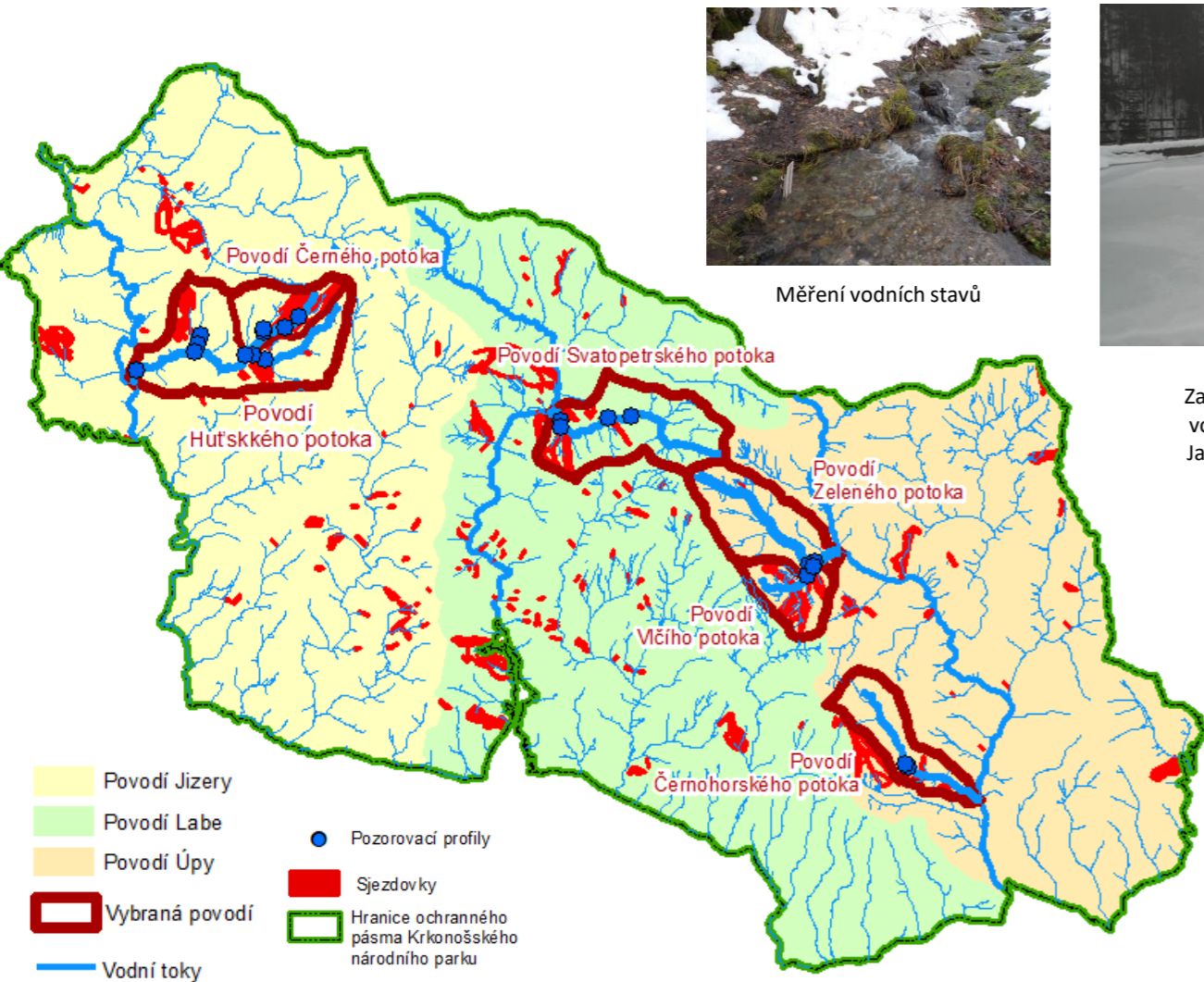


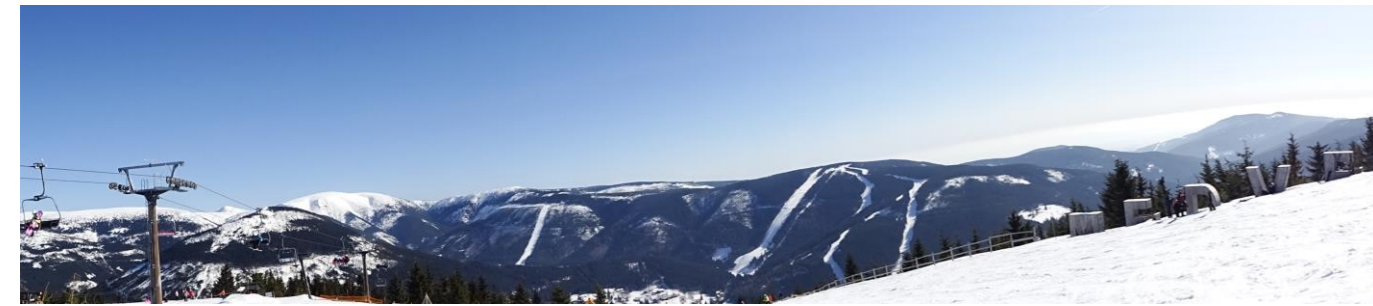
Projekt „Podpora dlouhodobého plánování v oblasti vodního hospodářství na území Krkonošského národního parku s důrazem na řešení problematiky vlivu technického zasněžování na pokles průtoků s cílem zvýšit dlouhodobou efektivitu ochrany přírody a krajiny“

Projekt se zabýval problematikou dopadu technického zasněžování na hydrologickou bilanci a vodní toky. Byly měřeny průtoky, teplota a konduktivita vody v povodí Huťského, Svatopetrského, Zeleného a Černohorského potoka. Jednotlivé profily byly vybrány tak, aby zahrnovaly různá fyzicko-geografická území, území blízká přírodě i více antropogenně zasažená území. Byly sledovány změny v průtocích na jednotlivých profilech a v soustavě odběrů. Kromě samotného zhodnocení vlivu odběrů vody pro technické zasněžování na změnu průtoků v tocích byly tyto odběry (a jejich dopady) srovnávány s ostatními vlivy a modelovány.

Dále probíhalo sledování kvality vody v tocích a sněhu na sjezdovkách, měření parametrů sněhu a půdních vlastností (teplota a vlhkost půdy na sjezdovce a mimo ni). Byla vytvořena „Metodika pro řešení odběrů vody pro technické zasněžování“, „Mapa ovlivnění území KRNAP technickým zasněžováním a jinými odběry“ či webová aplikace s názvem „Odběr vody“.



Vybraná povodí a pozorovací profily dopadu vlivu technického zasněžování na vodní toky



Panorama sjezdovek ve Spindlerově Mlýně (uprostřed obrázku černá FIS sjezdovka, na níž se jel světový pohár ve sjezdovém lyžování a bylo zde detekováno užití salmiaku v souvislosti s předzávodní úpravou sjezdové tratě)

Dopad technického zasněžování na znečištění přírodního prostředí, znečištění sněhu a toků

Byla provedena základní chemická analýza na stanovení celkového obsahu dusíku, fosforu, obsahu amoniakálního a dusičnanového dusíku, pH a konduktivity sněhu na sjezdovkách, v přírodním sněhu a povrchové vodě v tocích. Cílem bylo zjistit, zda jsou do prostředí sjezdovek v souvislosti s technickým zasněžováním vnášeny znečišťující látky.

Z provedených rozborů v akreditované laboratoři vyplynulo, že naměřené hodnoty znečištění v technickém sněhu na zasněžovaných sjezdovkách byly minimální (konduktivita od 2 $\mu\text{S}/\text{cm}$). To souvisí se samočisticími procesy v době změny kapalného skupenství na pevné (s časem rychle klesá koncentrace znečištění, jež je způsobeno odběrem vody z toku). Jedinou výjimku tvořil odebraný vzorek ze sjezdovky, na níž se jel ve dnech 8. - 9. 3. 2019 světový pohár ve sjezdovém lyžování, kde překročily zjištěné hodnoty obsahu amoniakálních iontů šestnáctinásobně mezní hodnoty pro pitnou vodu a souvisí s jednorázovým užitím salmiaku k úpravě sjezdovek před závodem. Hodnoty ostatních stanovení nepřekročily

Vzorek	pH	Cl	Amoniakální ionty				NO ₃	N-NH ₄	N-NO ₂	N celk.	P celk.	Konduktivita
			mg/l	mg/l	mg/l	mg/l						
Přírodní sněž	Od	5,1	<1,00	<0,050	<0,500	<0,039	<0,113	<1,00	<0,025	2,8		
	Do	7,2	2,28	0,18	0,715	0,14	0,162	<1,00	<0,025	14,4		
Sněž na sjezdovce	Od	5,3	<1,00	<0,050	<0,500	<0,039	<0,113	<1,00	<0,025	2		
	Do	7	2,52	0,244	1,7	0,19	0,384	<1,00	0,039	35		
Vodní toky	Černá FIS sjezdovka ve Spindlerově Mlýně 13.3.2019	8,2	19	8,18	0,649	6,35	0,147	6,54	<0,025	93,3		
	Od	4,8	<1,00	<0,050	0,658	<0,039	0,267	<1,00	<0,025	16		
	Do	7,2	1,85	<0,050	2,9	<0,039	0,655	<1,00	0,027	81		
	Černý potok – Rokytnice nad Jizerou - 15.8.2019	6,7	16	0,908	23,9	0,705	5,4	6,5	0,635	126		
	Huťský potok pod Rokytnicí nad Jizerou	7,7	39	0,115	5,5	0,089	1,24	1,39	0,049	155		
Bílý potok – Harrachov - 14.2.2020	6,8	105	0,073	1,82	0,057	0,411	<1,00	<0,025	420			
Úpa - Mladé Buky - 14.2.2020	7,5	13,7	<0,050	4,47	<0,039	1,01	1	<0,025	172			
Limit pro pitnou vodu		6,5 - 9,0	100	0,5	50					1250		

limitní hodnoty pro pitnou vodu. Rovněž v tocích, z nichž se odebírá voda pro technické zasněžování, byly koncentrace znečišťujících látek velmi nízké. Jediné významnější znečištění bylo bodově detekováno na Černém potoce v Rokytnici nad Jizerou. Kromě potoků, z nichž se odebírá voda pro technické zasněžování, byly k porovnání odebrány vzorky i z dalších toků v oblasti (např. Huťský potok pod Rokytnicí nad Jizerou).



Měření výšky a vodní hodnoty sněhu



Měření vodních stavů



Zamrzlá akumulací nádrž na odběr vody pro technické zasněžování na Janském potoce v Janských Lázních



Místo odběru vody na Vlčí potoce v Pec pod Sněžkou



Sněžová děla

Dopad technického zasněžování na průtoky toků

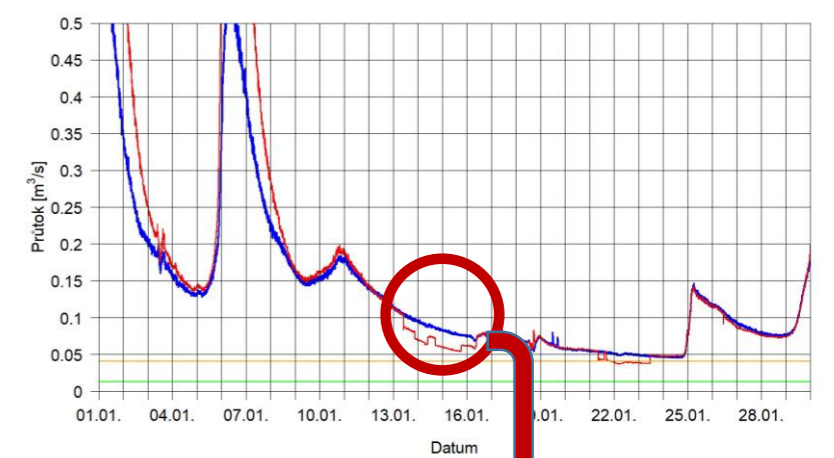
Pro hodnocení dopadu vlivu odběrů vody na tok je klíčová velikost toku a období, v němž odběr vody probíhá (zda odběr probíhá při nízkých nebo vysokých průtocích) a jeho dynamika (velikost odběrů vody ve srovnání s přirozenou dynamikou toku - tj. ve srovnání se změnami souvisejícími s kolísáním průtoků v důsledku epizody srážek, tání sněhu, apod.).

Z pohledu dynamiky toku nepředstavují v běžné zimě na středně velkých a velkých tocích při dodržení maximálního povoleného množství odebrané vody pro technické zasněžování odběry vody zásadní problém, velikost odebraného množství vody bývá menší než změny vyvolané přírodními vlivy. Menší toky jsou s ohledem na výraznější kolísání hladiny zranitelnější.

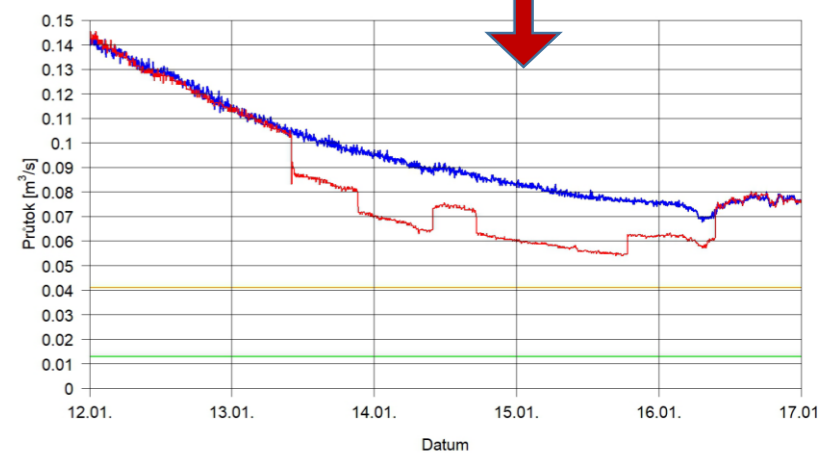
V případě běžné zimy, kdy se střídají chladnější období s oblevami a dlouhodobě nemrzne, teče v tocích dostatek vody. Nízké průtoky bývají na začátku zimy (kdy přetrvávají z podzimního období) a v období výraznějších mrazů. V tomto období není žádoucí, aby probíhaly odběry vody. S ohledem na potřebu zasněžovat sjezdovky na období od Vánoc do konce roku (které je z hlediska návštěvnosti jednotlivých lyžařských areálů nejdůležitější) je v tomto období zvýšená pravděpodobnost možných odběrů nad rámec vydaných povolení. V rámci výzkumu byl takto zaznamenán 1 případ (viz. obrázek). Ve všech ostatních případech nebyl zaznamenán odběr vody pod hranici minimálního zůstatkového průtoku.

Na sledovaných povodích byl pozorován i dopad ostatní antropogenní činnosti. Dopad ostatních odběrů byl obdobný jako u odběrů vody pro technické zasněžování. Lokálně bylo možné odběry (resp. vlivy) detekovat, níže po proudu již velmi omezeně.

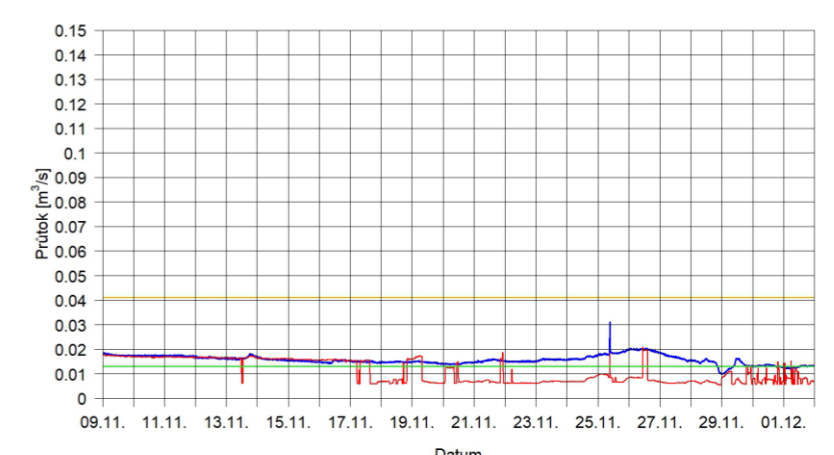
Oproti ostatním odběrům lze dopad odběrů vody pro technické zasněžování eliminovat pomocí využití akumulčních nádrží, které by byly plněny vodou odebranou v obdobích se zvýšenými průtoky.



Průtok nad a pod místem odběru vody na Černohorském potoce za běžných podmínek v lednu 2018



Průtok nad a pod místem odběru vody na Černohorském potoce za běžných podmínek mezi 12. a 16. lednem 2018



Průtok nad a pod místem odběru vody na Černohorském potoce v období hydrologického sucha mezi 7. listopadem a 3. prosincem 2018