

ISSN-2729-918X

SLOVENSKÝ
HYDROMETEOROLOGICKÝ
ÚSTAV



POVODŇOVÁ SPRÁVA

Toky východného Slovenska

v januári a vo februári 2024



ODBOR HYDROLOGICKÉ PREDPOVEDE A VÝSTRAHY BRATISLAVA

Ročník 4

2024

Číslo 3

POVODŇOVÁ SPRÁVA
SLOVENSKÁ REPUBLIKA

FLOOD REPORT
SLOVAK REPUBLIC

© SLOVAK HYDROMETEOROLOGICAL INSTITUTE, 2024

Vydáva Slovenský hydrometeorologický ústav, odbor Hydrologické predpovede a výstrahy, Jeséniova 17, 833 15 Bratislava. Vypracoval a zostavil kolektív pracovníkov odboru Hydrologické monitorovanie, predpovede a výstrahy Košice. Spracované údaje neprešli úplnou revíziou a nemožno ich používať ako úradný doklad. Údaje majú operatívny charakter a slúžia len pre informatívne účely.

Obsah

Zoznam skratiek	3
1 Úvod	4
2 Meteorologická situácia	4
3 Hydrologická situácia	7
3.1 Povodie Hornádu	7
3.1.1 Atmosférické zrážky a teploty vzduchu v povodí Hornádu v januári	7
3.1.2 Hydrologická situácia v povodí Hornádu v januári	8
3.1.3 Atmosférické zrážky a teploty vzduchu v povodí Hornádu vo februári.....	9
3.1.4 Hydrologická situácia v povodí Hornádu vo februári	11
3.2 Povodie Bodrogu.....	14
3.2.1 Atmosférické zrážky a teploty vzduchu v povodí Bodrogu v januári.....	14
3.2.2 Hydrologická situácia v povodí Bodrogu v januári.....	17
3.2.3 Atmosférické zrážky a teploty vzduchu v povodí Bodrogu vo februári	20
3.2.4 Hydrologická situácia v povodí Bodrogu vo februári a v marci	22
3.3 Povodie Popradu a Dunajca	26
3.3.1 Atmosférické zrážky a teploty vzduchu v povodí Popradu a Dunajca vo februári	26
3.3.2 Hydrologická situácia v povodí Popradu a Dunajca vo februári	26
4 Hydrologické výstrahy.....	27
5 Záver.....	29

Foto na titulnom liste: Bodrog v Strede nad Bodrogom, 10.1.2024, autor Ing. Róbert Banás

Zoznam skratiek

H	Vodný stav
OHPaV	Odbor Hydrologické predpovede a výstrahy
OHMPaV KE	Odbor Hydrologické monitorovanie, predpovede a výstrahy Košice
Q	Prietok
SEČ	Stredoeurópsky čas
SHMÚ	Slovenský hydrometeorologický ústav
SPA	Stupeň povodňovej aktivity
UTC	Koordinovaný svetový čas (Coordinated Universal Time)
VD	Vodné dielo

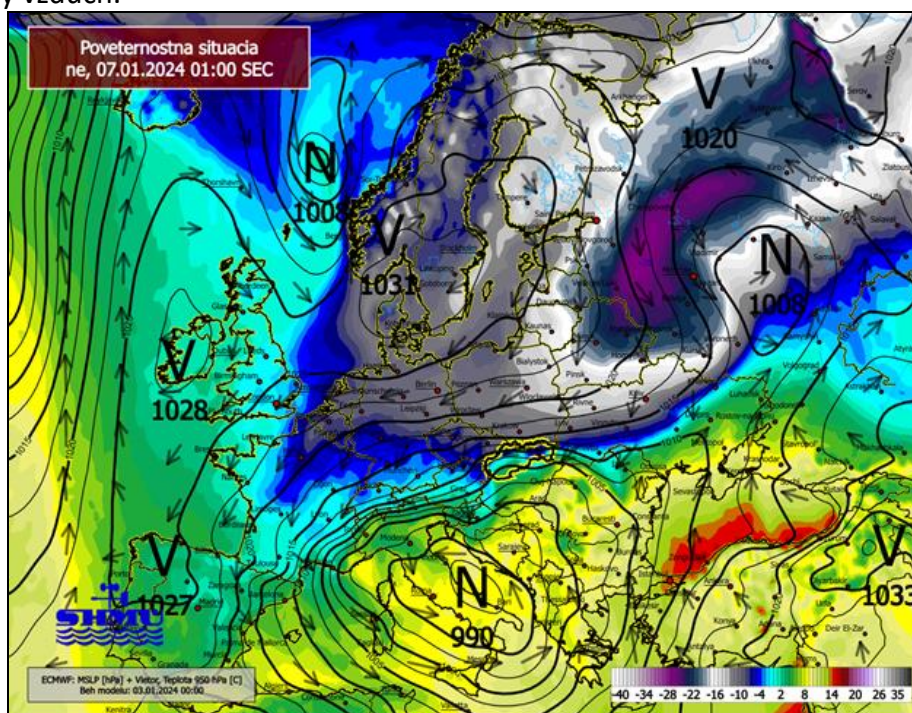
1 Úvod

Predkladaná povodňová správa analyzuje hydrologické povodňové situácie v povodiach východného Slovenska, ktoré sa vyskytli v januári a vo februári 2024. V jednotlivých kapitolách sú podľa povodí zhodnotené zrážkovo-odtokové pomery, priebeh povodňových udalostí a ich významnosť, príčiny ich vzniku a ich dôsledky, snehové pomery a taktiež štatistický prehľad o dosiahnutých SPA a o počte vydaných hydrologických výstrah.

2 Meteorologická situácia

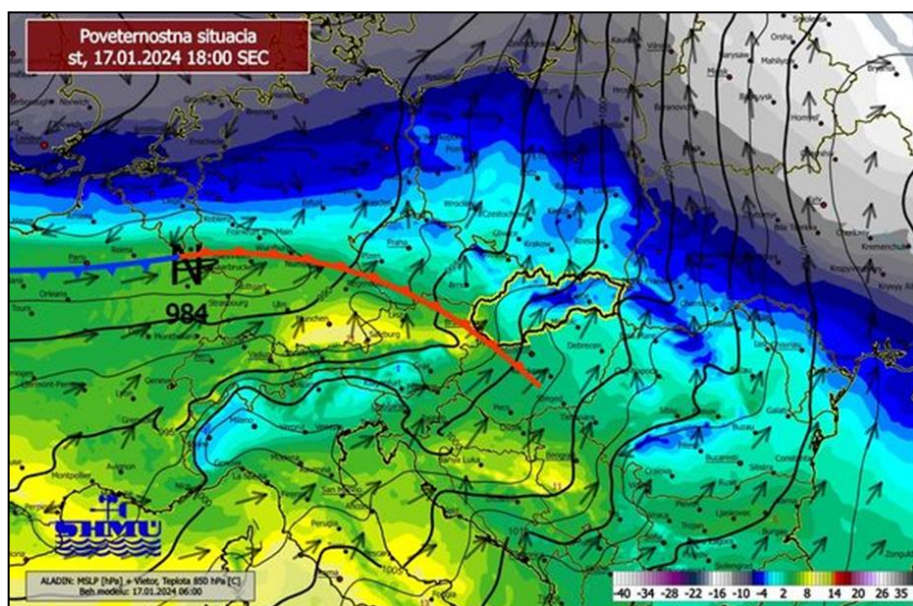
2.1 Meteorologická situácia v januári

Na začiatku roku 2024 na Slovensku bolo nadpriemerne teplé počasie, ktoré pretrvávalo od Vianoc predchádzajúceho roku. Na konci prvého týždňa v novom roku prenikol do našej oblasti studený arktický vzduch, ktorý mal pôvod nad zamrznutým Severným ľadovým oceánom a severnou Sibírou. Na prelome rokov sa dostal od východu cez oblasť Novej Zeme do severnej Európy, kde v studenom vzduchu zmohutnela tlaková výš. Po jej okraji sa najchladnejší vzduch dostal až na návetrie Škandinávskych vrchov a teplota vzduchu tam klesla mimoriadne nízko, ojedinele aj na menej ako $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$. V sobotu 6.1. na celom území Slovenska ešte pršalo pri pomerne vysokej teplote a slabom vetre. V nedeľu 7.1. na väčšine územia došlo k výraznej zmene v počasí, kedy do našej oblasti prenikol studený arktický vzduch.

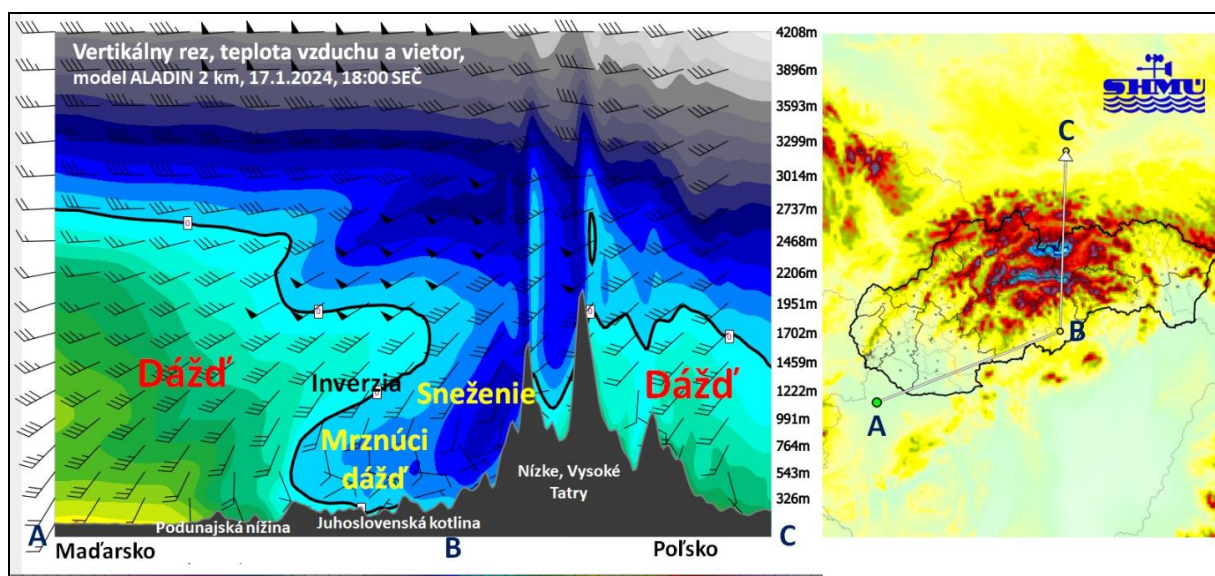


Obr. 2.1 Poveternostná situácia, 7.1.2024 o 1:00 hod. SEČ

17.1. do našej oblasti od juhozápadu opäť postúpil teplý front spojený s tlakovou nížou nad západnou Európou (obr. 2.2), s ktorým bolo spojené nekompaktné pásmo zrážok, ktoré sa nachádzalo pred jeho prízemnou čiarou. A keďže pri teplých frontoch sa vzduch otepľuje najskôr vo vyšších až potom v nižších hladinách, na fronte vzniká inverzia (obr. 2.3). Jej vplyvom sa snehové zrážky roztopia, no keďže v nižších polohách je ešte stále väčšinou chladný vzduch, dážď padá do vrstvy so zápornou teplotou, vplyvom čoho dochádza k mrznúcemu dažďu.



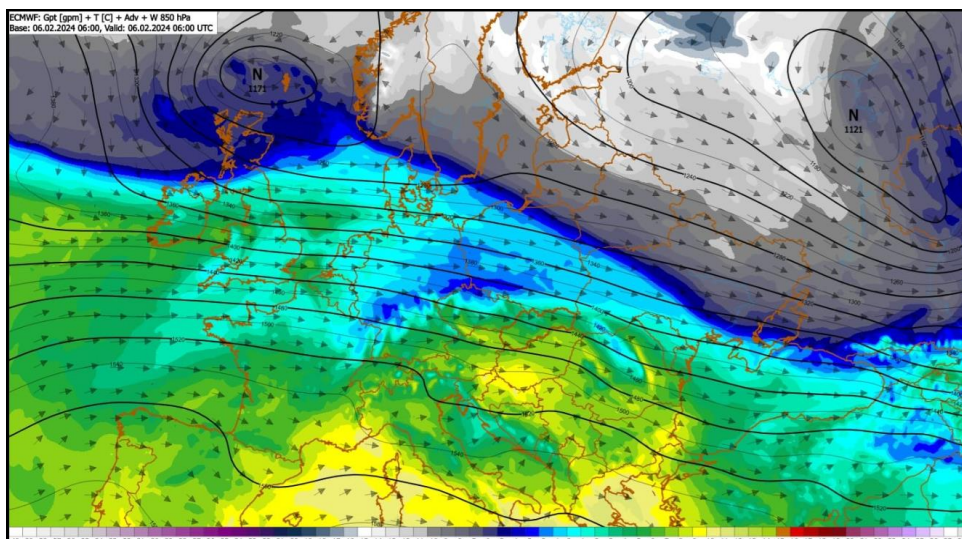
Obr. 2.2 Poveternostná situácia, 17.1.2024 o 18:00 hod. SEČ



Obr. 2.3 Vertikálny rez teploty vzduchu a vetra, 17.1.2024 o 18:00 hod. SEČ

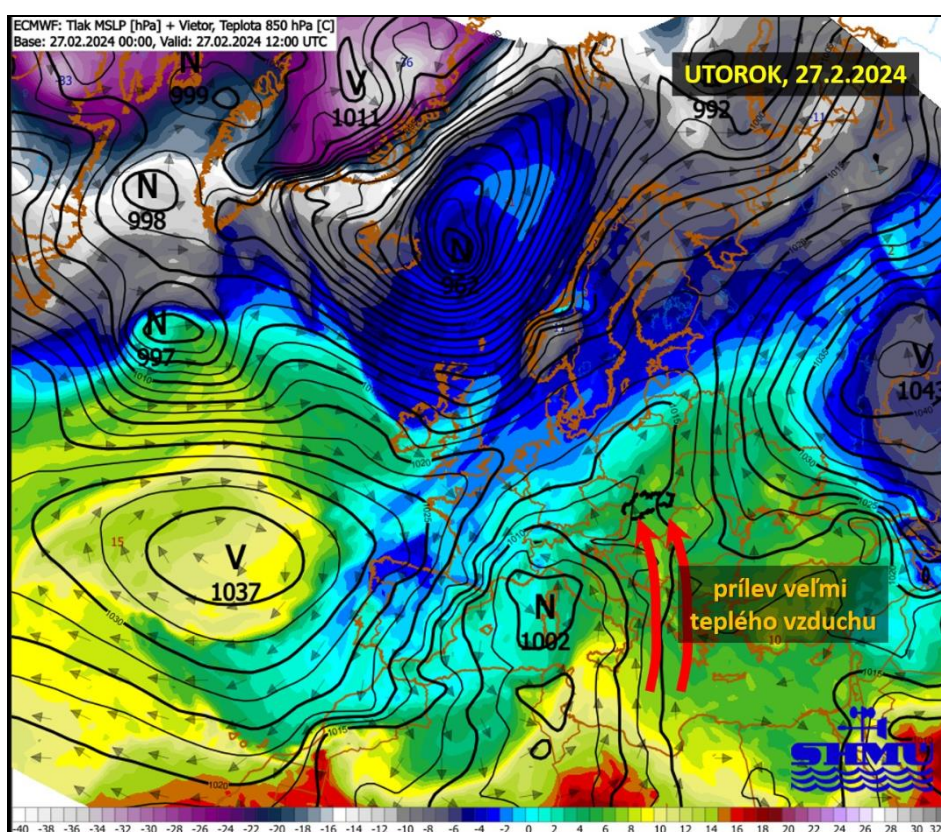
2.2 Meteorologická situácia vo februári

Na začiatku februára medzi rozsiahlou oblasťou nízkeho tlaku vzduchu nad severnou polovicou Európy a oblasťou vysokého tlaku vzduchu nad južnou Európou prúdil od západu do našej oblasti veľmi teplý vzduch.



Obr. 2.4 Poveternostná situácia, 6.2.2024 o 6:00 hod. UTC

Po mimoriadne teplej sobote sa dňa 11.2. v našej oblasti vlnil studený front spojený s rozsiahlou oblasťou nízkeho tlaku vzduchu. Na väčšinu územia priniesol trvalý, ojedinele aj výdatný dážď. V poslednej dekáde februára od severu zasahovala rozsiahla oblasť nízkeho tlaku vzduchu cez západnú Európu až nad Stredomorie a nad európskou časťou Ruska sa udržiavala mohutná tlaková výš. Medzi týmito tlakovými útvarmi prúdil od juhu až juhozápadu do našej oblasti veľmi teplý vzduch.



Obr. 2.5 Poveternostná situácia, 27.2.2024 o 12:00 hod. UTC

Za celkový charakter počasia vo februári bolo zodpovedné prevažujúce západné prúdenie vzduchu z mimoriadne teplého Atlantického oceánu. Na zimné obdobie mal nezvyčajný priebeh poveternostnej situácie za následok prevahu kvapalných zrážok aj v stredných horských polohách.

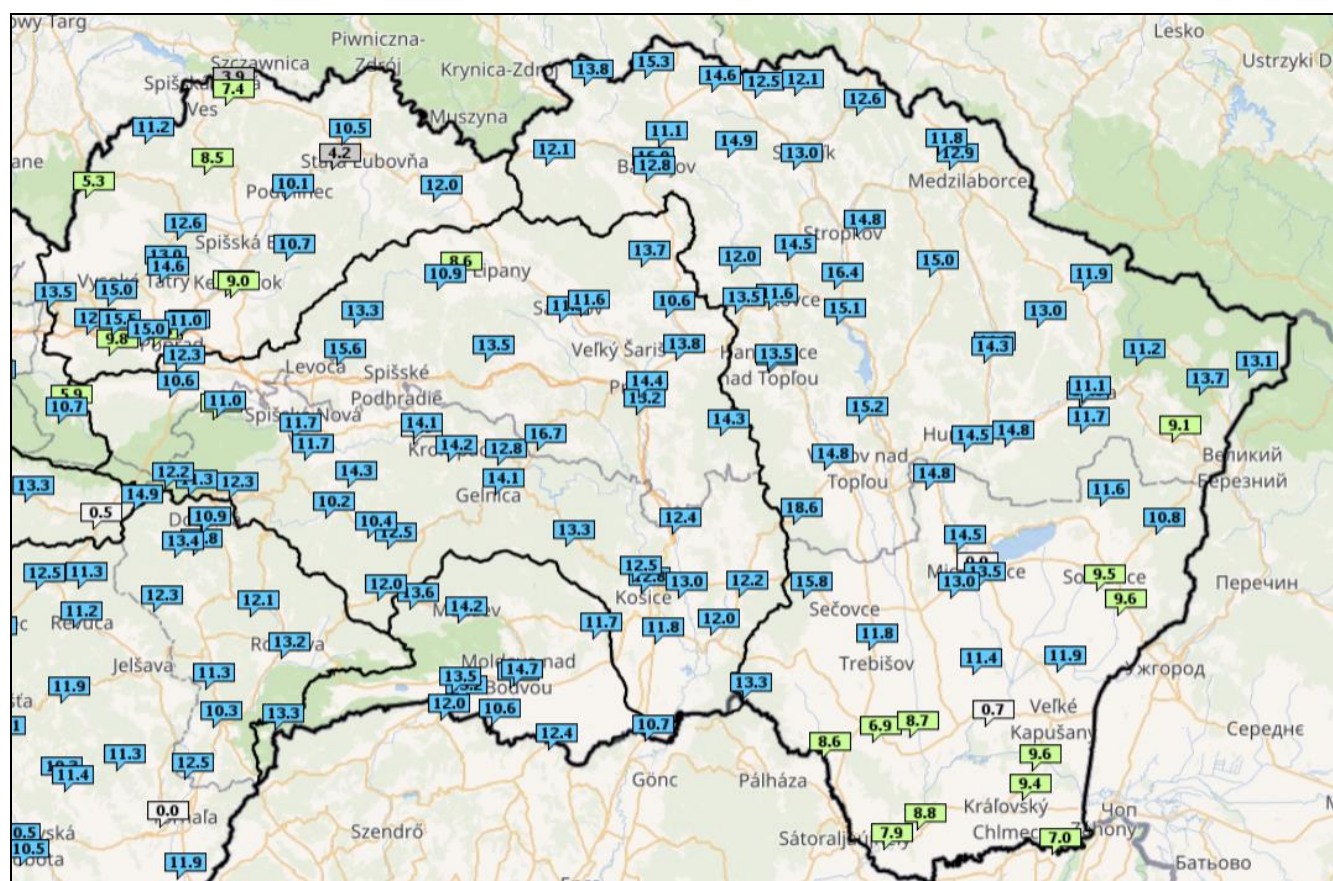
3 Hydrologická situácia

Podobne ako počas posledných troch mesiacov v roku 2023, aj v januári a vo februári 2024 sa zrážky vyskytovali pravidelne a v niektorých obdobiach boli mimoriadne až rekordne vysoké. Kombinácia teplotných a zrážkových podmienok sa prejavila vo výskyte snehovej pokrývky. Kladné teploty vzduchu, existencia snehovej pokrývky a výdatné tekuté zrážky spôsobili v prvých dvoch mesiacoch roka v povodiach Hornádu, Bodrogu a Popradu opakované vzostupy vodných hladín aj s dosiahnutím a prekročením SPA.

3.1 Povodie Hornádu

3.1.1 Atmosférické zrážky a teploty vzduchu v povodí Hornádu v januári

V prvých dňoch roku 2024 bolo na Slovensku nadnormálne teplé počasie a charakter počasia sa vyznačoval výdatnými zrážkami, podobne ako to bolo v posledných mesiacoch roku 2023. Hneď v prvom kalendárnom týždni boli v povodí Hornádu zaznamenané vyššie úhrny zrážok, niekde až do 30 mm. V oblasti Spiša, Šariša a aj na juhu východného Slovenska na niektorých miestach spadlo za celý týždeň do 25 mm zrážok (Švedlár 17 mm, Prešov 19 mm, Sabinov 21 mm, Spišské Vlachy 22 mm, Kojšovská hoľa 23 mm). Vzhľadom na nadpriemerne teplé počasie, zrážky boli vo forme dažďa a aj naďalej prebiehalo topenie nahromadených snehových zásob, najmä v nadmorských výškach do 1000 m n. m. V dňoch 7.1. a 8.1. začalo na území Slovenska výrazné ochladzovanie.

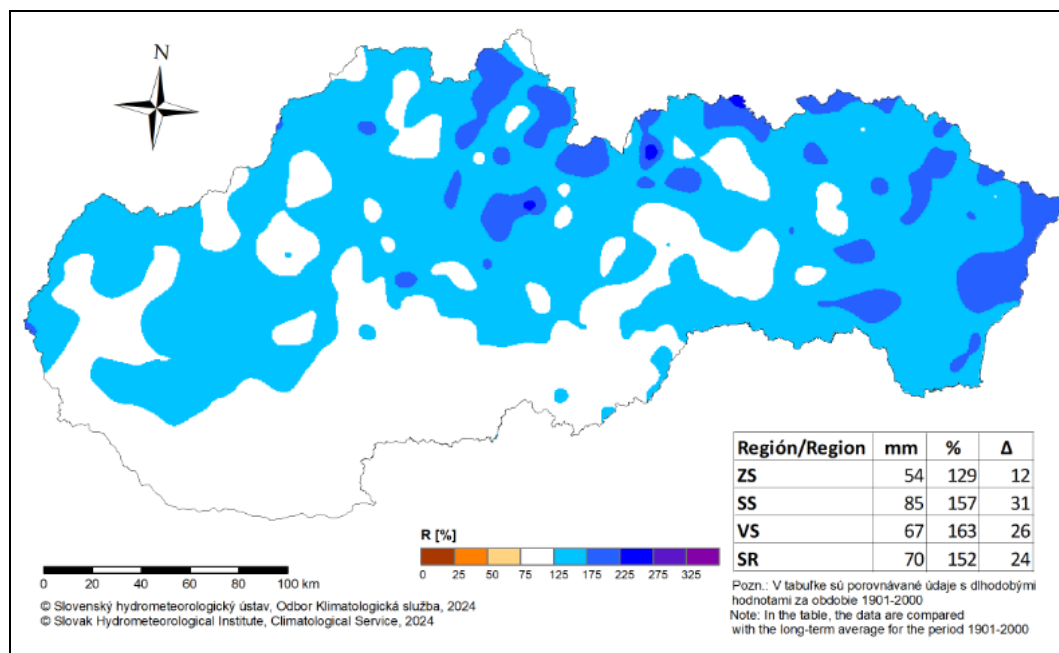


Obr. 3.1 Priestorové rozloženie 24-hodinových úhrnov zrážok k 7.1.2024 o 6:00 hod.

Tab. 3.1 24-hodinové úhrny zrážok (mm) v povodí Hornádu v dňoch 31.12.2023, 1.1.2024 a 6.1.2024

Stanica	Tok, Povodie	Nadmorská výška (m n. m.)	31.12.	1.1.	6.1.	Σ (mm)
Mlynky	Hnilec	796	10,3	13,2	12,3	35,8
Švedlár	Hnilec	482	11,9	12,3	12,5	36,7
Prešov - planetárium	Torysa	279	1,1	5,0	14,4	20,5
Zlatá Baňa	Torysa	583	2,9	11,7	14,3	28,9
Ploské	Torysa	215	3,8	8,6	12,4	24,8
Košice - Podhradová	Hornád	246	5,0	7,2	12,5	24,7
Košické Olšany	Torysa	202	3,0	11,3	13,0	27,3
Košice - letisko	Hornád	230	4,7	8,7	11,8	25,2
Vyšný Čaj	Olšava	230	2,3	12,9	12,0	27,2

Vo východoslovenskom regióne bol január teplotne normálny až nadnormálny a zrážkovo normálny až silne nadnormálny, miestami na Východoslovenskej nížine až mimoriadne nadnormálny.



Obr. 3.2 Mapa úhrnov atmosférických zrážok v % normálu (1991-2020) v januári 2024

3.1.2 Hydrologická situácia v povodí Hornádu v januári

Vzostup vodných hladín na začiatku januára v povodí Hornádu spôsobili výdatné tekuté zrážky, ktoré spadli na prelome rokov a v prvom týždni roku 2024. V kombinácii s nasýtenosťou povodia, ktorá bola spôsobená zrážkami spadnutými na konci predchádzajúceho roku a topenia sa snehovej pokrývky, boli vo vodomerných staniciach Bohdanovce na toku Olšava a Košické Olšany na toku Torysa v prvom týždni nového roku opakovane dosiahnuté 1. SPA. Pribeh vodných hladín pod vodnou nádržou Ružín bol ovplyvnený manipuláciami a práve toto bolo príčinou opakovaného dosiahnutia 1. SPA v Kysaku na Hornáde. Kulminačné prietoky boli nižšie ako je hodnota 1-ročného maximálneho prietoku. Na základe hodnotenia priemerných mesačných prietokov bol január v povodí Hornádu extrémne vodný.

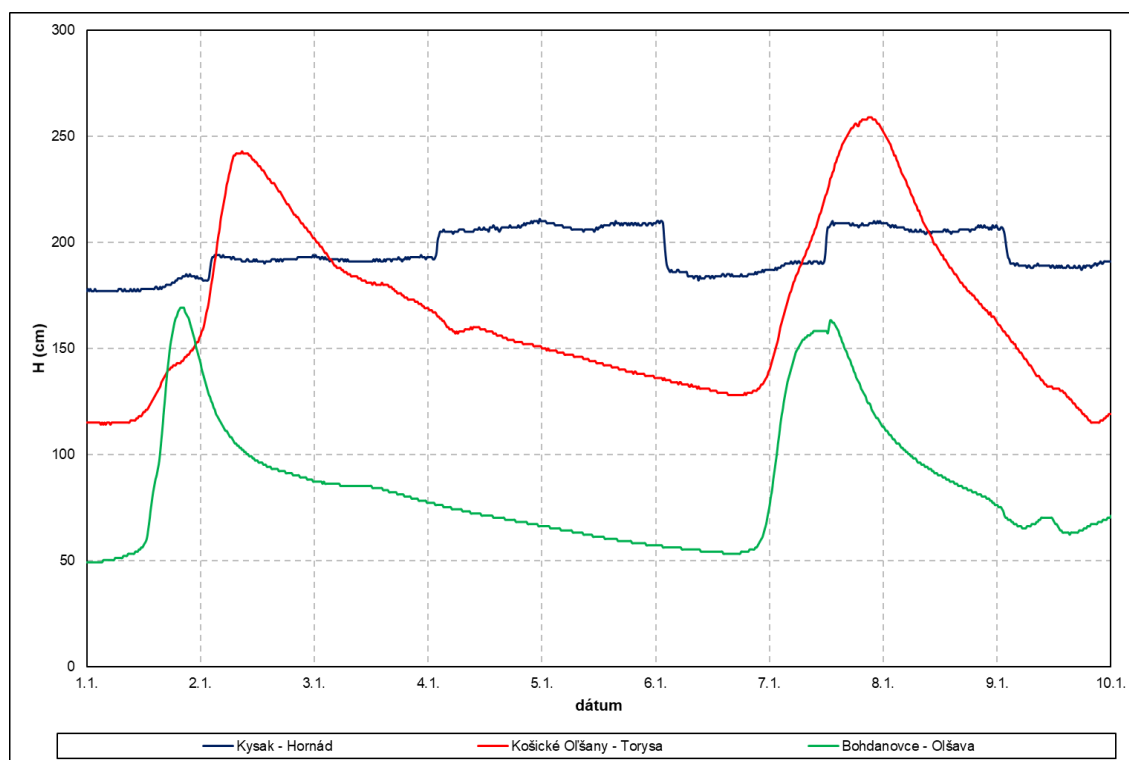
Kulminačné vodné stavy, prietoky, N-ročnosť, SPA, dátum a hodina ich výskytu vo vodomerných staniciach v povodí Hornádu v januári sú v tabuľke 3.2.

Priebehy vodných hladín vo vodomerných staniciach s prekročenými SPA v povodí Hornádu v januári sú znázornené na obrázku 3.3.

Tab. 3.2 Kulminácie v povodí Hornádu, január 2024

Stanica	Tok	Dátum	Hodina	$H_{\max}$ (cm)	$Q_{\max}$ ($\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$)	N-ročnosť	SPA
Bohdanovce	Olšava	1.1.	19:45	169	18,45	<1	1.
Košické Olšany	Torysa	2.1.	8:45	243	37,33	<1	1.
Kysak	Hornád	4.1.	23:30	211	60,42	<1	1.
Bohdanovce	Olšava	7.1.	12:45	163	17,38	<1	1.
Kysak	Hornád	7.1.	13:15	210	59,50	<1	1.
Košické Olšany	Torysa	7.1.	20:45	259	40,44	<1	1.

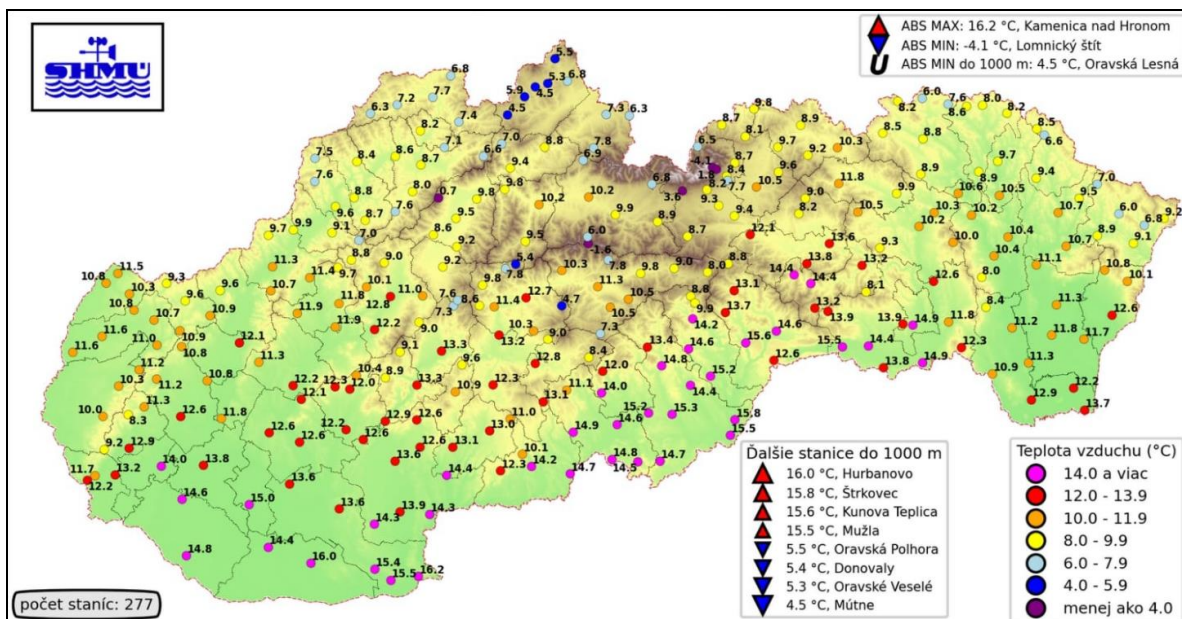
Pozn.: údaje v tabuľke sú v SEČ



Obr. 3.3 Priebeh vodných hladín v povodí Hornádu, január 2024

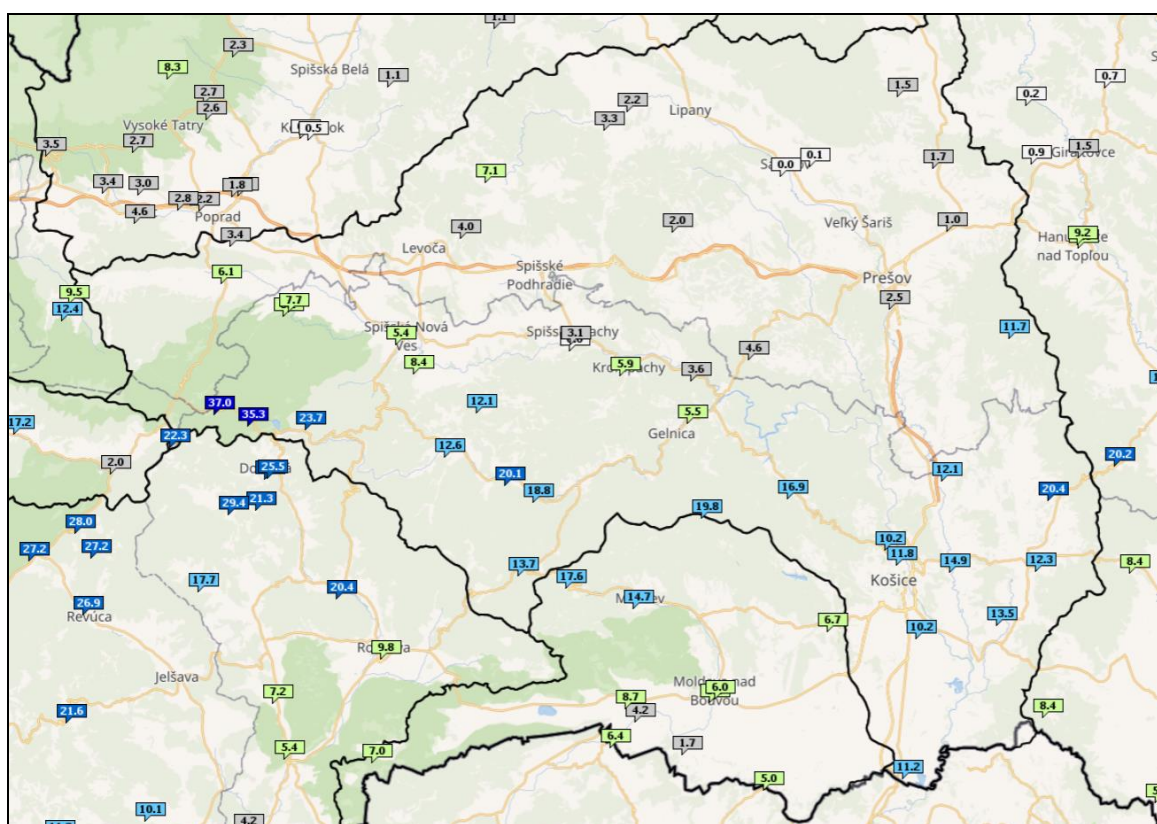
3.1.3 Atmosférické zrážky a teploty vzduchu v povodí Hornádu vo februári

Na začiatku februára denné maximálne teploty na juhu územia dosahovali väčšinou okolo 15 °C, na severe bolo zväčša okolo 10 °C. Na niektorých miestach boli dokonca preknané teplotné rekordy. Napr. na košickom letisku, kde teplota vzduchu podľa operatívnych údajov dosiahla 15,3 °C.



Obr. 3.4 Teploty vzduchu na Slovensku dňa 6.2.2024 o 12:00 hod.

Po mimoriadne teplom týždni sa v našej oblasti vlnil studený front spojený s rozsiahlou oblasťou nízkeho tlaku vzduchu. Na väčšinu územia priniesol 10.2. a 11.2. trvalý, ojedinele aj výdatný dážď. Hranica sneženia zostala naďalej vo vysokých horských polohách. Najvyššie 24-hodinové úhrny zrážok boli zaznamenané 11.2. v povodí Hnilca.



Obr. 3.5 Priestorové rozloženie 24-hodinových úhrnov zrážok v povodí Hornádu k 12.2.2024 o 6:00 hod.

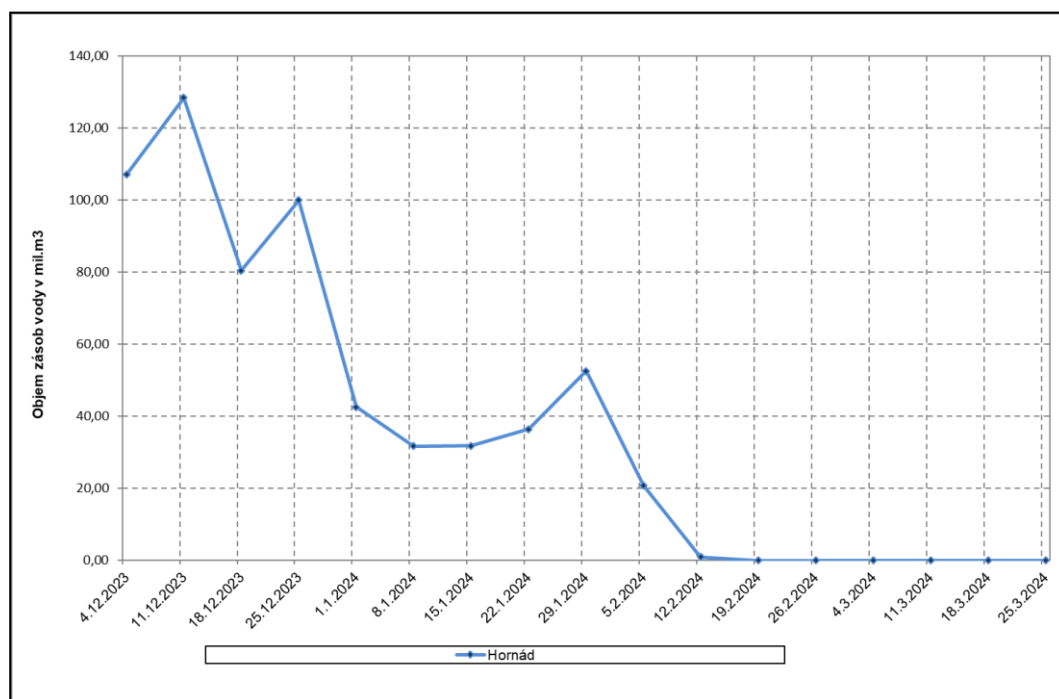
Tab. 3.3 24-hodinové úhrny zrážok (mm) v povodí Hornádu v dňoch 9.2. až 11.2.2024

Stanica	Tok, Povodie	Nadmorská výška (m n. m.)	9.2.	10.2.	11.2.	Σ (mm)
Dobšinská ľadová Jaskyňa	Hnilec	860	2,4	16,2	37,0	55,6
Stratená	Hnilec	831	3,2	14,9	35,3	53,4
Švedlár	Hnilec	472	1,6	7,0	20,1	28,7
Zlatá Baňa	Torysa	583	3,0	4,4	11,7	19,1
Ploské	Torysa	215	0,8	4,1	12,1	17,0
Herľany	Olšava	397	1,8	2,8	20,4	25,0
Košické Oľšany	Torysa	202	1,2	3,2	14,9	19,3
Vyšný Čaj	Olšava	230	2,7	2,3	13,5	18,5

Vo februári prevládalo dlhotrvajúce abnormálne teplé počasie, ktoré je skôr typické pre polovicu apríla. Podľa operatívnych údajov bol február 2024 po teplotnej stránke na Slovensku mimoriadne teplý. Z hľadiska zrážok bol mierne podnormálny, ojedinele nadnormálny. Prevažovali kvapalné zrážky aj v stredných horských polohách. Výraznejšia zrážková činnosť sa navyše objavila niekoľkokrát počas mesiaca, pričom dochádzalo k úbytku snehových zásob vo všetkých povodiach.

3.1.4 Hydrologická situácia v povodí Hornádu vo februári

Tekuté zrážky a nasýtenosť povodia z predchádzajúcich zrážok v kombinácii s topením sa snehovej pokrývky boli príčinou nestabilnej hydrologickej situácie na tokoch v povodí Hornádu, kde spôsobili vzostupy vodných hladín s dosiahnutím SPA. Najvyššie zásoby vody v snehovej pokrývke v povodí Hornádu v zime 2023/2024 boli zaznamenané 11.12.2023 (128,34 mil. m³) odkedy sa postupne zmenšovali a 12.2. sa znížili na 0,91 mil. m³. Ku koncu mesiaca sa súvislá snehová pokrývka roztopila.



Obr. 3.6 Časový priebeh zásob vody v snehovej pokrývke (mil. m³) v povodí Hornádu v zime 2023/2024

Na začiatku druhej dekády februára boli dosiahnuté SPA na Hnilci, Olšave, Hornáde a Toryse. 1. SPA v Kysaku na Hornáde bol spôsobený manipuláciou na VD Ružín. V Stratenej na Hnilci bol dosiahnutý 2. SPA a po prechodnom poklese bol na konci mesiaca opäť dosiahnutý 1. SPA. Maximálny kulminačný prietok vo februári v Stratenej bol dosiahnutý 12.2. a bol na úrovni 2-ročného maximálneho prietoku. Na základe hodnotenia priemerných mesačných prietokov bol február nadnormálny až extrémne vodný.

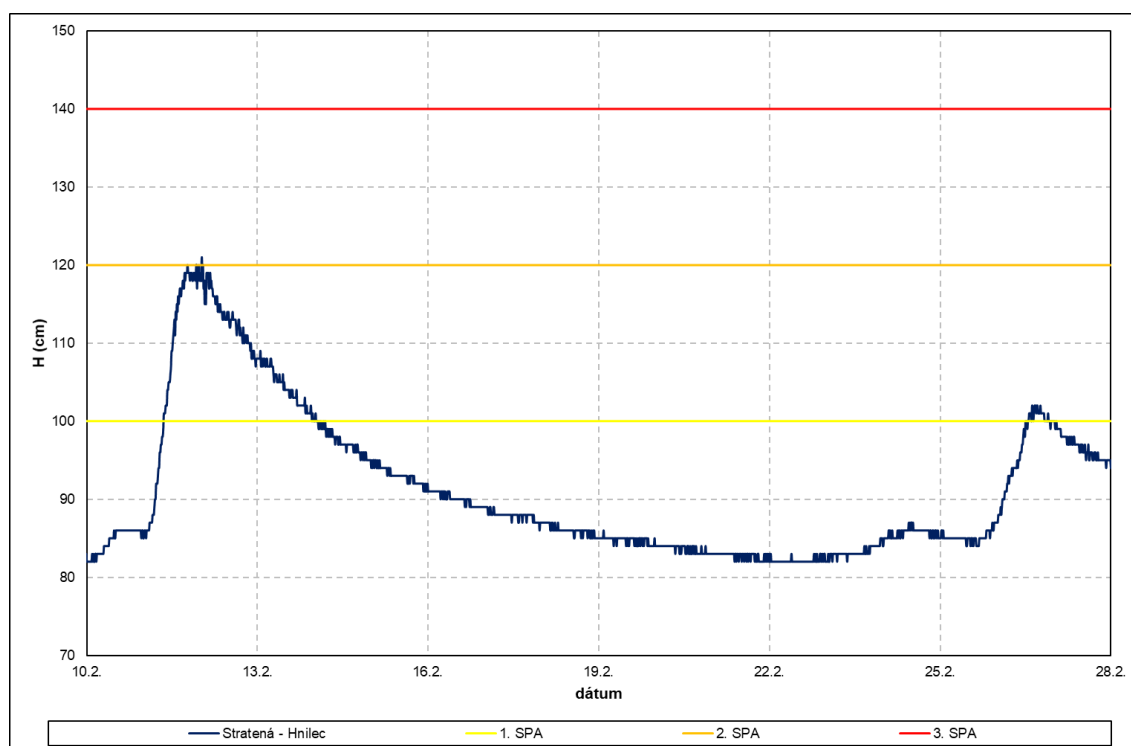
Kulminačné vodné stavy, prietoky, N-ročnosť, SPA, dátum a hodina ich výskytu vo vodomerných staniciach v povodí Hornádu vo februári 2024 sú v tabuľke 3.4.

Priebehy vodných hladín vo vodomerných staniciach s prekročenými SPA v povodí Hornádu vo februári sú znázornené na obrázkoch 3.7 až 3.9.

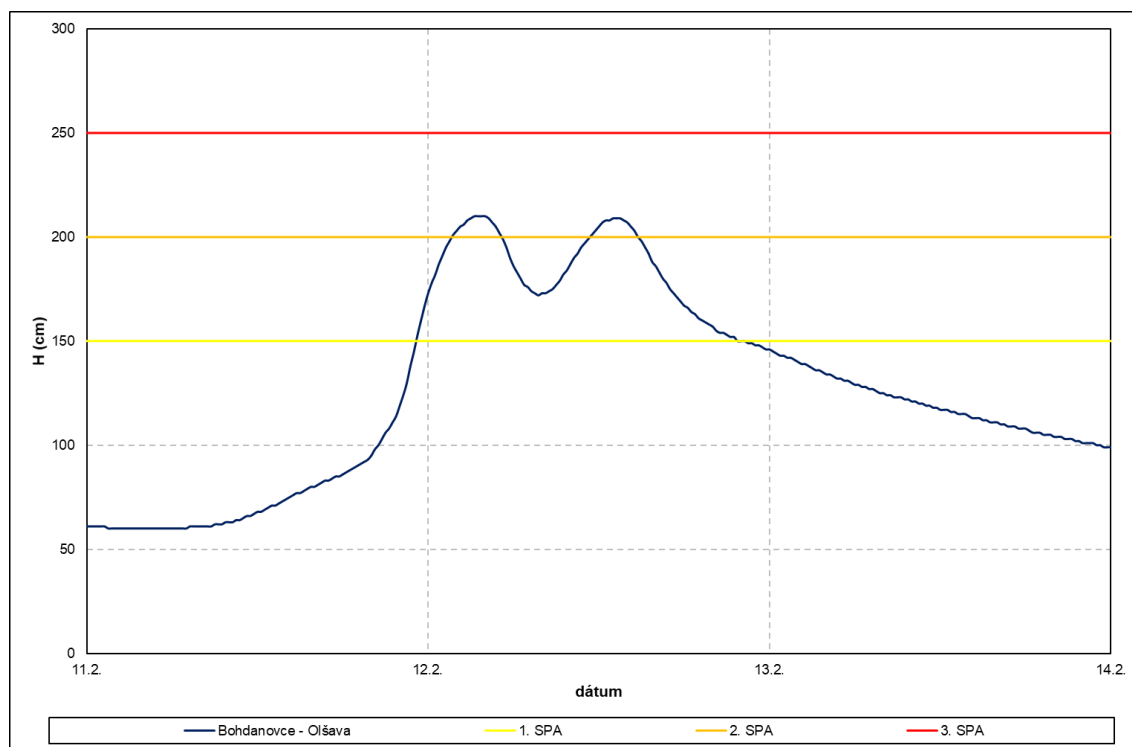
Tab. 3.4 Kulminácie v povodí Hornádu, február 2024

Stanica	Tok	Dátum	Hodina	H _{max} (cm)	Q _{max} (m ³ .s ⁻¹)	N-ročnosť	SPA
Stratená	Hnilec	12.2.	0:30	121	12,21	2	2.
Bohdanovce	Olšava	12.2.	3:15	210	25,82	1	2.
Bohdanovce	Olšava	12.2.	13:00	209	25,63	1	2.
Kysak	Hornád	12.2.	21:30	208	56,75	<1	1.
Košické Olšany	Torysa	13.2.	5:30	200	29,78	<1	1.
Stratená	Hnilec	26.2.	14:45	102	4,820	<1	1.

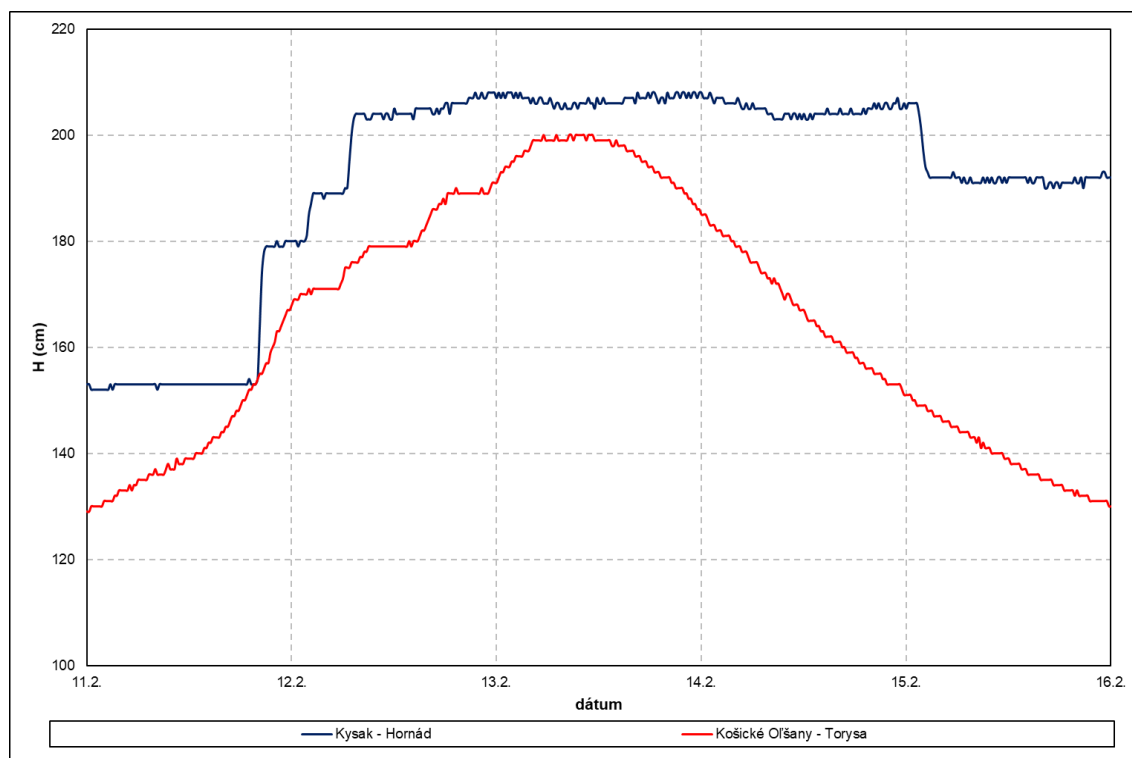
Pozn.: údaje v tabuľke sú v SEČ



Obr. 3.7 Priebeh vodnej hladiny vo vodomernej stanici Stratená-Hnilec, február 2024



Obr. 3.8 Priebek vodnej hladiny vo vodomernej stanici Bohdanovce-Olšava, február 2024

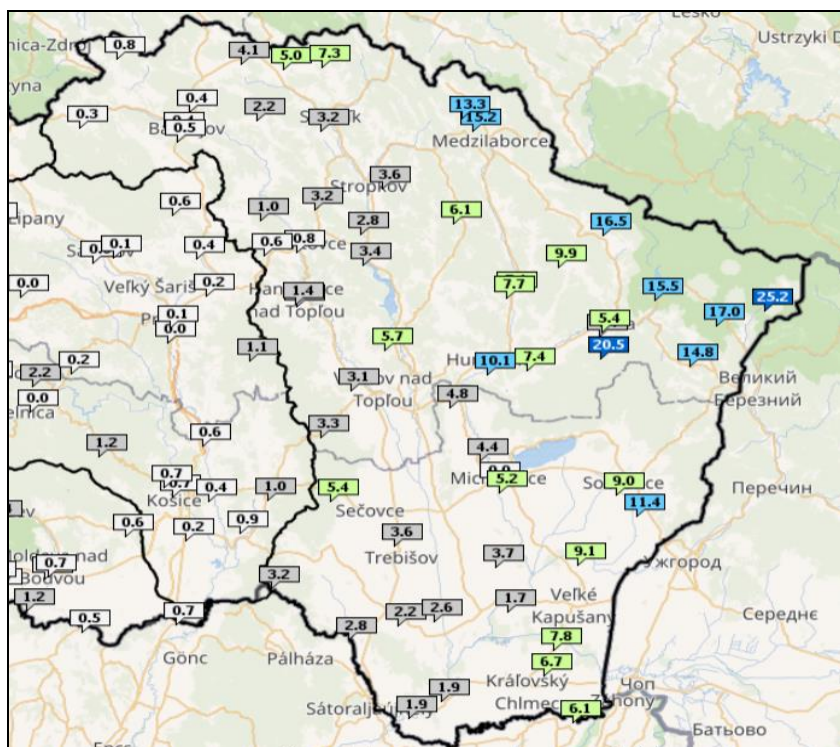


Obr. 3.9 Priebek vodných hladín v povodí Hornádu, február 2024

3.2 Povodie Bodrogu

3.2.1 Atmosférické zrážky a teploty vzduchu v povodí Bodrogu v januári

Podobne ako to bolo v posledných mesiacoch roku 2023, aj v prvom týždni nového roku prevládalo na Slovensku nadnormálne teplé počasie s výdatnými tekutými zrážkami, kedy sme v niektorých oblastiach Slovenska zaznamenali viac desiatok mm zrážok. V najzasiahnutejších oblastiach spadlo v období od 1.1. do 7.1. viac ako 50 mm zrážok. Najviac zrážok spadlo 2.1., kedy denné úhrny dosahovali až 25 mm. Vysoké úhrny zrážok boli na prelome rokov zaznamenané aj vo vodomerných staniciach v povodí Uhu na západe Ukrajiny. V priebehu troch dní tu spadli zrážky približne od 30 do 50 mm.



Obr. 3.10 Priestorové rozloženie 24-hodinových úhrnov zrážok k 3.1.2024 o 6:00 hod.

Tab. 3.5 24-hodinové úhrny zrážok (mm) v povodí Bodrogu v dňoch 1.1., 2.1. a 6.1.2024

Stanica	Tok, Povodie	Nadmorská výška (m n. m.)	1.1.	2.1.	6.1.	Σ (mm)
Zboj	Uh	370	18,1	25,2	13,1	56,4
Kolbasov	Uh	302	21,8	17,0	13,7	52,5
Klenová	Uh	261	12,2	14,8	9,1	36,1
Orechová	Uh	122	9,7	11,4	9,6	30,7
Vysoká nad Uhom	Uh	105	8,2	9,1	11,9	29,2
Zemplínske Hámre	Laborec	330	15,5	20,5	11,7	47,7
Budkovce	Laborec	102	3,9	3,7	11,4	19,0
Hraň	Ondava	99	3,0	2,6	8,7	14,3
Leles	Bodrog	100	7,8	6,7	9,4	23,9
Slanská Huta	Roňava	487	8,4	3,2	13,3	24,9
Michalany	Roňava	192	2,8	2,8	8,6	14,2
Somotor	Bodrog	100	6,6	1,9	8,8	17,3

Tab. 3.6 24-hodinové úhrny zrážok (mm) v ukrajinskej časti povodia Uhu a Latorice v dňoch 31.12.2023 až 2.1.2024

Stanica	Tok, Povodie	31.12.	1.1.	2.1.	Σ (mm)
Žornava	Uh	6,0	13,0	18,0	37,0
Veľ. Berezniy	Uh	9,0	11,0	11,0	31,0
Užhorod	Uh	5,0	9,0	12,0	26,0
Čornogolova	Ljuta	9,0	19,0	17,0	45,0
Turja Poľana	Turja	6,0	11,0	16,0	33,0
Simer	Turja	11,0	15,0	21,0	47,0
Podpoložie	Latorica	13,0	17,0	15,0	45,0
Svaljava	Latorica	13,0	14,0	25,0	52,0
Mukačevo	Latorica	6,0	8,0	15,0	29,0

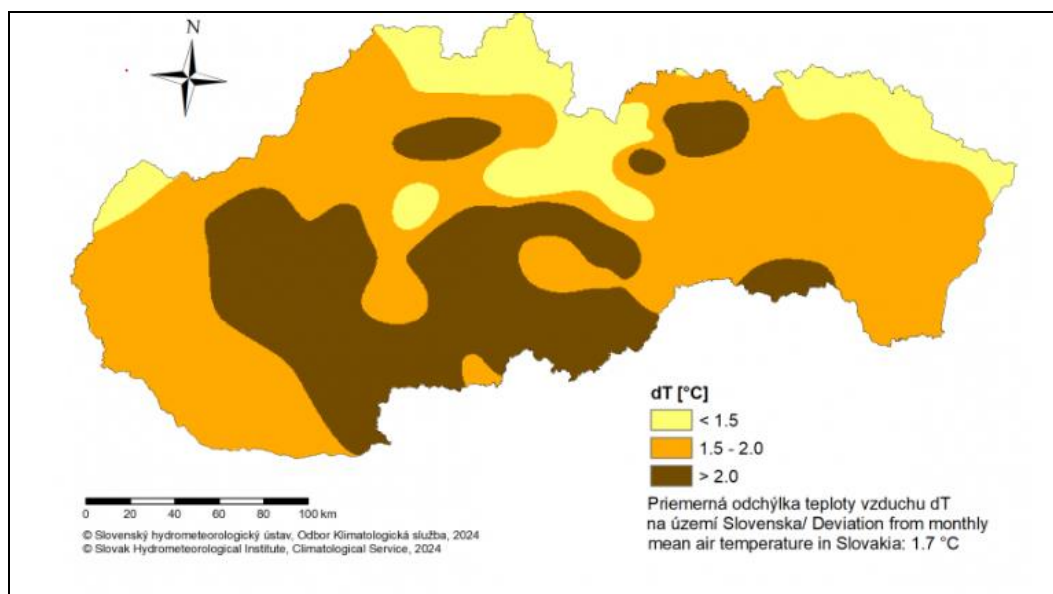
V dňoch 7.1. a 8.1. začalo na území Slovenska výrazné ochladzovanie a už na konci prvej dekády mesiaca prevládal mrazivý charakter počasia, ale snehová pokrývka sa nachádzala už len vo vyšších horských polohách, približne od 800 až 900 m n.m. Dlhotrvalé oteplenie, ktoré trvalo od vianočných sviatkov spôsobilo aj v povodí Bodrogu výrazný úbytok zásob vody v snehovej pokrývke. Na prelome druhej a tretej dekády januára postúpil do našej oblasti od juhozápadu teplý front. Vlny tekutých zrážok zasiahli aj povodie Bodrogu. Najviac zrážok bolo zaznamenaných v dňoch 17.1. a 18.1. v povodí Uhu. Za 48 hodín tu spadlo nad 40 mm zrážok. Výdatnejšie tekuté zrážky boli zaznamenané v týchto dňoch aj vo vodomerných staniciach v povodí Uhu a Latorice na západe Ukrajiny. Úhrn spadnutých zrážok tu bol vyšší ako na našom území. Za 48 hodín tu spadlo od 29 do 50 mm zrážok.

Tab. 3.7 24-hodinové úhrny zrážok (mm) v povodí Bodrogu v dňoch 17.1. a 18.1.2024

Stanica	Tok, Povodie	Nadmorská výška (m n. m.)	17.1.	18.1.	Σ (mm)
Zboj	Uh	370	16,5	11,8	28,3
Kolbasov	Uh	302	13,5	9,1	22,6
Klenová	Uh	261	19,3	9,5	28,8
Remetské Hámre	Uh	306	26,6	19,4	46,0
Podhorod'	Uh	338	18,9	21,4	40,3
Michalovce	Laborec	110	10,0	3,9	13,9
Orechová	Uh	122	12,9	13,4	26,3
Hraň	Ondava	99	11,8	4,2	16,0
Leles	Bodrog	100	12,0	6,8	18,8
Slanská Huta	Roňava	487	15,8	4,0	19,8
Michaľany	Roňava	192	13,8	3,4	17,2
Somotor	Bodrog	100	11,8	5,4	17,2

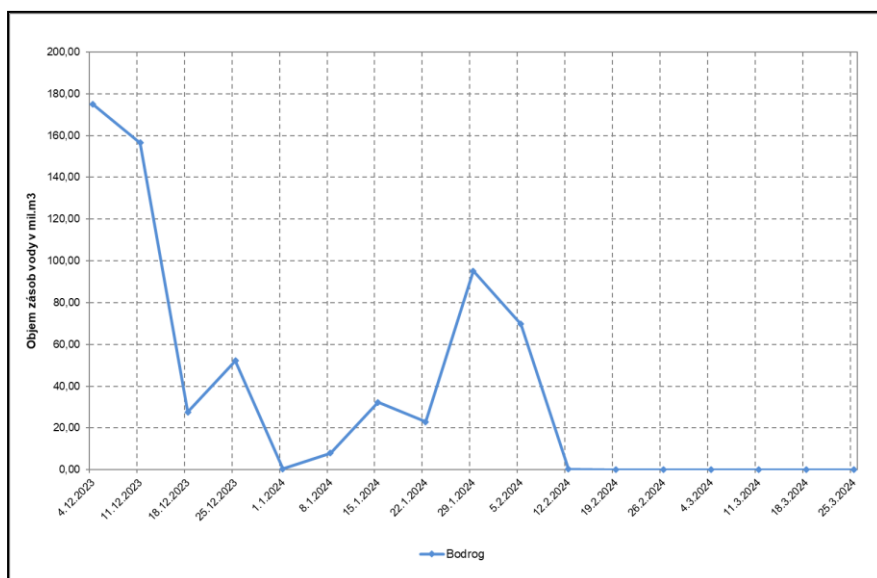
Tab. 3.8 24-hodinové úhrny zrážok (mm) v ukrajinskej časti povodia Uhu a Latorice v dňoch 17.1. a 18.1.2024

Stanica	Tok, Povodie	17.1.	18.1.	Σ (mm)
Žorňava	Uh	25,0	17,0	42,0
Veľ, Bereznij	Uh	18,0	18,0	36,0
Užhorod	Uh	14,0	15,0	29,0
Čornogolova	Ljuta	13,0	20,0	33,0
Turja Poľana	Turja	22,0	21,0	43,0
Simer	Turja	26,0	24,0	50,0
Podpoložie	Latorica	19,0	22,0	41,0
Svaljava	Latorica	33,0	2,0	35,0
Mukačevo	Latorica	17,0	18,0	35,0



Obr. 3.11 Odchýlky priemernej mesačnej teploty vzduchu na Slovensku v januári 2024 od normálu 1991-2020

Január 2024 na Slovensku bol po teplotnej stránke na celom území normálny až teplý mesiac. Bol charakteristický premenlivým charakterom počasia s prevahou nadpriemernej teploty vzduchu a kvapalných zrážok. Takéto podmienky neboli priaznivé pre tvorbu súvislej snehovej pokrývky s výnimkou vyššie položených a horských oblastí na severe Slovenska. V poslednej dekáde januára sa akumulovali zásoby vody v snehovej pokrývke od stredných a vyšších polôh, pričom prevládajúce veterné počasia zapríčinilo jej nerovnomerné ukladanie. Zásoby sa zvyšovali a vo väčšine povodí východného Slovenska boli od začiatku roka dosiahnuté maximálne zásoby vody v snehovej pokrývke dňa 29.1. Súvislá snehová pokrývka v tomto termíne v povodí Bodrogu sa nachádzala v nadmorských výškach nad 300 m n. m.



Obr. 3.12 Časový priebeh zásob vody v snehovej pokrývke (mil. m³) v povodí Bodrogu v zime 2023/2024

3.2.2 Hydrologická situácia v povodí Bodrogu v januári

Vzhľadom na nadpriemerne teplé počasie od vianočných sviatkov minulého roku, naďalej prebiehalo topenie nahromadených snehových zásob, najmä v polohách do 1000 m n. m. Topenie snehu v povodí Bodrogu a na území západnej Ukrajiny v kombinácii s častými zrážkami a nasýtenosťou povodia z predchádzajúcich týždňov, spôsobilo na začiatku januára vzostupy vodných hladín aj s dosiahnutím 1. a 2. SPA.

2. SPA boli dosiahnuté na Roňave, na Latorici a na Bodrogu, 1. SPA na Laborci. V dôsledku ďalších intenzívnych zrážok na prelome druhej a tretej dekády januára, po prechodnom poklese vodných hladín, došlo opäť k dosiahnutiu 1. SPA na Uhu, Laborci a na Bodrogu. Na Latorici sa s malými prestávkami od začiatku decembra 2023 udržiavala vodná hladina na úrovni 2. SPA. Maximálny kulminačný prietok v januári na Latorici bol dosiahnutý 8.1. a bol na úrovni 1 až 2-ročného maximálneho prietoku. Na základe hodnotenia priemerných mesačných prietokov bol január výrazne až extrémne vodný.

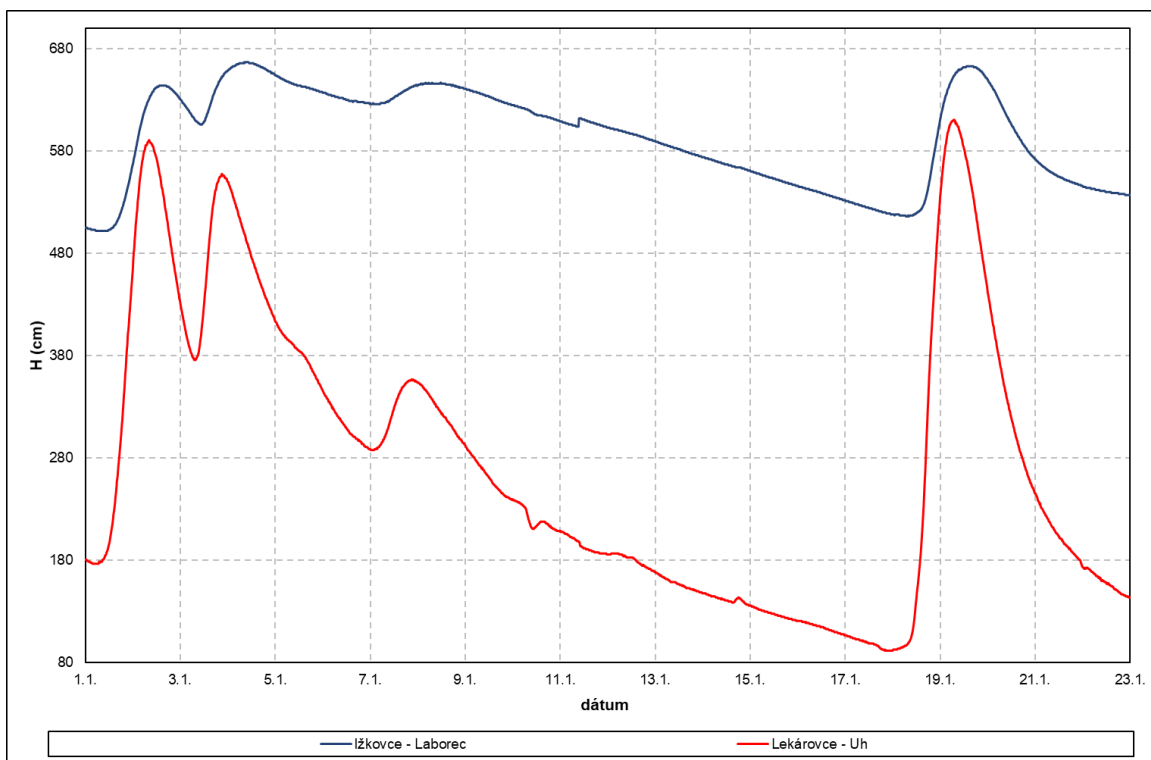
Kulminačné vodné stavy, prietoky, N-ročnosť, SPA, dátum a hodina ich výskytu vo vodomerných staniciach v povodí Bodrogu v januári sú v tabuľke 3.9.

Priebehy vodných hladín vo vodomerných staniciach s prekročenými SPA v povodí Bodrogu v januári sú znázornené na obrázkoch 3.13 až 3.16.

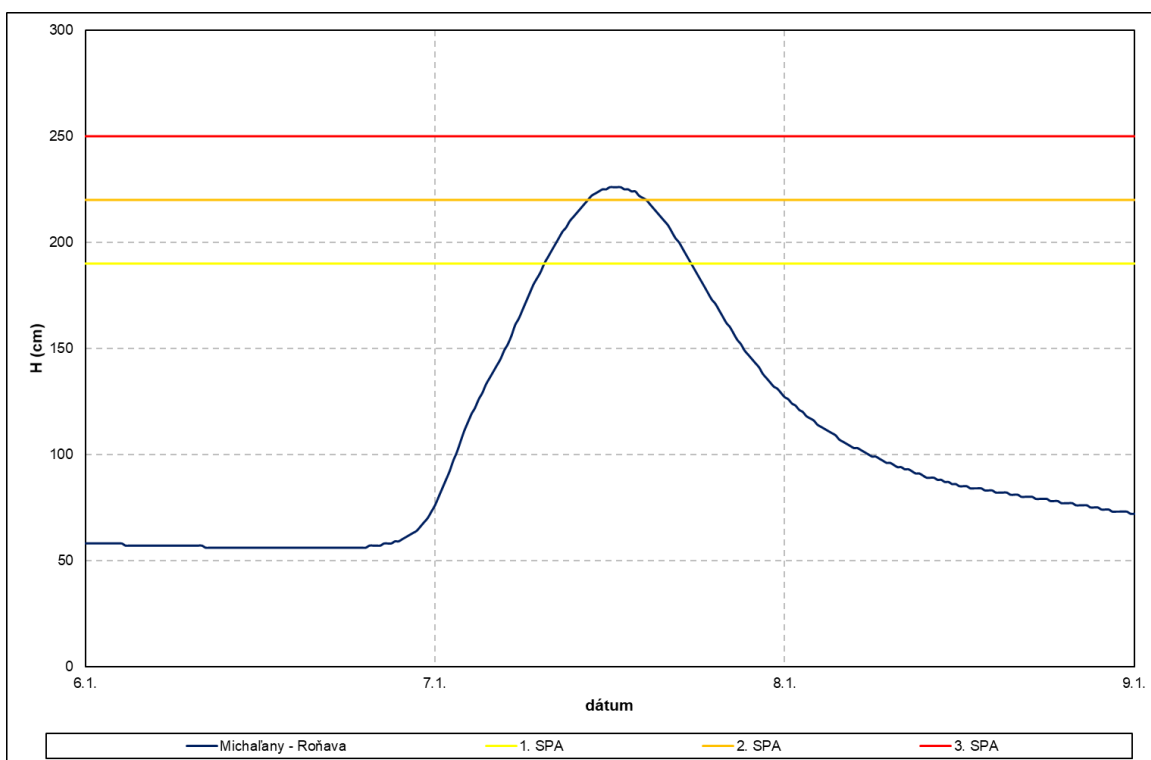
Tab. 3.9 Kulminácie v povodí Bodrogu, január 2024

Stanica	Tok	Dátum	Hodina	H _{max} (cm)	Q _{max} (m³.s ⁻¹)	N-ročnosť	SPA
Ižkovce	Laborec	4.1.	8:15	667	321,4	<1	1.
Michaľany	Roňava	7.1.	12:00	226	7,660	<1	2.
Veľké Kapušany	Latorica	8.1.	4:00	680	178,0	1 - 2	2.
Streda nad Bodrogom	Bodrog	9.1.	3:45	772	429,0	<1	2.
Lekárovce	Uh	19.1.	6:15	611	242,3	<1	1.
Ižkovce	Laborec	19.1.	13:15	663	191,4	<1	1.
Streda nad Bodrogom	Bodrog	21.1.	2:15	670	305,0	<1	1.
Veľké Kapušany	Latorica	22.1.	17:15	650	143,2	1	2.

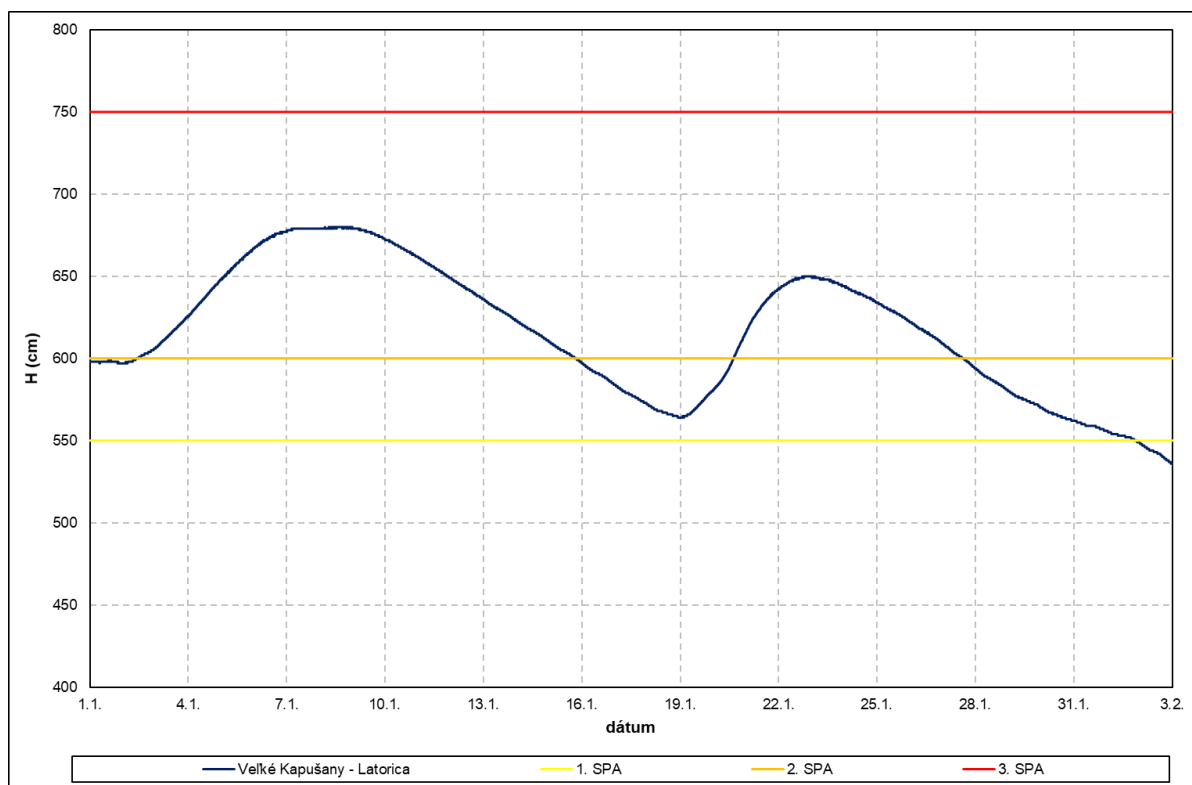
Pozn.: údaje v tabuľke sú v SEČ



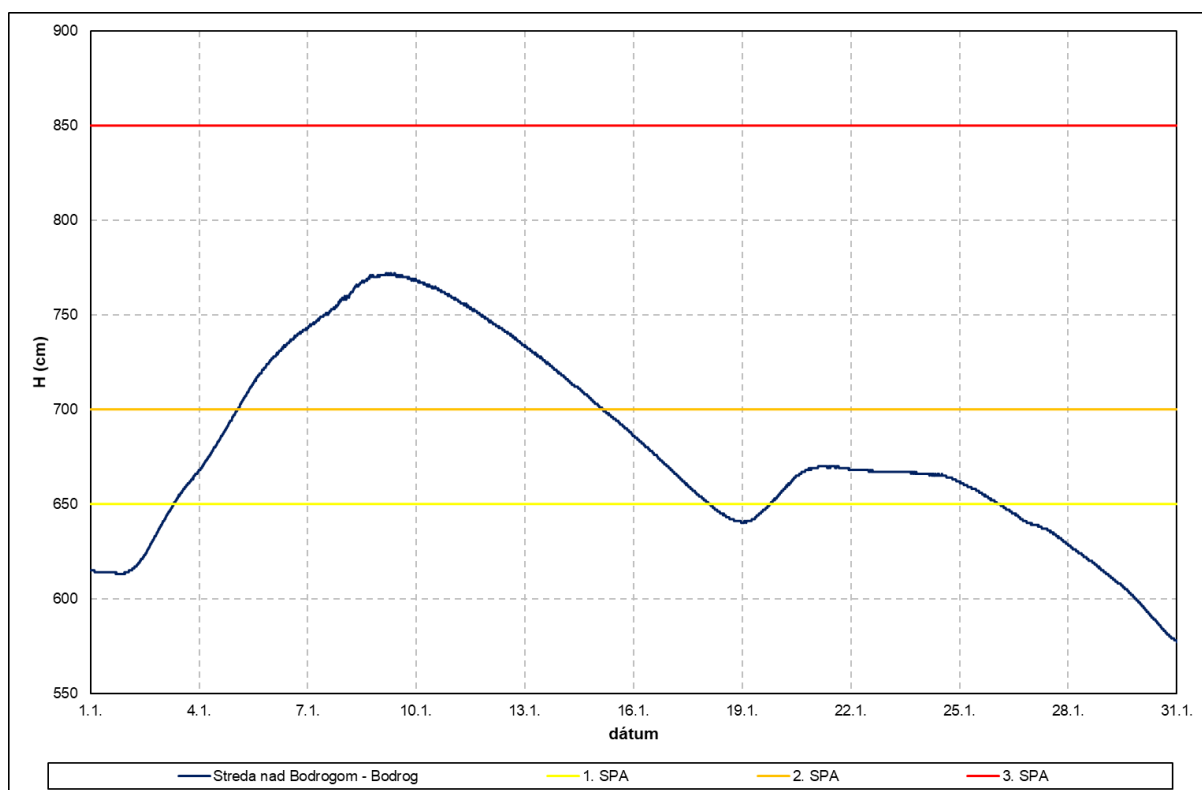
Obr. 3.13 Pribeh vodných hladín v povodí Bodrogu, január 2024



Obr. 3.14 Pribeh vodnej hladiny vo vodomernej stanici Michalany-Roňava, január 2024



Obr. 3.15 Priebek vodnej hladiny vo vodomernej stanici Veľké Kapušany-Latorica, január 2024



Obr. 3.16 Priebek vodnej hladiny vo vodomernej stanici Streda nad Bodrogom-Bodrog, január 2024

3.2.3 Atmosférické zrážky a teploty vzduchu v povodí Bodrogu vo februári

Vo februári prevládalo na Slovensku teplé počasie, ktoré je typické pre polovicu apríla. V regióne Zemplín sme 27.2. zaznamenali najvyššie hodnoty maximálnej dennej teploty vzduchu. Úplne najvyššia teplota bola zaznamenaná v juhovýchodnom cípe našej krajiny, v obci Veľké Trakany, kde sa oteplilo na 19,4 °C. Podľa operatívnych údajov ide o najvyššiu teplotu vzduchu nameranú počas zimy na východe Slovenska (doteraz to bolo 19,2 °C v roku 1990 v stanici Švedlár). Podľa operatívnych údajov bol február 2024 po teplotnej stránke na Slovensku mimoriadne teplý. Z hľadiska zrážok bol mierne podnormálny, ojedinele nadnormálny. Prevažovali kvapalné zrážky aj v stredných horských polohách. Výraznejšia zrážková činnosť sa navyše objavila niekoľkokrát počas mesiaca, pričom dochádzalo k úbytku snehových zásob vo všetkých povodiach. Prvá zrážková epizóda bola v dňoch 3.2. až 5.2. a zasiahla hlavne severnú časť povodia Bodrogu. V priebehu troch dní spadlo v niektorých zrážkomerných staniciach až do 50 mm zrážok. Ďalšia zrážková epizóda v dňoch 8.2. až 11.2. už zasiahla celé povodie Bodrogu. V období od 3.2. do 11.2. spadlo do 78 mm zrážok. Vysoké úhrny zrážok boli v tom období zaznamenané aj vo vodomerných staniciach v povodí Uhu a Latorice na západe Ukrajiny.

Synoptická situácia v ukrajinskej časti povodí Uh a Latorica bola vo februári podobná ako na našom území. Úhrny spadnutých zrážok v období od 3.2. do 11.2. boli vyššie ako na našom území, spadlo tu od 40 do 90 mm. Denné teploty vzduchu na území západnej Ukrajiny boli tak ako aj u nás vysoké. Aj tu zohrala dôležitú úlohu existencia zásob vody v snehovej pokrývke.

Tab. 3.10 24-hodinové úhrny zrážok (mm) v povodí Bodrogu v dňoch 3.2. až 5.2.2024 a 8.2. až 11.2.2024

Stanica	Tok, Povodie	Nadmorská výška (m n. m.)	3.2.	4.2.	5.2.	8.2.	9.2.	10.2.	11.2.	Σ (mm)
Malcov	Topľa	392	1,8	10,5	2,5	2,2	0,5	1,1	0,5	19,1
Cigeľka	Topľa	528	1,8	13,8	6,2	2,2	1,4	0,0	1,1	26,5
Regetovka	Topľa	489	2,2	14,9	4,3	2,5	3,4	0,8	1,1	29,2
Nižná Polianka	Ondava	381	3,8	7,9	2,2	1,8	3,3	2,1	0,4	21,5
Dlhoňa	Ondava	350	10,0	9,9	3,4	2,4	4,5	1,9	3,7	35,8
Habura	Laborec	375	10,1	9,0	4,8	2,8	4,2	1,4	5,5	37,8
Medzilaborce	Laborec	305	10,6	9,0	5,1	2,2	4,5	2,0	5,4	38,8
Papín	Laborec	264	7,3	8,7	3,0	0,3	6,7	3,5	4,3	33,8
Koškovce	Laborec	187	3,6	7,0	3,1	0,2	5,9	3,7	4,3	27,8
Zemplínske Hámre	Laborec	330	3,9	8,6	1,1	2,0	7,7	10,4	15,5	49,2
Osadné	Cirocha	378	14,3	11,0	5,8	0,3	9,5	4,5	6,1	51,5
Starina	Cirocha	345	11,5	10,0	4,2	1,2	13,7	8,4	4,4	53,4
Zboj	Uh	370	20,3	13,7	12,2	6,9	13,1	5,4	6,4	78,0
Kolbasov	Uh	302	17,4	11,3	7,4	5,8	7,5	3,1	7,9	60,4
Klenová	Uh	261	9,9	10,3	3,6	5,0	8,5	9,0	7,6	53,9
Remetské Hámre	Uh	306	4,8	9,6	3,2	3,5	21,0	7,2	5,3	54,6
Podhorod'	Uh	338	3,1	8,8	2,4	2,1	16,4	5,4	3,0	41,2
Sobrance	Uh	122	3,0	4,2	1,5	2,4	8,2	1,9	1,5	22,7
Orechová	Uh	122	2,3	3,9	1,8	2,4	9,3	2,0	1,5	23,2
Vysoká nad Uhom	Uh	105	1,0	1,2	0,6	2,0	8,1	1,5	2,1	16,5

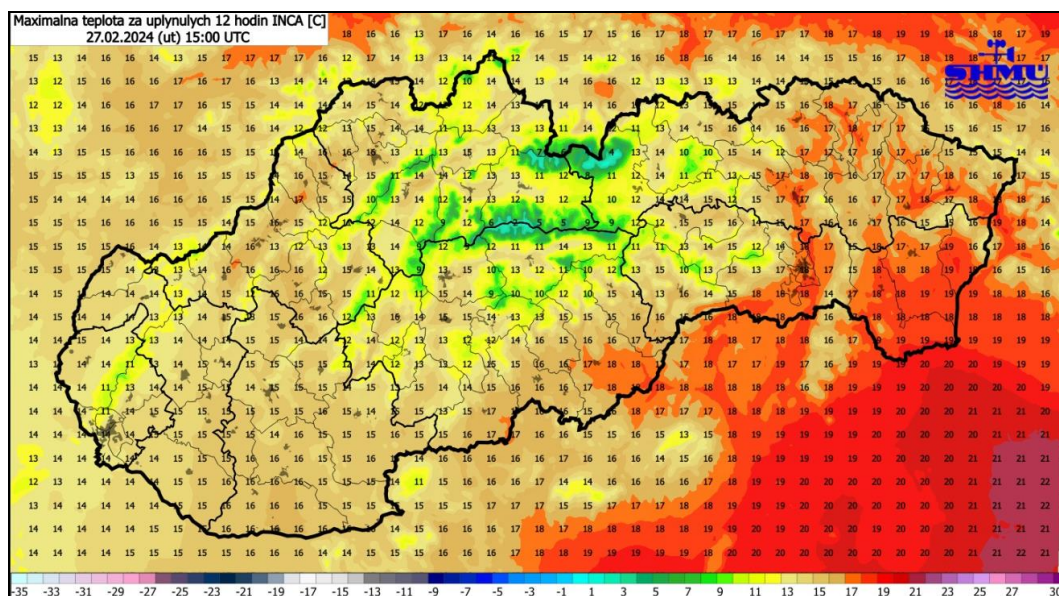
Tab. 3.11 24-hodinové úhrny zrážok (mm) v ukrajinskej časti povodia Uhu a Latorice v dňoch 3.2. až 5.2. a v dňoch 8.2. až 11.2.2024

Stanica	Tok, Povodie	3.2.	4.2.	5.2.	8.2.	9.2.	10.2.	11.2.	Σ (mm)
Žornava	Uh	17,0	10,0	12,0	18,0	9,0	9,0	2,0	77,0
Čornogolova	Ljuta	18,0	1,0	8,0	9,0	11,0	5,0	7,0	59,0
Turja Poľana	Turja	14,0	9,0	8,0	10,0	12,0	5,0	5,0	63,0
Simer	Turja	3,0	5,0	3,0	12,0	17,0	7,0	8,0	55,0
Podpoložie	Latorica	4,0	10,0	8,0	26,0	23,0	9,0	10,0	90,0
Svaljava	Latorica	11,0	9,0	13,0	21,0	21,0	2,0	10,0	87,0
Mukačevo	Latorica	5,0	4,0	5,0	9,0	12,0	3,0	2,0	40,0

Ukrajinskú časť povodií Uh a Latorica v dňoch od 22.2. do 25.2. zasiahla ďalšia vlna zrážok, kedy v priebehu štyroch dní opäť spadlo do 50 mm zrážok. Aj v poslednej dekáde februára tu prevládalo veľmi teplé počasie.

Tab. 3.12 24-hodinové úhrny zrážok (mm) v ukrajinskej časti povodia Uhu a Latorice v dňoch 22.2. až 25.2.2024

Stanica	Tok, Povodie	22.2.	23.2.	24.2.	25.2.	Σ (mm)
Žornava	Uh	3,0	7,0	3,0	2,0	15,0
Čornogolova	Ljuta	8,0	10,0	4,0	2,0	24,0
Turja Poľana	Turja	8,0	9,0	8,0	2,0	27,0
Simer	Turja	9,0	7,0	5,0	1,0	22,0
Podpoložie	Latorica	7,0	11,0	12,0	2,0	32,0
Svaljava	Latorica	14,0	11,0	22,0	1,0	48,0
Mukačevo	Latorica	4,0	2,0	15,0	1,0	22,0

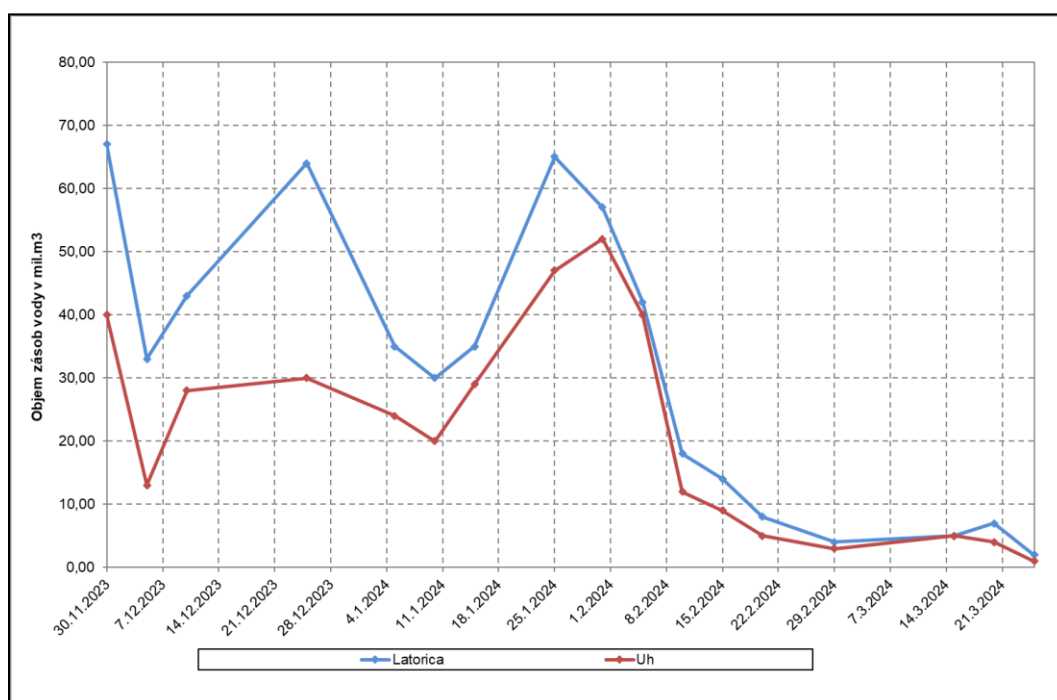


Obr. 3.17 Maximálna teplota za uplynulých 12 hodín, dňa 27.2.2024o 15:00 hod. UTC

3.2.4 Hydrologická situácia v povodí Bodrogu vo februári a v marci

Tekuté zrážky a nasýtenosť povodia z predchádzajúcich zrážok v kombinácii s topením sa snehovej pokrývky boli príčinou nestabilnej hydrologickej situácie aj na tokoch v povodí Bodrogu. Najvyššie zásoby vody v snehovej pokrývke v povodí Bodrogu v zime 2023/2024 boli zaznamenané 4.12.2023 (175,03 mil. m³). Do 1.1.2024 sa znížili na minimum. Ďalší vrchol dosiahli 29.1.2024 (95,15 mil. m³), odkedy sa postupne zmenšovali a 12.2. sa znížili na 0,31 mil. m³. Ku koncu mesiaca sa súvislá snehová pokrývka roztopila (Obr. 3.12).

Zásoby vody v snehovej pokrývke na území západnej Ukrajiny už na konci novembra boli vysoké. V dôsledku premenlivého počasia, striedania chladnejšieho a teplejšieho vzduchu, zásoby sa striedavo redukovali alebo pribúdali. Maximálne hodnoty boli v povodí Latorice dosiahnuté 30.11.2023 (67,00 mil. m³), 25.12.2023 (64,00 mil. m³), 25.1.2024 (65,00 mil. m³) a na Uhu 31.1.2024 (25,00 mil. m³).



Obr. 3.18 Časový priebeh zásob vody v snehovej pokrývke (mil. m³) v povodí Uhu a Latorice na území západnej Ukrajiny v zime 2023/2024

V dôsledku výdatných tekutých zrážok spadnutých na začiatku februára došlo na tokoch v povodí Bodrogu k vzostupu vodných hladín. 1. SPA na začiatku mesiaca boli dosiahnuté na vodných tokoch Kamenec a Laborec. Ďalšia vlna výdatných zrážok spadnutých na prelome prvej a druhej dekády mesiaca na našom území a na území západnej Ukrajiny spôsobila po prechodných poklesoch opätovné vzostupy vodných hladín. 1. SPA boli dosiahnuté na vodných tokoch Udava, Okna, Ulička, Výrava a Laborec. 2. SPA boli dosiahnuté v Ižkovciach na Laborci, vo Veľkých Kapušanoch na Latorici a v Strede nad Bodrogom na Bodrogu. Na Latorici po prechodnom poklese bol na konci mesiaca opäť dosiahnutý 2. SPA. Maximálny kulminačný prietok vo februári na Latorici bol dosiahnutý 14.2. a bol na úrovni 5-ročného maximálneho prietoku. 3. SPA bol dosiahnutý v Lekárovciach na Uhu. Na základe hodnotenia priemerných mesačných prietokov bol február na tokoch povodia Bodrogu výrazne až extrémne vodný.

Po februárovej povodňovej vlne vodné hladiny dolného Laborca, Latorice, Uhu a Bodrogu výrazne klesli. Na začiatku marca na Latorici ešte pretrvával 2. SPA a na Bodrogu 1. SPA. V prvej dekáde mesiaca vodné hladiny aj tu klesli pod úroveň SPA.

Ďalšie lokálne povodňové situácie boli zaznamenané na menších tokoch bez monitorovacej siete SHMÚ:

- 19.2., obec Borša, okres Trebišov – vplyvom vybreženia vody z odvodňovacích kanálov na území obce došlo k zaplaveniu príľahlých poľnohospodárskych pozemkov, starostka obce vyhlásila 2. SPA;
- 19.2., obec Klin nad Bodrogom, okres Trebišov – v obci došlo k zaplaveniu pivníc rodinných domov spodnou vodou, starosta obce vyhlásil 3. SPA.

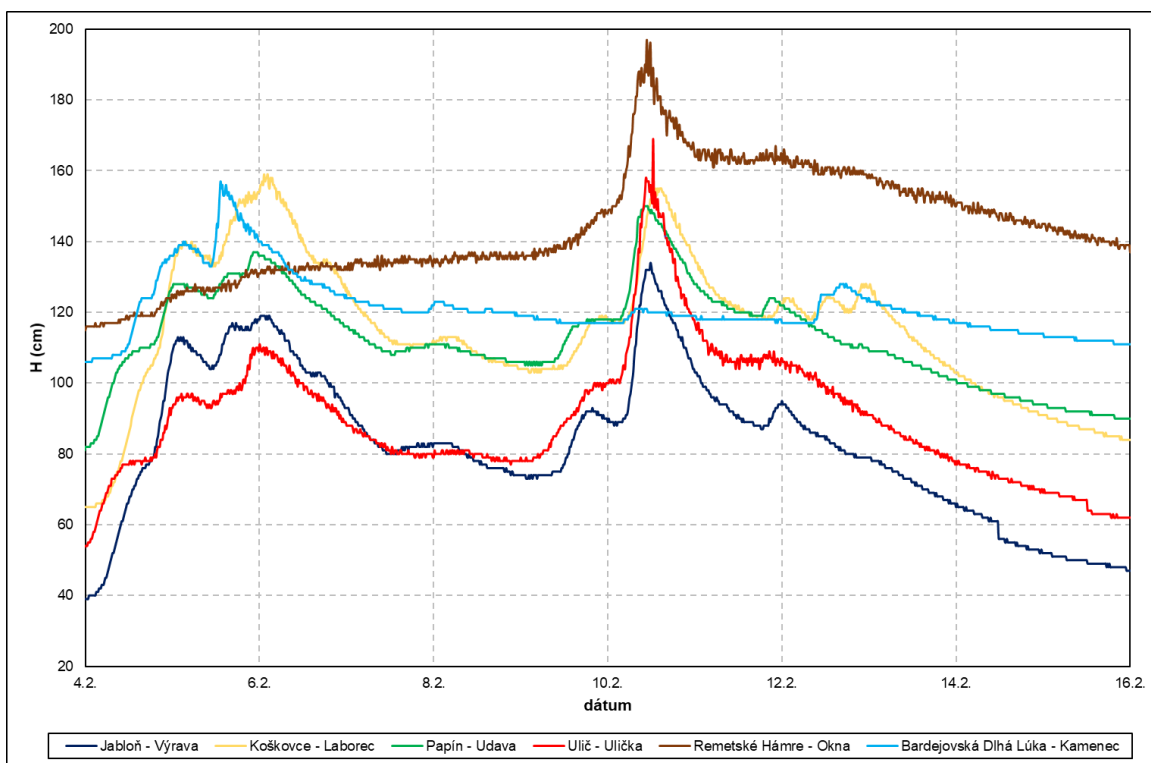
Kulminačné vodné stavy, prietoky, N-ročnosť, SPA, dátum a hodina ich výskytu vo vodomerných staniciach v povodí Bodrogu vo februári sú v tabuľke 3.13.

Priebehy vodných hladín vo vodomerných staniciach s prekročenými SPA v povodí Bodrogu vo februári sú znázornené na obrázkoch 3.19 až 3.23.

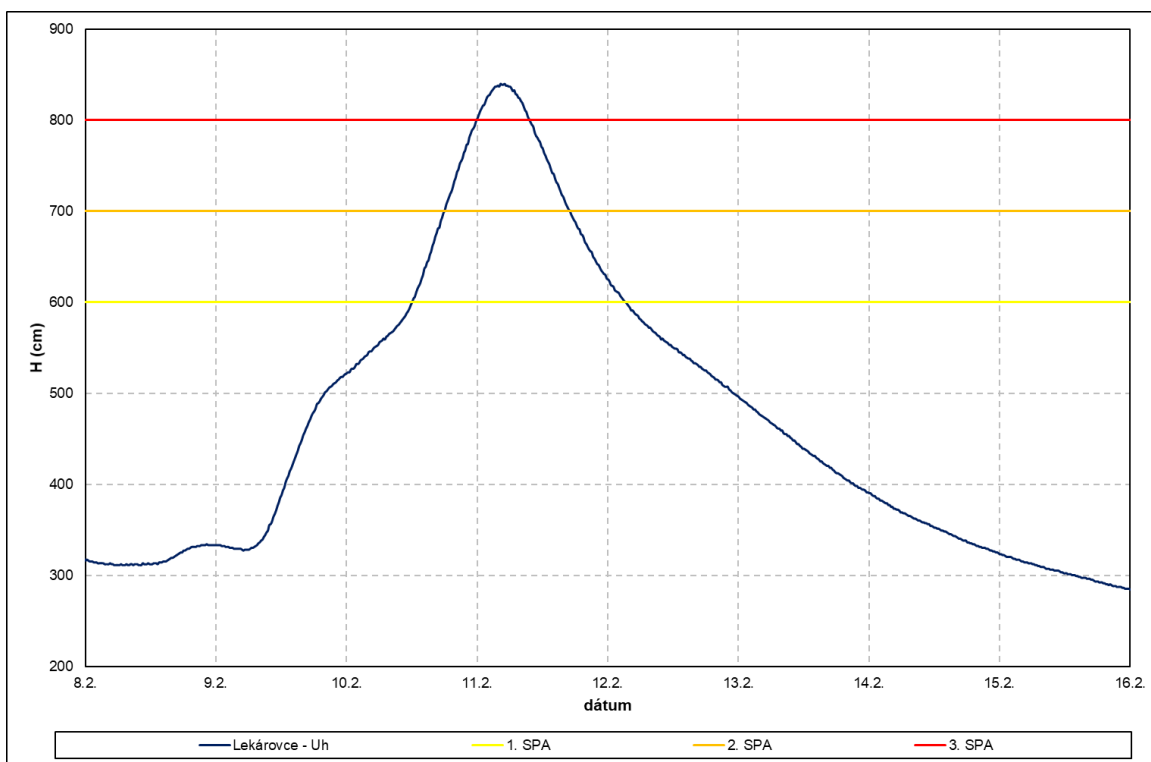
Tab. 3.13 Kulminácie v povodí Bodrogu, február 2024

Stanica	Tok	Dátum	Hodina	H _{max} (cm)	Q _{max} (m ³ .s ⁻¹)	N-ročnosť	SPA
Bardejovská Dlhá Lúka	Kamenec	5.2.	3:00	140	9,350	<1	1.
Bardejovská Dlhá Lúka	Kamenec	5.2.	13:15	157	14,72	<1	1.
Koškovce	Laborec	6.2.	1:15	159	65,00	<1	1.
Papín	Udava	10.2.	10:00	150	20,90	<1	1.
Remetské Hámre	Okna	10.2.	10:45	197	11,96	2 - 5	1.
Jabloň	Výrava	10.2.	11:45	134	17,40	<1	1.
Ulič	Ulička	10.2.	12:30	169	47,15	5	1.
Koškovce	Laborec	10.2.	13:15	155	61,00	<1	1.
Lekárovce	Uh	11.2.	4:30	840	429,0	1	3.
Ižkovce	Laborec	11.2.	13:15	756	343,0	1	2.
Veľké Kapušany	Latorica	14.2.	1:30	746	265,7	5	2.
Streda nad Bodrogom	Bodrog	14.2.	22:00	838	531,8	1	2.
Veľké Kapušany	Latorica	28.2.	16:00	628	109,6	<1	2.

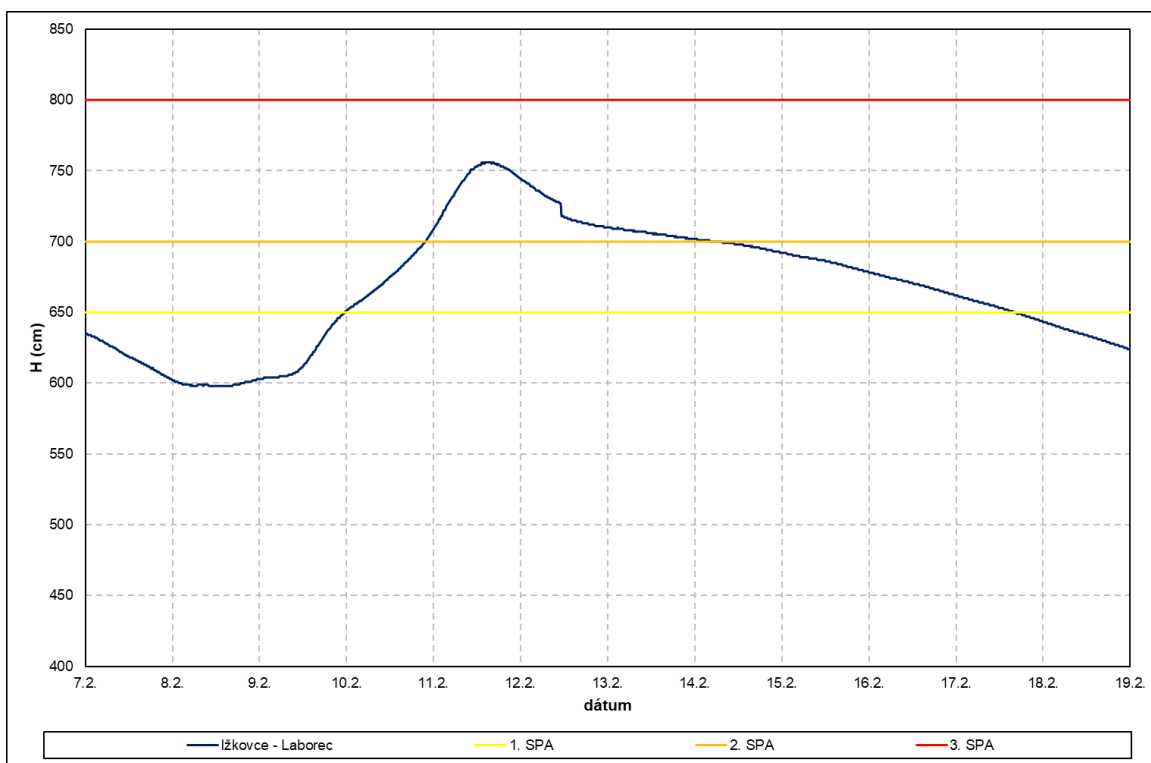
Pozn.: údaje v tabuľke sú v SEČ



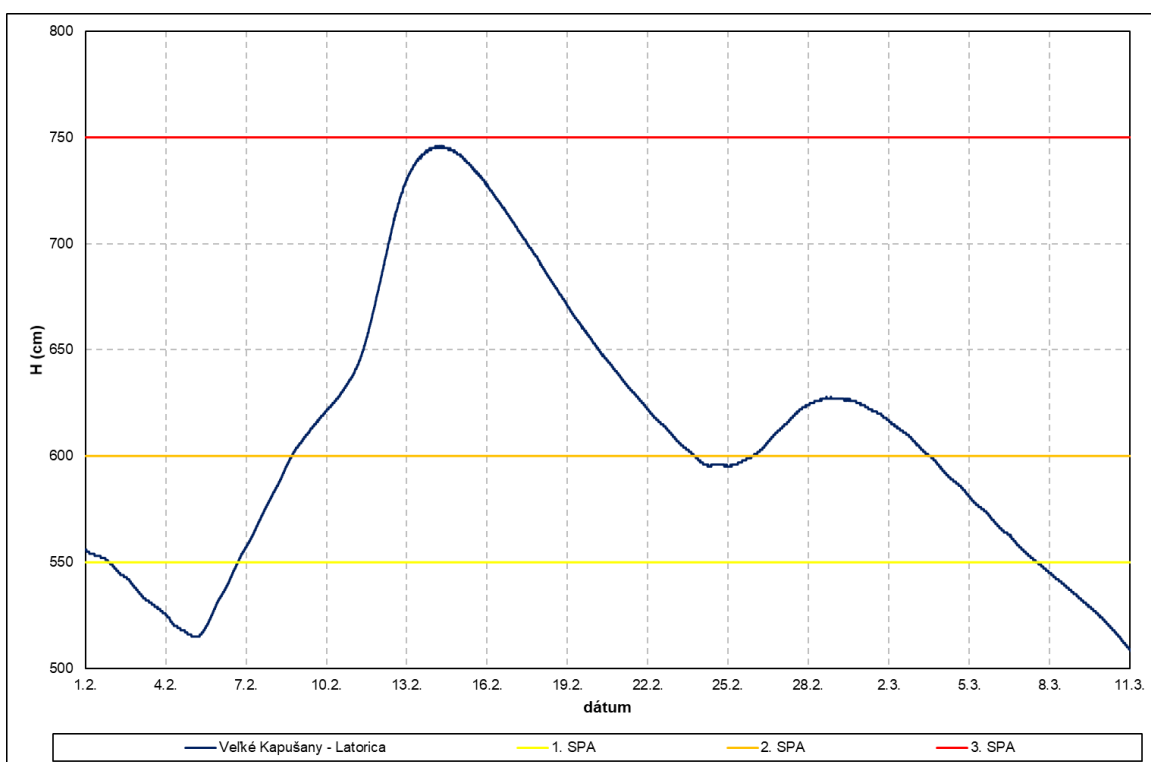
Obr. 3.19 Priebeg vodných hladín v povodí Bodrogu, február 2024



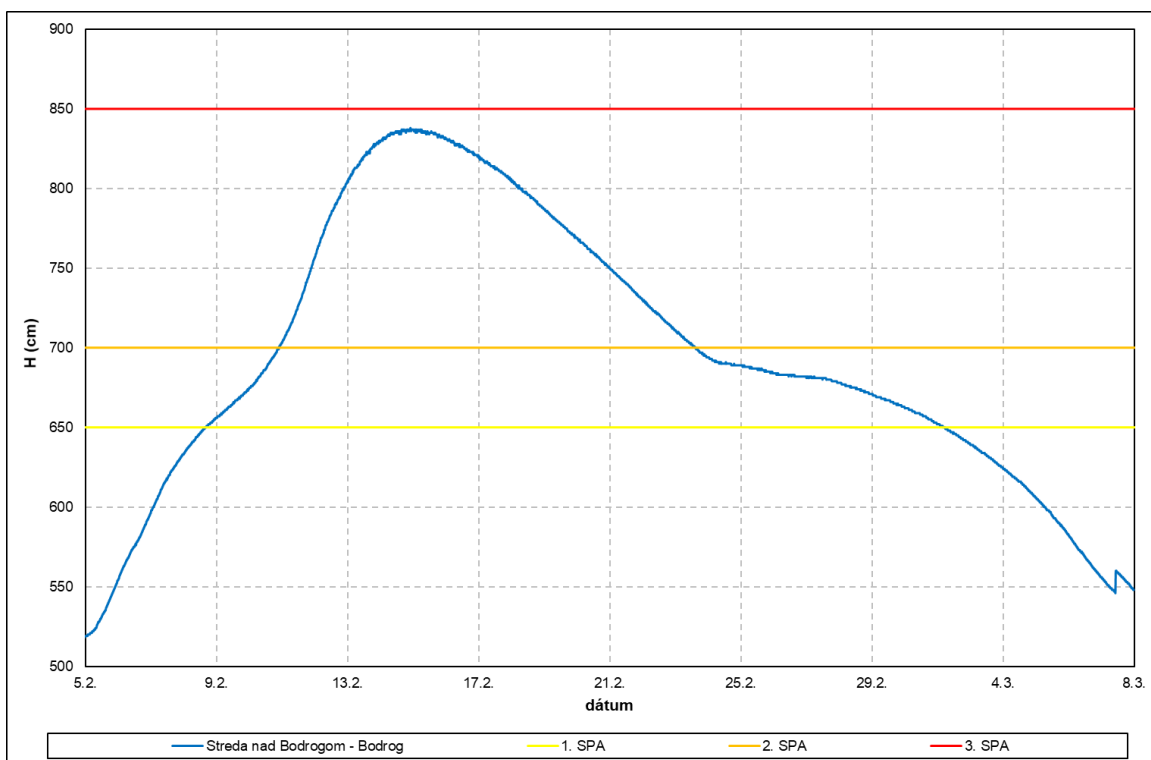
Obr. 3.20 Priebeg vodnej hladiny vo vodomernej stanici Lekárovce-Uh, február 2024



Obr. 3.21 Pribeh vodnej hladiny vo vodomernej stanici Ižkovce-Laborec, február 2024



Obr. 3.22 Pribeh vodnej hladiny vo vodomernej stanici Veľké Kapušany-Latorica, február a marec 2024



Obr. 3.23 Priebeh vodnej hladiny vo vodomernej stanici Streda nad Bodrogom-Bodrog, február a marec 2024

3.3 Povodie Popradu a Dunajca

3.3.1 Atmosférické zrážky a teploty vzduchu v povodí Popradu a Dunajca vo februári

Na začiatku februára prúdil od západu do našej oblasti veľmi teplý vzduch. Denné maximálne teploty vzduchu dosahovali na severe zväčša okolo 10 °C. Zrážková epizóda v dňoch 3.2. až 5.2. zasiahla aj povodie Popradu a Dunajca. V priebehu troch dní spadlo v niektorých zrážkomerných staniciach až okolo 30 mm zrážok.

Maximálne zásoby vody v snehovej pokrývke v povodí Popradu v zime 2023/2024 dosiahli hodnotu 84,15 mil. m³ (29.1.2024). V dôsledku oteplenia dochádzalo od konca januára, postupne k úbytku snehu, najmä v nižších polohách a 12.2. už zásoby vody klesli na polovicu.

Tab. 3.14 24-hodinové úhrny zrážok (mm) v povodí Dunajca a Popradu v dňoch 3.2. až 5.2.2024

Stanica	Tok, Povodie	Nadmorská výška (m n. m.)	3.2.	4.2.	5.2.	Σ (mm)
Červený Kláštor	Dunajec	469	3,7	20,5	7,9	32,1
Osturňa	Dunajec	680	1,4	14,2	1,9	17,5
Jarabina	Poprad	583	1,6	16,9	3,8	22,3

3.3.2 Hydrologická situácia v povodí Popradu a Dunajca vo februári

Vysoká teplota vzduchu spôsobovala výrazné roztápanie snehovej pokrývky. V dôsledku oteplenia a výdatných zrážok na začiatku februára boli na tokoch v povodí Popradu a Dunajca zaznamenané mierne vzostupy vodných hladín. 1 SPA bol dosiahnutý vo vodomernej stanici Červený Kláštor – kúpele na toku Lipník, kde hodnota kulminačného prietoku bol na úrovni 1-ročného maximálneho

prietoku. Na základe hodnotenia priemerných mesačných prietokov bol február aj v povodí Popradu a Dunajca extrémne vodný.

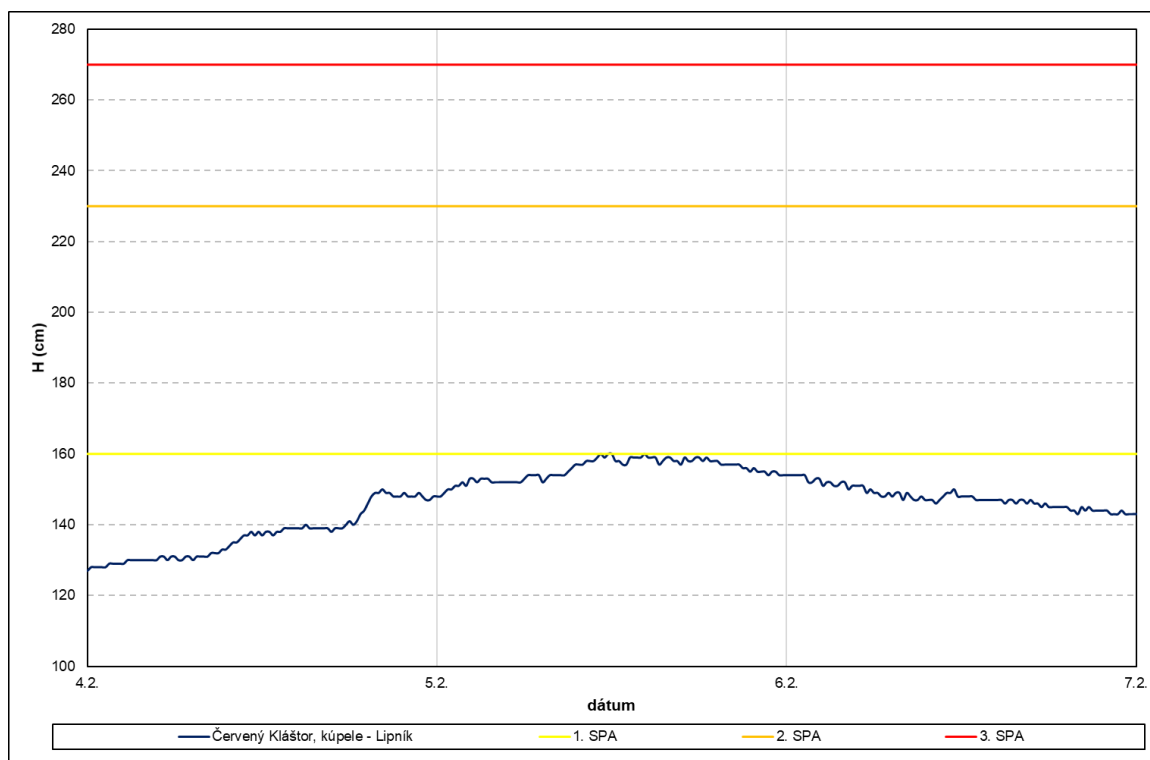
Kulminačný vodný stav, prietok, N-ročnosť, SPA, dátum a hodina jeho výskytu vo vodomernej stanici v povodí Dunajca vo februári sú v tabuľke 3.15.

Priebeh vodnej hladiny vo vodomernej stanici s prekročeným SPA v povodí Dunajca vo februári je znázornený na obrázku 3.24.

Tab. 3.15 Kulminácie v povodí Dunajca, február 2024

Stanica	Tok	Dátum	Hodina	H _{max} (cm)	Q _{max} (m ³ .s ⁻¹)	N-ročnosť	SPA
Červený Kláštor-Kúpele	Lipník	5.2.	11:15	160	14,70	1	1.

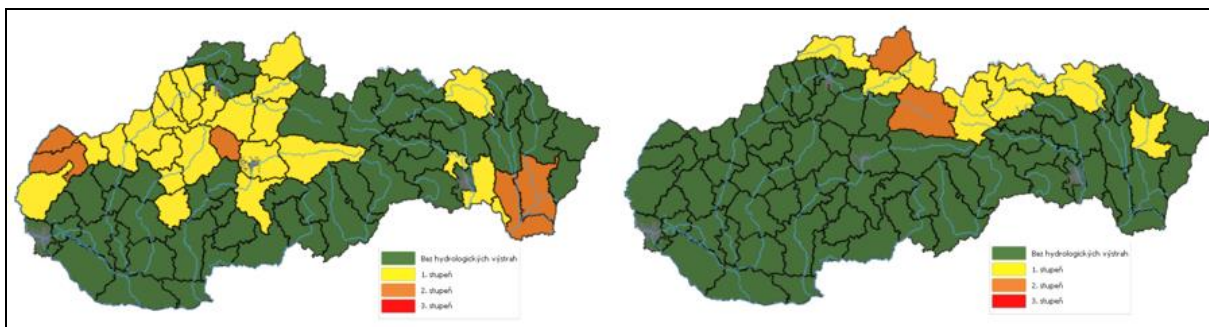
Pozn.: údaje v tabuľke sú v SEČ



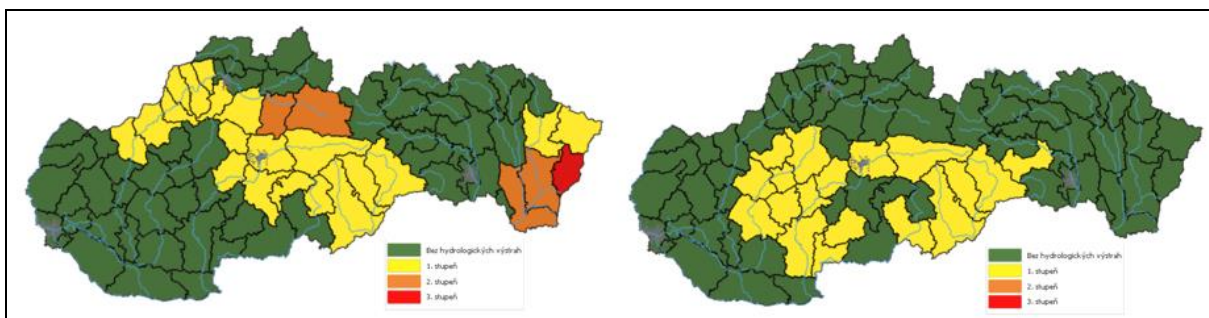
Obr. 3.24 Priebeh vodnej hladiny vo vodomernej stanici Červený Kláštor, kúpele-Lipník, február 2024

4 Hydrologické výstrahy

Odbor Hydrologické monitorovanie, predpovede a výstrahy Košice vydal od januára až do marca 50 hydrologických výstrah 1. až 3. stupňa. Výstrahy boli vydávané na základe aktuálnej poveternostnej a hydrologickej situácie na východnom Slovensku a v západnej časti Ukrajiny. Výstrahy, ktoré upozorňovali najmä na nebezpečenstvo povodne z trvalého dažďa a na povodne z topenia sa snehu, boli priebežne aktualizované. Prostredníctvom hydrologických a meteorologických výstrah zasielaných zo Zakarpatského regionálneho centra pre hydrometeorológiu v Užhorode bol OHMPaV KE priebežne informovaný o aktuálnej a o predpokladanej poveternostnej a hydrologickej situácii v západnej časti Ukrajiny. Výstrahy upozorňovali na výdatné zrážky vo forme snehu, dažďa, dažďa so snehom, na silný vietor, na nízke teploty vzduchu, na poľadovicu a na výrazný vzostup vodných hladín aj s možnosťou vylitia riek do záplavového územia.



Obr. 4.1 Hydrologické výstrahy 1. a 2. stupňa na povodeň a na povodeň z trvalého dažďa vydané 7.1.2024 o 0:28 (vľavo) a hydrologické výstrahy 1. stupňa na povodeň z topiaceho sa snehu a dažďa vydané 5.2.2024 o 8:47 (vpravo)



Obr. 4.2 Hydrologické výstrahy 1. až 3. stupňa na povodeň a na povodeň z trvalého dažďa vydané 10.2.2024 o 21:09 (vľavo) a hydrologická výstraha 1. stupňa na povodeň z trvalého dažďa vydaná 11.3.2024 o 12:30 (vpravo)

Tab. 4.1 Počet vydaných hydrologických výstrah od januára do marca 2024

Okres	1.stupeň	2.stupeň	3.stupeň
Bardejov	2	0	0
Gelnica	4	1	0
Humenné	2	0	0
Kežmarok	1	0	0
Košice okolie - Bodva	1	0	0
Košice okolie - Hornád	6	2	0
Michalovce	6	4	0
Poprad	2	0	0
Snina	1	0	0
Sobrance	3	2	1
Spišská Nová Ves	1	0	0
Stará Ľubovňa	1	0	0
Trebišov - Roňava	2	1	0
Trebišov bez Roňavy	5	2	0
spolu	37	12	1

5 Záver

Zima 2023/2024 z teplotného hľadiska skončila ako 1. najteplejšia, resp. 93. najchladnejšia aspoň od roku 1931. Štatisticky významné odchýlky sa vyskytli na väčšine územia a tak ju charakterizujeme ako mimoriadne nadnormálne teplú. Silno nadnormálne teplá bola len v oblasti Vysokých Tatier. V januári a vo februári prevažovali kvapalné zrážky aj v stredných horských polohách. Výraznejšia zrážková činnosť sa navyše objavila niekoľkokrát počas prvých dvoch mesiacov roku, pričom dochádzalo k úbytku snehových zásob vo všetkých povodiach.

Časté zrážky spolu s relatívne vysokým nasýtením pôdy z predchádzajúceho obdobia, kladné teploty vzduchu a topenie snehu spôsobili, že v niektorých vodomerných staniciach v povodí Hornádu, Bodrogu a Dunajca boli opätovne dosiahnuté 1. až 3. SPA. Najvyšší 3. SPA bol počas týchto dvoch mesiacov dosiahnutý vo vodomernej stanici Lekárovce na toku Uh.

Najdlhšie sa udržali vodné hladiny na úrovni SPA vo vodomerných staniciach Veľké Kapušany na toku Latorica (od začiatku roka s krátkym prerušením do 7.3.) a v Strede nad Bodrogom na toku Bodrog (od začiatku roka s krátkym prerušením do 2.3.)

Hydrologická situácia bola nepretržite monitorovaná na pracovisku SHMÚ Odborom Hydrologické monitorovanie, predpovede a výstrahy v Košiciach. Prostredníctvom internetovej stránky SHMÚ bola široká verejnosť nepretržite informovaná o aktuálnych vodných stavoch vo vodomerných staniciach a o vydávaných a aktualizovaných hydrologických výstrahách. Pravidelne boli vydávané mimoriadne hydrologické spravodajstvá, obsahujúce zhodnotenie a predpokladaný vývoj hydrometeorologickej situácie, ktoré boli zasielané organizáciám zabezpečujúcim ochranu pred povodňami v zmysle Zákona o ochrane pred povodňami č. 7/2010 Z. z.

Použité zdroje:

<https://www.shmu.sk/sk/?page=2049>

<https://www.facebook.com/shmu.sk>

Zdroj údajov z Ukrajiny:

Zakarpatské regionálne centrum pre hydrometeorológiu (Zakarpatskij CGM), Užhorod

Vydal: Slovenský hydrometeorologický ústav
Redaktori: Ing. D. Lešková, PhD., Ing. D. Simonová
Zostavil: Ing. D. Simonová

Príspevky autorsky pripravili:
Ing. D. Simonová, RNDr. M. Holubecká, Ing. L. Mrázová, Ing. M. Psotová
v spolupráci s ďalšími pracovníkmi
OHPaV SHMÚ Bratislava

Tel.: +421 918 976 923
E-mail: hipske@shmu.sk

ISSN-2729-918X

Issued by: Slovak Hydrometeorological Institute
Editors: Ing. D. Lešková, PhD., Ing. D. Simonová
Compiled by: Ing. D. Simonová

Contributions were prepared by authors:
Ing. D. Simonová, RNDr. M. Holubecká, Ing. L. Mrázová, Ing. M. Psotová
in cooperation with other specialists
OHPaV SHMÚ Bratislava

Tel.: +421 918 976 923
E-mail: hipske@shmu.sk

ISSN-2729-918X

**SLOVENSKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV
JESÉNIOVA 17
833 15 BRATISLAVA**

**SLOVAK HYDROMETEOROLOGICAL INSTITUTE
JESÉNIOVA 17
833 15 BRATISLAVA**