

Hydrometeorologická zpráva o povodňové situaci z období od 20. prosince 2023 do 8. ledna 2024

ČHMÚ, pobočka Ostrava

Mgr. Alena Kamínková (Regionální předpovědní pracoviště ČHMÚ, Ostrava)
Mgr. Jarmila Šustková (Regionální předpovědní pracoviště ČHMÚ, Ostrava)

Obsah

Úvod	3
Zhodnocení meteorologických příčin povodňové situace	3
Srážky, teplota vzduchu	3
Sníh	6
Hydrologický průběh povodňové situace	9
Povodí horní Moravy	11
Povodí Bečvy	13
Povodí Odry	14
Činnost předpovědní povodňové služby ČHMÚ	15
Hodnocení úspěšnosti hydrologických předpovědí vydaných RPP Ostrava	16
Povodí horní Moravy	16
Povodí Bečvy	18
Povodí Odry	18
Systém integrované výstražné služby (SIVS)	19
Přílohy	22
Povodí horní Moravy	22
Povodí Bečvy	26
Povodí Odry	28

Úvod

Na přelomu roku 2023 a 2024 proběhla v České republice významnější odtoková epizoda, která zasáhla také vodní toky v působnosti RPP Ostrava, a to zejména v povodí horní Moravy. Tato povodňová zpráva shrnuje a popisuje, co předcházelo této povodňové situaci, při které byly překročeny 3. SPA, jaká byla odtoková odezva na tocích a jak bylo na tuto situaci reagováno z hlediska Systému integrované výstražné služby (SIVS).

Shrnutí povodňové situace z hlediska celé ČR je popsáno v samostatné povodňové zprávě Povodně na území České republiky v prosinci 2023 a lednu 2024, kterou lze nalézt na stránkách Českého hydrometeorologického ústavu (https://www.chmi.cz/files/portal/docs/poboc/CB/pruvodce/povodnove_zpravy/cr_2023_12.pdf).

Níže uvedená zpráva vychází převážně z tzv. operativních informací, které se mohou lišit od pozdějšího režimového vyhodnocení.

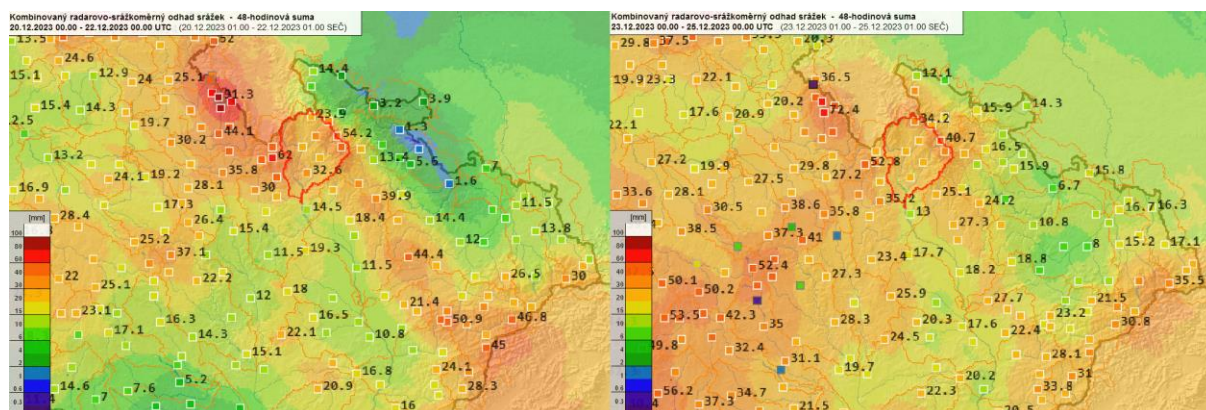
Zhodnocení meteorologických příčin povodňové situace

Příčinou povodňové události byly zejména dva faktory. Prvním z nich bylo odtání významného množství sněhové pokrývky, která se vytvořila na začátku prosince roku 2023. Druhým faktorem pak byly významné srážkové úhrny, zejména v období od 19. do 26. prosince 2023. Detailnější meteorologické zhodnocení naleznete ve výše uvedené celostátní zprávě. Tato povodňová zpráva je z meteorologického hlediska zaměřená na lokální zhodnocení srážkových, teplotních a sněhových poměrů na přelomu roku 2023/2024.

Srážky, teplota vzduchu

Měsíc prosinec byl hodnocen jako teplotně nadnormální a srážkově silně nadnormální měsíc. Detailnější rozbor lze nalézt ve Zpravodaji ČHMÚ, pobočka Ostrava (<https://www.chmi.cz/o-nas/organizacni-struktura/pobocka-ostrava/mesicni-zpravodaj>).

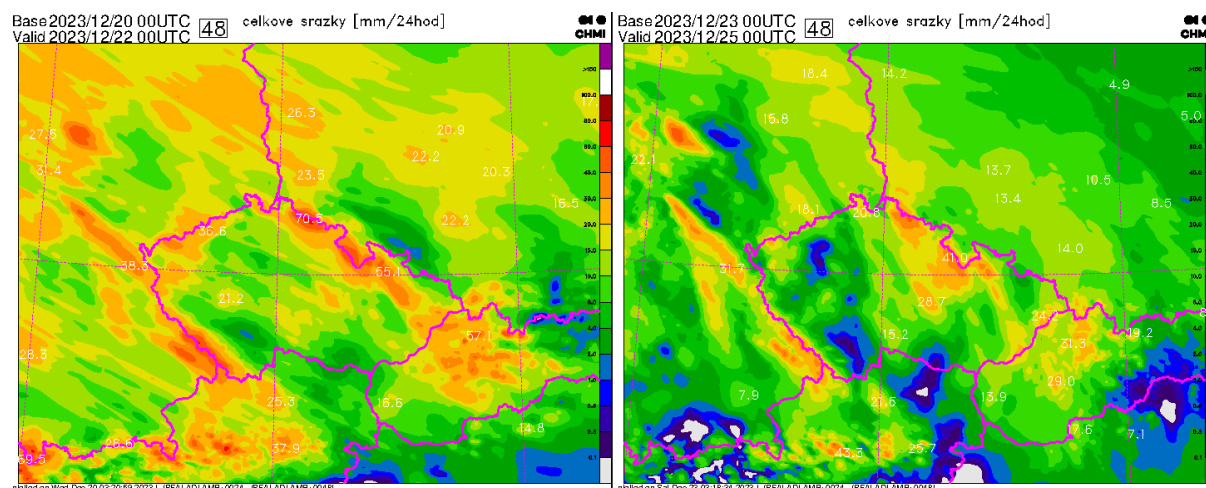
V první vlně srážek (20. až 22. prosince), která vedla (spolu s dalšími faktory) k vzestupům hladin vodních toků nad úroveň SPA, docházelo zejména k vypadávání dešťových srážek, v horských oblastech byly srážky i sněhové. Ve druhé vlně (od 22. do 24. prosince) došlo nejprve ke sněžení ve všech polohách a následně vlivem oteplení k tání sněhové pokrývky, které bylo umocněno silným větrem a podpořeno dalšími dešťovými srážkami. Poslední výraznější vlna srážek a tání sněhové pokrývky proběhla na začátku měsíce ledna, kdy se i na horách vyskytovaly dešťové srážky, které byly v nejvyšších oblastech přechodně sněhové. I v této epizodě bylo srážkami zasaženo podobné území jako při první a druhé vlně v prosinci. Porovnání 48hodinových úhrnů srážek v první a druhé vlně je ukázáno na obr. 1.



Obr. 1 48hodinová suma srážek od 20. 12. 2023 01:00 do 22. 12. 2023 01:00 hodin (vlevo) a od 23. 12. 2023 01:00 do 25. 12. 2023 01:00 hodin (vpravo) s vyznačením povodí horní Moravy po Moravskou Sázavu.

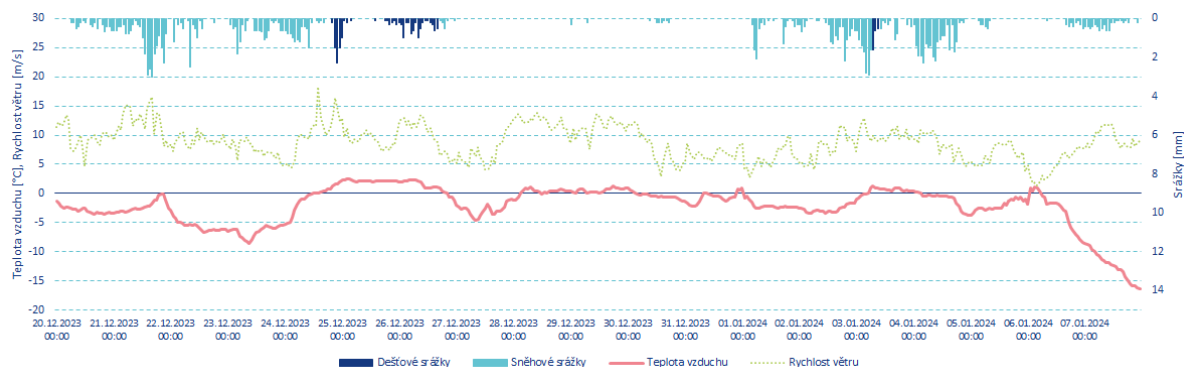
V období od 20. prosince do 22. prosince spadlo v horních částech povodí horní Moravy, Moravice, Odry a Bečvy mezi 20 až 50 mm srážek. Na ostatním území byly srážkové úhrny nižší. V druhé vlně pak do stejného území spadlo dalších až 40 mm srážek, nejprve ve formě sněhu a později deště. V nejvyšších horských polohách padaly srážky převážně ve formě sněhu. V třetí vlně již k povodňovým průtokům stačilo, vlivem silného nasycení, menší množství srážek. Opět ale docházelo k vypadávání srážek v podobném území jako v prvních dvou vlnách. Mezi nejméně zasažené území patřila velká část povodí Odry, kromě horních částí povodí, kde ale padaly srážky převážně ve formě sněhu.

Z hlediska předpovědi numerických modelů můžeme tuto epizodu zhodnotit jako poměrně přesnou co se týká především lokalizace srážkových úhrnů (obráz. 2) a v první vlně také množství srážek. V druhé vlně došlo k nadhodnocení srážkových úhrnů v pramenné oblasti povodí horní Moravy. Při srážkooodtokovém modelování se vycházelo primárně z numerického modelu ALADIN.

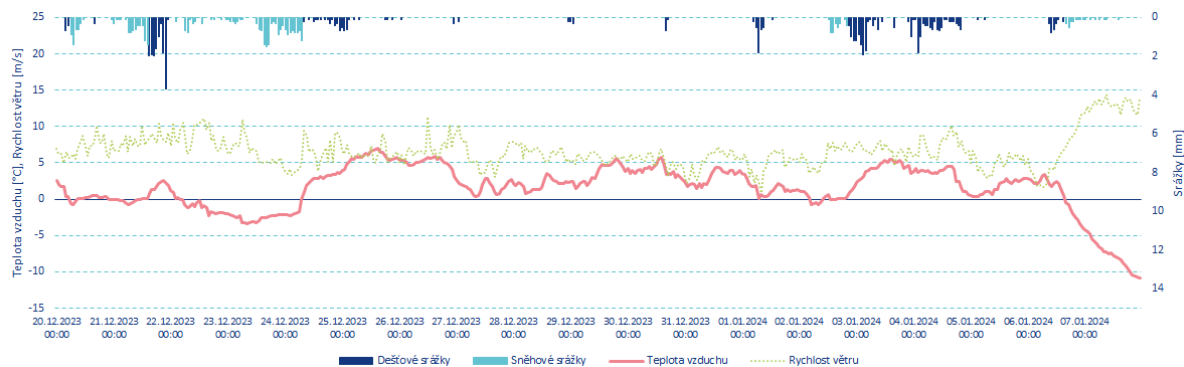


Obr. 2 Předpověď 24hod úhrnů srážek z numerického předpovědního modelu ALADIN na 22. 12. 2023 (vlevo) a 25. 12. 2023 (vpravo). Termíny běhu: 20. 12. 2023 00 UTC a 23. 12. 2023 00 UTC.

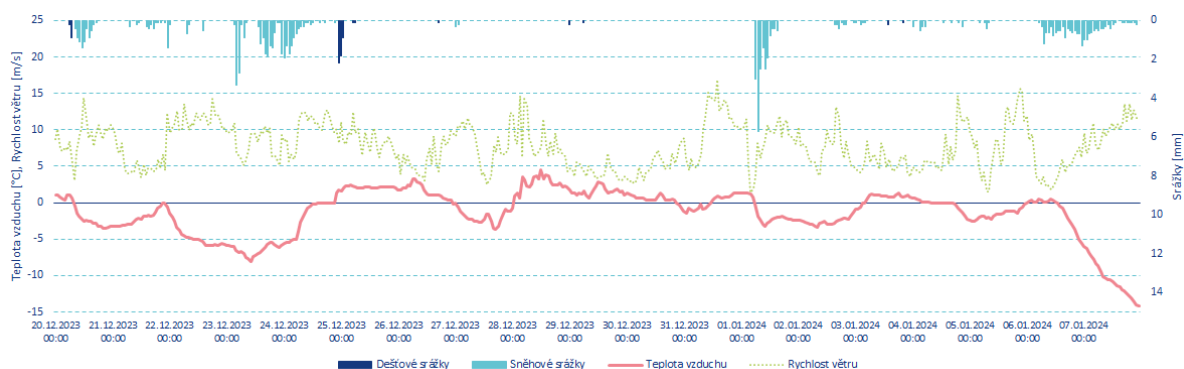
V zimním období je kromě množství a skupenství srážek důležitá také teplota vzduchu a její predikce v období tání. Z hlediska teploty vzduchu byl prosinec hodnocen jako teplotně nadnormální. Během celého období docházelo ke kolísání teploty vzduchu kolem hranice 0 °C. Průběh teploty vzduchu ve třech vybraných stanicích je ukázán na obr. 3 až 5. Graf je doplněn pro názornost o rozložení dešťových a sněhových srážek. Také je přidán průběh rychlosti větru, který je významným činitelem při tání sněhové pokrývky.



Obr. 3 Průběh teploty vzduchu, rychlosti větru a srážek ve stanici Šerák v období 20. 12. 2023 až 7. 1. 2024.

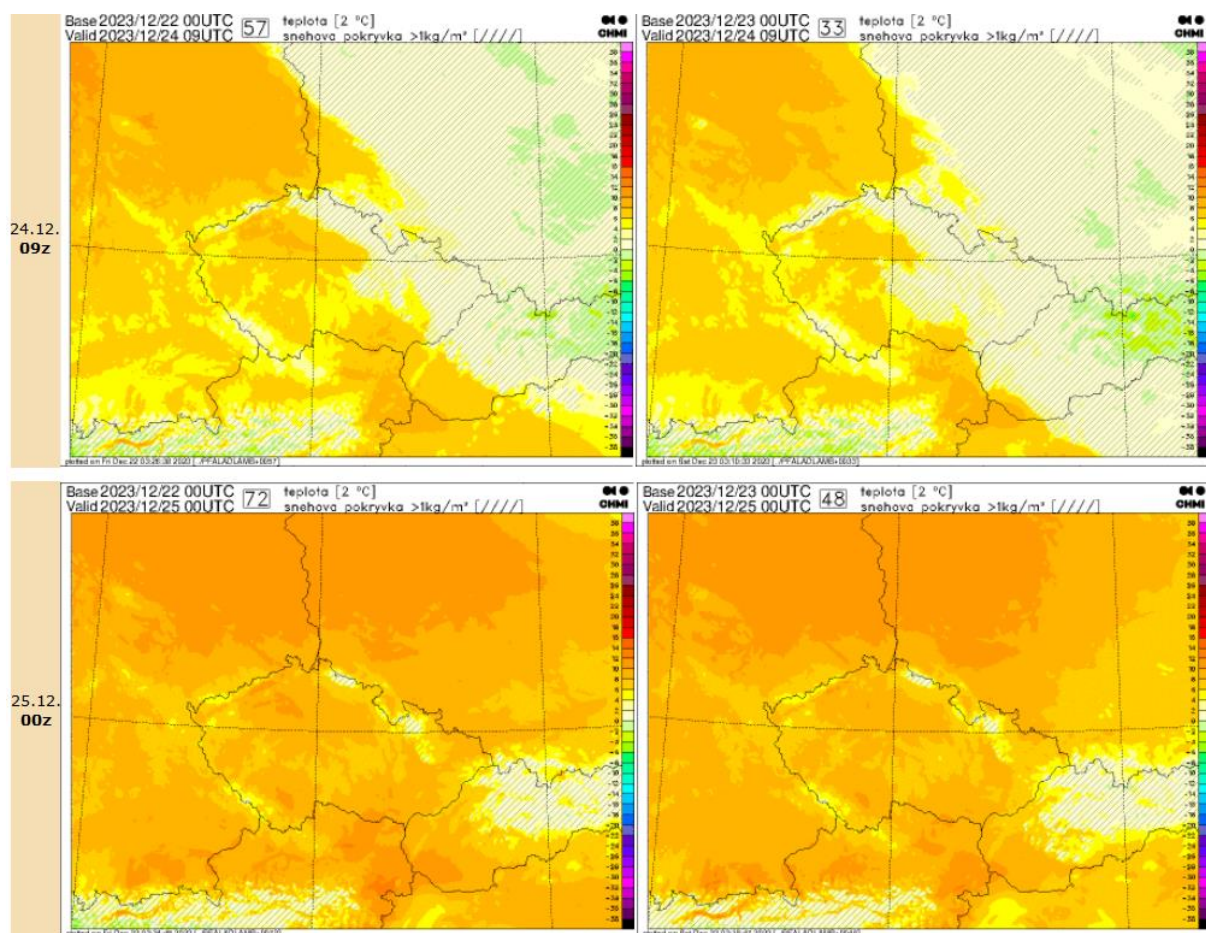


Obr. 4 Průběh teploty vzduchu, rychlosti větru a srážek ve stanici Červená v období 20. 12. 2023 až 7. 1. 2024.



Obr. 5 Průběh teploty vzduchu, rychlosti větru a srážek ve stanici Lysá hora v období 20. 12. 2023 až 7. 1. 2024.

Během celé povodňové epizody dával numerický model ALADIN téměř konzistentní předpovědi teploty vzduchu. I když byla situace složitá, zejména při výrazném teplotním rozhraní během vánočních svátků. Příklad předpovědi z numerického modelu ALADIN je ukázán na obr. 6.

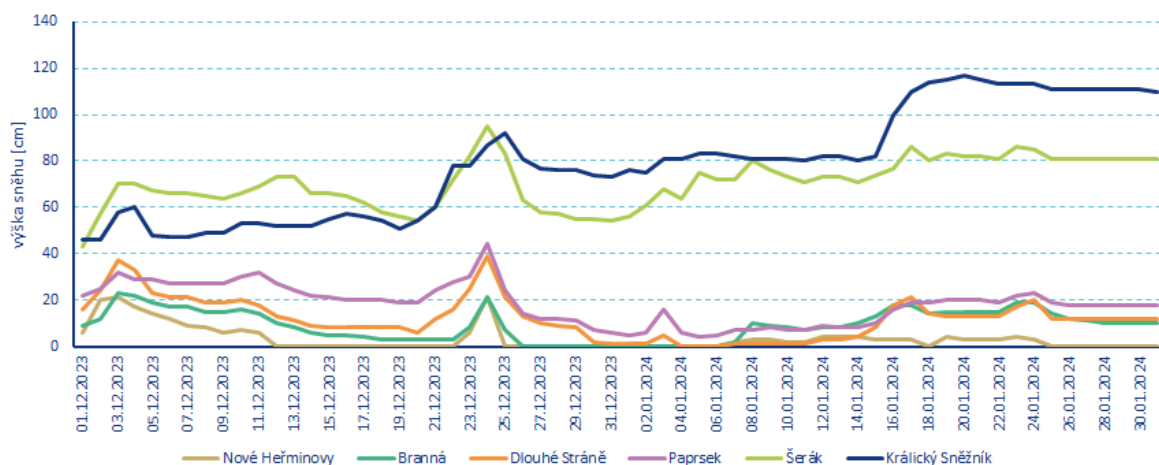


Obr. 6 Předpověď teploty vzduchu na 24. 12 2023 09 UTC (nahore) a 25. 12. 2023 00 UTC (dole) z numerického předpovědního modelu ALADIN. Termíny běhu: 22. 12. 2023 00 UTC (vlevo) a 23. 12. 2023 00 UTC (vpravo).

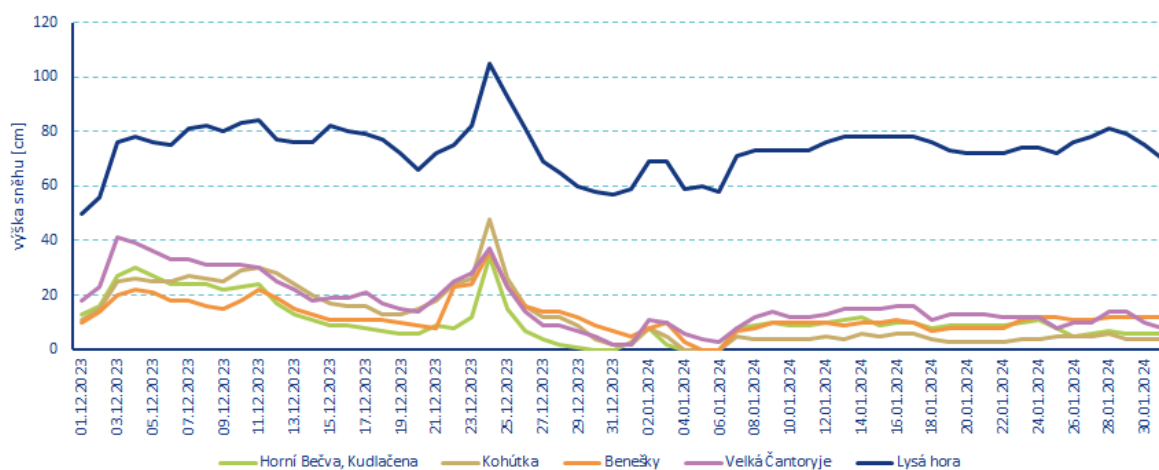
Sníh

Z hlediska výšky sněhové pokrývky a zásob vody ve sněhu byl prosinec i leden velmi proměnlivý. Zásoby sněhu v tomto období velmi kolísaly. Na začátku prosince ležela sněhová pokrývka na celém dotčeném území, ve druhé dekádě pak docházelo k výskytu jak dešťových, tak sněhových srážek a sníh postupně ubýval i ve vyšších polohách. Porovnání vývoje vodní hodnoty během daného období je ukázáno na obr. 9. Na konci druhé dekády ležela souvislá sněhová pokrývka převážně v horských oblastech. Na začátku třetí dekády došlo nejdříve ke sněžení ve všech polohách, v polovině dekády pak přišla silná obleva a sníh odtával ze všech poloh. Do konce měsíce prosince pak sníh pozvolna ubýval. Na začátku ledna pak došlo opět ke sněžení téměř v celém sledovaném území.

Ukázka vývoje výšky sněhové pokrývky ve vybraných stanicích během prosince 2023 a ledna 2024 je ukázáno na obr. 7 a 8.

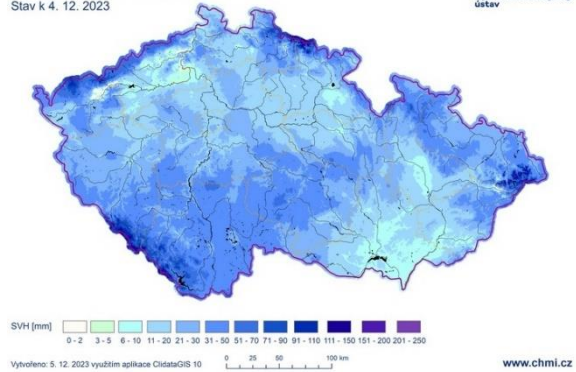


Obr. 7 Denní údaje výšky celkové sněhové pokrývky ve vybraných stanicích v oblasti Jeseníků a Králického Sněžníku od 1. 12. 2023 do 31. 1. 2024.

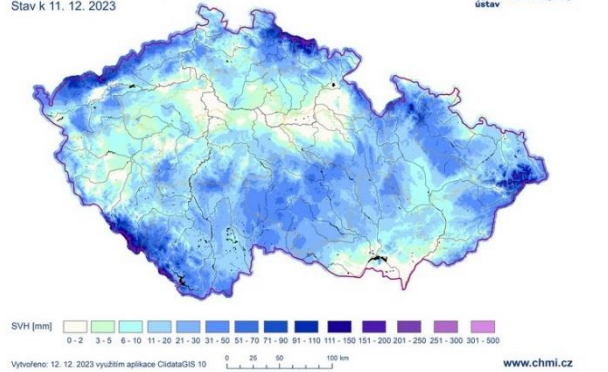


Obr. 8 Denní údaje výšky celkové sněhové pokrývky ve vybraných stanicích v oblasti Beskyd a Javorníků od 1. 12. 2023 do 31. 1. 2024.

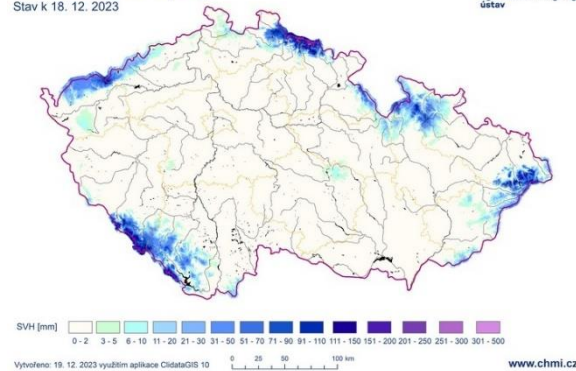
Vodní hodnota sněhu (SVH)
Stav k 4. 12. 2023



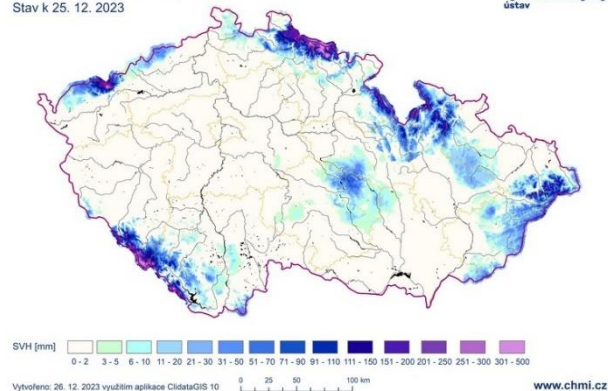
Vodní hodnota sněhu (SVH)
Stav k 11. 12. 2023



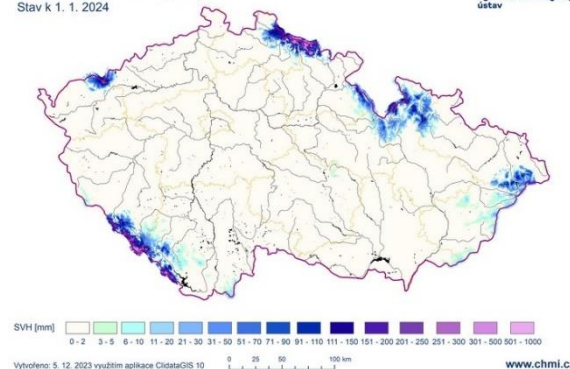
Vodní hodnota sněhu (SVH)
Stav k 18. 12. 2023



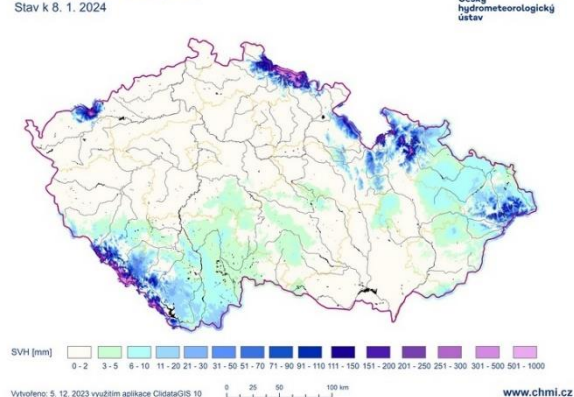
Vodní hodnota sněhu (SVH)
Stav k 25. 12. 2023



Vodní hodnota sněhu (SVH)
Stav k 1. 1. 2024



Vodní hodnota sněhu (SVH)
Stav k 8. 1. 2024



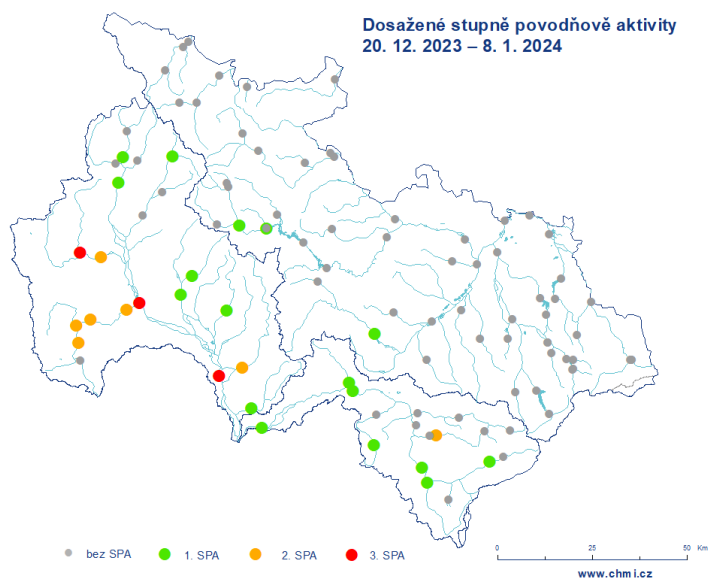
Obr. 9 Vývoj vodní hodnoty sněhu od začátku prosince 2023 do 8. 1. 2024.

Hydrologický průběh povodňové situace

Průměrné měsíční průtoky se v průběhu měsíce prosince postupně zvětšovaly. Na začátku třetí dekády měsíce dosahovaly nejčastěji hodnot v rozmezí 120 až 310 % Q_{XII} , v povodí Bečvy pak 90 až 190 % Q_{XII} . Vlivem postupného tání sněhové pokrývky v průběhu měsíce prosince a na mnoha místech také dešťovým srážkám, se zvyšovala také nasycenost území. Výraznější tání bylo zaznamenáno v celém sledovaném regionu ve druhé dekádě měsíce, kdy odtával sníh zejména z nižších a středních poloh. Na tocích se tato situace projevila přechodnými vzestupy nebo kolísáním hladin bez dosažení stupňů povodňové aktivity (SPA). Na přelomu druhé a třetí dekády se již vodnosti toků v celém regionu pohybovaly v rozmezí $Q_{90d-30d}$ a souvislá sněhová pokrývka ležela převážně v horských oblastech.

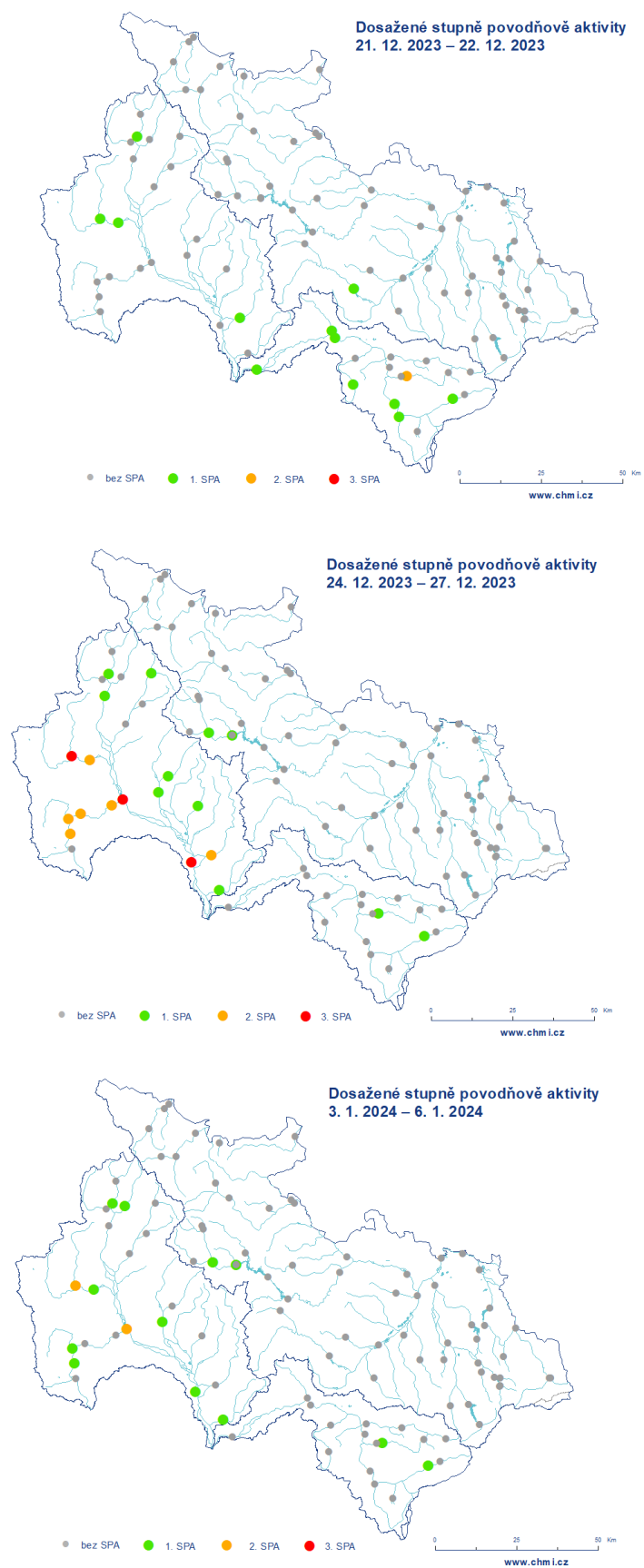
Výraznější změna nastala ve třetí dekádě měsíce prosince, kdy proběhly dvě epizody, během kterých bylo na tocích zaznamenáno překročení SPA. Sumy srážkových úhrnů, které předcházely těmto výrazným vzestupům, jsou ukázány v předchozí kapitole (obr. 1). V první vlně srážek (20. až 22. prosince) docházelo zejména k vypadávání dešťových srážek, v horských oblastech byly srážky i sněhové. Ve druhé vlně (od 22. do 24. prosince) došlo nejprve ke sněžení ve všech polohách a následně vlivem oteplení k tání sněhové pokrývky, které bylo umocněno silným větrem a podpořeno dalšími dešťovými srážkami. Poslední výraznější vlna srážek a tání sněhové pokrývky proběhla na začátku měsíce ledna, kdy se i na horách vyskytovaly dešťové srážky, které byly v nejvyšších oblastech přechodně sněhové. I v této epizodě bylo srážkami zasaženo podobné území jako při první a druhé vlně v prosinci.

Všechny výše uvedené faktory vedly k výrazným vzestupům hladin vodních toků na přelomu roku 2023 a 2024. Na obr. 10 jsou ukázány profily na tocích s nejvyšším dosaženým SPA od 20. prosince 2023 do 8. ledna 2024.



Obr. 10 Nejvyšší dosažené stupně povodňové aktivity v období 20. 12. 2023 až 8. 1. 2024 v rámci ČHMÚ, pobočky Ostrava.

Na následujícím obrázku (obr. 11) jsou pak ukázány nejvyšší dosažené SPA v jednotlivých povodňových vlnách.



Obr. 11 Nejvyšší dosažené stupně povodňové aktivity za jednotlivé povodňové vlny v rámci ČHMÚ, pobočky Ostrava.

Povodí horní Moravy

Nejvíce zasažené povodí v rámci pobočky Ostrava bylo povodí horní Moravy. Vodní toky v tomto povodí měly v první prosincové dekádě převážně setrvalou tendenci. Na začátku druhé dekády měsíce byly rozkolísané nebo stoupaly vlivem odtávání sněhové pokrývky ze středních a nižších poloh. Průměrná měsíční vodnost toků se ve druhé dekádě prosince pohybovala v povodí Moravy po Raškov a Desné v rozmezí Q_{150d} až Q_{60d} , na ostatních tocích byla na hodnotě Q_{30d} .

Z důvodu tání sněhu a dešťových srážek došlo k prvním výrazným vzestupům hladin vodních toků v období od 21. do 22. prosince, kdy byl překročen 1. SPA v profilech Habartice (Krupá), Hoštejn (Březná), Lupěné (Moravská Sázava) a Velká Bystřice (Bystřice).

Druhá vlna proběhla od 24. do 27. prosince, kdy došlo již k překročení 2. a 3. SPA. Dne 25. prosince kulminovala nad hranicí 3. SPA Březná v Hoštejně (Q_5) a nad 2. SPA Moravská Sázava v Lupěném, Třebůvka v Mezihoří (Q_5), Hraničkách a Lošticích, Jevíčka v Chornici a Bystřice ve Velké Bystřici (Q_5). Ve stejný den kulminovala nad úrovní 1. SPA Oslava v Dlouhé Loučce, Oskava v Uničově a Sitka ve Šternberku. Dne 26. prosince pak byla zaznamenána kulminace nad úrovní 3. SPA na Moravě v Moravičanech (Q_2) a o den později dosáhla 3. SPA také Morava v Olomouci (Q_2). Poté hladiny vodních toků až do začátku ledna zvolna klesaly.

Třetí vlna vzestupů nastala od 3. ledna do 6. ledna. Vlivem dešťových srážek, tání sněhu z horských poloh a nasycení půdy z předchozích epizod došlo k překročení 2. SPA na Březné v Hoštejně a 1. SPA v profilech: Habartice (Krupá), Moravská Sázava (Lupěné), Mezihoří (Třebůvka) a Chornice (Jevíčka). Dne 4. ledna došlo ke kulminaci na úrovni 1. SPA v profilech Habartice (Krupá), Raškov (Morava), Hoštejn (Březná), Uničov (Oskava) a Kokory (Olešnice). Vlivem dotoku pak dne 5. ledna kulminovala na úrovni 2. SPA Morava v Moravičanech a dne 6. ledna na úrovni 1. SPA Morava v Olomouci.

Přehled trvání směrodatných stavů pro 2. a 3. SPA je uveden v tab. 1 a kulminační průtoky v profilech v povodí horní Moravy pak v tab. 2.

Tab. 1 Přehled trvání směrodatných stavů pro 2. a 3. SPA v povodí horní Moravy v období 20. prosince 2023 až 8. ledna 2024.

DBČ	Tok	Stanice	Překročení				Podkročení			
			2. SPA		3. SPA		3. SPA		2. SPA	
			den	hodina	den	hodina	den	hodina	den	hodina
353000	Březná	Hoštejn	24.12.	16:00	25.12.	02:40	25.12.	03:30	25.12.	08:00
354000	Moravská Sázava	Lupěné	25.12.	01:00					25.12.	19:50
355000	Morava	Moravičany	25.12.	04:50	25.12.	11:30	26.12.	20:50	27.12.	16:10
356000	Třebůvka	Mezihoří	24.12.	21:50					25.12.	12:40
359000	Jevíčka	Chornice	25.12.	01:00					25.12.	09:40
360000	Třebůvka	Hraničky	25.12.	00:40					25.12.	15:30
360900	Třebůvka	Loštice	25.12.	06:00					26.12.	00:30
366000	Bystřice	Velká Bystřice	25.12.	11:50					25.12.	20:20
367000	Morava	Olomouc-Nové Sady tok	26.12.	08:30	27.12.	05:50	27.12.	08:50	28.12.	15:00
353000	Březná	Hoštejn	3.1.	05:30					3.1.	09:00
355000	Morava	Moravičany	4.1.	22:40					5.1.	15:40

Tab. 2 Kulminační průtoky v povodí horní Moravy s dosaženými SPA v období 20. prosince 2023 až 8. ledna 2024.

DBČ	Tok	Stanice	Den	Měsíc	Čas kulminace	Stav [cm]	Průtok	Vodnost	SPA	Kraj	ORP
							[m ³ .s ⁻¹]	[N-letost]			
343000	Krupá	Habartice	21	12	23:00	94	11.8	<2	1	M	Šumperk
353000	Březná	Hoštejn	22	12	00:50	163	26.3	2	1	M	Zábřeh
354000	Moravská Sázava	Lupěné	22	12	03:40	157	37.3	<2	1	M	Zábřeh
366000	Bystřice	Velká Bystřice	22	12	08:40	189	26.9	2	1	M	Olomouc
353000	Březná	Hoštejn	25	12	02:40	180	38.1	5	3	M	Zábřeh
354000	Moravská Sázava	Lupěné	25	12	06:00	220	69.7	2	2	M	Zábřeh
356000	Třebůvka	Mezihoří	25	12	04:50	154	18.3	5	2	E	Moravská Třebová
359000	Jevíčka	Chornice	25	12	03:50	144	11.1	2	2	E	Moravská Třebová
360000	Třebůvka	Hraničky	25	12	06:50	155	27.6	2	2	E	Moravská Třebová
360900	Třebůvka	Loštice	25	12	12:30	196	39.1	<2	2	M	Mohelnice
362000	Oslava	Dlouhá Loučka	25	12	20:00	169	8.46	<2	1	M	Uničov
363000	Oskava	Uničov	25	12	17:50	265	17.7	<2	1	M	Uničov
364000	Sítka	Šternberk	25	12	10:40	176	16	5	1	M	Šternberk
366000	Bystřice	Velká Bystřice	25	12	15:10	214	40.4	5	2	M	Olomouc
343000	Krupá	Habartice	26	12	14:10	95	12.2	<2	1	M	Šumperk
345000	Morava	Raškov	26	12	07:00	226	38.7	<2	1	M	Šumperk
346000	Desná	Kouty nad Desnou	26	12	11:30	140	10.4	<2	1	M	Šumperk
355000	Morava	Moravičany	26	12	00:10	341	159	2	3	M	Mohelnice
368800	Olešnice (Kokorka)	Kokory	26	12	05:30	231	5.6	<2	1	M	Přerov
367000	Morava	Olomouc-Nové Sady tok	27	12	07:30	431	198	2	3	M	Olomouc
343000	Krupá	Habartice	3	1	08:30	92	10.9	<2	1	M	Šumperk
353000	Březná	Hoštejn	3	1	06:10	169	30.4	2	2	M	Zábřeh
354000	Moravská Sázava	Lupěné	3	1	10:20	153	35.5	<2	1	M	Zábřeh
356000	Třebůvka	Mezihoří	3	1	09:10	100	4.83	<2	1	E	Moravská Třebová
359000	Jevíčka	Chornice	3	1	06:10	112	4.67	<2	1	E	Moravská Třebová
343000	Krupá	Habartice	4	1	12:40	104	16.1	<2	1	M	Šumperk
345000	Morava	Raškov	4	1	12:00	227	39.3	<2	1	M	Šumperk
353000	Březná	Hoštejn	4	1	07:30	158	22.9	<2	1	M	Zábřeh
363000	Oskava	Uničov	4	1	18:00	257	16.3	<2	1	M	Uničov
368800	Olešnice (Kokorka)	Kokory	4	1	03:50	192	3.45	<2	1	M	Přerov
355000	Morava	Moravičany	5	1	08:00	282	116	<2	2	M	Mohelnice
367000	Morava	Olomouc-Nové Sady tok	6	1	07:50	387	164	<2	1	M	Olomouc

Povodí Bečvy

Hladiny vodních toků v povodí Bečvy měly v první prosincové dekádě převážně setrvalou tendenci. Na začátku druhé dekády mírně kolisaly nebo stoupaly vlivem tání sněhové pokrývky. Průměrná měsíční vodnost toků se v první dekádě prosince pohybovala v rozmezí od Q_{150d} do Q_{90d} , ve druhé dekádě odpovídala hodnotě Q_{30d} .

Dne 21. prosince odpoledne začaly hladiny vodních toků z důvodu nasycení území, tání sněhové pokrývky a díky spadlým dešťovým srážkám stoupat. Na úrovni 1. SPA kulminovaly v tento den toky v těchto profilech: Ústí (Senice), Rajnochovice (Juhyně) a Hranice (Velička). Dne 22. prosince pak v profilech Vsetín (Vsetínská Bečva), Teplice (Bečva) a Dluhonice (Bečva) a vlivem manipulací na VD došlo ke kulminaci na úrovni 1. SPA v Karolince pod nádrží (Velká Stanovnice). Nad úroveň 2. SPA stoupla hladina Bystřice v Bystřičce nad nádrží (tab. 4).

Další srážky zvedaly hladiny vodních toků od 24. prosince. Dne 25. prosince došlo ke kulminaci nad 1. SPA na Bystřici v Bystřičce nad nádrží a vlivem manipulací na VD na Velké Stanovnici na Karolince. Na ostatních tocích SPA nebyly zaznamenány. Poté docházelo k poklesům hladin vodních toků, a to až do počátku ledna.

Další vlna dešťových srážek a tání sněhu v nejvyšších polohách v již nasyceném povodí Bečvy s sebou přinesla vzestupy hladin dne 3. ledna, kdy byl opět dosažen 1. SPA v profilu Bystřička nad nádrží (Bystřice) a vlivem manipulací na VD na stanici Karolinka pod nádrží (Velká Stanovnice). Po této vlně byly toky v dalších dnech rozkolísané. Kulminační průtoky v dotčených profilech v povodí Bečvy jsou uvedeny v tab. 3.

Tab. 3 Kulminační průtoky v povodí Bečvy s dosaženými SPA v období 20. prosince 2023 až 8. ledna 2024.

DBČ	Tok	Stanice	Den	Měsíc	Čas kulminace	Stav [cm]	Průtok [m ³ .s ⁻¹]	Vodnost [N-letost]	SPA	Kraj	ORP
378100	Senice	Ústí	21	12	23:50	218	40.4	<2	1	Z	Vsetín
387500	Juhyně	Rajnochovice	21	12	23:40	74	5.3	<2	1	Z	Bystřice pod Hostýnem
389500	Velička	Hranice	21	12	18:40	113	12	<2	1	M	Hranice
370500	Velká Stanovnice	Karolinka pod nádrží	22	12	01:50	71	4.58	-	1	Z	Vsetín
379000	Vsetínská Bečva	Vsetín	22	12	03:00	305	130	<2	1	Z	Vsetín
380000	Bystřice	Bystřička nad nádrží	22	12	01:50	54	11.8	<2	2	Z	Vsetín
389000	Bečva	Teplice	22	12	04:40	298	225	<2	1	M	Hranice
390000	Bečva	Dluhonice	22	12	09:20	377	226	<2	1	M	Přerov
370500	Velká Stanovnice	Karolinka pod nádrží	25	12	10:40	71	4.58	-	1	Z	Vsetín
380000	Bystřice	Bystřička nad nádrží	25	12	15:10	38	6.79	<2	1	Z	Vsetín
370500	Velká Stanovnice	Karolinka pod nádrží	3	1	16:20	72	4.76	-	1	Z	Vsetín
380000	Bystřice	Bystřička nad nádrží	3	1	08:10	36	6.22	<2	1	Z	Vsetín

Tab. 4 Přehled trvání směrodatných stavů pro 2. a 3. SPA v povodí Bečvy v období 20. prosince 2023 až 8. ledna 2024

DBČ	Stanice	Tok	Překročení				Podkročení			
			2. SPA		3. SPA		3. SPA		2. SPA	
			den	hodina	den	hodina	den	hodina	den	hodina
380000	Bystřička nad nádrží	Bystřice	21.12.	23:40					22.12.	04:30

Povodí Odry

Povodí Odry patřilo k nejméně zasaženým povodím v rámci celé České republiky. Hladiny vodních toků v povodí Odry měly v první dekádě prosince setrvalou tendenci nebo byly jen mírně rozkolísané. Na začátku druhé prosincové dekády došlo k oteplení a následnému tání sněhové pokrývky, které vedlo k vzestupům hladin vodních toků. Vodnosti se v první dekádě prosince pohybovaly nejčastěji od Q_{210d} do Q_{60d} , v období od 10. do 20. prosince pak od Q_{90d} do Q_{30d} .

Vzhledem k nasycení území, spadlým srážkám a tání sněhové pokrývky začaly vodní toky dne 21. prosince v odpoledních hodinách stoupat. Dne 22. prosince došlo k překročení 1. SPA v profilu Odry (Odra). Další dešťové srážky způsobily dosažení 1. SPA dne 25. prosince v profilech Velká Štáhle a Valšov na Moravici.

Poté docházelo k pozvolným poklesům hladin vodních toků. Na začátku ledna bylo povodí Odry silně až velmi silně nasyceno a dešťové srážky v kombinaci s táním sněhu z horských poloh ve dnech 3. až 4. ledna způsobily další vzestupy hladin. Dne 4. ledna tak byl znovu překročen 1. SPA v profilech Velká Štáhle a Valšov na Moravici. Ve stanici Valšov došlo k podkročení SPA tentýž den ve večerních hodinách a ve stanici Velká Štáhle pak k půlnoci 5. ledna. Následně docházelo k poklesům hladin vodních toků napříč celým povodím Odry. Kulminační průtoky jsou uvedeny v tab. 5.

Tab. 5 Kulminační průtoky v povodí Odry s dosaženými SPA v období 20. prosince 2023 až 8. ledna 2024.

DBČ	Tok	Stanice	Den	Měsíc	Čas kulminace	Stav	Průtok	Vodnost	SPA	Kraj	ORP
						[cm]	[m ³ .s ⁻¹]	[N-letost]			
247800	Odra	Odry	22	12	11:50	201	39.8	<2	1	T	Odry
270000	Moravice	Velká Štáhle	25	12	07:20	103	21.7	<2	1	T	Rýmařov
270100	Moravice	Valšov	25	12	07:30	145	28.5	<2	1	T	Bruntál
270000	Moravice	Velká Štáhle	4	1	12:00	108	23.7	<2	1	T	Rýmařov
270100	Moravice	Valšov	4	1	14:00	142	26.4	<2	1	T	Bruntál

Činnost předpovědní povodňové služby ČHMÚ

ČHMÚ, dle zákona č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), zajišťuje Hlásnou a předpovědní povodňovou službu ve spolupráci se správci povodí. Hlavním účelem je informovat povodňové orgány a ostatní účastníky povodňové ochrany o nebezpečí vzniku povodně, o vzniku povodně a o jejím dalším vývoji.

Jedním z hlavních úkolů Předpovědní povodňové služby ČHMÚ Ostrava je tvorba a vydávání deterministických a pravděpodobnostních hydrologických předpovědí pro určený předpovědní profil na vodním toku každý den k 6. hodině ranní (v případě potřeby několikrát denně). Při rozhodovacím procesu při vydávání výstražných informací jsou k dispozici výsledky ze dvou srážkoodtokových modelů (HYDROG a HEC-HMS), ve kterých dochází k výpočtům průtoku na základě vstupních dat z numerických meteorologických modelů.

Ve dnech 20. prosince 2023 až 8. ledna 2024 byly hydrologické předpovědi počítány podle potřeby několikrát denně. V tab. 6 jsou uvedeny časy, ke kterým byly vydávány hydrologické předpovědi. Výpočty byly aktualizovány na základě nových meteorologických dat modelu ALADIN. Předpovědní povodňová služba byla v tomto období zajišťována po celý den, 24 hodinový provoz nebylo nutné zavádět.

Tab. 6 *Přehled časů, ke kterým byla počítána hydrologická předpověď, v období 20. prosince 2023 až 8. ledna 2024.*

Datum	Čas	Datum	Čas
20. 12.	06, 12 hodin	30. 12.	06 hodin
21. 12.	06, 12, 18 hodin	31. 12.	06 hodin
22. 12.	06, 12, 18 hodin	1. 1.	06 hodin
23. 12.	06, 12, 18 hodin	2. 1.	06, 12 hodin
24. 12.	06, 12, 18 hodin	3. 1.	06, 12, 18 hodin
25. 12.	06, 12, 18 hodin	4. 1.	06, 12, 18 hodin
26. 12.	06, 12, 18 hodin	5. 1.	06, 12 hodin
27. 12.	06, 12 hodin	6. 1.	06 hodin
28. 12.	06, 12 hodin	7. 1.	06 hodin
29. 12.	06, 12 hodin	8. 1.	06, 12 hodin

Hodnocení úspěšnosti hydrologických předpovědí vydaných RPP Ostrava

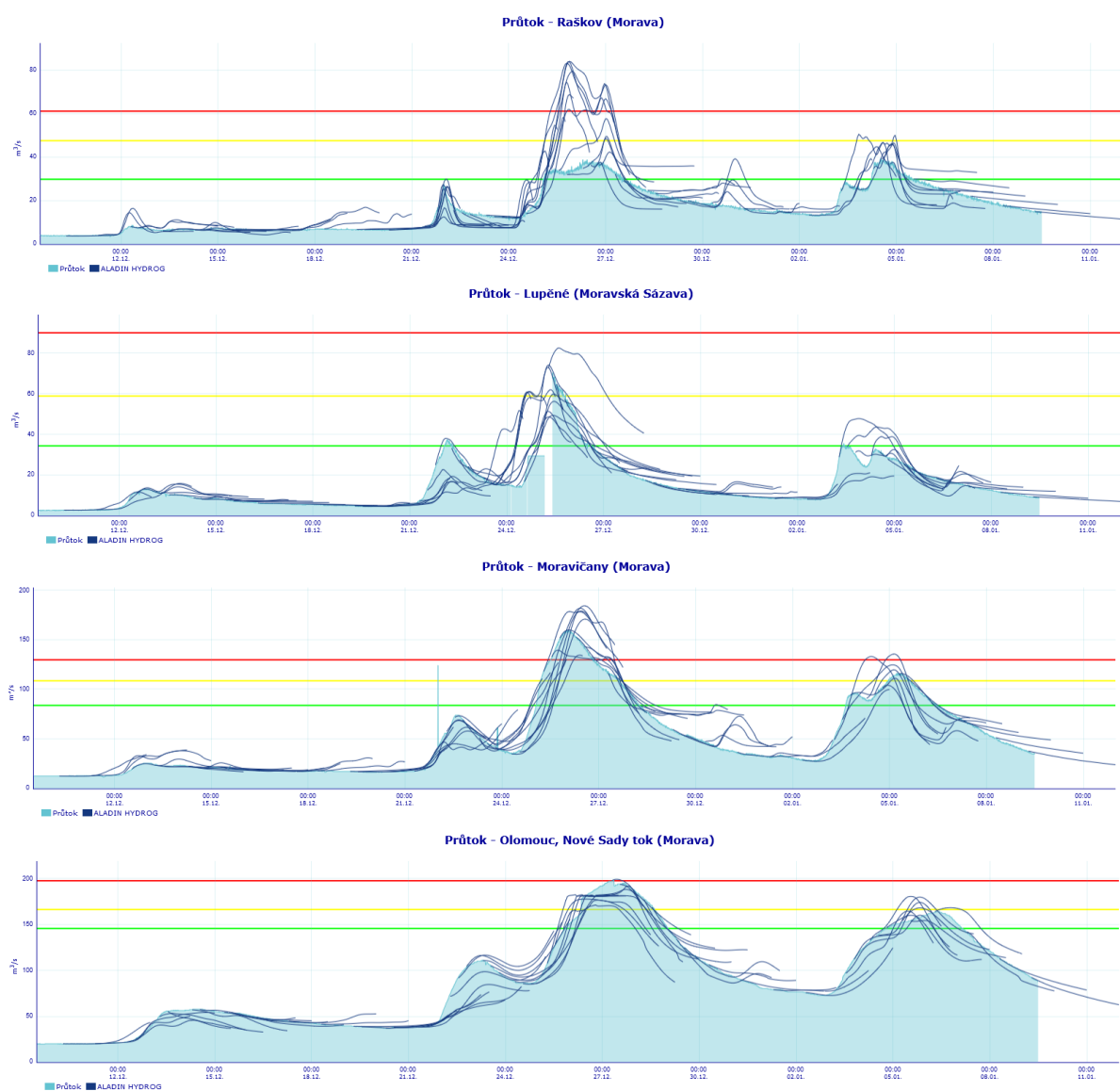
Primárním zdrojem dat pro srážkoodtokové modelování je od roku 2004 meteorologický model ALADIN. Od roku 2016 pak na pobočce Ostrava vstupují do srážkoodtokových modelů 4 varianty numerických meteorologických modelů, tzn. 4 varianty predikovaných srážek a teplot. Jedná se výstupy z modelu ICON–EU, GFS a ECMWF. Pro pravděpodobnostní modelování se využívají vstupy ansámblů ze dvou meteorologických modelů. Pro krátkodobou předpověď (na 48 nebo 66 hodin) využívá RPP Ostrava ansámbl předpovědního systému ALADIN–LAEF, pro střednědobou předpověď (10 dnů) pak využívá ansámbl předpovědního systému ECMWF–EPS.

Při této povodňové situaci byly předpovědi vydávány na základě vstupů meteorologických dat z modelu ALADIN. Ostatní meteorologické vstupy sloužily při rozhodovacím procesu o vydávání výstražných informací a poskytování dalších informací jako doplňkové informace.

Povodí horní Moravy

Pro povodí horní Moravy se hydrologické předpovědi standardně počítají pro profily Raškov (Morava), Šumperk (Desná), Lupěné (Moravská Sázava), Loštice (Třebůvka), Moravičany (Morava) a Olomouc (Morava). Výpočty modelu pro vlnu v období od 21. do 22. prosince byly nejdříve podhodnocené, s postupem času se předpovědi zpřesňovaly. Ve druhé vlně od 24. do 27. prosince došlo v horních částech povodí k nadhodnocení předpovídaných průtoků. Naopak v dolní části povodí, tj. na Moravě v Moravičanech a Olomouci lze hydrologické předpovědi hodnotit jako velmi dobré. V poslední vlně probíhající od 3. do 6. ledna lze předpovědi hodnotit jako dobré napříč celým povodím horní Moravy (obr. 12).

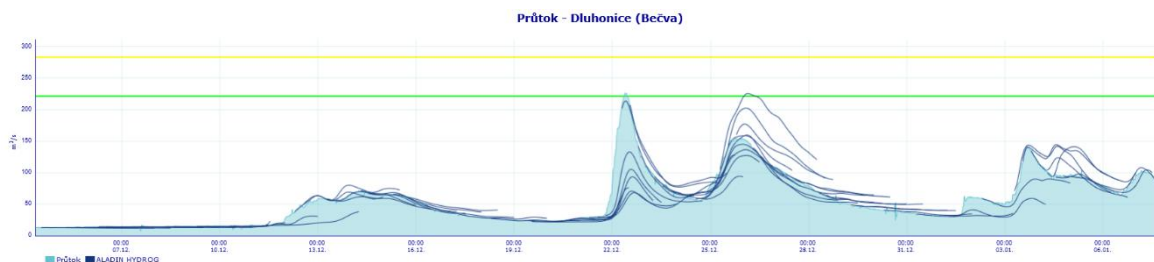
Srážkoodtokové modely velmi dobře vystihly vzestup hladin vodních toků v celém povodí a včas ukazovaly na vzestup nad SPA. V profilech Raškov (Morava) a Šumperk (Desná) došlo k nadhodnocení modelu. Výstupy predikovaly dosažení vyšších SPA, které nakonec z důvodu menších srážkových úhrnů, než byly predikovány, nebyly dosaženy. V ostatních profilech v povodí horní Moravy lze predikce průtoků hodnotit jako velmi dobré.



Obr. 12 Předpověď průtoků na základě meteorologických vstupů z modelu ALADIN ve vybraných profilech v povodí horní Moravy pomocí srážkoodtokového modelu HYDROG.

Povodí Bečvy

V povodí Bečvy se počítají predikce průtoků pro profily Jarcová (Vsetínská Bečva), Valašské Meziříčí (Rožnovská Bečva) a Dluhonice (Bečva). Ukázka hydrologických předpovědí pro profil Dluhonice je uvedena na obr. 13. U povodňové vlny ve dnech 21. - 22. prosince došlo nejdříve k podhodnocení předpovědi průtoků, v pozdějších výpočtech se predikovaný průtok již blížil pozorovanému. V povodí Bečvy je často nutné počítat s mírným podhodnocováním srážkoodtokového modelu, kdy ve skutečnosti dochází k rychlejšímu nástupu povodňové vlny. V dalších dvou vlnách (od 24. prosince a 3. ledna) již byly hydrologické předpovědi přesnější. I nadále není vyřešeno zasílání aktualizovaných manipulací na VD. Celkově zde lze předpovědi průtoků hodnotit jako dobré.



Obr. 13 Předpověď průtoků na základě meteorologických vstupů z modelu ALADIN v profilu Dluhonice (Bečva) pomocí srážkoodtokového modelu HYDROG

Povodí Odry

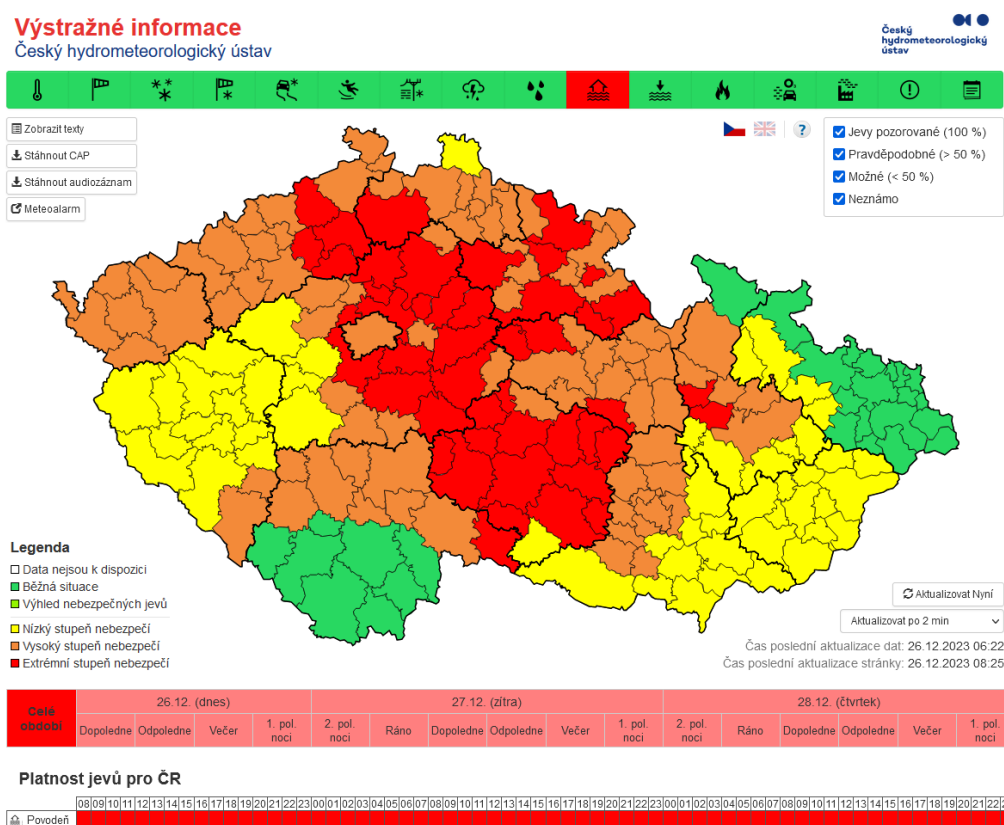
V povodí Odry se počítají hydrologické předpovědi pro profily Bohumín (Odra), Svinov (Odra), Ostrava (Ostravice), Český Těšín (Olše), Věřňovice (Olše), Krnov (Opava), Krnov (Opavice), Opava (Opava), Děhylov (Opava), Mikulovice (Bělá) a Osoblaha (Osoblaha). Pro žádnou ze stanic s překročeným SPA se hydrologické předpovědi nevydávají.

Systém integrované výstražné služby (SIVS)

Předpovědní povodňová služba ČHMÚ zahrnuje i výstražnou službu, která je začleněna do tzv. Systému integrované výstražné služby (SIVS), která je koncipována jednotně pro všechny druhy nebezpečných meteorologických a hydrologických jevů. V rámci SIVS se vydávají dva druhy výstražných informací. Výstražná informace (VI) a Výstražná informace na výskyt jevu (P=100%). Jako doplňující a upřesňující informace slouží Hydrologická regionální zpráva (HRP), která je vydávána při každém zveřejnění nových předpovědí, a Informační zpráva HPPS.

Výstražné informace byly průběžně vydávány a aktualizovány dle vývoje na tocích. V první povodňové vlně byla VI vydána pouze pro povodí Moravské Sázavy (ORP Lanškroun a Zábřeh), kdy byla určitá pravděpodobnost překročení 2. SPA v profilu Hoštejn (Břežná). Bohužel v povodí Bečvy proběhla tato povodňová vlna bez vydání VI, také z důvodu podhodnocení srážkoodtokových modelů.

V druhé povodňové vlně již byla VI vydána s předstihem a pro celé dotčené území následně aktualizována podle vývoje na tocích jak z hlediska územního, tak z hlediska intenzity jevu. Ukázka ze dne 26. prosince 2023 je uvedena na obr. 14. Stejná situace pak nastala také během třetí povodňové epizody. Souhrn všech vydaných VI, spolu s uvedením platnosti a dotčených ORP je uveden v tab. 7.



Obr. 14 Výstražná informace na povodňové jevy vydaná dne 26. prosince 2023.

Tab. 7 Přehled ČHMÚ vydaných VI od 20. 12. 2023 do 8. 1. 2024 na skupiny jevů dle SIVS (povodňové jevy – XII.1 – povodňová bdělost, XII.2 – povodňová pohotovost, XII.3 – povodňové ohrožení).

Identifikační číslo	Datum vydání	Čas vydání	Skupina jevů dle SIVS	Platnost – kraje (ORP)	Platnost
000231	21. 12.	16:04	XII.1	E (Lanškroun), M (Zábřeh)	21. 12. 18:00 – do odvolání
000236	22. 12.	13:46	XII.2	E, M, T, Z*	24. 12. 00:00 – do odvolání
000237	23. 12.	11:32	XII.2	E, M, T, Z*	24. 12. 00:00 – do odvolání
000243	24.12.	10:56	XII.1	T (mimo Bruntál a Rýmařov)	24. 12. 10:52 – do odvolání
			XII.2	E, M, T (Bruntál, Rýmařov), Z	24. 12. 10:52 – do odvolání
			XII.3	E (Králíky), M (Litovel, Mohelnice, Olomouc, Šumperk, Zábřeh)	25. 12. 10:00 – do odvolání
000259	25. 12.	10:20	XII.1	M (Hranice, Lipník n. Bečvou, Přerov), T (Bruntál, Rýmařov, Odry, Vítkov), Z	25. 12. 10:16 – do odvolání
			XII.2	E, M (Šternberk, Uničov, Olomouc, Šumperk, Zábřeh)	25. 12. 10:16 – do odvolání
			XII.3	M (Litovel, Mohelnice)	25. 12. 10:16 – do odvolání
000271	26. 12.	11:00	XII.1	E (Moravská Třebová), M (Šumperk, Uničov, Zábřeh, Přerov)	26. 12. 10:53 – do odvolání
			XII.2	M (Litovel, Olomouc)	26. 12. 10:53 – do odvolání
			XII.3	M (Mohelnice)	26. 12. 10:53 – 27. 12. 06:00
000273	27. 12.	10:59	XII.1	M (Přerov)	27. 12. 10:58 – do odvolání
			XII.1	M (Litovel, Mohelnice)	27. 12. 18:00 – do odvolání
			XII.2	M (Litovel, Mohelnice)	27. 12. 10:58 – 27. 12. 18:00
			XII.2	M (Olomouc)	27. 12. 10:58 – do odvolání
000005	03. 01.	11:59	XII.1	E, M (mimo Litovel, Mohelnice, Zábřeh), T, Z	03. 01. 11:56 – do odvolání
			XII.2	M (Litovel, Mohelnice, Zábřeh)	03. 01. 11:56 – do odvolání
000008	04. 01.	13:22	XII.1	E (Králíky, Lanškroun), M (Šternberk, Šumperk, Uničov), T (Bruntál, Rýmařov)	04. 01. 13:18 – 05. 01. 12:00
			XII.1	M (Přerov, Olomouc)	04. 01. 13:18 – do odvolání
			XII.2	M (Litovel, Mohelnice, Zábřeh)	04. 01. 13:18 – do odvolání
000011	05. 01.	12:20	XII.1	M (Litovel, Mohelnice, Olomouc, Přerov)	05. 01. 12:16 – 06. 01. 12:00
			XII.1	Z (Vsetín)	06. 01. 12:00 – 07. 01. 09:00
000012	06. 01.	12:33	XII.1	E (Moravská Třebová), M (Litovel, Mohelnice, Olomouc, Přerov), Z (Vsetín)	06. 01. 12:29 – 07. 01. 12:00

*platnost pro všechna ORP v rámci působnosti ČHMÚ pobočky Ostrava

Při povodních se vydává Výstražná informace na výskyt jevu ($P=100$), a to při prvním překročení směrodatných limitů 3. SPA, případně při bezprostředně očekávaném překročení limitu 3. SPA v jednom nebo více hlásných profilech v ucelené oblasti (ORP). Celkem byly vydány 3 VI na výskyt jevu ($P=100\%$). Dvě VI ($P=100\%$) byly vydány dne 25. prosince, z důvodu překročení 3. SPA ve stanicích Hoštejn na toku Březná (ORP Zábřeh) a Moravičany na toku Morava (ORP Mohelnice). Poslední VI ($P=100\%$) pak byla vydána dne 27. prosince při dosažení 3. SPA na řece Moravě ve stanici Olomouc (ORP Olomouc). Přesné časy vydání a platnosti jsou uvedeny v následující tabulce (Tab. 8).

Tab. 8 Přehled ČHMÚ vydaných výstražných informací na pozorovaný jev ($P=100\%$) dle SIVS (XII.3 – povodňové ohrožení) za období 20. 12. 2023 až 8. 1. 2024.

Identifikační číslo	Datum vydání	Čas vydání	Skupina jevů dle SIVS	Platnost – kraje (ORP)	Platnost
252	25. 12.	03:38	XII.3	M (Zábřeh)	25. 12. 03:35 – 25. 12. 06:30
261	25. 12.	11:10	XII.3	M (Mohelnice)	25. 12. 11:08 – 25. 12. 14:00
272	27. 12.	05:32	XII.3	M (Olomouc)	27. 12. 05:30 – 27. 12. 08:00

Jako doplňující a upřesňující informace slouží textové hydrologické regionální předpovědi (HRP), které se standardně vydávají každý den během dopoledne a které shrnují hydrologickou situaci v rámci pobočky ČHMÚ Ostrava. V době platnosti VI na povodňovou pohotovost a povodňové ohrožení byly tyto zprávy aktualizovány vždy po výpočtu hydrologického modelu, a byla v nich shrnuta aktuální situace na tocích a další možný vývoj. Počet a datum vydání zpráv HRP je uveden v tab. 9.

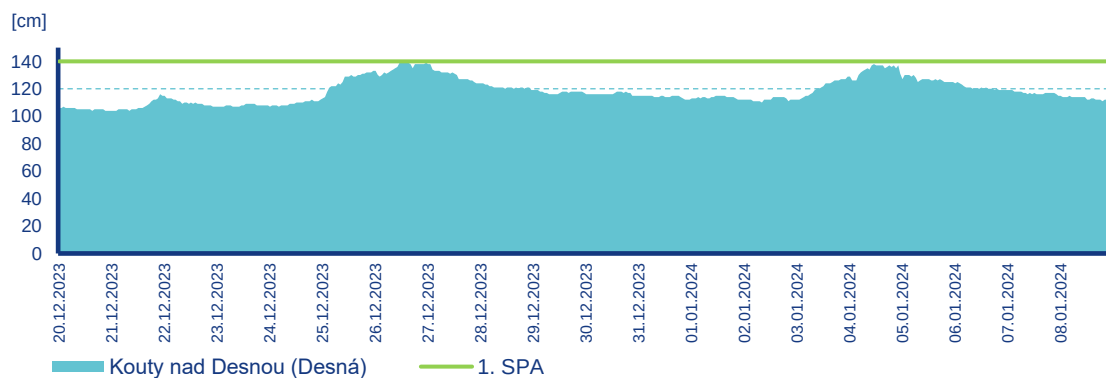
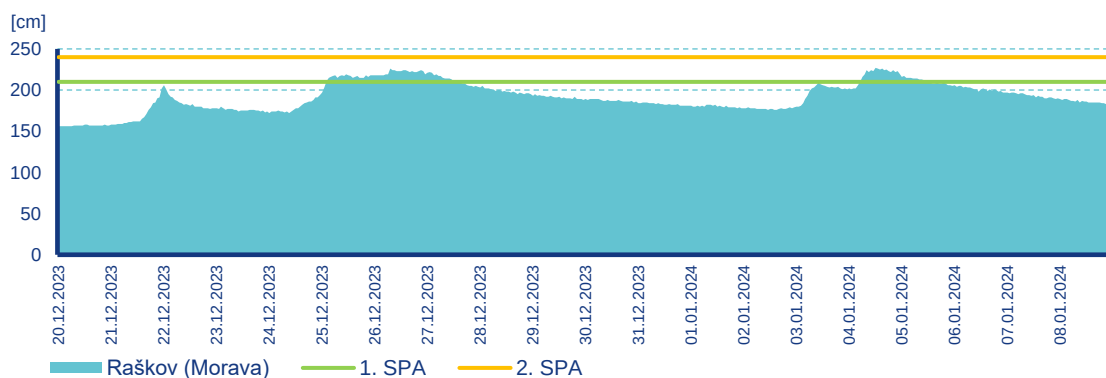
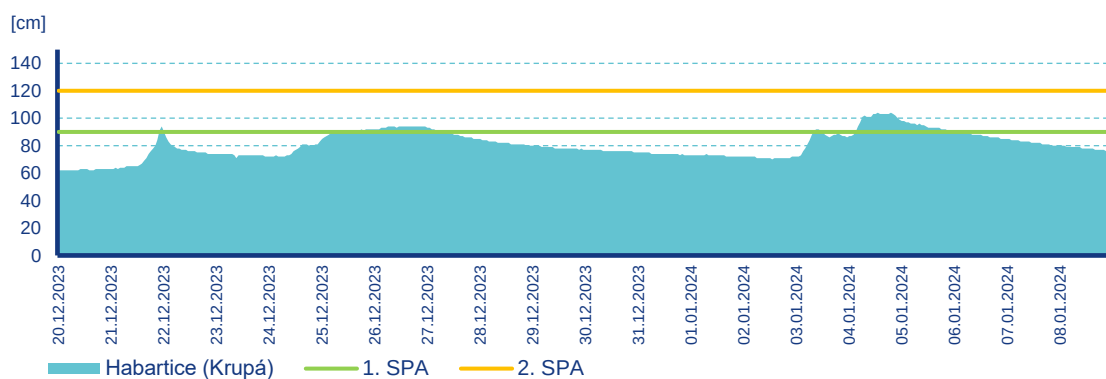
Tab. 9 Přehled ČHMÚ, pobočkou Ostrava vytvořených zpráv HRP v období 20. 12. 2023 až 8. 1. 2024.

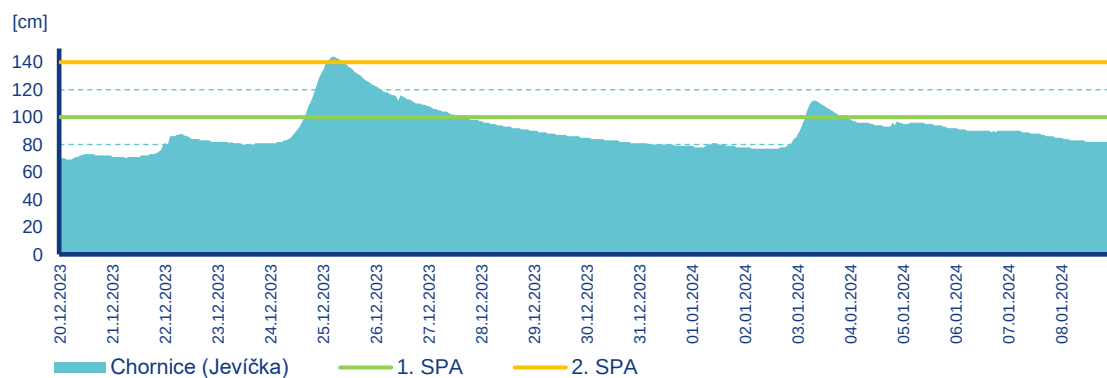
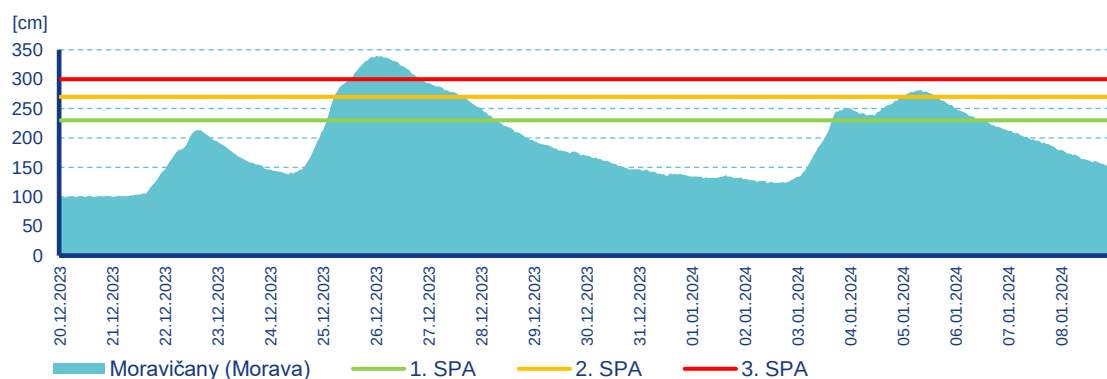
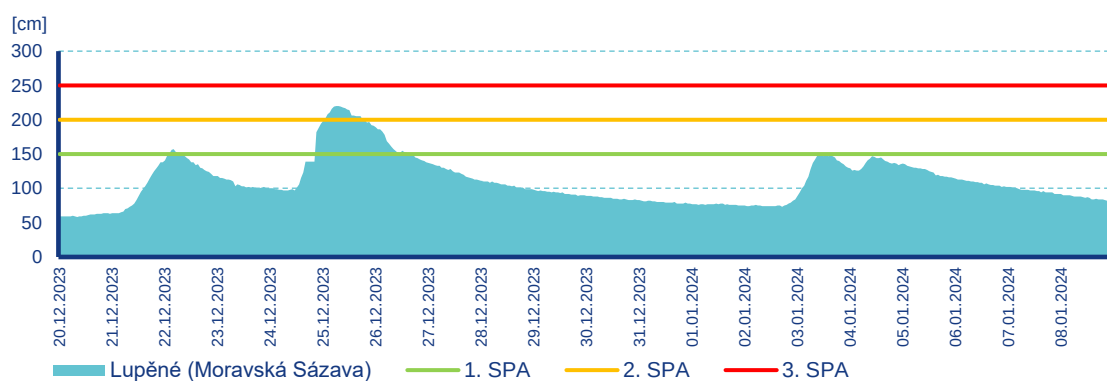
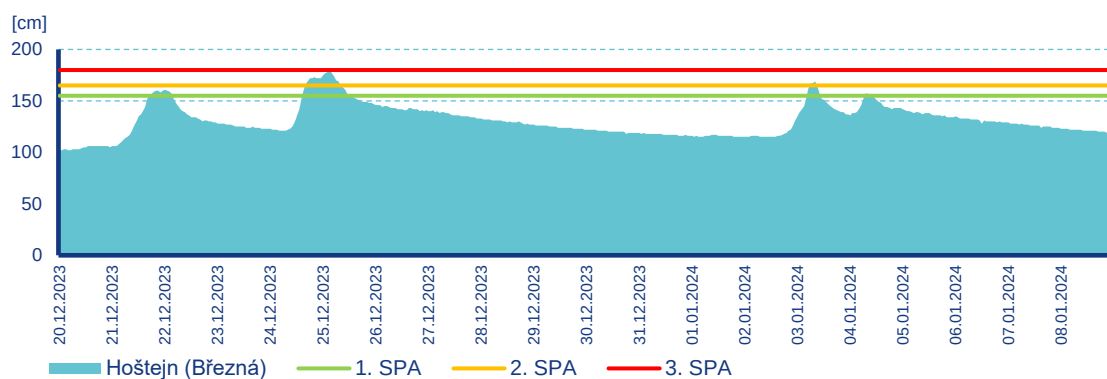
Datum vydání	Čas vydání	Datum vydání	Čas vydání
20. 12.	09:36	30.12.	09:09
21. 12.	09:47, 10:28, 20:20	31.12.	09:21
22.12.	10:11	1.1.	09:45
23.12.	09:08, 14:17, 19:38	2.1.	09:39
24.12.	09:50, 14:27, 19:49	3.1.	10:10, 14:07, 19:21
25.12.	10:25, 14:21, 20:23	4.1.	10:09, 14:33, 19:32
26.12.	10:11, 13:34, 19:49	5.1.	09:07
27.12.	10:18, 13:00	6.1.	09:34
28.12.	09:05	7.1.	09:10
29.12.	09:21	8.1.	09:32

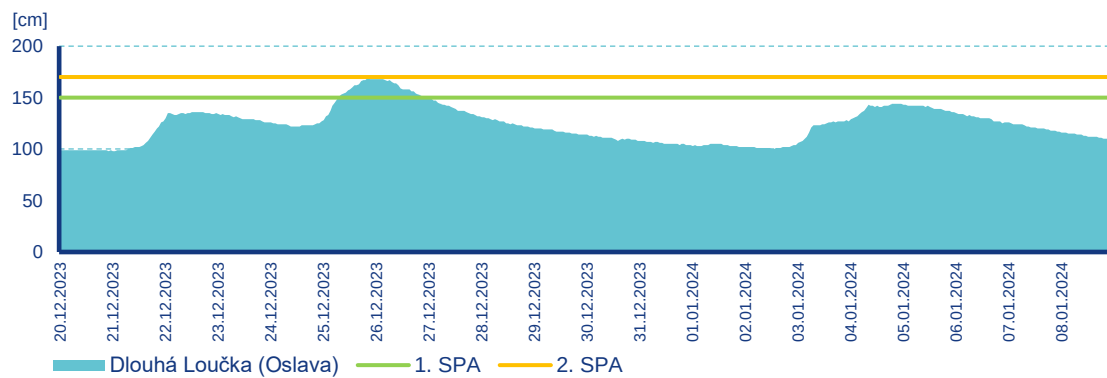
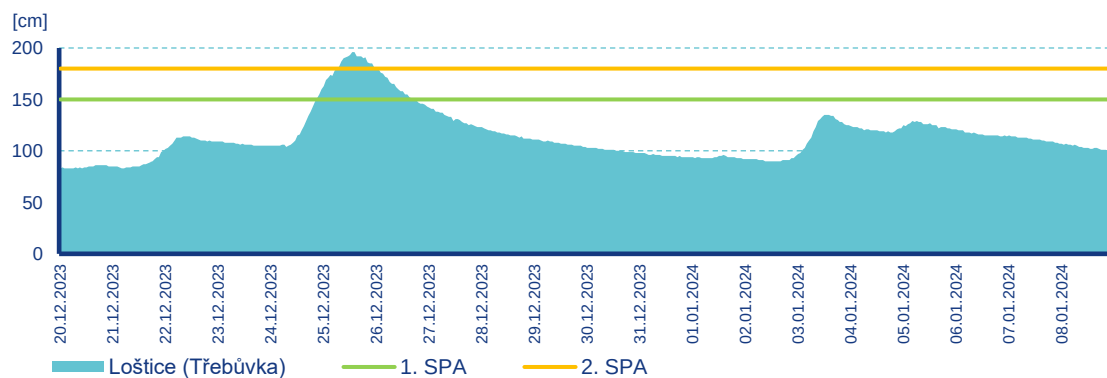
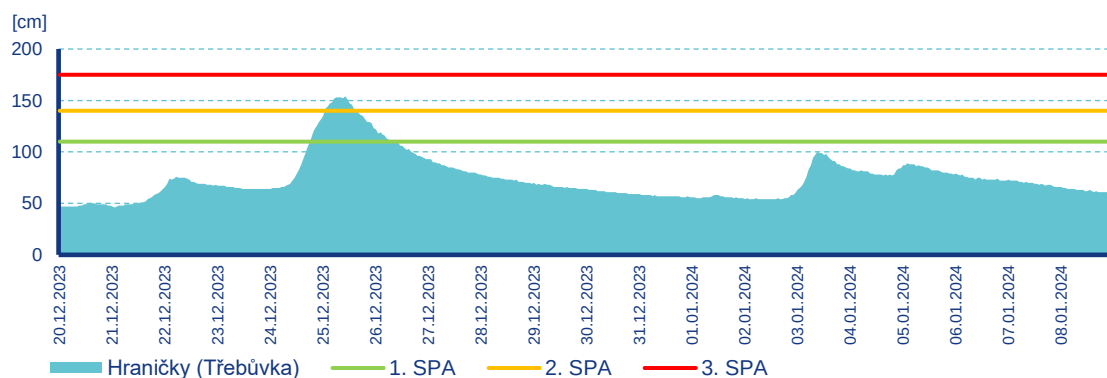
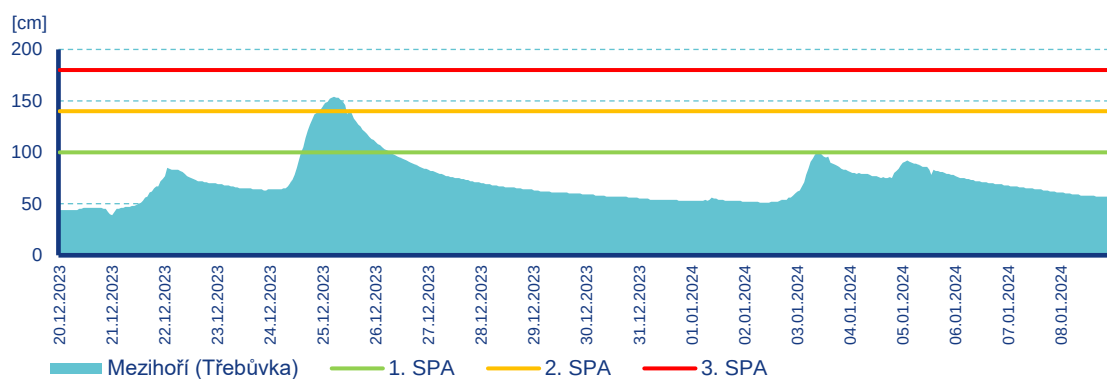
Přílohy

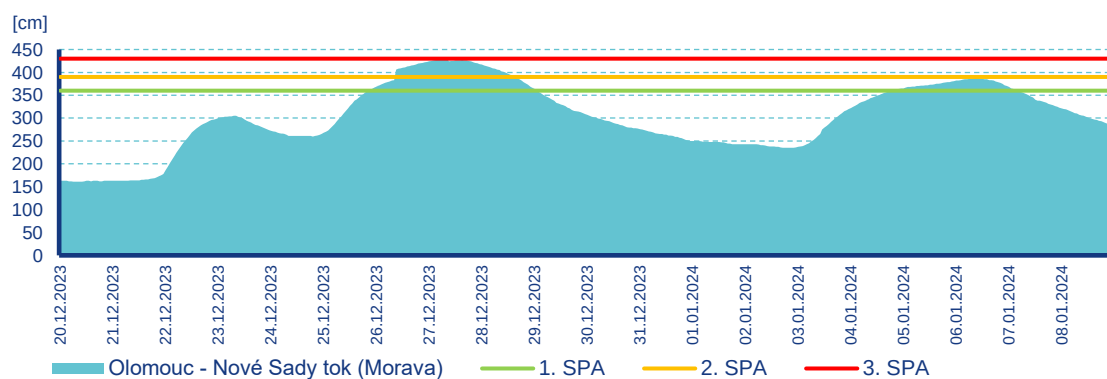
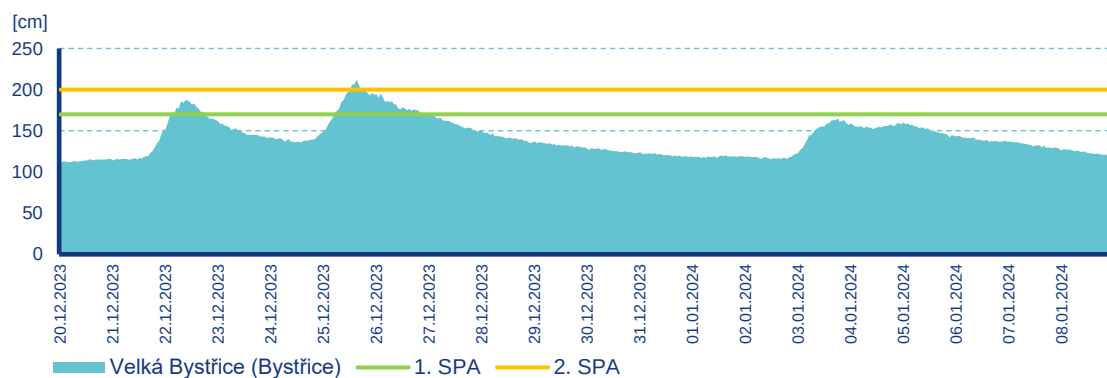
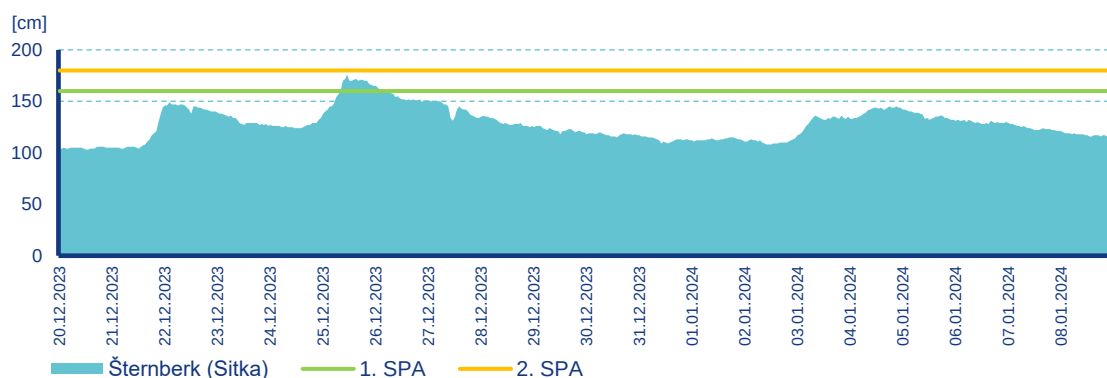
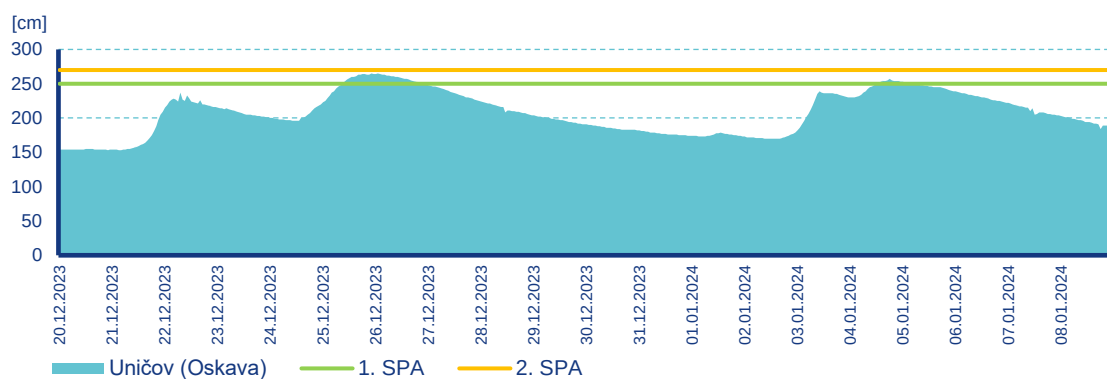
V následujících grafech jsou uvedeny všechny stanice, u kterých došlo k překročení SPA. V grafech jsou zobrazena hodinová data vodního stavu za období 20. prosince 2023 – 8. ledna 2024 spolu s platnými limity SPA.

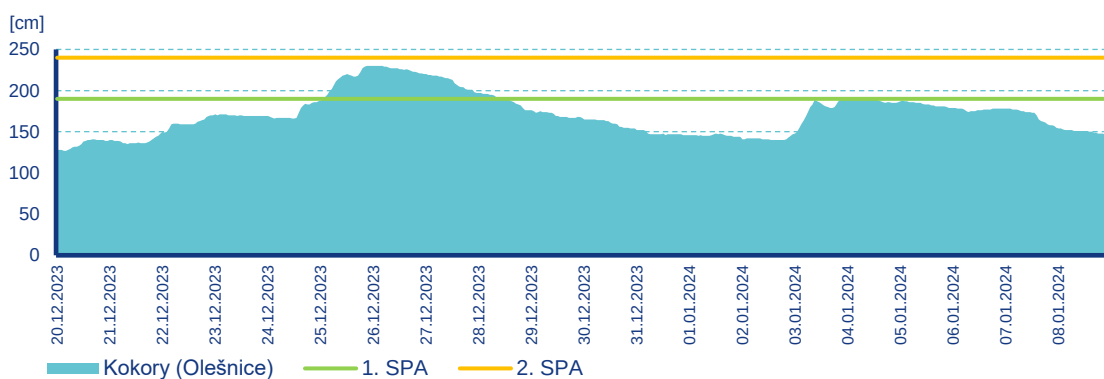
Povodí horní Moravy





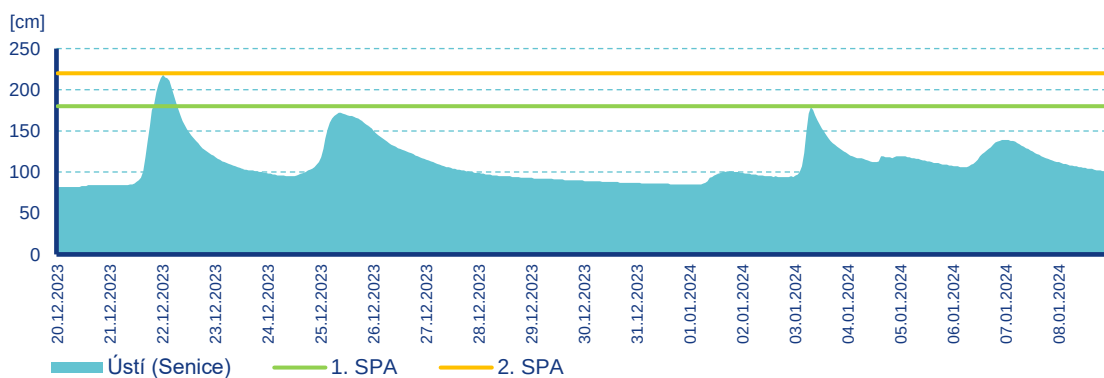
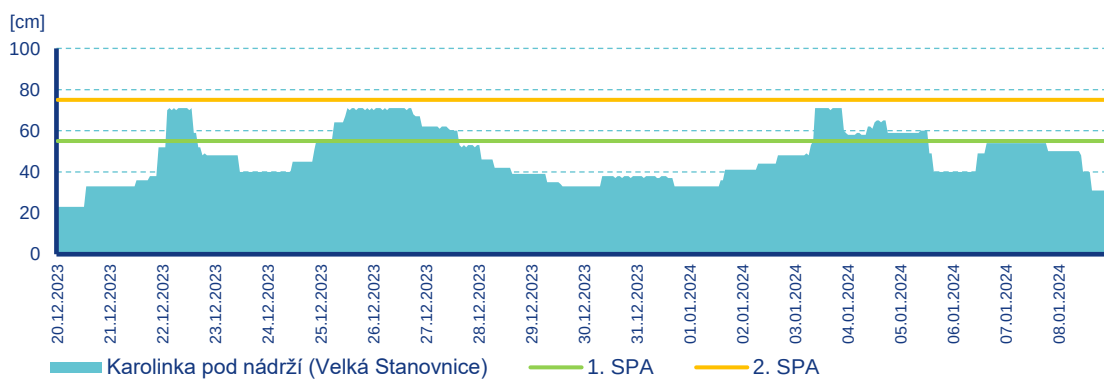


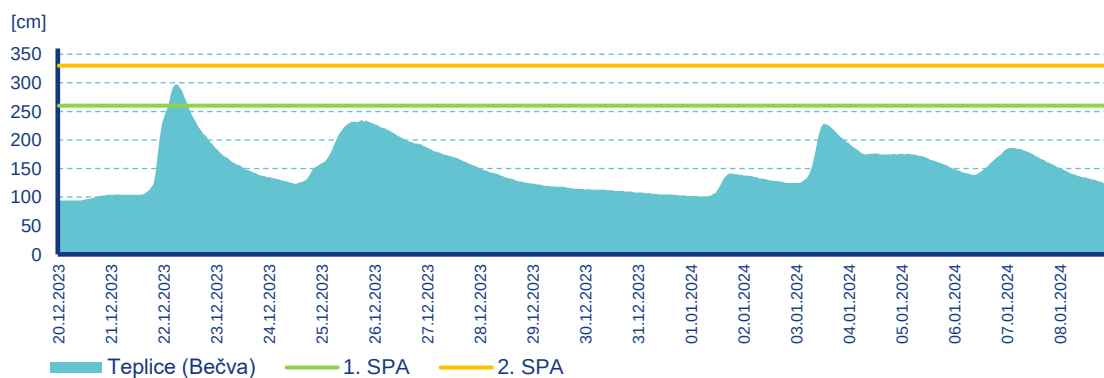
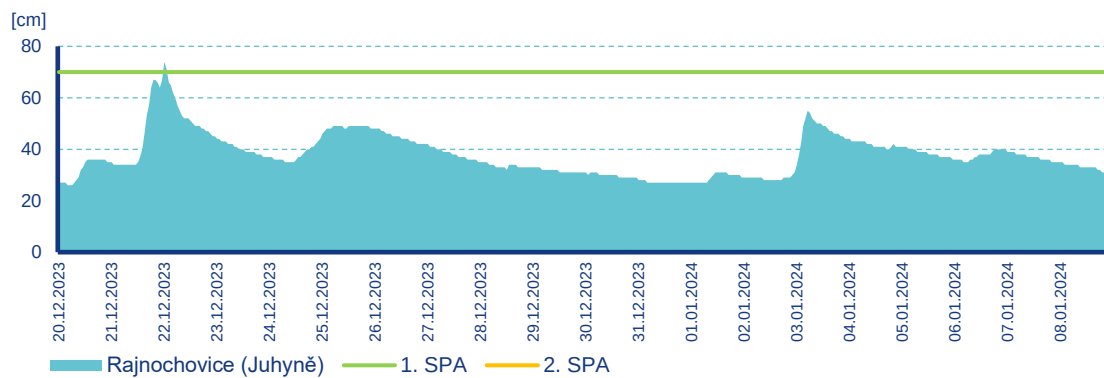
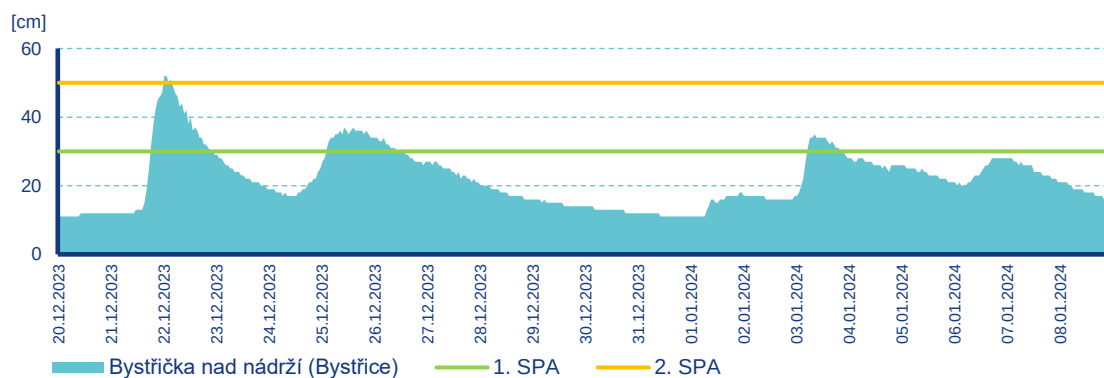
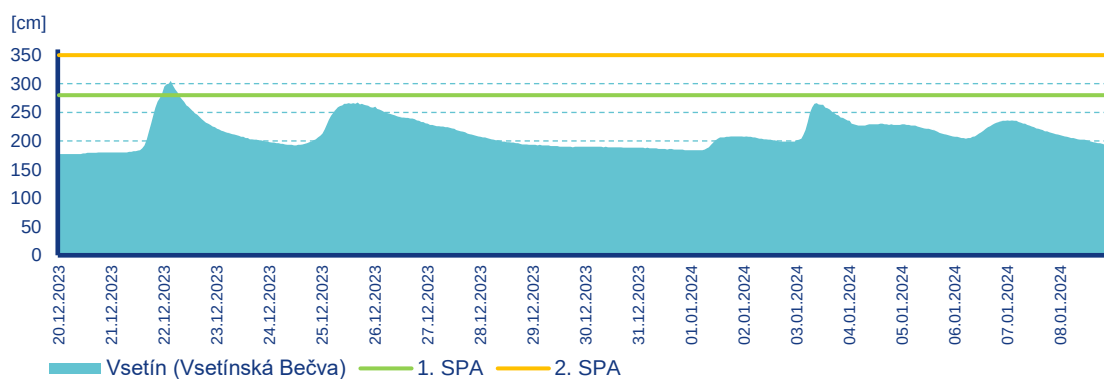


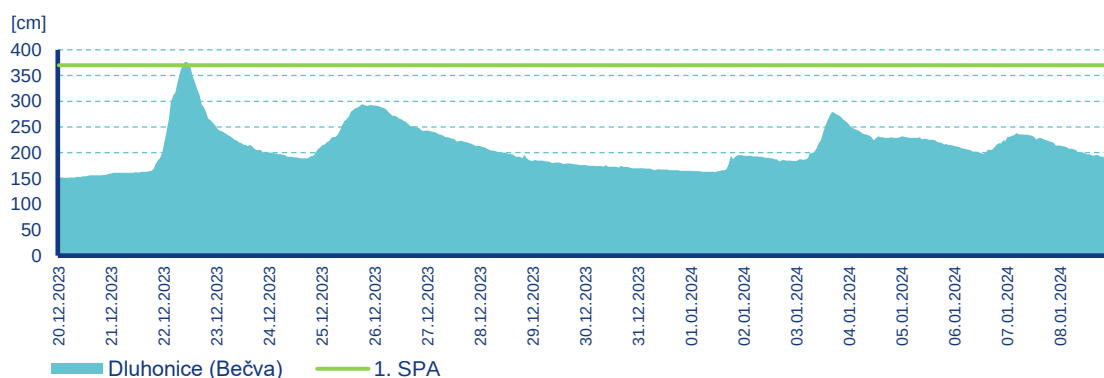
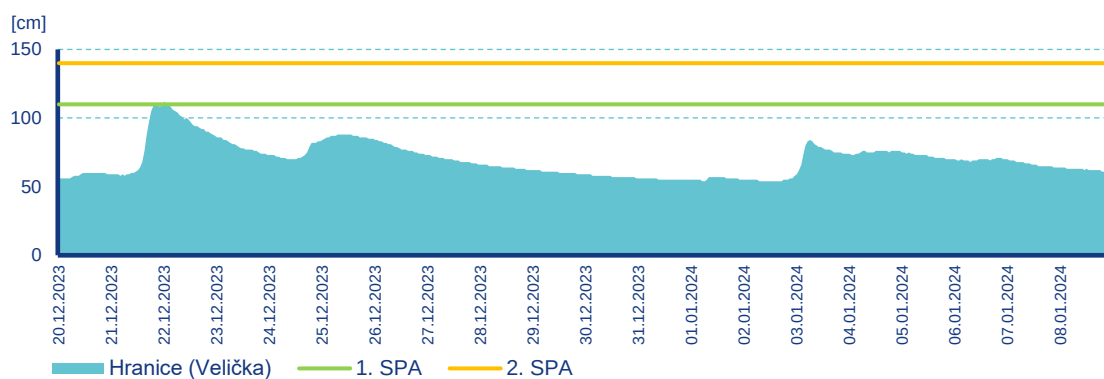


Obr. 15 Hodinové stavy s dosaženým SPA na tocích v povodí horní Moravy v období 20. prosince 2023 až 8. ledna 2024.

Povodí Bečvy

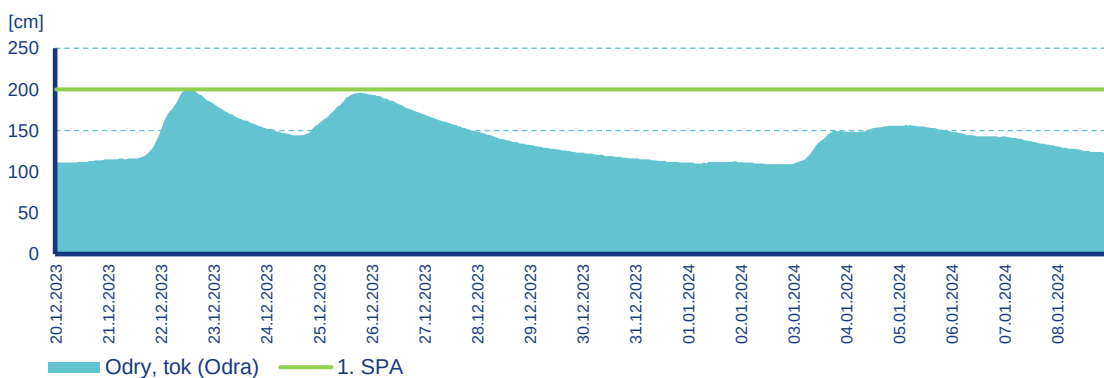


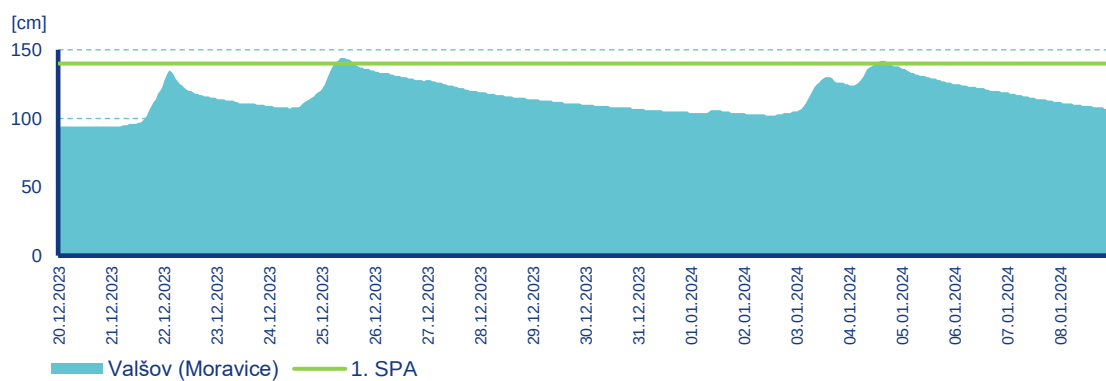
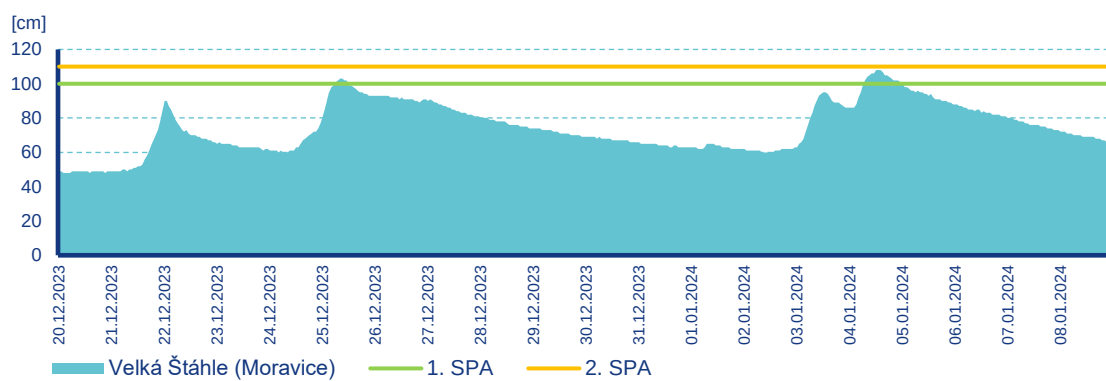




Obr. 16 Hodinové stavy s dosaženým SPA na tocích v povodí Bečvy v období 20. prosince 2023 až 8. ledna 2024.

Povodí Odry





Obr. 17 Hodinové stavy s dosaženým SPA na tocích v povodí Odry v období 20. prosince 2023 až 8. ledna 2024.