

Územní studie Radotínského potoka

Petrů J.^{1,2*}, Gregar J.²¹Vodohospodářský rozvoj a výstavba a.s., Nábřeží 90/4, 150 00 Praha 5 - Smíchov²Česká zemědělská univerzita v Praze, Katedra krajiny a sídel, Kamýcká 129, 165 21 Praha 6 - Suchbát

*autor pro korespondenci, email: petru@vrv.cz

ÚVOD

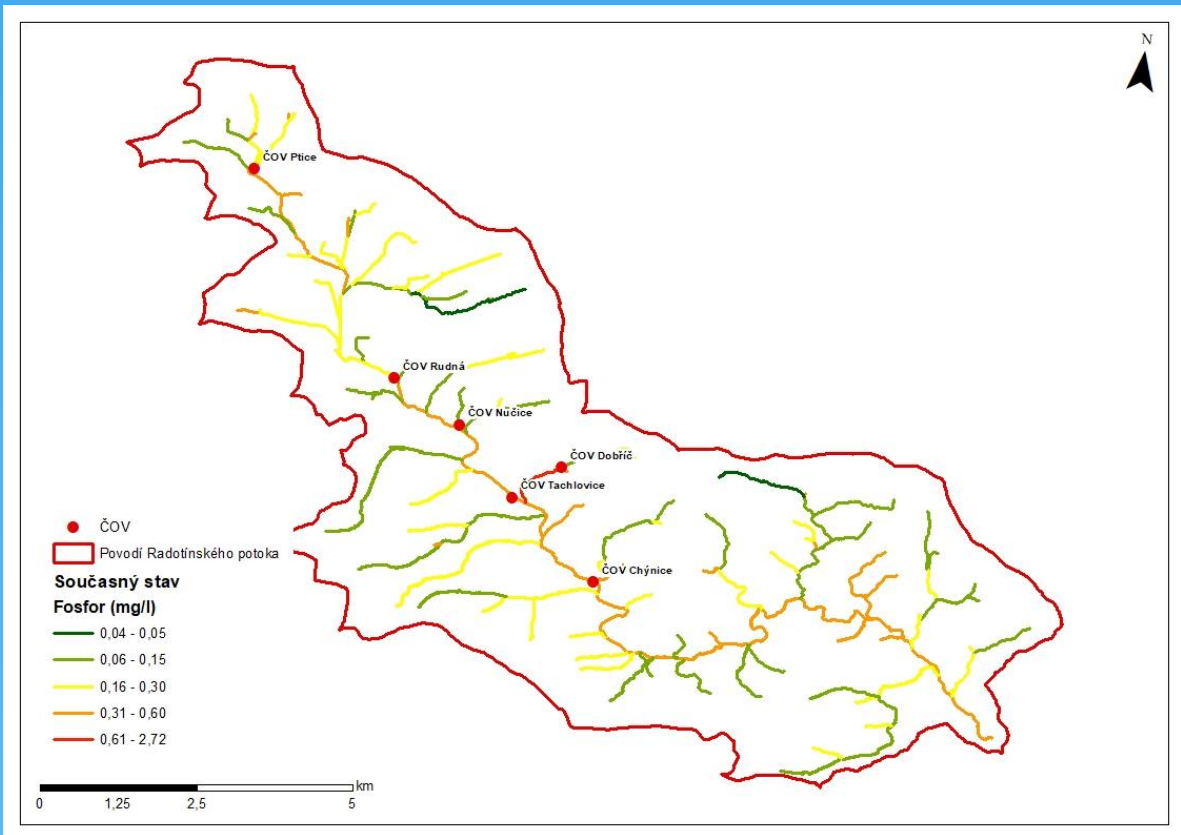
Radotínský potok je významným vodním tokem stále zařazeným mezi lososové vody. Je důležitým prvkem krajiny a jeho nivou prochází regionální biokoridor. Na svém dolním toku prochází chráněnou krajinnou oblastí Český kras. V rámci projektu byly zjištěny dopady urbanizace povodí na vodní tok a kvalitu vody v něm (v horní části povodí se nacházejí čistírny odpadních vod obcí Ptice, Rudná, Drahelčice, Nučice, Tachlovice a Chýnice). Z vodohospodářské bilance lze říci, že žádná z uvedených čistíren, které vypouštějí v povodí Radotínského potoka, neporušuje platnou legislativu, co se týče emisních limitů. Nízká vodnost recipientu ale vede ke zjevným problémům s poměrem ředění a výsledná imisní zátěž může být pro vodní prostředí kritická. Kumulativní součet vypouštěných průtoků z jednotlivých čistíren odpadních vod představuje cca 35 % dlouhodobého průtoku v uzávěrovém profilu Radotínského potoka.

MATERIÁL A METODY

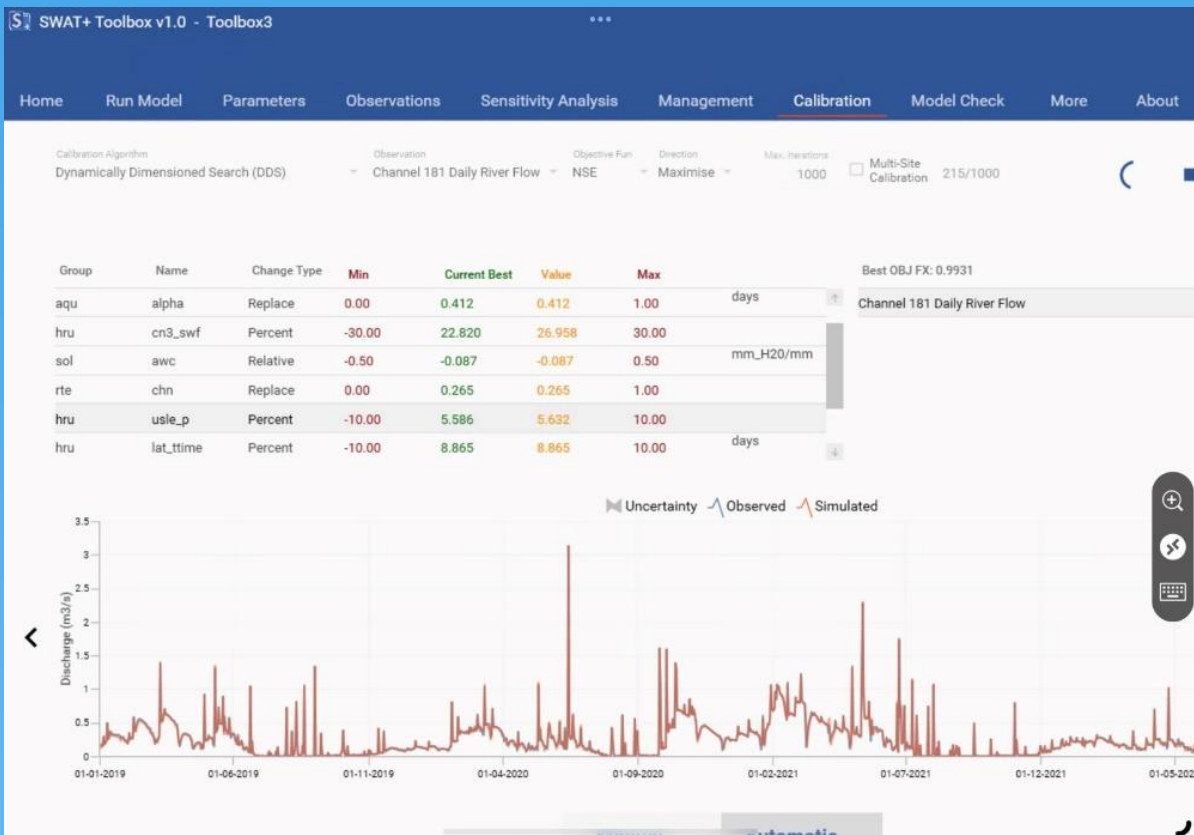
Analýzou současného stavu vodního toku bylo zjištěno, že hlavním zdrojem znečištění jsou bodové zdroje, což koresponduje s výsledky obdobných studií. Jako hlavní indikátor zdroje znečištění byl proto zvolen celkový fosfor (rozpuštěný a nerozpuštěný), který pochází především z bodových zdrojů znečištění.

Navrhovaná opatření byla vyhodnocena na základě vlivu na průměrný roční průtok, celkové množství fosforu a průměrnou roční koncentraci fosforu.

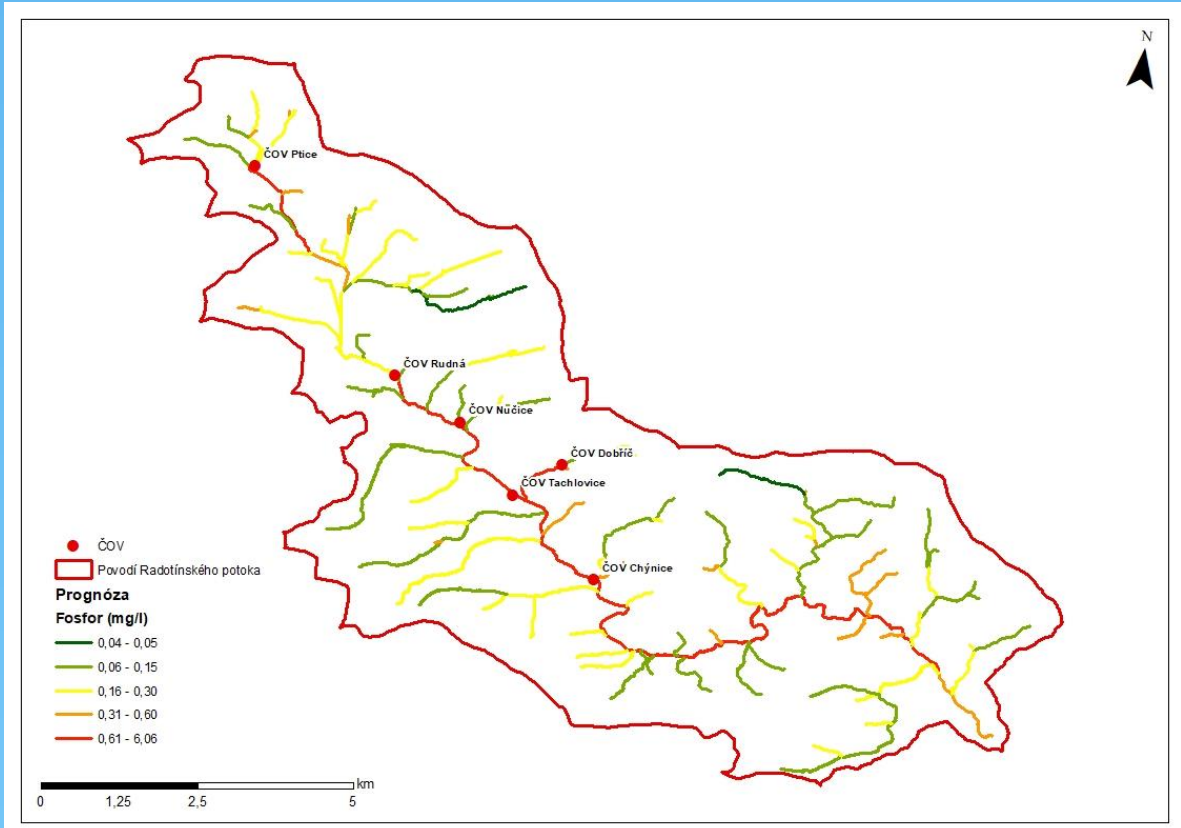
V návrhové části byly vytvořeny čtyři scénáře, které porovnány se současným stavem.



Současný stav – koncentrace fosforu (mg/l)



Prostředí modelu SWAT – hodnoty kalibrace



Výhledový stav – koncentrace fosforu (mg/l)

ČOV	Využití území						Přírůstek EO
	DH	OB	OV	SV	VN	VV	
ČOV Dobříč		5		183		32	220
ČOV Chýnice		113	35			90	237
ČOV Nučice	14	128	183	20	138	104	588
ČOV Ořech		384				214	598
ČOV Ptice		212					212
ČOV Rudná		826		48	854	2 308	4 037
ČOV Tachlovice		169		13			182
v plánu ČOV Úhonice		166	215		222		603
Celkový součet	14	2 004	432	265	1 215	2 748	6 678

Přírůstek EO pro jednotlivé kategorie využití území (DH - plochy hromadné dopravy, OB - čistě obytné, OV - všeobecně obytné, SV - všeobecně smíšené, VN - neruší výroba a VV - veřejné vybavení)

VÝSLEDKY A DISKUZE

Model byl úspěšně kalibrován dle pozorovaných dat, kdy NSE (Nash – Sutcliffe efficiency) dosahoval hodnoty 0,9931, přičemž při hodnotách NSE $\geq 0,8$ se jedná o velmi dobré výsledky (Wei et al., 2018).

Navržená opatření byla vyhodnocena pomocí 4 scénářů. Jako nejeefektivnější se ukázal Scénář 1, který má výrazný vliv na snížení celkového množství a koncentraci fosforu. Naopak žádný vliv nemá na průtoky v Radotínském potoce. Scénář 2 má mírně negativní vliv na veškeré pozorované parametry z důvodu zvýšeného výparu z vodních děl a tím pádem sníženého průtoku. U scénáře 3 nebyl prokázán žádný vliv v kontrolních profile jednotlivých ČOV ani v uzávěrovém profilu. Důvodem je nízký počet navržených opatření. Scénář 4, modelující vývoj povodí bez navržených opatření, poukazuje na alarmující nárůst koncentrace fosforu (zvýšení v kontrolních profilech o 40 – 120 %).

ZÁVĚR

Z výsledků hydrologického modelu SWAT je patrné, že pokud nebudou aplikovány žádná opatření v povodí Radotínského potoka a zároveň bude realizován plánovaný rozvoj území, skoro celý Radotínský potok spadne dle ČSN 75 7221 Klasifikace jakosti povrchových vod do nejhorší V. třídy. Citace slovního popisu V. třídy: „Velmi silně znečištěná voda: stav povrchové vody, který byl ovlivněn lidskou činností tak, že ukazatele jakosti vody dosahují hodnot, které vytvářejí podmínky, umožňující existenci pouze silně nevyváženého ekosystému“.

Územní studie pořízená v souladu s ustanovením § 30 odst. (1) zákona č. 183/2006 Sb. ve znění pozdějších předpisů, stavební zákon, představuje v této situaci prakticky jedinou možnost, jak komplexně vyhodnotit všechny vlivy využívání území na významný vodní tok a jak nalézt efektivní možnosti řešení výše popsaného kritického stavu.

Poděkování

Územní studie Radotínského potoka byla zadána Dobrovolným svazkem obcí Region Jihozápad.

Literatura

Arnold, J.G., D. N. Moriasi, P. W. Gassman, K. C. Abbaspour, M. J. White, R. Srinivasan, C. Santhi, R. D. Harmel, A. van Griensven, M. W. Van Liew, N. Kannan, M. K. Jha. (2012). SWAT: Model Use, Calibration, and Validation. Transactions of the ASABE. Vol. 55(4): 1491-1508.

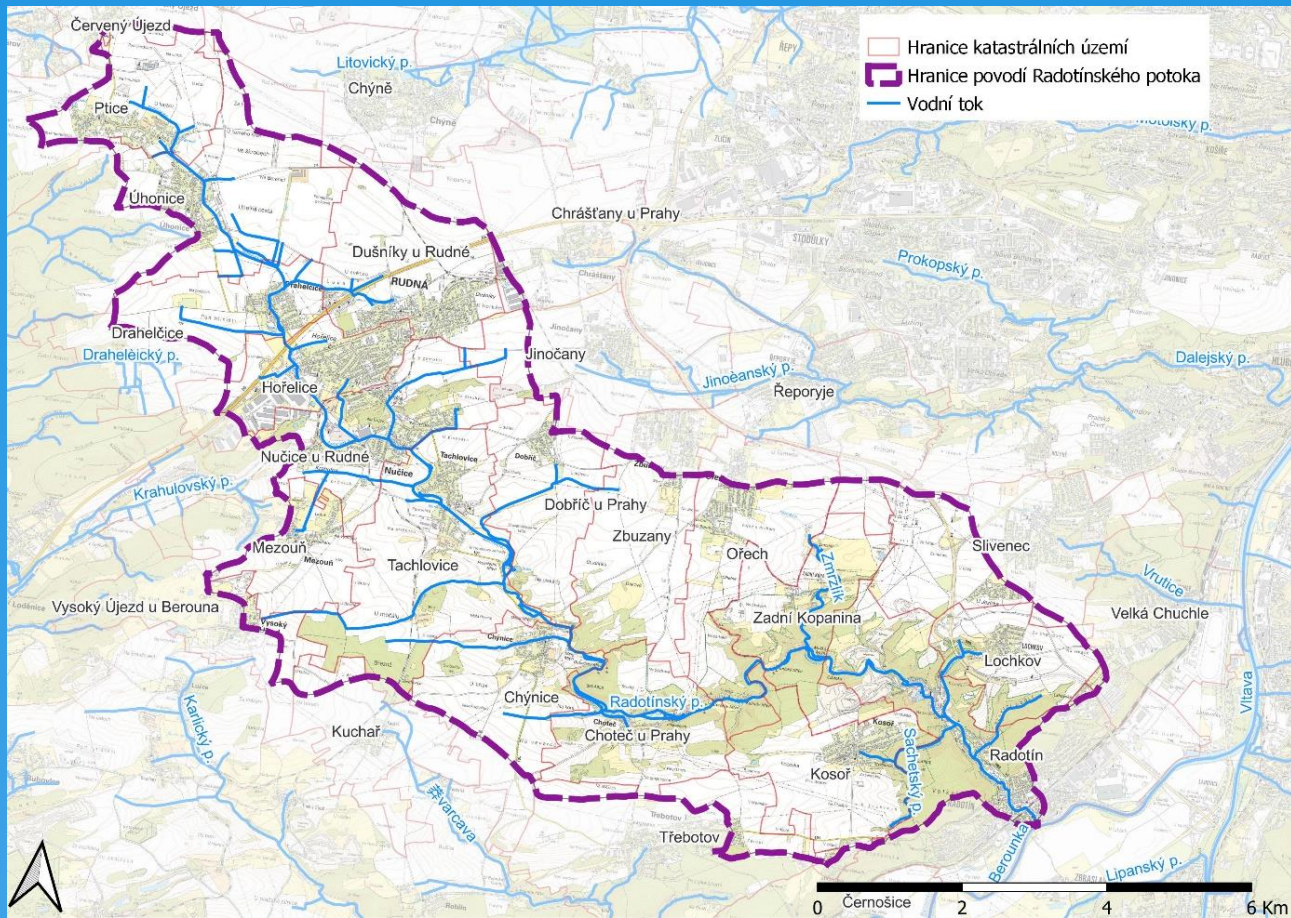
Hanák, R., Ryšavý, S. (2015). Jakostní model povodí VD Vranov, Vodní nádrže 2015, 6. - 7. 10. 2015 Brno, ČR, str. 73-77.

Hejzlar, J., Polívka, J., Žaloudík, J. (2009). Analýza hierarchie významu bodových a difúzních zdrojů fosforu v povodí řeky Lomnice pro eutrofizaci nádrže Orlick. Revitalizace Orlické nádrže, 6. - 7. 10.2009, ČR, Písek, VŠTE v Českých Budějovicích, str. 87-96.

Rosendorf, P., Fiala, D., Beneš, J., Duras, J., Potužák, J., Liška, M. (2017). Komplexní analýza emisí fosforu ze všech obcí v povodích Lomnice, Skalce, Ioděnice a Želivky a jejich vliv na stav vodních toků.

Sýkora, L., Hanák, R., Duras, J. (2012). Snížení eutrofizace v povodí VN Slezská Harta. Vodní nádrže 2012, 26. - 27. 9. 2012 Brno, ČR, str. 93-97.

Wei X., Bailey R., Tasdighi A. (2018). Using the SWAT Model in Intensively Managed Irrigated Watersheds: Model Modification and Application. Journal of Hydrologic Engineering. 23. 04018044. 10.1061/(ASCE)HE.1943-5584.0001696.



Povodí Radotínského potoka

1. Scénář – opatření na ČOV a stokové síti

Na jednotlivých ČOV byla navržena intenzifikace čistících procesů (terciární srážení fosforu + umělé mokřady) a případné rozšíření ČOV. Rozšíření ČOV bylo navrženo v obcích, kde plánovaný přírůstek EO (ekvivalentních obyvatel) překračuje současnou kapacitu ČOV. Na stokové síti byla navržena organizační opatření (monitoring).

2. Scénář – opatření na vodních tocích

Opatření na vodních tocích se skládají ze tří částí – nádrže (mokřad / tůň, vodní nádrž a suchá nádrž), revitalizace vodního toku (revitalizace v intravilánu a extravilánu) a úpravy koryt vodních toků.

3. Scénář – opatření v krajině

Navržená opatření v krajině byla směřována na pozemky zemědělského půdního fondu, které jsou obecně brány jako plošný zdroj znečištění povrchových vod. Byla navržena pouze opatření, která mají přímý vliv na snížení erozních jevů a podporují infiltraci povrchového odtoku – průleh, příkop, protierozní mez a SDSO (stabilizace drah soustředěného odtoku).

4. Scénář – prognóza vývoje území bez realizace opatření

Na základě platných územních plánů byly kategorizovány rozvojové plochy dle plánovaného využití a k nim přiřazeny EO s průměrnou spotřebou vody 150 l / den v obytném území a 100 l /den pro ostatní využití území (veřejné vybavení, výroba nebo služby).

Profil		Fosfor (mg/l)				
		Současný stav	Scénář 1	Scénář 2	Scénář 3	Scénář 4
ČOV Ptice	nad	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
	pod	0,57	0,25	0,57	0,57	0,83
ČOV Rudná	nad	0,15	0,1	0,16	0,15	0,18
	pod	0,53	0,35	0,54	0,53	0,78
ČOV Nučice	nad	0,47	0,32	0,48	0,47	0,7
	pod	0,54	0,35	0,55	0,54	0,76
ČOV Tachlovice	nad	0,42	0,27	0,43	0,42	0,61
	pod	0,48	0,32	0,5	0,48	0,68
ČOV Dobříč	nad	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
	pod	2,72	0,51	2,72	2,72	6,06
ČOV Chýnice	nad	0,47	0,26	0,47	0,47	0,71
	pod	0,5	0,26	0,51	0,5	0,77
soutok Berounka		0,38	0,23	0,4	0,38	0,58

Koncentrace fosforu (mg/l) při současném stavu a jednotlivých scénářích