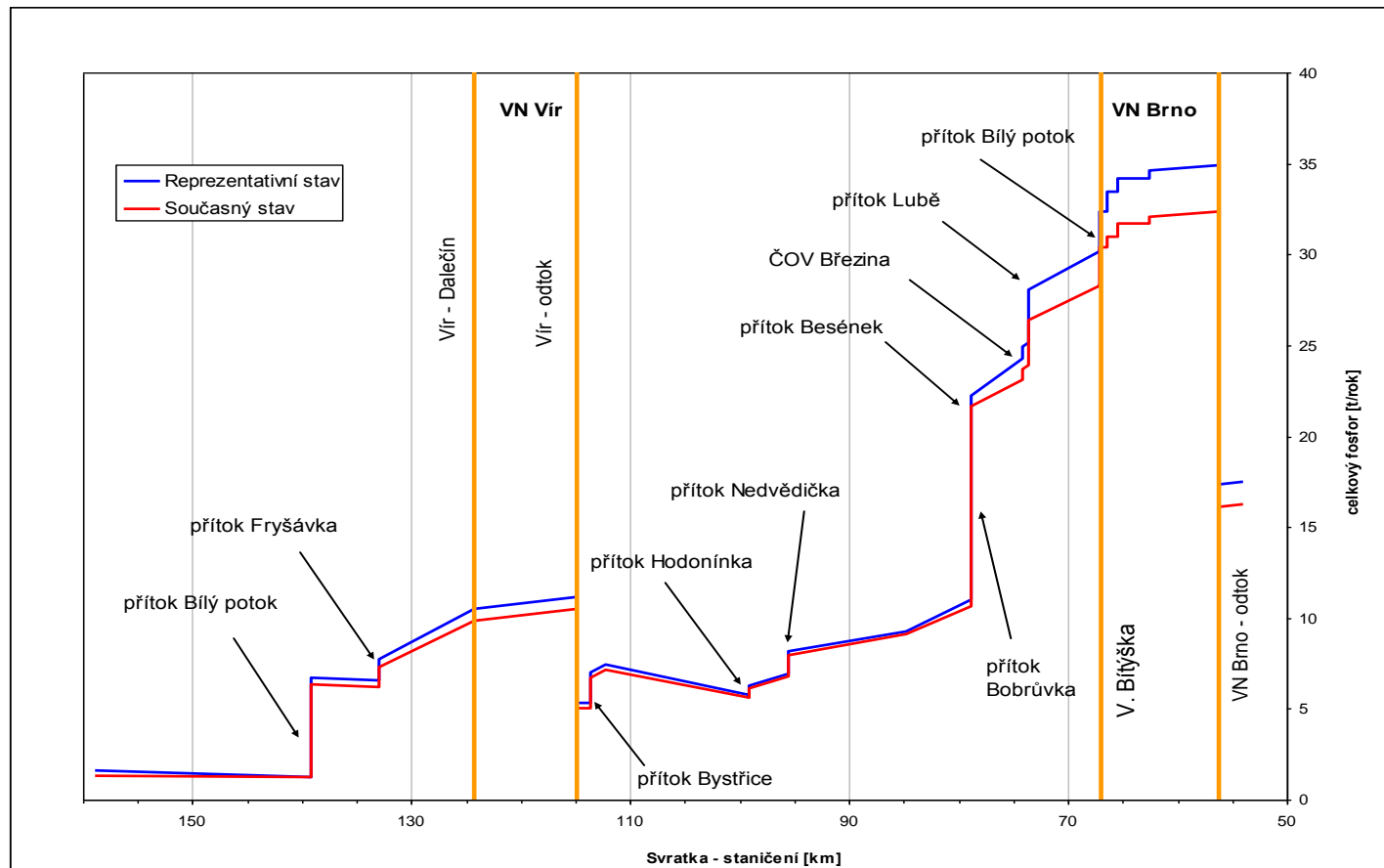
2. Kvalitativní model

- udává koncentrace P_{celk} v kterékoliv části říční sítě,
- kalibrován dle charakteristických koncentrací v monitorovacích profilech,
- umožňuje provádět simulace navrhovaných opatření.

VYHODNOCENÍ

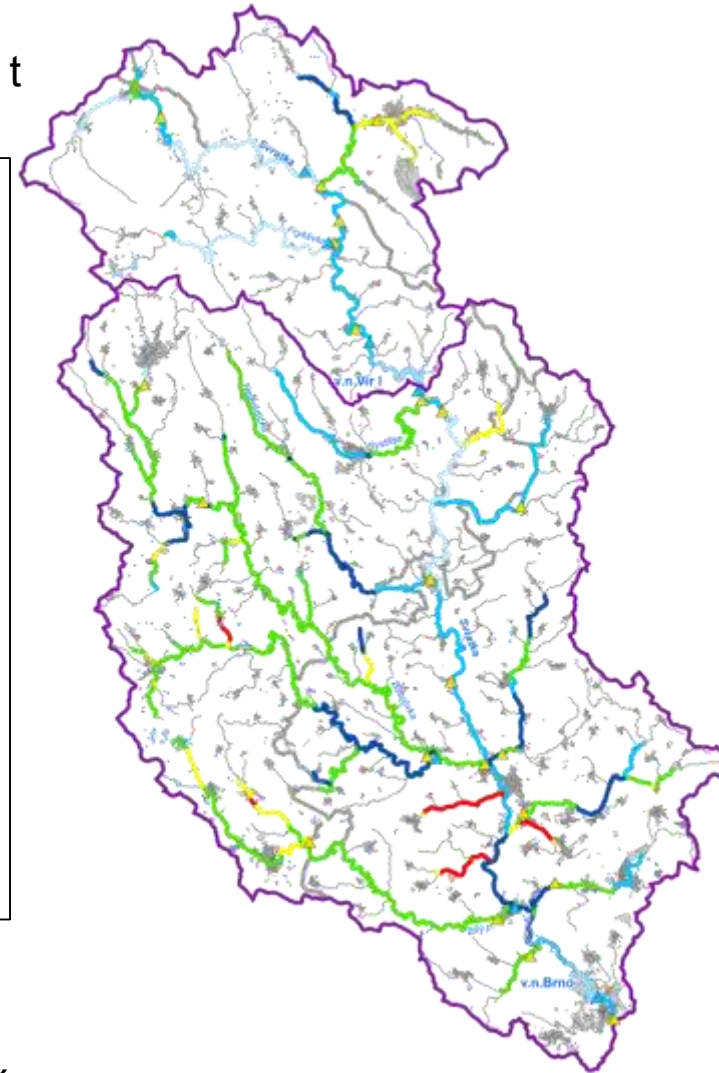
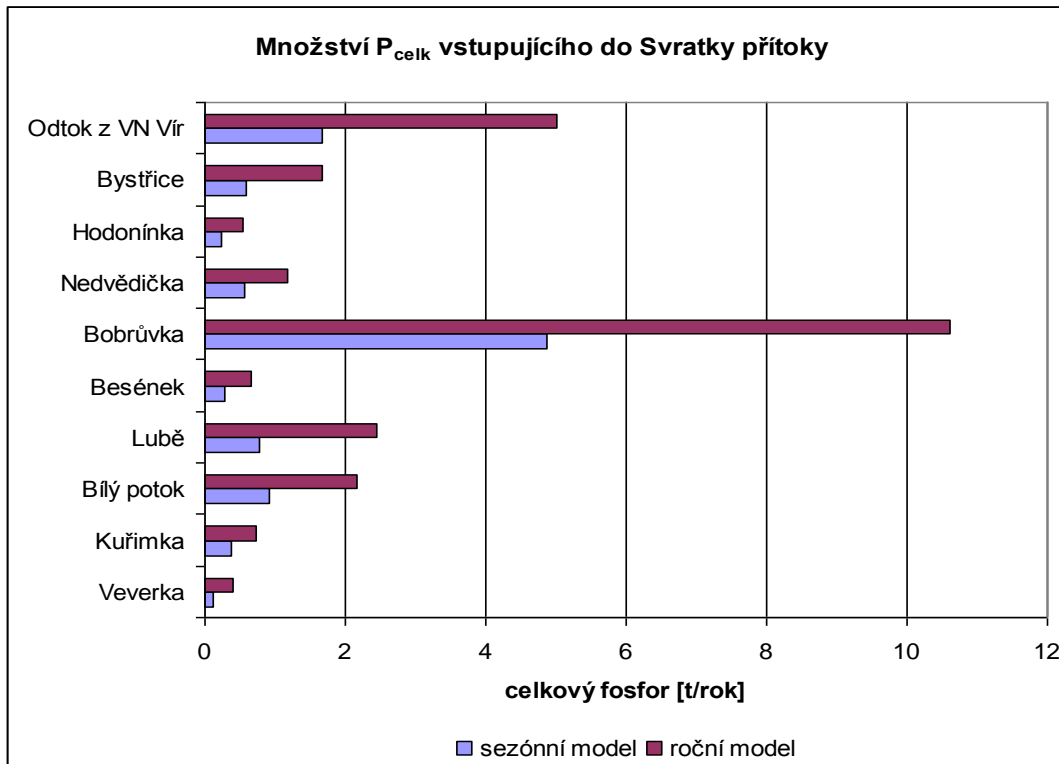
Vývoj celkového fosforu v toku Svatka

- roční produkce v celém povodí VN Brno – 45,3 t
- do VN Brno vstoupí – 32,3 t



Bilance fosforu ve Svatce nad VN Brno

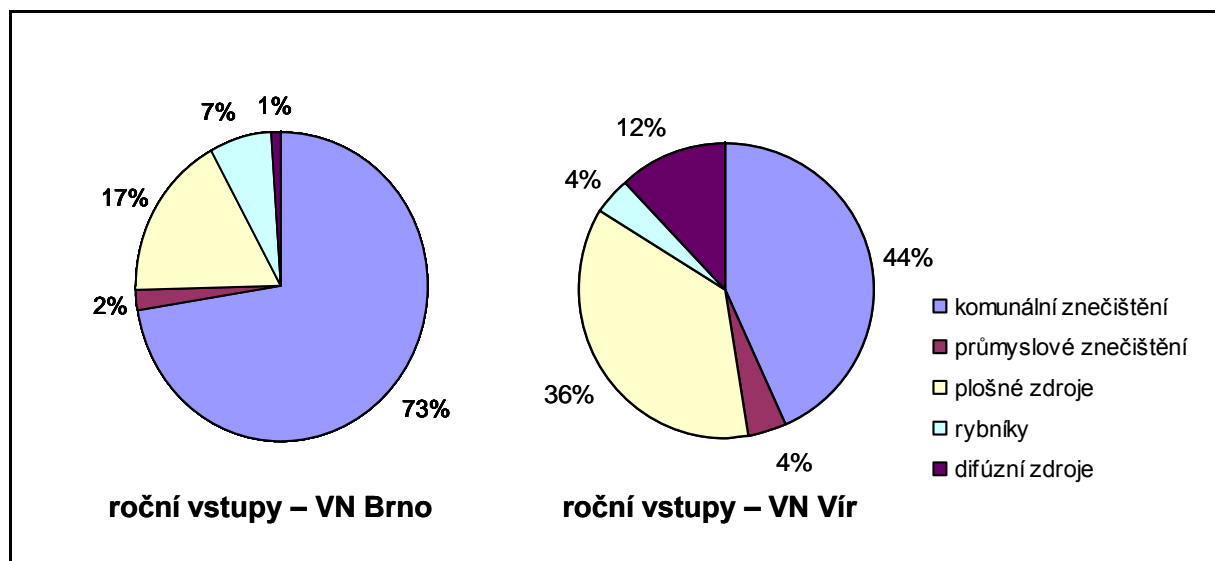
- víc než 50 % retence ve VN Vír (vstup do VN Vír 10,5 t P_{celk}, odtok 5,0 t).



- toky Veverka, Kuřimka (1,1 t/rok), obce Veverská Bítýška, Chudčice a Rozdrojovice (1,2 t/rok) - pod posledním monitoringem, bezprostřední blízkost nádrže.

Celkové vstupy fosforu do řešeného povodí

typ znečištění	povodí VN Brno		povodí VN Vír	
	roční vstupy P_{celk} t	sezónní vstupy P_{celk} t	roční vstupy P_{celk} t	sezónní vstupy P_{celk} t
komunální znečištění	24,4	12,9	5,2	2,9
průmyslové znečištění	0,7	0,4	0,5	0,2
plošné zdroje	5,8	1,5	4,3	1,2
rybníky	2,3	1,6	0,5	0,4
difúzní zdroje	0,2	0,5	1,4	1,0



Zdroje fosforu v povodi monitorovacích profilů

[t/rok]

- 0 - 0,5
- 0,5 - 1,0
- 1,0 - 1,5
- 1,5 - 2,0
- 2,0 - 3,0
- nad 3,0

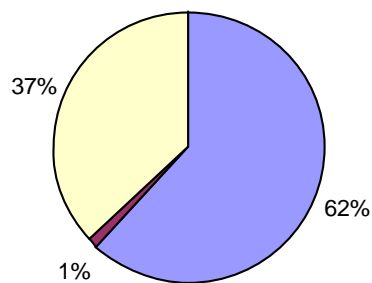


Komunální vypouštění

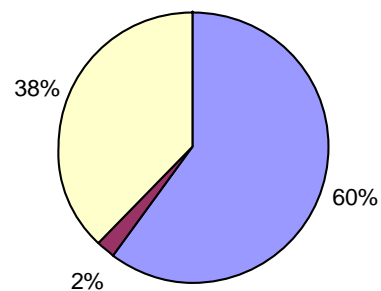
	VN Brno	VN Víř
počet obyvatel	102149	24293
počet rekreatantů	21351	5584
ubytovací kapacita	6123	2781
redukovaný počet obyvatel celkem	106664	26088

- 46 ČOV, z nich 18 vybaveno chemickým srážením fosforu,
- průměrná napojenost na ČOV je cca 90%
- za období 2007-2011 nárůst 15 % obyvatel připojených na ČOV

Způsob likvidace odpadních vod - VN Brno

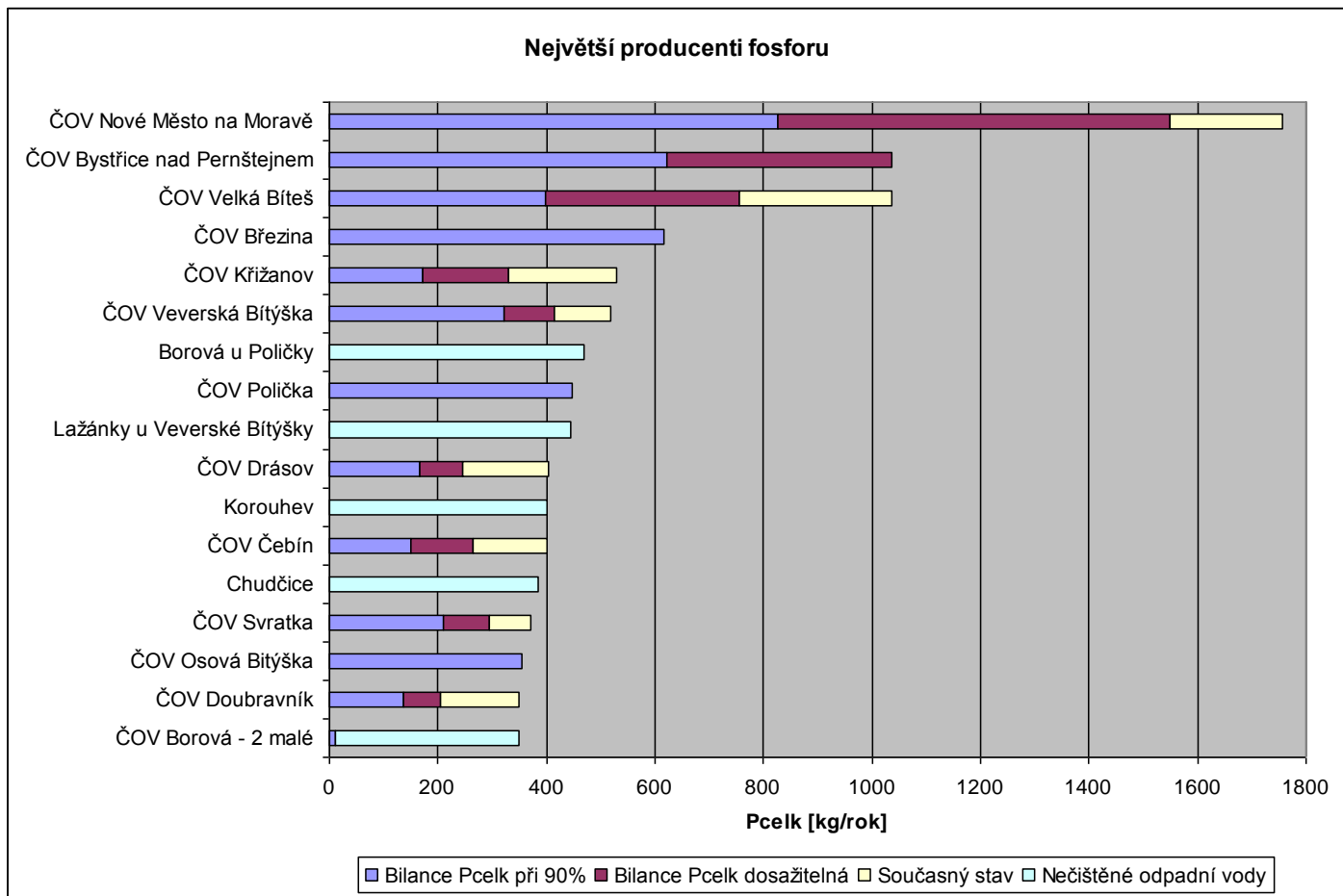


Způsob likvidace odpadních vod - VN Víř



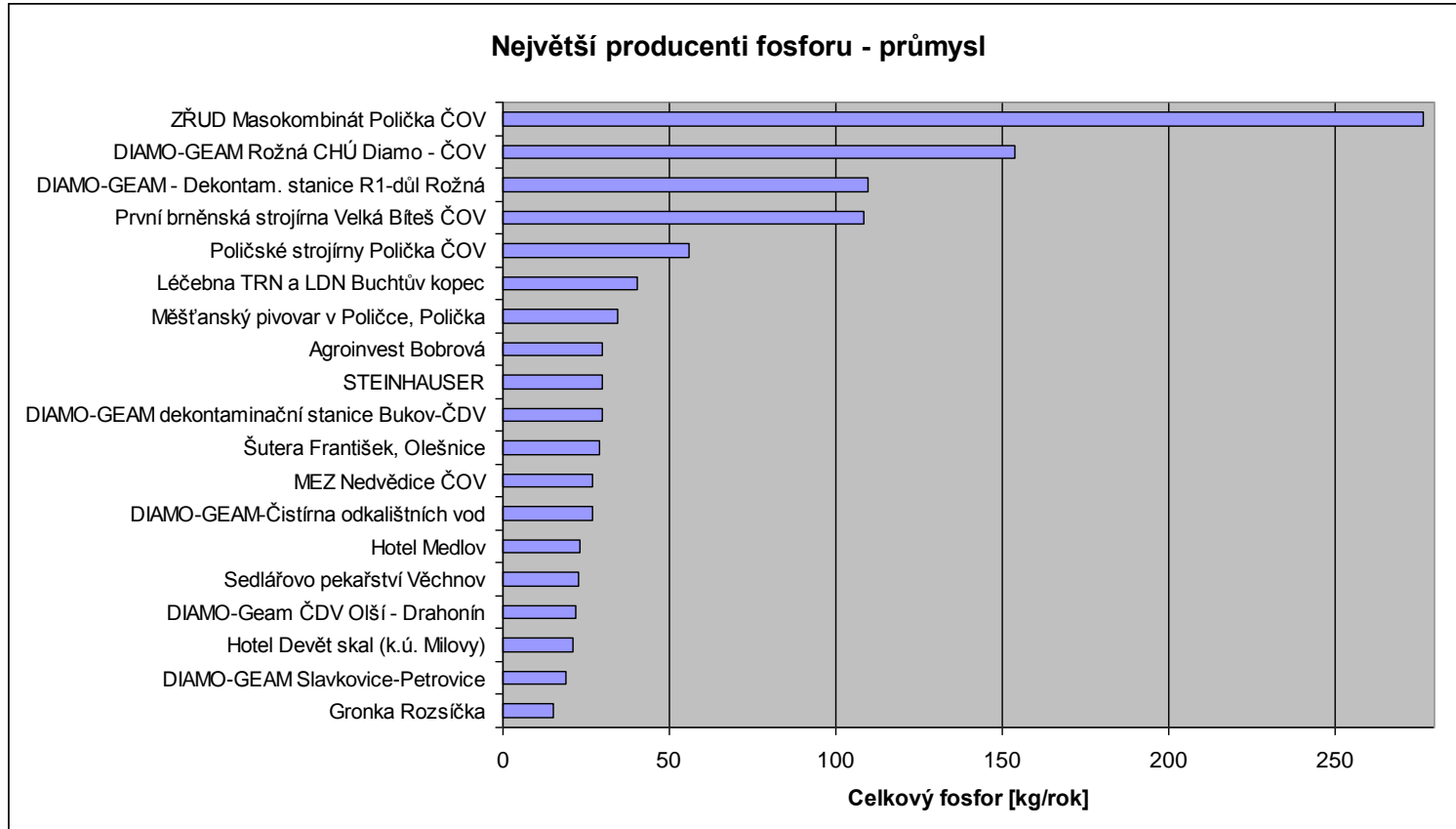
■ obecní ČOV
 ■ domácí ČOV
 ■ jímko-septikový systém
 ■ obecní ČOV
 ■ domácí ČOV
 ■ jímko-septikový systém

- 285 katastrů -> 65 aspoň částečně napojeno na ČOV -> **220 zcela bez čištění odpadních vod!!!**



- Chudčice a Lažánky – významní producenti P_{celk} v bezprostřední blízkosti VN Brno, **bez čištění OV!!**
- zvláštní případ komunálního vypouštění
 - rekreace v okolí VN Brno (2400 chat – cca 0,2 t/rok)
 - odlehčené vody na čerpací stanici Kuřim (cca 0,1 t/rok)

Průmyslové vypouštění



- jen kolem 2 % z celkových vstupů fosforu do toku
- v letech 2008-2010 - zrušení Brněnských papíren Prudká a Předklášteří (150 kg fosforu)
 - Siemens Electric Machines s.r.o. – přepojení na novou obecní ČOV

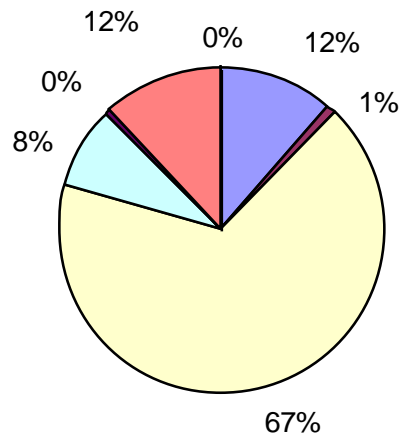
Rybníky

- hodnoceny rybníky nad 0,5 ha (celková plocha 533 ha),
- krmení a hnojení -> přidávání fosforu do toku \times retence;
 - objemy krmení a hnojení přepočteny dle typu a standardních obsahů celkového fosforu v dané látce,
 - množství vnesené do rybníka pokráceno o množství vyprodukované v rybím mase.
- dodávají do povodí cca 2,8 t/rok fosforu,
- největší koncentrace rybníků je na řece Libochovce a v horní části povodí Bílého potoka (více jak polovina veškerých vstupů fosforu).

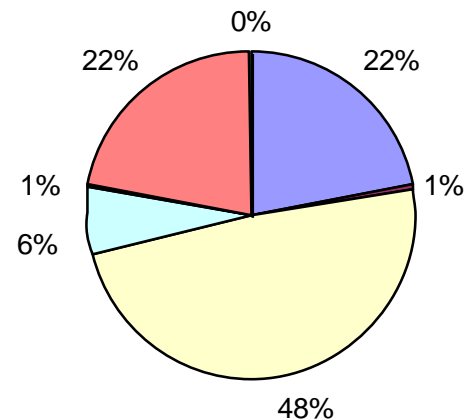
Základní plošný odtok

- v oblasti VN Vír - 39 % celkových vstupů P_{celk}
v oblasti VN Brno - 17 % celkových vstupů P_{celk} – vyšší hustota osídlení
- dle typu území (J.Hejzlar; *Metodika bilanční analýzy zdrojů živin v povodí*) a specifického odtoku

Roční látkový tok dle kategorie území
VN Brno



Roční látkový tok dle kategorie území
VN Vír

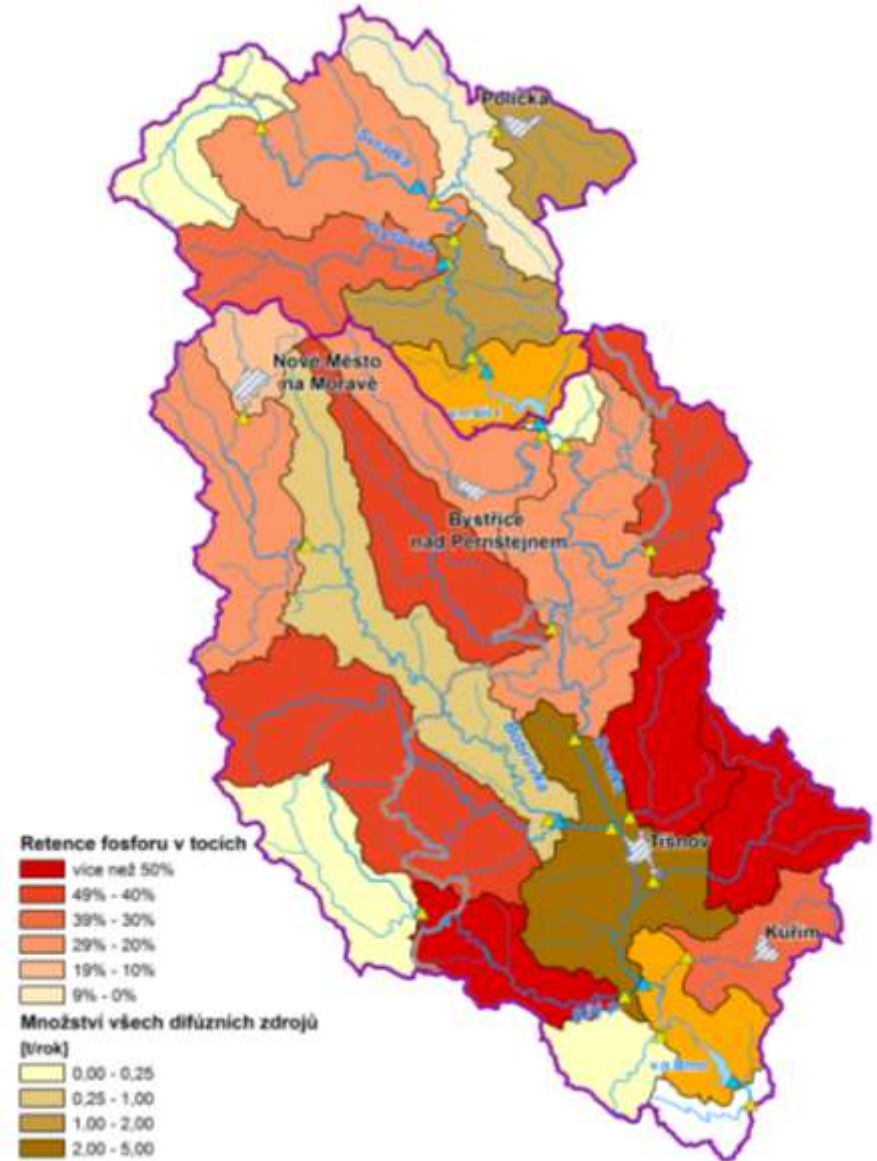


■ les ■ zástavba ■ orná půda ■ intravilán a zahrady ■ vodní plochy ■ trvalé travní porosty ■ neproduktivní plochy

Difúzní znečištění

rozlišované typy:

1. difúzní znečištění – klasické zdroje, které nebyly identifikovány;
 2. doplnění modelu – zřejmě množství, které se nepodařilo zachytit monitoringem v dané oblasti a objevuje se až ve spodních částech povodí.
- v oblastech menších toků množství fosforu dle monitoringu výrazně nižší než zjištěné zdroje, v nižších částech Svratky naopak velké přebytky (v profilu Veverská Bítýška 4,9 t/rok – jako cca město s 7500 obyvateli) => domněnka, že fosfor se ukládá do sedimentů, se kterými se pohybuje a není zachycen monitoringem, ale až ve zpevněných korytech uzávěrových profilů.



DOSAŽENÉ VÝSLEDKY

- referenční období 2007 – 2009 (výchozí model)

Změny k roku 2011:

- 32 simulovaných změn (27 komunálních vypouštění a 5 průmyslových užívání);
- 11 nových ČOV, 2 intenzifikace ČOV, více jak 8 000 nově napojených obyvatel na ČOV;
- snížení vstupů fosforu do povodí o 3,3 t/rok, snížení vnosu fosforu do VN Brno o 2,5 t/rok;
- zahrnuté i akce jenž ještě nejsou dokončené, ale již se na nich pracuje;
- nejvýznamnější změny jsou:
 - intenzifikace ČOV Veverská Bítýška
 - nová ČOV Drásov (s napojením obce Malhostovice a podnikem Siemens)
 - napojení dalších obcí na ČOV Březina (Tišnov) a ČOV Nové Město na Moravě
 - nová ČOV Deblín

NAVRŽENÁ OPATŘENÍ

Opatření na současných ČOV:

- zefektivnění provozu na 7 ČOV s již instalovaným srážením fosforu, 18 dobudování srážení,
- přímé investiční náklady na dobudování srážení P_{celk} – 2,1 mil Kč
- efekt na stav fosforu:
 - snížení vstupů fosforu do povodí o 1,9 t/rok
 - snížení vnosu fosforu do VN Brno 1,3 t/rok

Opatření v obcích bez ČOV:

- dělení dle připravenosti k realizaci (krátkodobá, střednědobá, dlouhodobá)
- opatření řeší likvidaci OV všech obcí v povodí
- investiční náklady cca 2,25 miliardy Kč
- efekt na stav fosforu:
 - snížení vstupů fosforu do povodí o 10,2 t/rok
 - snížení vnosu fosforu do VN Brno o 7,7 t/rok
 - snížení koncentrace P_{celk} na 0,09 mg/l (ze současných 0,12 mg/l)

DĚKUJI ZA POZORNOST

