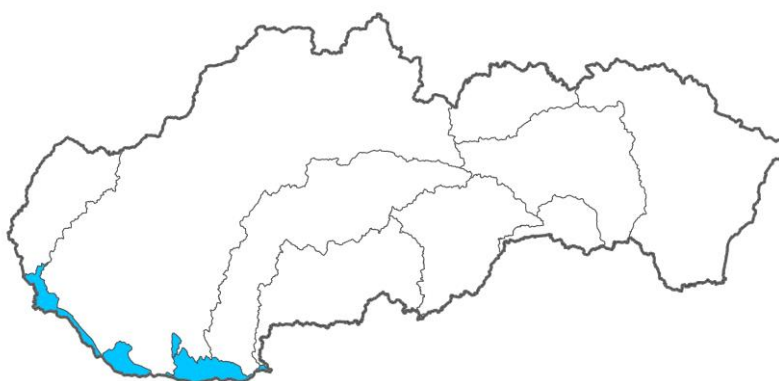




**MINISTERSTVO ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY**

**Implementácia smernice Európskeho parlamentu a Rady 2007/60/ES
z 23. októbra 2007
o hodnotení a manažmente povodňových rizík**

Predbežné hodnotenie povodňového rizika v čiastkovom povodí Dunaja – aktualizácia 2018



December 2018

OBSAH

ZOZNAM PRÍLOH	5
ZOZNAM MÁP	5
1. ÚVOD	6
1.1 Povodeň a povodňové riziko	7
1.2 Územné rozdelenie predbežného hodnotenia povodňového rizika v Slovenskej republike a jeho začlenenie do medzinárodných povodí	9
2. OPIS ČIASTKOVÉHO POVODIA DUNAJA	11
2.1 Medzinárodné povodie Dunaja.....	11
2.2 Geografické vymedzenie čiastkového povodia Dunaja na území Slovenska.....	12
2.2.1 Približné vymedzenie čiastkového povodia Dunaja na území Slovenska.....	13
2.2.2 Opis ohraničenia čiastkového povodia Dunaja na území Slovenska	14
2.2.3 Administratívne členenie čiastkového povodia Dunaja	16
2.3 Prírodné pomery v čiastkovom povodí Dunaja	16
2.3.1 Orografické a geomorfologické pomery	16
2.3.2 Pedologické pomery	17
2.3.3 Lesné pomery	18
2.3.4 Geologické a hydrogeologické pomery.....	18
2.3.5 Oblastné špecifiká	18
3. KLIMATICKÉ A HYDROLOGICKÉ POMERY	20
3.1 Charakteristika klimatických pomerov a predpokladaný vplyv klimatickej zmeny na povodňový režim.....	20
3.1.1 Klimatické pomery a povodne v povodí Dunaja.....	20
3.1.2 Klimatické pomery na území Slovenska.....	21
3.1.3 Klimatické pomery v čiastkovom povodí Dunaja na území Slovenska.....	27
3.1.4 Predpokladaný vplyv klimatickej zmeny na povodňový režim	27
3.2 Hydrografické údaje o povodiach a riečnej sieti	31
3.3 Hydrologické pomery v čiastkovom povodí Dunaja a správnom území povodia Dunaja	31
3.4 Hydrologické údaje povodňového režimu v profiloch vodomerných staníc a vodočerných staníc	33
4. VÝZNAMNÉ POVODNE V MINULOSTI	37
4.1 Povodňové škody a výdavky vynaložené na povodňové zabezpečovacie a povodňové záchranné práce na Slovensku v rokoch 1997 až 2017	37
4.2 Zrážkové pomery na Slovensku v rokoch 1997 – 2017	38
4.2.1 Zrážkové pomery v roku 1997	38
4.2.2 Zrážkové pomery v roku 1998	39
4.2.3 Zrážkové pomery v roku 1999	39
4.2.4 Zrážkové pomery v roku 2000	40
4.2.5 Zrážkové pomery v roku 2001	41
4.2.6 Zrážkové pomery v roku 2002	42
4.2.7 Zrážkové pomery v roku 2003	43
4.2.8 Zrážkové pomery v roku 2004	45
4.2.9 Zrážkové pomery v roku 2005	45
4.2.10 Zrážkové pomery v roku 2006	47
4.2.11 Zrážkové pomery v roku 2007	48
4.2.12 Zrážkové pomery v roku 2008	49

4.2.13	Zrážkové pomery v roku 2009	49
4.2.14	Zrážkové pomery v roku 2010	51
4.2.15	Zrážkové pomery v roku 2011	52
4.2.16	Zrážkové pomery v roku 2012	53
4.2.17	Zrážkové pomery v roku 2013	54
4.2.18	Zrážkové pomery v roku 2014	56
4.2.19	Zrážkové pomery v roku 2015	57
4.2.20	Zrážkové pomery v roku 2016	58
4.2.21	Zrážkové pomery v roku 2017	59
4.3	Dosiahnutie alebo prekročenie vodných stavov určených pre stupne povodňovej aktivity v hydroprognózných staniaciach	61
4.4	Povodne v Dunaji v dávnejšej minulosti	63
4.5	Príčiny a priebeh povodní v rokoch 1997 – 2017	64
4.5.1	Povodeň v júli 1997	64
4.5.2	Povodeň v novembri 1998	65
4.5.3	Povodne na konci zimy a v máji 1999	65
4.5.4	Zvýšené prietoky v rokoch 2000 a 2001	67
4.5.5	Povodeň v marci 2002	68
4.5.6	Povodeň v auguste 2002	69
4.5.7	Povodeň v júli 2005	72
4.5.8	Povodeň na jar 2006	73
4.5.9	Povodeň v auguste 2006	74
4.5.10	Povodeň v septembri 2007	75
4.5.11	Ľadové úkazy v januári 2009	76
4.5.12	Povodeň na konci júna a začiatku júla 2009	76
4.5.13	Povodeň v júni 2010	79
4.5.14	Povodne v roku 2011	80
4.5.15	Povodeň v januári 2011	80
4.5.16	Povodne v roku 2012	83
4.5.17	Povodne v roku 2013	83
4.5.18	Povodeň v januári 2013	84
4.5.19	Povodeň v júni 2013	87
4.5.20	Povodne v roku 2014	90
4.5.21	Povodeň v máji 2014	91
4.5.22	Povodeň v októbri 2014	93
4.5.23	Povodne v roku 2015	95
4.5.24	Povodne v roku 2016	95
4.5.25	Povodeň v júli 2016	95
4.5.26	Povodne v roku 2017	97
4.5.27	Povodeň v septembri 2017	98
4.6	Vodné toky a obce, v ktorých bol v rokoch 1997 – 2017 vyhlásený III. stupeň povodňovej aktivity	101
4.7	Následky spôsobené povodňami	103
5.	PROTIPOVODŇOVÁ INFRAŠTRUKTÚRA V ČIASTKOVOM POVODÍ DUNAJA	105
5.1	Protipovodňová ochrana na slovenskom úseku Dunaja	105
5.1.1	Protipovodňová ochrana intravilánu Bratislavy a územia pri ľavostrannej hrádzi odpadového kanála VD Gabčíkovo	106
5.1.2	VD Gabčíkovo a ochrana pred povodňami	108
5.2	Upravené vodné toky a ochranné hrázde	114

5.3	Vodné nádrže a poldre	115
6.	ZÁVERY PREDBEŽNÉHO HODNOTENIA POVODŇOVÉHO RIZIKA V ČIASTKOVOM POVODÍ DUNAJA	117
6.1	Hodnotenie existujúceho potenciálne významného povodňového rizika a hodnotenie pravdepodobného výskytu potenciálne významného povodňového rizika.....	119
6.2	Výsledky predbežného hodnotenia povodňového rizika.....	123
7.	ZOZNAM POUŽITÝCH PODKLADOV	125

ZOZNAM PRÍLOH

- Príloha I. Územno-správne jednotky v čiastkovom povodí
- Príloha II. Zoznam vodných tokov/úsekov a obcí, v ktorých bol v období rokov 1997 – 2017 aspoň raz vyhlásený III. stupeň povodňovej aktivity a prehľad príčin a následkov povodní
- Príloha III. Závery predbežného hodnotenia povodňového rizika

ZOZNAM MÁP

- Mapa I. Krajinná pokrývka v čiastkovom povodí
- Mapa II. Geografické oblasti s potenciálne významným povodňovým rizikom v čiastkovom povodí

1. ÚVOD

Dňa 26. novembra 2007 nadobudla účinnosť smernica Európskeho parlamentu a Rady 2007/60/ES z 23. októbra 2007 o hodnotení a manažmente povodňových rizík (ďalej len „smernica 2007/60/ES“). [209]

Účelom tejto smernice je v Európskej únii ustanoviť spoločný rámec na hodnotenie a manažment povodňových rizík, ktorého cieľom je znížiť nepriaznivé dôsledky povodní na ľudské zdravie, životné prostredie, kultúrne dedičstvo a hospodársku činnosť. Smernica 2007/60/ES ukladá členským štátom Európskej únie vykonávanie činností, ktoré sa budú permanentne prehodnocovať a podľa objektívnych potrieb následne aktualizovať:

1. Na území každého štátu vykonať najneskôr do 22. decembra 2011 predbežné hodnotenie povodňového rizika s cieľom určiť oblasti, v ktorých existujú potenciálne významné povodňové riziká alebo možno predpokladať ich pravdepodobný výskyt. Predbežné hodnotenie povodňového rizika sa preskúma a v prípade potreby zaktualizuje do 22. decembra 2018 a potom každých 6 rokov.
2. Pre oblasti, v ktorých bola identifikovaná existencia významných povodňových rizík a oblasti, v ktorých možno predpokladať ich pravdepodobný výskyt, najneskôr do 22. decembra 2013 vyhotoviť:
 - a) mapy povodňového ohrozenia, ktoré zobrazia rozsah záplav územia povodňami s rôznymi dobami opakovania,
 - b) mapy povodňového rizika, ktoré znázornia pravdepodobné následky povodní zobrazených na mapách povodňového ohrozenia na obyvateľstvo, hospodárske aktivity, kultúrne dedičstvo a životné prostredie.Mapy povodňového ohrozenia a mapy povodňového rizika sa preskúmajú a v prípade potreby zaktualizujú do 22. decembra 2019 a potom každých 6 rokov.
3. Pre oblasti, v ktorých boli identifikované existujúce alebo potenciálne povodňové riziká, na základe vyhodnotenia informácií získaných z predbežného hodnotenia povodňového rizika, máp povodňového ohrozenia a máp povodňového rizika stanoviť vhodné ciele manažmentu povodňových rizík a najneskôr do 22. decembra 2015 vypracovať plány manažmentu povodňových rizík, ktoré budú obsahovať konkrétne opatrenia na zníženie nepriaznivých dôsledkov povodní zoradené podľa poradia naliehavosti ich realizácie. Plány manažmentu povodňového rizika sa preskúmajú a v prípade potreby zaktualizujú do 22. decembra 2021 a potom každých 6 rokov.

Vypracovanie prvého predbežného hodnotenia povodňového rizika na území Slovenskej republiky prebehlo v roku 2011. Boli použité správy o priebehu a následkoch povodní, ktoré po povodniach vypracúvajú príslušné organizácie, informácie poskytnuté obcami, územnoplánovacia dokumentácia a tiež údaje o pravdepodobnosti výskytu povodní a výsledky analýz citlivosti jednotlivých oblastí na Slovensku na povodne. Toto predbežné hodnotenie bolo vypracované v štruktúre predpísanej vyhláškou MŽP SR, ktorou sa ustanovujú podrobnosti o predbežnom hodnotení povodňového rizika a o jeho prehodnocovaní a aktualizovaní (ďalej len „vyhláška č. 313/2010 Z. z., zrušená“) [280]. Dokumenty prvého predbežného hodnotenia sú verejne dostupné na stránke <http://www.minzp.sk/sekcie/temy-oblasti/voda/ochrana-pred-povodnami/manazment-povodnovych-rizik/predbezne-hodnotenie-povodnoveho-rizika-2011.html>.

Ochrana pred povodňami je nekonečný proces, čo sa predpokladá priamo v smernici 2007/60/ES, ktorá ustanovuje, že predbežné hodnotenie povodňového rizika, povodňové mapy a plány manažmentu povodňových rizík sa musia pravidelne každých šesť rokov

prehodnocovať a podľa potrieb aktualizovať. Len takto možno dosiahnuť, aby sa systémy ochrany pred povodňami priebežne zdokonaľovali podľa aktuálnych poznatkov o vývoji reálnych povodňových rizík.

Časový harmonogram implementácie smernice 2007/60/ES je synchronizovaný s postupom implementácie Rámcovej smernice o vode (ďalej len „smernica 2000/60/ES“) [208]. Tým sa vytvoril dôležitý priestor na zdokonaľovanie integrovaného manažmentu povodí, ktorého súčasťou je aj manažment povodňových rizík.

Smernica 2007/60/ES bola transponovaná do sústavy právnych predpisov Slovenskej republiky zákonom č. 7/2010 Z. z. o ochrane pred povodňami (ďalej len „zákon č. 7/2010 Z. z.“) [283]. § 9 ods. 4 tohto zákona ustanovuje, že prvý plán manažmentu povodňového rizika a jeho aktualizácie sa po schválení MŽP SR stávajú súčasťou plánu manažmentu príslušného čiastkového povodia v danom správnom území povodia. Takáto právna úprava ustanovuje povinnosť v každom čiastkovom povodí na Slovensku bez výnimky úzko koordinovať plánovanie manažmentu povodňových rizík s plánovaním manažmentu povodí.

1.1 Povodeň a povodňové riziko

V kapitole I čl. 2 ods. 1 smernice 2007/60/ES je pojem povodeň definovaný ako dočasné zaplavenie územia, ktoré zvyčajne nie je zaliate vodou, pričom súčasťou definície je tiež bližšia špecifikácia príčin zaplavenia územia, ktorými sú povodne spôsobené: a) riekami a horskými bystrinami, b) občasnými vodnými tokmi v oblasti Stredozemného mora, c) zaplavením pobrežných oblastí z mora (ale nemusia sem patriť povodne spôsobené kanalizačnými systémami) [209].

Podľa definície v smernici 2007/60/ES sú pre povodeň charakteristické tri základné znaky: 1) povodeň musí zaplaviť územie, ktoré zvyčajne nie je zaliate vodou; 2) povodeň zvyčajne spôsobuje voda vyliata z vodných útvarov, z riek, bystrín, občasných vodných tokov alebo z mora; 3) zaplavenie územia spôsobené poruchou technického zariadenia, pričom v smernici 2007/60/ES sú konkrétne uvedené kanalizačné systémy, sa môže, ale nemusí považovať za povodeň [209].

Charakter príčin a priebehu povodní, prírodné podmienky na Slovensku a systém organizácie a vykonávania povodňových zabezpečovacích a povodňových záchranných prác vytvorený na základe využitia dlhoročných praktických skúseností, vyžadovali v slovenskom právnom predpise, oproti textu smernice 2007/60/ES, presnejšiu definíciu pojmu povodeň. Zákon č. 7/2010 Z. z. ju charakterizuje ako dočasné zaplavenie územia, ktoré zvyčajne nie je zaplavené vodou, pričom podrobnejšie opisuje príčiny takýchto záplav:

1. prechodné výrazné zvýšenie hladiny vodného toku: pri zväčšení prietoku vody a) v dôsledku chodu ľadov, vzniku ľadovej zátarasy, ľadovej zápchy alebo vytvorenia iných prekážok v koryte vodného toku, na mostoch a iných objektoch križujúcich vodný tok; b) po poruche alebo havárii na vodnej stavbe;

2. povrchový odtok: a) následkom intenzívnych zrážok alebo hromadenia sa vody z topiaceho sa snehu; b) vytvorením prekážok odtoku vody na území;

3. vnútorné vody: a) pri dočasne zamedzenom prirodzenom odtoku vody zo zrážok alebo topenia snehu do recipientu; b) vystúpením hladiny podzemnej vody nad povrch terénu chráneného územia, ktoré spôsobil dlhotrvajúci vysoký vodný stav vo vodnom toku. [283]

Zákon č. 7/2010 Z. z. definuje povodeň ako dočasné zaplavenie zvyčajne nezaplaveného územia v dôsledku pôsobenia prírodných činiteľov, ktorými sú najmä zrážky

a následné zväčšenie množstva vody odtekajúcej z povodia, topenie sa snehu, zátarasy vytvorené ľadovými kryhami, ľadové zápchy a rôzne prekážky obmedzujúce plynulý odtok vody, pričom je jedno, či sa prekážky brániace odtoku vody vytvorili v koryte vodného toku alebo na povrchu územia, ďalej sem patrí vystúpenie hladiny podzemnej vody nad povrch terénu a pod. Jedinou príčinou povodne, ktorú môže spôsobiť zlyhanie technického zariadenia, je porucha na vodnej stavbe, pričom záplavu územia musí spôsobiť voda, ktorá sa vyliala z koryta vodného toku, podľa zákona č. 7/2010 Z. z. za povodeň nemožno považovať zaplavenie územia ako následok poruchy vodovodného potrubia alebo upchania stoky. V takomto prípade ide o záplavu spôsobenú odchýlkou od ustáleného prevádzkového stavu, čo je už mimoriadna udalosť v súlade so zákonom č. 42/1994 Z. z. o civilnej ochrane obyvateľstva [283][284].

Riziko je všeobecne definované ako vyjadrenie miery ohrozenia podľa určitých pravidiel, pričom riziko je kombinácia pravdepodobnosti výskytu nebezpečných javov, procesov alebo udalostí a ich negatívnych následkov. Analýza rizík je odborný pracovný postup, v ktorom sa identifikujú jednotlivé pravdepodobné riziká, určuje sa ich rozsah a skúmajú sa okolnosti ich výskytu a možnosti vzniku nepriaznivých následkov. Atribúty rizika sa vyhodnocujú s cieľom určiť:

1. pravdepodobnosť, že sa riziko vyskytne,
2. následok, ktorý by mohol nastať v prípade, ak sa riziko reálne prejaví.

Na analýzu a hodnotenie rizík existuje viacero podrobne teoreticky rozpracovaných metód, ktoré podľa možno aplikovaného metodického prístupu rozdeliť na dve základné skupiny [293]:

- a) kvalitatívny prístup, ktorý spočíva v popisnom hodnotení rizík, pričom výsledky možno hodnotiť stupnicou, vzájomným porovnávaním rizík s ohľadom na vážnosť následkov alebo iným vhodným spôsobom,
- b) kvantitatívny prístup, ktorý spočíva v matematickom vyjadrení rizík podľa analýzy pravdepodobnosti výskytu krízových javov, spôsobov a intenzity ich pôsobenia a možných následkov.

Smernica 2007/60/ES i zákon č. 7/2010 Z. z. zhodne definujú povodňové riziko ako kombináciu pravdepodobnosti výskytu povodne a jej potenciálnych nepriaznivých dôsledkov na ľudské zdravie, životné prostredie, kultúrne dedičstvo a hospodársku činnosť. Podľa smernice 2007/60/ES sa predbežné hodnotenie povodňového rizika vykonáva tak, aby poskytlo hodnotenie potenciálneho rizika, pričom je hodnotenie založené na informáciách, ktoré sú dostupné alebo ich možno ľahko získať, ako sú záznamy a štúdie dlhodobého rozvoja, najmä vplyv klimatických zmien na výskyt povodní. V zmysle uvedených podmienok smernica 2007/60/ES a zákon č. 7/2010 Z. z. neustanovujú kvantitatívny prístup, naopak, predpokladajú aplikáciu popisného, kvalitatívneho prístupu k predbežnému hodnoteniu povodňového rizika.

Zákon č. 7/2010 Z. z. priraduje k podkladom na predbežné hodnotenie povodňového rizika aj územnoplánovacia dokumentáciu, ktorej úlohou je komplexne riešiť priestorové usporiadanie a funkčné využívanie územia, keďže najjednoduchším a najlacnejším preventívnym opatrením je nepostaviť sa povodniam do cesty a ponechať vode voľný priestor na neškodný odtok. Naplnenie uvedeného cieľa by mal napomáhať najmä inštitút inundačného územia a povinnosť určenia rozsahu inundačného územia pri vyhotovovaní, zmenách alebo dopĺňaní územnoplánovacej dokumentácie regiónov, obcí alebo zón (§ 8 vyhlášky č. 419/2010 Z. z.).

Na dosiahnutie pokiaľ možno čo najvyššej miery objektívnosti predbežného hodnotenia povodňového rizika na území Slovenskej republiky boli použité nielen správy o priebehu a následkoch povodní, ktoré po povodniach vypracúvajú príslušné organizácie, orgány štátnej správy, informácie poskytnuté obcami, územnoplánovacia dokumentácia a tiež údaje o pravdepodobnosti výskytu povodní a výsledky analýz citlivosti jednotlivých oblastí na Slovensku na povodne. V tejto súvislosti je nevyhnutné zdôrazniť, že v tomto materiáli ide o predbežné a nie definitívne hodnotenie povodňového rizika. Výsledky predbežného hodnotenia povodňového rizika sa v prípade zistenia ďalších relevantných informácií budú korigovať počas ktorejkoľvek nasledujúcej fázy prípravy plánu manažmentu povodňových rizík a najneskôr o šesť rokov pri jeho ďalšom prehodnocovaní. Aktualizácia predbežného hodnotenia povodňového rizika je vypracovaná v tej istej štruktúre, ako bolo vypracované I. predbežné hodnotenie povodňového rizika.

1.2 Územné rozdelenie predbežného hodnotenia povodňového rizika v Slovenskej republike a jeho začlenenie do medzinárodných povodí

Cieľom predbežného hodnotenia povodňového rizika v jednotlivých čiastkových povodiach správnych území povodí je určiť geografické oblasti, v ktorých existuje potenciálne významné povodňové riziko alebo v ktorých možno predpokladať, že je pravdepodobný jeho výskyt. Podľa zákona č. 7/2010 Z. z. sa predbežné hodnotenie povodňového rizika vykonáva na celom území Slovenskej republiky v desiatich čiastkových povodiach, ktoré podľa § 11 ods. 4 a 5 zákona č. 364/2004 Z. z. o vodách vymedzujú správne územie povodia Dunaja a správne územie povodia Visly [290]:

1. čiastkové povodie Dunaja,
2. čiastkové povodie Moravy,
3. čiastkové povodie Váhu,
4. čiastkové povodie Hrona,
5. čiastkové povodie Ipl'a,
6. čiastkové povodie Slanej,
7. čiastkové povodie Bodrogu,
8. čiastkové povodie Hornádu,
9. čiastkové povodie Bodvy,
10. čiastkové povodie Dunajca a Popradu.



Obr. 1.1. Správne územia povodí na území Slovenskej republiky a ich čiastkové povodia

Smernica 2007/60/ES ukladá členským štátom Európskej únie vzájomne koordinovať určovanie geografických oblastí s existujúcimi potenciálne významnými povodňovými rizikami a s ich predpokladaným pravdepodobným výskytom, ktoré patria do medzinárodných povodí. V medzinárodnom povodí Dunaja koordinuje implementáciu smernice 2007/60/ES Medzinárodná komisia na ochranu Dunaja (ďalej len „ICPDR“). Štáty združené v ICPDR sa dohodli na rozdelení povodia Dunaja na 17 medzinárodných čiastkových povodí, z ktorých sa Slovenská republika podieľa na implementácii smernice 2007/60/ES v 4 medzinárodných čiastkových povodiach:

1. Predbežné hodnotenie povodňového rizika v čiastkovom povodí Dunaja bude súčasťou predbežného hodnotenia povodňového rizika v medzinárodnom čiastkovom povodí Panónskeho stredného Dunaja (medzipovodie Dunaja v úseku rieky, ktorý vymedzujú profily pod ústím Moravy a nad ústím Drávy), ktoré vyhotovuje, prehodnocuje a aktualizuje Maďarsko v spolupráci s Chorvátskom, Rakúskom a Slovenskom.
2. Predbežné hodnotenie povodňového rizika v čiastkovom povodí Moravy bude súčasťou predbežného hodnotenia povodňového rizika v medzinárodnom čiastkovom povodí Moravy, ktoré vyhotovuje, prehodnocuje a aktualizuje Česko v spolupráci s Rakúskom a Slovenskom.
3. Predbežné hodnotenie povodňového rizika v čiastkových povodiach Váhu, Hrona a Ipeľa bude zahrnuté do jedného spoločného materiálu, ktorý vyhotovuje, prehodnocuje a aktualizuje Slovensko v spolupráci s Maďarskom.
4. Predbežné hodnotenie povodňového rizika v čiastkových povodiach Bodrogu, Bodvy, Hornádu a Slanej budú súčasťou predbežného hodnotenia povodňového rizika v medzinárodnom čiastkovom povodí Tisy, ktoré spoločne vypracúvajú, prehodnocujú a aktualizujú Maďarsko, Rumunsko, Slovensko, Srbsko a Ukrajina.

V medzinárodnom povodí Visly bude predbežné hodnotenie povodňového rizika v čiastkovom povodí Dunajca a Popradu odovzdané prostredníctvom Komisie pre hraničné vody Poľskej republike, pričom Poľsko bude v termínoch ustanovených smernicou 2007/60/ES organizovať aj nasledujúce prehodnotenia a aktualizácie predbežného hodnotenia povodňového rizika v povodí Visly.

2. OPIS ČIASTKOVÉHO POVODIA DUNAJA

2.1 Medzinárodné povodie Dunaja

Povodie rieky Dunaj je druhé najväčšie povodie v Európe, má plochu 801 463 km² a rozkladá sa na území 18 štátov (Obr. 2.1). Rieka Dunaj je dlhá 2780 km a tečie približne zo západu na východ, s posunutím trasy smerom na juh na dlhom úseku medzi Slovenskom a Srbskom. Základné charakteristiky správneho územia povodia Dunaja sú uvedené v Tabuľka 2.1.

Povodie Dunaja sa rozprestiera od 8° 09' pri prameňoch riek Breg a Brigach v Čiernom lese až po 29° 45' východnej dĺžky v delte Dunaja pri Čiernom mori. Najjužnejším bodom povodia Dunaja je 42°05' severnej šírky v pramennej oblasti rieky Iskar v pohorí Rila a jeho najsevernejším bodom je 50° 15' v pramennej oblasti rieky Morava.



Obr. 2.1. Povodie Dunaja

Tabuľka 2.1 Základné charakteristiky správneho územia povodia Dunaj

Plocha správneho územia povodia Dunaj	807 827 km ²
Plocha medzinárodného povodia Dunaj	801 463 km ²
Plocha správneho územia povodia Dunaj na národnej úrovni	47 084 km ² (GIS 47 072 km ²) ¹
Celková dĺžka rieky Dunaj z toho na území SR	2 857 km 172 km

¹ Plochy povodí podľa GIS – sú vypočítané v ArcView a sú preto odlišné od oficiálnych plôch

Čiastkové povodia správneho územia a ich plocha	
1. Morava	2 282 km ² (GIS 2 262 km ²)
2. Dunaj	1 158 km ² (GIS 1 096 km ²)
3. Váh	18 769 km ² (GIS 18 794 km ²)
4. Hron	5 465 km ² (GIS 5 463 km ²)
5. Ipel'	3 649 km ² (GIS 3 644 km ²)
6. Slaná	3 217 km ² (GIS 3 200 km ²)
7. Bodva	858 km ² (GIS 890 km ²)
8. Hornád	4 414 km ² (GIS 4 420 km ²)
9. Bodrog	7 272 km ² (GIS 7 263 km ²)
Klimatická oblasť	Rozmedzie okrskov chladných (v povodí Váhu) až po teplé okrsky (povodie Dunaja)
Priemerné zrážky	V rozmedzí od 2 000 mm.r ⁻¹ (povodie Váh) až po 500 mm.r ⁻¹ (povodie Bodrogu a Podunajská nížina)
Kraj	Bratislavský, Trnavský, Trenčiansky, Žilinský, Nitriansky, Banskobystrický, Prešovský, Košický
Počet obyvateľov	r.2010: 5228798; r.2011: 5199623; r.2012: 5205459

Povodie Dunaja na západe ohraničujú rozvodnice povodí prítokov Rýna, na severe povodia riek Vesera, Labe, Odra a Visla, na severovýchode povodie Dnestra a na juhu povodia riek, ktoré tečú do Jadranského a Egejského mora. Rozvodnice oddelujúce povodie Dunaja od jadranských povodí prebiehajú Dinárskym krasom, čo vnáša určitú neistotu do určenia priebehu rozvodníc povrchových a podzemných vôd. Podobná situácia je tiež medzi hornou časťou povodia Dunaja a Rýnom.

2.2 Geografické vymedzenie čiastkového povodia Dunaja na území Slovenska

Základné charakteristiky čiastkového povodia Dunaja obsahuje Tabuľka 2.2.

Tabuľka 2.2 Základné charakteristiky čiastkového povodia Dunaja

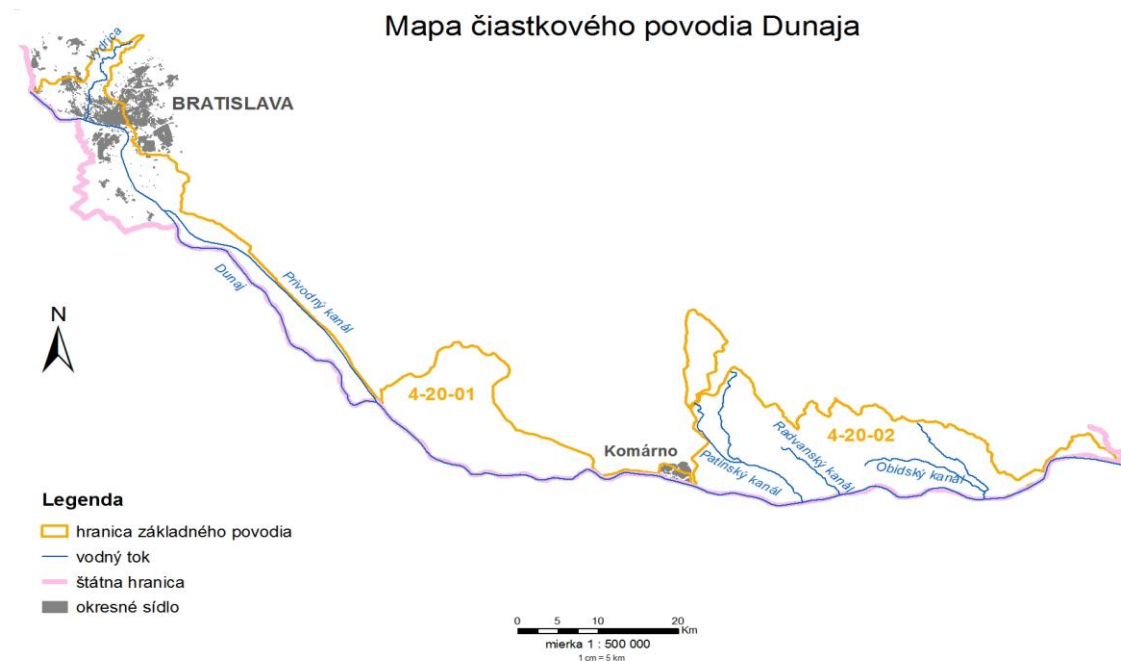
Plocha správneho územia povodia Dunaja	807 827 km ²
Plocha medzinárodného povodia Dunaja	801 463 km ²
Plocha čiastkového povodia Dunaja na území SR	47 084 km ²
Plocha čiastkového povodia Dunaja	1 158 km ² (GIS 1 096 km ²) ²⁾
Okrajové miesta čiastkového povodia Dunaja na území Slovenska:	
– najzápadnejšie miesto	Devín 48° 10' S 16° 58' V
– najvýchodnejšie miesto	Chľaba 47° 49' S 18° 51' V
– najsevernejšie miesto	Malý Javorník 48° 15' S 17° 09' V
– najjužnejšie miesto	Patince 47° 44' S 18° 17' V
– najvyššie miesto	Malý Javorník 584 m n. m.
– najnižšie miesto	Chľaba 102 m n. m.
Celková dĺžka rieky Dunaj	2 780 km
– z toho na území SR	172 km
Rieky v správnom území povodia s plochou povodia nad 1000 km ²	Morava, Váh, Hron, Ipel'
Rieky v správnom území povodia s plochou povodia nad 500 km ²	–
Dlhodobý priemerný prietok Dunaja v Štúrove	2 264 m ³ .s ⁻¹
Kraj	Bratislavský, Trnavský a Nitriansky
Počet obcí v povodí	47
Počet obyvateľov	332 567 (rok 2009)
Mestá nad 50 000 obyvateľov	Bratislava (432 801 obyvateľov k 31. 12. 2010)

²⁾ Plocha čiastkového povodia je stanovená z údajov zostavených v databáze GIS (ArcView) a preto sa líši od oficiálne uvádzaných plôch.

Využívanie krajiny podľa 1. hierarchie:	
Umelé povrchy	10,6 %
Poľnohospodárske areály	66,0 %
Lesné a poloprirodné areály	15,3 %
Zamokrené areály	0,6 %
Vody	7,5 %

2.2.1 Približné vymedzenie čiastkového povodia Dunaja na území Slovenska

Slovenský úsek Dunaja patrí k hornej časti stredného toku. Od vtoku na naše územie tvorí v dĺžke 7,5 km hraničný tok s Rakúskom, na úseku 22,5 km prechádza celý na územie Slovenskej republiky a potom v dĺžke 142 km tvorí hraničný tok s Maďarskom.



Obr. 2.2 Čiastkové povodie Dunaja

Rozvodnica čiastkového povodia Dunaja na území Slovenska začína pri ústí Moravy do Dunaja pod hradom Devín v rovnomennej mestskej časti Bratislavy. Z Devína prechádza rozvodnica cez masív Devínskej kobyly (514 m n. m.) do Dúbravky a ďalej do Lamača, z ktorého vchádza do Malých Karpát, vedie smerom na severoseverovýchod až na vrch Malý Javorník (584 m n. m.). Z Malého Javorníka rozvodnica zostupuje cez Kolibu na územie Bratislavy a ďalej pokračuje v Podunajskej nížine popri obciach Rovinka a Dunajská Lúžna do Hamuliakova (okres Senec), prechádza cez mesto Šamorín k obci Báč, od ktorej pokračuje pozdĺž derivačného kanála Vodného diela Gabčíkovo až po jeho vyústenie do Dunaja pri obci Sap (okres Dunajská Streda) v rkm 1811. Rozvodnica čiastkového povodia Dunaja na ďalšom úseku oblúkom zo severu obchádza mesto Veľký Meder (okres Dunajská Streda) a cez obce Holiare a Tôň prichádza južne od obce Zlatná na Ostrove (okres Komárno) na ľavý breh Dunaja. Rozvodnica čiastkového povodia vedie po ľavom brehu Dunaja až k mestu Komárno a ďalej postupuje po ľavom brehu Váhu, zo severnej strany obchádza mesto Hurbanovo (okres Komárno) a cez obec Gbelce sa v meste Štúrovo (okres Nové Zámky) vracia na breh Dunaja. Za vyústením Hrona do Dunaja rozvodnica čiastkového povodia vychádza do pohoria Burda, z ktorého sa opäť vracia na breh Dunaja pri ústí Ipl'a.

Čiastkové povodie Dunaja na území Slovenskej republiky susedí:

- a) na severozápade s čiastkovým povodím Moravy,
- b) zo severovýchodnej a severnej strany až obec Bátorove Kosihy s čiastkovým povodím Váhu,
- c) zo severnej a severovýchodnej strany v úseku od Bátorových Kosíh po mesto Štúrovo s povodím Hrona,
- d) v pohorí Burda s povodiami Hrona a Ipľa.

2.2.2 Opis ohraničenia čiastkového povodia Dunaja na území Slovenska

Čiastkové povodie Dunaja na území Slovenskej republiky začína v profile ústia rieky Morava do Dunaja pod hradom Devín, v bratislavskej mestskej časti Devín. Rozvodnica čiastkového povodia Dunaja vystupuje z ľavého brehu Dunaja na masív hradného vrchu, odkiaľ zostupuje po jeho východnom svahu, prechádza po Hradnej ulici, križuje Kremel'skú ulicu a cez záhradky vystupuje na Devínsku kobyľu (514 m n. m.). Z vrcholu Devínskej kobyly rozvodnica prechádza cez Dúbravskú hlavicu (356 m n. m.), z ktorej zostupuje do bratislavskej mestskej časti Dúbravka, kde prechádza cez Tranovského a Homolovu ulicu na ulicu Pri kríži, križuje Saratovskú ulicu a v oblasti medzi Nejedlého a Dúbravčickou ulicou smeruje na východ. V oblasti medzi Dúbravkou a Lamačom rozvodnica čiastkového povodia Dunaja prechádza cez diaľnicu D2, o 0,1 km ďalej križuje železničnú trať č. 110 Bratislava – Kúty – Břeclav a vstupuje do intravilánu bratislavskej mestskej časti Lamač. V Lamači rozvodnica prechádza popri miestnom starom cintoríne, križuje Hodonínsku ulicu a ďalej postupuje po Vrančovičovej ulici na hrebeň prebiehajúci vedľa Zhorínske ulice, otáča sa na severoseverovýchod a pokračuje smerom k horárni Kačín. Rozvodnica čiastkového povodia Dunaja postupuje ďalej od východu k Záhorskej Bystrici, vystupuje na vrch Sekyl (422 m n. m.), na ktorom sa pootáča smerom na východ, cez Malinský vrch (424 m n. m.) prechádza do sedla, kde križuje cestu spájajúcu bratislavskú mestskú časť Rača – Krasňany s obcou Marianka, ktorá je približne 2,5 km juhovýchodne od Marianky. Rozvodnica zo sedla pokračuje smerom na sever, na východnom svahu Svätého vrchu (445 m n. m.) sa pootáča na kratšom úseku na juhovýchodovýchod, ale nad vodným tokom Vydrica sa zatáča na severovýchod a vystupuje na vrch Malý Javorník (584 m n. m.), na ktorom sa stretávajú rozvodnice čiastkových povodí Dunaja, Moravy a Váhu.

Z Malého Javorníka rozvodnica čiastkového povodia Dunaja pokračuje k horárni Biely Kríž, zo západu obchádza vrch Veľká Baňa (444 m n. m.) ležiaci nad bratislavskou mestskou časťou Rača, vychádza na Krásny vrch (411 m n. m.) a po hrebeni smeruje k vrcholu Kamzík (440 m n. m.), ale ešte pred vrcholom sa otáča na juhovýchod a klesá do intravilánu Bratislavy po svahu juhovýchodne od Sliáčskej ulice. Ďalej rozvodnica čiastkového povodia Dunaja prechádza popod železničnú trať, križuje Račiansku ulicu, vedie cez areál ozbrojených síl SR medzi Jarošovou ulicou a ulicou Za kasárňou, odkiaľ pokračuje po Vajnorskej ulici, z ktorej sa otáča na ulicu Odbojárov, pokračuje Jégého ulicou na Miletičovu ulicu, križuje Prievozkú ulicu a po Plynárenskej ulici prichádza na Prístavnú ulicu, k protipovodňovej ochrannej línii severne od severného bazénu bratislavského prístavu.

Na nasledujúcom úseku vedie rozvodnica čiastkového povodia Dunaja pozdĺž bratislavskej protipovodňovej ochrannej línii okolo prístavu Pálenisko na Lúčnu ulicu, na ktorej konci prechádza cez zátvorný objekt, ktorým sa reguluje prietok vody v Malom Dunaji. Za Malým Dunajom vstupuje rozvodnica Dunaja na Žitný ostrov, obchádza bazén lodenice a od jeho južnej strany pokračuje pozdĺž kanálu na odber vody do rafinérie Slovnaftu, a. s. až k samotnému areálu rafinérie, ktorý obchádza z juhozápadnej a potom z južnej strany. Rozvodnica čiastkového povodia Dunaja sa ešte pred štátnou cestou č. 63 pootáča smerom na juhovýchod, prechádza popri západnom okraji obcí Rovinka a Dunajská Lúžna, odkiaľ sa otáča na juh a popri západnom okraji prichádza do Hamuliakova. V Hamuliankove sa trasa

rozvodnice povodia Váhu otáča na juho-východovýchod a vedie do mesta Šamorín, kde prechádza po Gútorskej ceste a Parkovej ulici na Bratislavskú cestu. Zo Šamorína vychádza rozvodnica čiastkového povodia Váhu po štátnej ceste č. 63 a približne 1,5 km za intravilánom mesta sa mierne pootáča k juhozápadnému okraju obce Báč, odkiaľ vedie priamo na juh k ľavostrannej hrádzi prírodného kanála vodného diela Gabčíkovo.

Za stupňom Gabčíkovo rozvodnica vedie po ľavom brehu odpadového kanála až po jeho vyústenie do Dunaja pri obci Sap. V intraviláne obce Sap sa rozvodnica otáča, po štátnej ceste č. 506 vedie do obce Nárada a ďalej pokračuje po pravom brehu Chotárneho kanála. Severozápadne od obce Okoč rozvodnica povodia Váhu opúšťa Chotárny kanál, zo severozápadnej strany prechádza popri obci Brestovec, pred mestom Veľký Meder križuje štátnu cestu č. 63, primkyna sa k ľavému brehu kanála Veľký Meder – Holiare a križuje železničnú trať č. 131 Bratislava – Komárno. Od Veľkého Medera rozvodnica čiastkového povodia Dunaja pokračuje cez obec Tôň priamo do obce Zlatná na Ostrove, kde v oblúku za Veľkolélskym ostrovom prichádza až na ľavý breh Dunaja a po brehu rieky od západu postupuje k mestu Komárno. Pred Komárnom rozvodnica vedie od železničného mostu cez Dunaj popri železničnej trati smerom na sever až po jej spojenie so železničnou traťou č. 131, potom sa oblúkom otáča na juho-východovýchod, prechádza mestskou zástavbou na Mederčskú ulicu, pokračuje cez Námestie Kossútha na Rákocziho ulicu, z ktorej prichádza k pravému brehu Váhu a pozdĺž rieky až k profilu jej ústia do Dunaja.

Od ústia rieky Váh do Dunaja v Komárne postupuje rozvodnica čiastkového povodia Dunaja po ľavostrannej ochrannej hrádzi až k profilu vyústenia ramena, ktoré vedie od čerpacej stanice Lándor, kde sa ostro zatáča na severovýchod k Patinskému kanálu. Trasa rozvodnice sa na brehu Patinského kanála, pri začiatku Zámockého kanála opäť ostro otáča na severozápad a prichádza k ľavému brehu Starej Nítry. Pri Martovciach, v ústí Starej Žitavy, sa rozvodnica čiastkového povodia Dunaja otáča a sleduje jej ľavý breh popri meste Hurbanovo až k ústiu Bohatského kanála, kde mení smer na juhovýchod a križuje železničnú trať č. 135 Nové Zámky – Komárno. Rozvodnica čiastkového povodia Dunaja na nasledujúcom úseku prechádza Podunajskou pahorkatinou kľukato meniac smer zo severovýchodného na juhovýchodný, pričom prechádza medzi obcami Svätý Peter a Dulovce k západnému okraju Mudroňova, odkiaľ pokračuje cez les rozprestierajúci sa severozápadne od obce Bátorove Kosihy a neďaleko západného okraja obce Nová Vieska sa otáča na juhovýchodovýchod. Pri severozápadnom okraji intravilánu obce Gbelce rozvodnica prechádza cez vrch Drieňovej hory (203 m n. m.), priamo v obci križuje železničnú trať č. 130 Bratislava – Štúrovo a z Gbeliec pokračuje popri severovýchodnom okraji obce Belá na Veľký vrch (239 m n. m.). Rozvodnica na zostupe z Veľkého vrchu opäť križuje železničnú trať č. 130, prechádza cez križovatku ciest vedúcich z obcí Mužla a Obid a popri železničnej prípojke prichádza pred priemyselný areál pri Štúrove, od ktorého vstupuje priamo do mesta Štúrovo.

V Štúrove vedie rozvodnica čiastkového povodia Dunaja po Novocintorisnej ulici, pokračuje Želiarskym svahom, Dolnou a Hlavnou ulicou k ochrannej protipovodňovej línii na brehu Dunaja. Rozvodnica ďalej pokračuje po ľavom brehu Dunaja, prechádza cez ústie rieky Hron a popri západnom okraji železničnej stanice Kameničná nad Hronom vchádza do pohoria Burda. V pohorí Burda rozvodnica vystupuje na Kráľovu horu (371 m n. m.) a ďalej pokračuje po hrebeni, ktorý prechádza južne od obce Leľa a najskôr zo severu a ďalej zo severovýchodu lemujúc Veľkú dolinu. Od ústia Veľkej doliny rozvodnica čiastkového povodia Dunaja prichádza od severu k obci Chľaba, ďalej prechádza po východnom okraji jej intravilánu a po území ležiacom na pravom brehu rieky Ipeľ prichádza na ľavý breh Dunaja.

2.2.3 Administratívne členenie čiastkového povodia Dunaja

Podľa územno-správneho členenia čiastkové povodie Dunaja č. 4-20 leží na území Bratislavského kraja, Trnavského kraja a Nitrianskeho kraja. Rozprestiera sa pritom na území okresov Senec, Dunajská Streda, Komárno, Nové Zámky a na území hlavného mesta SR Bratislavy (Tabuľka 2.3).

Tabuľka 2.3 Prehľad obcí, ktorých katastrálnymi územiami preteká Dunaj

4-20-01-02-1 Dunaj			
Okres	ID obce	Názov obce	Počet obyvateľov v roku 2017
Dunajská Streda	501450	Baka	1 096
Dunajská Streda	503461	Bodíky	260
Bratislava I	528595	Bratislava I – Staré Mesto	40 610
Bratislava II	529311	Bratislava II – Pod. Biskupice	22 029
Bratislava II	529320	Bratislava II - Ružinov	72 718
Bratislava IV	529401	Bratislava IV- Devín	1 538
Bratislava IV	529397	Bratislava IV- Karlová Ves	33 586
Bratislava V	529435	Bratislava V- Čuňovo	1 447
Bratislava V	529443	Bratislava V- Jarovce	2 200
Bratislava V	529460	Bratislava V- Petržalka	103 190
Nové Zámky	503207	Chľaba	711
Komárno	501093	Čičov	1 271
Dunajská Streda	501549	Dobrohošť	496
Dunajská Streda	501573	Gabčíkovo	5 391
Senec	507903	Hamuliakovo	2 057
Dunajská Streda	501603	Horný Bar	1 222
Komárno	501174	Iža	1 651
Senec	507997	Kalinkovo	1 319
Nové Zámky	503231	Kamenica nad Hronom	1 342
Komárno	501191	Klížska Nemá	490
Dunajská Streda	501689	Ključovec	363
Komárno	501026	Komárno	34 160
Komárno	501212	Kravany nad Dunajom	717
Dunajská Streda	580597	Kyselica	157
Dunajská Streda	501760	Medved'ov	531
Komárno	501255	Moča	1 122
Nové Zámky	503401	Mužla	1 884
Komárno	501310	Patince	451
Komárno	501336	Radvaň nad Dunajom	697
Dunajská Streda	501905	Šamorín	13 324
Dunajská Streda	501875	Sap	518
Nové Zámky	503584	Štúrovo	10 390
Komárno	501379	Trávník	695
Komárno	501387	Veľké Kosihy	963
Dunajská Streda	501999	Vojka nad Dunajom	475
Komárno	501425	Zlatná na Ostrove	2 370
Počet obcí a obyvateľov spolu		36	363 441

2.3 Prírodné pomery v čiastkovom povodí Dunaja

2.3.1 Orografické a geomorfologické pomery

Územie čiastkového povodia Dunaja leží v orografickej podsústave Karpát a Panónskej panvy. Väčšia časť patrí do nížinnej orografickej jednotky provincie Západopanónskej panvy, menšia do provincie Západné Karpaty. Tabuľka 2.4 obsahuje prehľad geomorfologických jednotiek, ktoré zasahujú do čiastkového povodia Dunaja.

Tabuľka 2.4 Geomorfologické jednotky čiastkového povodia Dunaja [144]

Subprovincia	Oblasť	Celok	Podcelok
PODSÚSTAVA: KARPATY			
Provincia: Západné Karpaty			
Vnútrotné Západné Karpaty	Fatransko-tatranská oblasť	Malé Karpaty	Devínske Karpaty
		Zemplínske vrchy	Pezinské Karpaty
	Matransko-slanská oblasť	Burda	Zemplínske vrchy
		Burda	Burda
PODSÚSTAVA: PANÓNSKA PANVA			
Provincia: Zapadopanónska panva			
Malá Dunajská kotlina	Podunajská nížina	Podunajská rovina	Podunajská rovina
		Podunajská pahorkatina	Hronská pahorkatina
			Čenkovská niva

Čiastkové povodie Dunaja je typickou nížinnou oblasťou. Väčšina územia čiastkového povodia leží pod úrovňou 300 m n. m., ktorá tvorí hranicu medzi nížinou a pohorím. Výškové stupne nad 300 m n. m. majú veľmi malé plošné zastúpenie. Maximálna vertikálna disekcia – energia reliéfu vyjadrená rozdielom maximálnej a minimálnej nadmorskej výšky v čiastkovom povodí je daná hodnotou rozdielu medzi 589 m n. m. (Malý Javorník) – 106 m n. m. (ústie Ipľa do Dunaja) = 483 m.

Z morfológicko - morfometrických typov reliéfu prevládajú roviny, a to horizontálne a vertikálne rozčlenené. Medzi Devínom a Bratislavou (Nový most) v dĺžke 11 km prebieha koryto Dunaja Devínskou bránou, ktorá je súčasťou západokarpatského pohoria Malé Karpaty. Na 153 kilometrov dlhej trase od bratislavského Nového mosta až po sútok Dunaja s riekou Hron poníže Štúrova prekonáva riečisko Dunaja svoju nížinnú časť, v ktorej pretína Podunajskú nížinu. Na úseku Podunajskej nížiny sa pozdĺžny profil rieky Dunaj člení na dve časti. Medzi Bratislavou a Patincami v dĺžke 114 km je tok súčasťou Podunajskej roviny a od Patiniec po sútok s Hronom v dĺžke 39 km patrí Dunaj do Podunajskej pahorkatiny. Od sútoku Dunaja s Hronom vstupuje dunajské koryto opäť do Západných Karpát, ich Matransko-slanskej oblasti, celku Burda. Tento úsek rieky je dlhý 8 km.

2.3.2 Pedologické pomery

V čiastkovom povodí Dunaja sú najviac plošne zastúpené fluvizeme, ktoré sa vyvíjali pod vplyvom pravidelných záplav v blízkosti vodných tokov. Vyznačujú sa značnou heterogenitou zrnitosti zloženia, širokým rozsahom parametrov jednotlivých pôdnych vlastností, rozmanitou hĺbkou hladiny podzemnej vody a jej vplyvom na ich vodný režim. Z hľadiska morfológických vlastností majú málo diferencovaný pôdny profil so svetlým ochrickým humusovým horizontom. V záujmovom území vystupujú v subtypoch: fluvizem typická (karbonátová) textúrne ľahká až ťažká, fluvizem glejová, ktorá je viazaná na rôzne terénne depresie.

V depresných polohách, kde hladina podzemnej vody zasahuje do celého pôdneho profilu a ovplyvňuje ich vodný režim, sú rozšírené semihydromorfné a hydromorfné pôdy čiernicového typu. V terénnych depresiách vznikajú aj organozeme (v starších klasifikáciách rašelinové pôdy) rašelinením organických zvyškov rastlín bez ich výrazného premiešania s minerálnou časťou pôdy v podmienkach dlhodobého zamokrenia.

V starších nivných sedimentoch, kde dlhšie nedochádzalo k záplavám, sa lokálne nachádzajú černozeme typické (karbonátové), ktoré sú textúrne ľahké až stredne ťažké.

V dolnej časti záujmového územia sa nachádzajú regozeme na viatych pieskoch, ktoré sú mladé dvojhorizontové pôdy s iniciálnym pôdotvorným procesom. Vyvíjajú sa na nespevných nealuviálnych sedimentoch v konvexných partiách reliéfu, s prítomnosťou

karbonátov vo všetkých horizontoch. Často vystupujú v komplexoch s textúrne ľahkými černozemami.

2.3.3 Lesné pomery

Územie čiastkového povodia Dunaja pokrývajú lesy na ploche 117,1 km², čo predstavuje 10,1 percentnú lesnatosť (Tabuľka 2.5). Lesy patria vzhľadom na orografické zadelenie do lesných oblastí:

1. Malé Karpaty, v ktorých sú najrozšírenejšie vegetačné stupne dubovo-bukový (46 %), bukovo-dubový (28 %) a bukový (24 %),
2. Podunajská nížina, v ktorej z celkovej výmery porastovej plochy najväčšiu časť zaberá topol, vŕba a jaseň.

Zastúpenie ihličnatých drevín je 4,3 %, listnatých drevín 95,7 %. Najväčší podiel z listnatých drevín majú topol, tvrdé luhy (dub, jaseň, javor, orech) a mäkké luhy (vŕba, osika a iné).

Z celkovej výmery pripadá väčšia časť na lesy hospodárske s prvoradou produkčnou funkciou a menšia časť na lesy ochranné (pôdoochranné na mimoriadne nepriaznivých stanovištiach) a lesy osobitného určenia (lesoparky). Lesy osobitného určenia, prímestské lesy a lesy s významom zdravotno – rekreačnou funkciou sú súčasťou Bratislavského lesného parku a slúžia pre obyvateľov Bratislavy a priľahlého okolia.

Tabuľka 2.5 Lesné pomery v čiastkovom povodí Dunaja

Povodie	Plocha povodia [km ²]	Rozloha lesov [km ²]	Lesnatosť [%]	Zastúpenie drevín	
				ihličnaté	listnaté
Čiastkové povodie Dunaja	1 158	117,1	10,1	4,3	95,7

2.3.4 Geologické a hydrogeologické pomery

Čiastkové povodie Dunaja má v dôsledku pestrého litologického zloženia a tektonickej stavby značne diferencované hydrogeologické pomery. Najpriaznivejšie sa z hľadiska akumulácie podzemných vôd javia kvartérne fluvialne sedimenty, najmä v spojení s najmladšími obzormi neogénu v tektonických depresiách, kvartérne eolické sedimenty a mezozoické komplexy karbonátov.

Kryštalikum Malých Karpát je vcelku málo zvodnené. V granitoidných horninách prevláda puklinová priepustnosť. Výdatnosti prameňov bývajú v rozpätí medzi od 0,01 do 0,3 l·s⁻¹, zriedkavo aj viac. Podobne veľmi nízke je tiež zvodnenie kryštalických bridlic s výdatnosťou prameňov od 0,01 do 0,1 l·s⁻¹.

Obalová jednotka devínskeho vývoja napriek mocným karbonátom triasu nemá významné pramene.

Neogén je zastúpený vývojom zlepencov a pieskovcov, ktoré majú puklinovú priepustnosť.

Najväčšiu časť čiastkového povodia Dunaja zaberajú kvartérne sedimenty Podunajskej nížiny. Tvoria ich piesky a štrky s veľmi dobrou až dobrou medzizrnovou priepustnosťou. Vodárensky najvýznamnejšia je pririečna zóna Dunaja.

2.3.5 Oblastné špecifiká

Vo vzťahu k vodnému hospodárstvu vystupujú do popredia hlavne ložiská štrkopieskov, významné sú zásoby štrkopieskov hlavne v riečisku Dunaja.

Ďalšou lokalitou v záujmovom území, kde sa ťaží nerastná surovina, je kameňolom v Devíne. Výhodné umiestnenie kameňolomu umožňuje transport kameňa lodnou dopravou, pričom je dôležitým faktom, že sa jedná zároveň o jedinú lokalitu vodostavebného kameňa na našom i spoločnom úseku Dunaja. Ťažobné zásoby sa odhadujú na 10 miliónov ton.

Na významnej časti územia čiastkového povodia Dunaja sa rozprestiera Chránená krajinná oblasť (CHKO) Dunajské luhy, ktorá bola vyhlásená 1. mája 1998. CHKO Dunajské luhy sa rozprestiera na brehoch slovenského a slovensko-maďarského úseku Dunaja na úseku rieky od Bratislavy po Veľkolélsky ostrov a pozostáva z piatich samostatných častí. Chránené územie sa nachádza na agradačnom vale Dunaja, ktorý sa spolu s hustou sieťou riečnych ramien vytvoril za Devínskou bránou v dôsledku významnej zmeny pozdĺžneho sklonu veľkej štrkonosnej rieky, čo spôsobilo vznik vnútrozemskej delty. Na pomerne malom území CHKO Dunajské luhy sa vyskytujú lesné, vodné, mokradné, lúčne a psamofilné spoločenstvá. V spoločenstvách vodných rastlín otvorených plôch ramennej sústavy sú zastúpené chránené druhy leknó biele, leknica žltá, vzácna salvínia plávajúca, kotvica plávajúca, leknovec štítnatý a iné. V lúčnych spoločenstvách a v bývalých ramenách rastú viaceré druhy čelade vstavačovitých, vstavač plošticný, vstavač vojenský, vstavač obyčajný, krušík širokolistý a vemenník dvojlistý. Lesné spoločenstvá ovplyvňuje predovšetkým hladina podzemnej vody a záplavy. V závislosti od polohy hladiny podzemnej vody sa tu vyvinuli spoločenstvá vrbových jelšín, dubových jasenín a brestových jasenín s topoľom, brestových jasenín s hrabom a drieňových dúbav.

Zoocenózy Dunaja a priľahlých luhov sú ovplyvnené pestrosťou biotopov, od vodných až po xerothermné. Zoogeograficky je územie pod vplyvom Panónskej nížiny, ale i alpskej sústavy, s ktorými je prepojené prostredníctvom Dunaja. Významne sú tu zastúpené najmä faunistické prvky močiarnych a vodných biocenóz a spoločenstvá lužných lesov. V území bolo zistených napríklad 109 druhov mäkkýšov, z toho je 22 ohrozených. Pri Dunaji na úseku od Bratislavy po Štúrovo bolo zistených viac ako 1800 druhov chrobákov, z ktorých je pozoruhodný najmä výskyt doteraz vo svete neznámeho druhu *Thinobius korbeli*, ale tiež viacerých druhov, ktoré sa vyskytujú na Slovensku iba v priestore ramennej sústavy Dunaja (*Hydrovatus cuspidatus*, *Bagous bagdatensis*, *Donacia crassipes* a iné). Z drobných cicavcov je významný reliktný výskyt hraboša severského. Osobitný význam má územie pri Dunaji pre hniezdenie a hibernáciu vodného vtáctva. Pravidelne sa tu vyskytujú vzácne druhy vtákov, ako napríklad orliak morský, beluša malá a volavka purpurová. Slovensko-maďarský úsek Dunaja je medzinárodne významným vtáčím územím (IBA). Dôležitou zložkou živočíšstva sú ryby, pričom sa v Dunaji a jeho ramenách vyskytuje najvyšší počet druhov rýb zo všetkých vodných tokov Slovenska. Zo vzácných a chránených druhov tu žije divá forma kapra (sazan), blatniak tmavý, šabl'a krivočiara a býčko škvornité.

3. KLIMATICKÉ A HYDROLOGICKÉ POMERY

3.1 Charakteristika klimatických pomerov a predpokladaný vplyv klimatickej zmeny na povodňový režim

3.1.1 Klimatické pomery a povodne v povodí Dunaja

Klimatické podmienky v povodí Dunaja vyplývajú z jeho polohy v miernom klimatickom pásme severnej pologule, pre ktoré je charakteristické pravidelné striedanie štyroch ročných období. Vzhľadom na pretiahnutý pozdĺžny tvar povodia Dunaja od západu na východ sú klimatické podmienky mierne odlišné. V hlavných dotačných oblastiach, v oblastiach Álp a Karpát, má na klimatické charakteristiky najvýraznejší vplyv komplikovaná orografická štruktúra. Rozdiely sa zväčšujú od hornej časti povodia Dunaja s veľkým vplyvom Atlantického oceánu smerom k východným územiám, ktoré už ovplyvňuje kontinentálna klíma. Južne od Álp a v strednej časti povodia Dunaja, najmä v povodiach Drávy a Sávy, klímu významne ovplyvňuje Stredozemné more. Interakcia vyššie uvedených vplyvov môže byť v ktoromkoľvek období roka spúšťacím mechanizmom povodní, najmä v časti povodia, ktorá sa rozprestiera v Panónskej panve.

Rozsah kolísania priemerných mesačných teplôt vzduchu medzi najteplejšími a najchladnejšími mesiacmi sa zväčšuje od horného Dunaja s 20 až 21 °C k Panónskej panve s 22 až 24 °C a v dolnom úseku Dunaja dosahuje 26 °C. Priemerná ročná teplota vzduchu sa v povodí pohybuje od -6,2 po 12 °C. Najnižšia teplota vzduchu býva na alpských vrcholoch, najvyššia priemerná ročná teplota bola pozorovaná na pobreží Čierneho mora. V celom povodí Dunaja je najteplejším mesiacom júl a najchladnejší je január. Zima v povodí Dunaja zvyčajne trvá od decembra do februára. Leto je zvyčajne horúce a trvá približne od júna do augusta. Absolútne rozpätie zaznamenaných teplôt je od -41 °C po 45 °C.

Hydrologický režim, najmä odtokové pomery v povodí Dunaja sú v rozhodujúcej miere ovplyvňované atmosférickými zrážkami. Priemerné ročné úhrny atmosférických zrážok sa pohybujú v rozpätí od viac ako 3000 mm vo vysokohorských oblastiach, po 400 mm na území dunajskej delty. V hornej časti povodia Dunaja kolíšu úhrny atmosférických zrážok v rozpätí od viac ako 2000 mm v horských oblastiach Álp až po 600 – 700 mm v stredných nadmorských výškach. Aktuálne hodnoty sa však môžu významne odchyľovať od dlhodobých priemerných hodnôt. V oblasti hornej časti povodia Dunaja boli zaznamenané denné úhrny zrážok vyššie ako 260 mm.

Pre čiastkové povodia v oblasti stredného Dunaja sú charakteristické podobné rozpätia výšky zrážkových úhrnov. Ročné úhrny zrážok sa pohybujú v rozpätí od viac ako 500 mm v oblasti stredného toku Tisy po viac ako 2000 mm vo vysokohorských oblastiach. V zberných oblastiach horných častí povodia Drávy a Sávy v Júlskych Alpách a v pramennej oblasti rieky Kupa dosahujú najvyššie úhrny zrážok až do 3800 mm. V nížinných oblastiach dolnej časti povodia Dunaja sú ročné úhrny zrážok len 500 až 600 mm, avšak najmenšie ročné hodnoty sú nižšie ako 400 mm.

Počet dní so snehovou pokrývkou, trvanie a výška snehovej pokrývky stúpajú s nadmorskou výškou. Snehová pokrývka v údoliach Álp obvykle trvá menej než 60 dní, zatiaľ čo v nadmorských výškach nad 3000 m je to viac ako 190 dní. Najkratší priemerný čas trvania snehovej pokrývky v povodí Dunaja, približne len 10 dní, je na pobreží Čierneho mora. Snehová pokrývka v maďarských nížinách trvá len 20 až 30 dní, v hornej časti povodia Dunaja 40 až 60 dní a jej priemerný podiel na celkovom ročnom úhrne zrážok tvorí 10 % až 15 %. V alpských predhoriach a vo vyšších oblastiach stredne vysokých pohorí snehová

pokrývka zvyčajne trváva viac ako 100 dní, pričom tu vo forme snehu spadne 20 % až 30 % celkového úhrnu atmosférických zrážok. Vo vyšších oblastiach Álp, v polohách nad 1500 m n. m., snehová pokrývka trváva viac ako štyri mesiace. V Karpatoch zostáva snehová pokrývka relatívne dlhšie, ale viac než 300 dní v roku len v nadmorských výškach nad 2000 m.

V prietokovom režime sú pre horný úsek Dunaja charakteristické dve odlišné obdobia: obdobie vysokých a obdobie nízkych vodných stavov. Úsek Dunaja až po ústie Moravy patrí k ľadovcovému typu vodných tokov, s maximálnymi mesačnými prietokmi v júli a minimálnymi v zimných mesiacoch, v januári a februári. Prietoky vody na nižšom úseku rieky až po ústie Tisy zostávajú pod dominantným vplyvom ľadovcového režimu, ale už vykazujú odchýlky od prietokového režimu v hornej časti Dunaja. Ďalej v smere toku sa však prietokový režim Dunaja mení, čo je evidentné najmä poniže ústí veľkých prítokov, ako sú rieky Tisa a Sáva. Ich pôsobením je časový priebeh priemerných mesačných prietokov na dolnom Dunaji podobný priebehu prietokov v dolných úsekoch Sávy a Driny, s dvomi maximami v priebehu roka.

Už stáročia sú v povodí Dunaja zachovávané záznamy o výskyte povodní. Najznámejšia z nich je povodeň na hornom Dunaji v roku 1501, o ktorej sa predpokladá, že bola najväčšou letnou povodňou v minulom tisícročí. Povodeň spôsobila rozsiahlu devastáciu územia až po Viedeň a podľa zachovaných správ mala extrémne ničivé účinky až po oblúk Dunaja pri Visegráde. Medzi ľadovými povodňami má historický význam povodeň v roku 1838; ktorá zničila mnohé sídla ležiace pri rieke na úseku od Ostrihomu po Vukovar, vrátane miest Pešť, Óbuda a nižšie položených častí Budy na území dnešného hlavného mesta Maďarska. Počas minulého storočia boli charakteristické roky, v ktorých sa vyskytli maximálne povodňové hladiny: 1902, 1924, 1926, 1940, 1941, 1942, 1944, 1954, 1965, 1970, 1974, 1991. História dunajských povodní v 21. storočí sa začala písať už rokom 2002 a pokračovala v rokoch 2006 [254], 2009 a v čiastkových povodiach na Slovensku aj v roku 2010.

Všeobecne možno povodne v povodí Dunaja rozdeliť na nasledujúce typy [293]:

1. Zimné a jarné povodne spôsobované topením snehu, ktoré môže byť spojené s dažďami. Tento typ povodní sa najčastejšie vyskytuje v podhorských oblastiach, ale povodne môžu zasiahnuť aj nižšie úseky vodných tokov.
2. Letné povodne spôsobované dlhotrvajúcimi regionálnymi dažďami. Tento typ povodní sa vyskytuje vo všetkých vodných tokoch, ktorých povodia sú vystavené zrážkam, ale najviac sa prejavujú na stredných a veľkých vodných tokoch.
3. Letné povodne spôsobované prívalovými dažďami (často s úhrnmi zrážok prevyšujúcimi 100 mm počas niekoľkých hodín) zasahujú najmä malé povodia. Tieto povodne sa môžu vyskytnúť kdekoľvek v malom povodí a môžu mať katastrofické následky.
4. Zimné povodne spôsobované ľadovými úkazmi, ktoré sa môžu vyskytnúť aj v čase relatívne malých prietokov vody. Tieto povodne sa vyskytujú najmä na úsekoch vodných tokov, v ktorých sú hydromorfologické podmienky umožňujúce vznik ľadových bariér a záatarás.

3.1.2 Klimatické pomery na území Slovenska

Klíma je dlhodobý režim počasia so všetkými jeho zvláštnosťami, pestrosťou a premenlivosťou, ktorými sa na danom mieste prejavuje. Z hľadiska globálnej klimatickej klasifikácie patrí územie Slovenska do severného mierneho klimatického pásma s pravidelným striedaním štyroch ročných období a premenlivým počasím s relatívne rovnomerným rozložením zrážok počas roka.

Podnebie Slovenska je ovplyvňované prevládajúcim západným prúdením vzduchu v miernych šírkach medzi stálymi tlakovými útvarmi, Azorskou tlakovou výšou a Islandskou tlakovou nížou. Západné prúdenie prináša od Atlantického oceánu vlhký oceánsky vzduch miernych širok, ktoré zmierňuje teplotné amplitúdy v priebehu dňa i roka a na územie Slovenska prináša atmosférické zrážky. Pri vhodných synoptických (poveternostných) podmienkach môže byť počasie v oblasti strednej Európy ovplyvnené aj kontinentálnymi vzduchovými hmotami pôvodom prevažne z miernych zemepisných širok, ktoré sa prejavujú väčšími dennými a ročnými amplitúdami teplôt vzduchu a menším úhrnom atmosférických zrážok. Kontinentálny vzduch z miernych zemepisných širok prináša teplé, slnečné a menej vlhké letá a chladné zimy s nízkymi úhrnmi zrážok. Okrem uvedených dvoch prevládajúcich vzduchových hmôt sa môžu nad územím Slovenska v priebehu roku vystriedať aj ďalšie, svojimi fyzikálnymi vlastnosťami špecifické vzduchové hmoty vznikajúce v tropickom alebo arktickom podnebnom pásme, napríklad tropická morská a kontinentálna vzduchová hmota alebo arktická morská a kontinentálna vzduchová hmota.

Tropické vzduchové hmoty prenikajú nad Slovensko prevažne od juhozápadu, juhu a tiež juhovýchodu a pri svojej ceste prechádzajú cez Stredomorie. Najmä v závislosti od vlhkosťných pomerov môže prienik tropického vzduchu do strednej Európy viesť k vzniku diametrálne odlišného charakteru počasia. V podmienkach Slovenska všeobecne platí:

- a) vzduch prichádzajúci od juhu až juhovýchodu je prevažne suchší a teplejší, v lete sa prejavuje suchým a teplým, až horúcim počasím;
- b) vzduch prúdiaci od juhozápadu máva spravidla vyšší obsah vodnej pary, čo sa v lete prejavuje teplým a vlhkým počasím;
- c) v zime občas preniká z Balkánu pomerne studený a vlhký vzduch;
- d) prítomnosť pôvodom tropických vzduchových hmôt v zime vedie v prírodných podmienkach na Slovensku k zmierneniu chladnejšieho charakteru počasia, s možnosťou výskytu častejších a niekedy aj výdatnejších zrážok.

Arktické vzduchové hmoty ovplyvňujú počasie v strednej Európe prevažne v zime. Kontinentálny arktický vzduch prúdiaci od severovýchodu býva veľmi studený, stabilne zvrstvený a suchý. Morský arktický vzduch, ktorý pochádza zo severozápadu až severu je vlhkejší, obvykle labilne zvrstvený a v malej nadmorskej výške menej chladný.

Výsledkom striedania sa tropických a arktických vzduchových hmôt nad Slovenskom v priebehu roka a tiež skutočnosť, že územie krajiny je vertikálne značne členité, je genéza pestrej mozaiky regionálne odlišných klimatických regiónov. Horské pásma všeobecne, ale najmä vysoké hory tvoria významné klimatické predely a spolu s členitým terénom ovplyvňujú charakter jednotlivých klimatických prvkov, najmä teplotu vzduchu, atmosférické zrážky, vlhkosť vzduchu, oblačnosť, slnečný svit a veterné pomery. Slovenské nížiny, kotliny, doliny, svahy a hrebene horských masívov majú v regionálnej mierke klimaticky odlišný charakter. Rozdiely v teplotných a zrážkových pomeroch medzi západným a východným Slovenskom taktiež ovplyvňuje tvar územia krajiny, ktorý je pretiahnutý západno-východným smerom. V porovnaní so západne ležiacou Českou republikou a Rakúskom sa všeobecný charakter klímy na Slovensku prejavuje výraznejšími kontinentálnymi znakmi. Vplyv Atlantického oceánu na klimatické pomery Slovenska klesá postupne smernom od západu na východ, čo sa prejavuje napríklad aj tým, že na východnom Slovensku bývajú zimy v rovnakej nadmorskej výške až o 3 °C chladnejšie ako na západe územia republiky. Vplyv Stredozemného mora je komplexnejší, pretože závisí od ročnej doby, smeru prúdenia a expozície orografie. Stredomorský vplyv má všeobecne najvýraznejšie prejavy na území južne od Slovenského Rudohoria. Podnebie v jednotlivých oblastiach tiež ovplyvňujú mikroklimatické faktory, predovšetkým tvar a orientácia reliéfu voči svetovým stranám

a prevládajúcemu prúdeniu vzduchu, relatívna výšková členitosť, vegetácia a tiež antropogénne vplyvy.

V Atlase krajiny Slovenskej republiky vydanom v roku 2002 je uvedená mapa klimatických oblastí Slovenskej republiky a klimatických okrskov, ktoré sú charakterizované vybranými klimatickými prvkami podľa výsledkov komplexného zhodnotenia jednotlivých klimatických prvkov [8].

3.1.2.1 Slnčné žiarenie (radiácia)

Súčet priameho a rozptýleného žiarenia, ktoré dopadá na horizontálny povrch, tvorí globálne žiarenie. Globálne žiarenie ovplyvňuje doba trvania slnečného svitu a oblačnosť. Priemerné ročné sumy globálneho žiarenia na Slovensku 1200 až 1300 kWh·m⁻² sú najvyššie v nížinách, v najvyšších polohách východnej časti Tatier je to v priemere od 1100 do 1200 kWh·m⁻², v stredných horských polohách a na krajnom severozápade Slovenska 1050 až 1100 kWh·m⁻², čo je následkom najmä častého výskytu zväčšenej oblačnosti. V kotlinách globálne žiarenie ovplyvňuje výskyt inverzie a nízka oblačnosť, pričom sa jeho priemerné hodnoty pohybujú v intervale 1100 až 1200 kWh·m⁻².

3.1.2.2 Slnčný svit a oblačnosť

Na území Slovenska je v dlhodobom priemere najslnečnejšou oblasťou juhovýchodná polovica Podunajskej nížiny s 2000 až 2200 hodinami slnečného svitu za rok, ale pre túto oblasť je maximálne, astronomicky možné trvanie slnečného svitu až 4447 hodín za rok. Značne dlhé trvanie slnečného svitu je tiež typické pre hrebeňové a vrcholové polohy vysokých horských masívov, napríklad vrcholy východnej časti Vysokých Tatier majú priemerne v roku až 1800 hodín slnečného svitu, čo súvisí s voľným obzorom vo veľkej výške a tiež s malou oblačnosťou vo veľkých nadmorských výškach počas zimy. V horských dolinách a kotlinách severného Slovenska a na krajnom severozápade republiky doba trvania slnečného svitu všeobecne klesá v dôsledku zatienenia terénnymi útvarmi a väčšej oblačnosti na 1400 až 1500 hodín za rok. Najmenej slnečnou oblasťou na Slovensku je Orava. Extrémom na Slovensku je obec Kľačany, na ktorú v dôsledku zatienenia vrchom Kopa (1187 m n. m.) viac ako 2 mesiace v roku, približne od druhej polovice novembra do konca januára nesvieti priame slnečné svetlo.

Obláčnosť je na Slovensku veľmi premenlivá, určuje ráz počasia a jej výskyt je veľmi citlivý na orograficky členitý reliéf. Na Slovensku býva najmenšia oblačnosť v nižších polohách koncom leta a na začiatku jesene a naopak, najviac oblakov býva v novembri a decembri. Vo vysokých horských polohách pripadá najmenšia oblačnosť na zimné obdobie a naopak, najväčšia je zaznamenávaná v lete, predovšetkým v júni.

Výskyt hmly, odhliadnuc od vyšších horských polôh, je viazaný najmä na teplotné inverzie a náveterné efekty. Hmla na území Slovenska najčastejšie vzniká počas pokojného počasia najmä v dolinách a kotlinách a vyskytuje sa prevažne na jeseň a v zime. Na horách vzniká hmla vtedy, keď sú vrcholy a hrebene zahalené oblakmi.

3.1.2.3 Teplota vzduchu

Teplota vzduchu patrí k hlavným klimatickým činiteľom, ktorý spolu s atmosférickými zrážkami určuje klimatický ráz jednotlivých oblastí. Podľa výsledkov vyhodnotenia dlhodobých meraní teploty vzduchu je na území Slovenska najteplejšou oblasťou Podunajská nížina s priemernou teplotou vzduchu v januári -1 až -2 °C, v júli 18 až 21 °C a v ročnom priemere 9 až 11 °C, pričom k 11 °C sa približuje priemerná teplota vzduchu aj v centre Bratislavy a na niektorých južne orientovaných svahoch hlavného mesta

Slovenska. Na Východoslovenskej nížine je priemerná teplota vzduchu o niečo nižšia. V kotlinách a dolinách riek, ktoré nadväzujú na nížiny, napr. Považie, Ponitrie alebo Pohronie, dosahuje priemerná ročná teplota vzduchu hodnoty v intervale 6 až 8 °C. V najvyššie položených kotlinách Slovenska, napr. v Popradskej a Oravskej kotline, je priemerná ročná teplota vzduchu nižšia ako 6 °C.

Priemerná ročná teplota vzduchu klesá s nadmorskou výškou. Na Slovensku dosahuje priemerná ročná teplota vzduchu vo výške 1000 m hodnoty v rozmedzí 4 až 5 °C, vo výške 2000 m n. m. okolo -1 °C a na hrebeňoch Vysokých Tatier menej ako -3 °C. V horských dolinách a kotlinách sa v zime často vyskytujú teplotné inverzie, pričom sa aj počas niekoľkých dní na ich dne hromadí studený vzduch. Kým v dobre vetraných polohách absolútne minimá neklesajú ani na -30 °C, v uzavretých horských dolinách a kotlinách bývajú počas mimoriadne tuhých zím mrazy až okolo -40 °C. Doteraz najnižšiu teplotu vzduchu na Slovensku -41 °C zaznamenali 11. februára 1929 vo Vigľaši-Pstruši, východne od Zvolena. V lete sú absolútne teplotné maximá rozložené podstatne rovnomernejšie a v extrémnych prípadoch na nížinách dosahujú 39 až 40 °C. Na území Slovenska bolo absolútne teplotné maximum 40,3°C namerané 20. júla 2007 v Hurbanove. V ročnom chode priemernej mesačnej teploty vzduchu je najteplejším mesiacom júl a v najvyšších polohách Tatier august. Priemerná mesačná teplota vzduchu v júli, v štatisticky najteplejšom mesiaci na Slovensku, dosahuje v kotlinách od 16 do 18 °C, v pohoriach, v závislosti od nadmorskej výšky je to menej ako 15 °C, napr. Tatranská Lomnica 14,8 °C, Štrbské Pleso 12,3 °C, Skalnaté pleso 9,4 °C, Chopok 6,8 °C, v auguste Lomnický štít 3,6 °C.

Január je na Slovensku najchladnejším mesiacom v roku, ale v najvyšších polohách Tatier je to február. Najmiernejšie zimy sú v južnej a západnej časti Záhorskej a Podunajskej nížiny s priemernou teplotou vzduchu v januári vyššou ako -2 °C. Vplyv klímy sa smerom na východ prejavuje poklesom priemernej januárovej teploty vzduchu v nížinách na hodnoty -2 °C až -4 °C. V kotlinách Slovenska je v januári priemerná mesačná teplota vzduchu -3 až -5 °C.

V zime sa na území Slovenska často vyskytujú teplotné inverzie, ktoré znižujú priemerné mesačné teploty vzduchu v kotlinách na úroveň teplôt v stredných horských polohách, ležiacich o niekoľko 100 metrov vyššie, napríklad v Poprade, na dne kotliny v nadmorskej asi 670 m n. m. býva v januári priemerná teplota vzduchu -5,0 °C, ale v Starom Smokovci, ktorý leží o viac ako 400 m vyššie to je -4,9 °C a na Štrbskom Plese, približne vo výške 1350 m n. m. -5,1 °C. V najvyšších polohách Tatier je priemerná teplota vzduchu počas najchladnejšieho mesiaca nižšia ako -10 °C.

Teplotné pomery možno charakterizovať tiež začiatkom a časom trvania určitých priemerných teplôt. Obdobie s priemernou dennou teplotou nižšou ako 0 °C sa zvykne označovať ako zima. Zima v oblasti Podunajskej nížiny zvyčajne začína v priemere po 20. decembri a končí približne v polovici februára. Na Východoslovenskú nížinu zima prichádza už skôr, okolo 10. decembra a obvykle končí neskôr ako na západe krajiny, v období po 25. februári. V Popradskej kotline začína obdobie mrazov už okolo 25. novembra a končieva približne 15. marca. Vo Vysokých a Nízkych Tatrách začína zimné obdobie pred 1. novembrom a končí po 20. máji. Hlavné vegetačné obdobie s priemernou dennou teplotou 10 °C a viac začína na južnom a juhovýchodnom Slovensku od 21. apríla a končí zhruba po 11. októbri, v stredných polohách začína do 5. mája a končí v záverečnej dekáde septembra. Vo vysokých polohách Tatier sa takéto denné priemery teploty vzduchu prakticky nevyskytujú. Počet letných dní, v ktorých maximálna denná teplota vzduchu dosahuje 25 °C a viac, sa v južných oblastiach a v niektorých kotlinách južnej polovice Slovenska, približne do nadmorskej výšky 350 m každoročne vyskytuje priemerne viac ako 50 dní. Napríklad v Hurbanove je takýchto dní v priemere 74, Lučenci 78, Sliači a Trebišove 68. Vo výškach

okolo 1000 m n. m. sa v priemere za rok vyskytuje 5 až 10 letných dní. Vo výškach približne nad 1800 m n. m. sa letný deň už nevyskytuje. Výskyt mrazov, charakterizovaný mrazovými dňami, kedy je počas celého dňa teplota vzduchu nižšia ako 0 °C, je na Slovensku veľmi rozdielny. V okolí Bratislavy je v priemere v roku okolo 90 mrazových dní, v Podunajskej nížine do 100, vo Východoslovenskej nížine nad 110 a v kotlinách pod Tatrami ich počet za rok prevyšuje 160 dní. Uvedené teplotné charakteristiky platia pre obdobie medzi rokmi 1931 až 1990, ale po roku 1990 došlo vplyvom všeobecného oteplenia asi o 1 °C k posunu všetkých uvádzaných charakteristík.

3.1.2.4 Atmosférické zrážky

Atmosférické zrážky sú častice vody, ktoré vznikli kondenzáciou vodnej pary v ovzduší, vypadávajú z oblakov alebo sa usadzujú na povrchu územia, predmetov a rastlín [231]. Atmosférické zrážky možno rozdeliť na:

- a) horizontálne zrážky, ktorými sú usadené zrážky (rosa, srieň, inovať, námraza a pod.);
- b) vertikálne zrážky, ktorými sú padajúce zrážky (dážď, mrznúci dážď, mrholenie, mrznúce mrholenie, sneh, snehové krúčky, snehové zrná, zmrznutý dážď, ľadové ihličky a pod.).

Zrážky tiež možno rozdeľovať podľa skupenstva, z ktorej pozostávajú na kvapalné zrážky, čo sú zrážky v kvapalnom skupenstve (dážď, mrholenie, rosa) a tuhé zrážky, ktorými sú zrážky tvorené ľadovými časticami, dopadajúcimi z oblakov na zemský povrch alebo usadenými na predmetoch na zemskom povrchu alebo v atmosfére.

Atmosférické zrážky sa spolu s teplotou vzduchu považujú za najdôležitejší meteorologický prvok. Atmosférické zrážky však tiež patria k najpremenlivejším meteorologickým prvkom tak z priestorového, ako aj časového hľadiska, pretože ich výskyt ovplyvňuje geografická poloha územia, nadmorská výška, náveternosť, resp. zátvetnosť územia vo vzťahu k prevládajúcemu smeru prúdenia vzduchu, ktoré prináša vlhké vzduchové hmoty a frontálne systémy.

Priemerný ročný úhrn zrážok sa na území Slovenska pohybuje od menej ako 500 mm v oblasti Galanty, Senca a východnej časti Žitného ostrova, do približne 2000 mm vo Vysokých Tatrách (Zbojnícka chata 2130 mm). Relatívne nízke úhrny zrážok sú v tzv. dažďovom tieni pohorí. Z tohto dôvodu sú v dlhodobom priemere pomerne suché spišské kotliny, chránené od juhozápadu až severozápadu Vysokými a Nízkymi Tatrami a od juhu Slovenským Rudohorím, kde v priemere za rok spadne miestami aj menej ako 600 mm zrážok. Na Slovensku pribúda množstvo zrážok s nadmorskou výškou a je to približne 50 až 60 mm zrážok na 100 m výšky. Pohoria na severozápade a severe Slovenska sú obvykle bohatšie na atmosférické zrážky, než pohoria v strednej, južnej a východnej oblasti Slovenska. Táto skutočnosť je spôsobovaná väčšou exponovanosťou týchto pohorí voči prevládajúcemu severozápadnému prúdeniu. Pri južných cyklonálnych situáciách sa môžu vysoké úhrny atmosférických zrážok vyskytovať aj na náveterných svahoch južnejšie položených pohorí, čo je typické najmä na východe Slovenska, v priestore Vihorlatu a Popričného. Počas priemerného roka pripadá na letné obdobie od júna do konca augusta približne 40 %, na jar 25 %, na jeseň 20 % a na zimu 15 % zrážok, z čoho je zreteľná prevaha zrážok v lete. Na Slovensku zvyčajne bývajú najdaždivejšími mesiacmi jún a júl a najmenej zrážok je v období od januára do marca. Veľká premenlivosť zrážok spôsobuje najmä v nížinách časté a niekedy dlhotrvajúce obdobie sucha. K najsuchším oblastiam Slovenska patrí Podunajská nížina, čo je spôsobené jednak tým, že sú tu najnižšie úhrny zrážok, ktoré v roku bývajú aj nižšie ako 500 mm, ale najmä tým, že málo zrážok býva v lete a je to tiež najteplejšia a relatívne najveternejšia oblasť, v dôsledku čoho je na jej území vysoký potenciálny výpar.

Najvyšší denný úhrn zrážok na území Slovenska bol zaznamenaný počas lokálnej búrky v obci Salka ležiacej pri dolnom úseku Ipľa, keď 12. júla 1957 v priebehu popoludňajšieho, silného lejaku spadlo mimoriadnych 228,5 mm zrážok, pričom nameraný celkový denný úhrn bol až 231,9 mm. V letnom období sa na celom území Slovenska relatívne často vyskytujú búrky, pri ktorých spadne veľké množstvo zrážok a skoro každý rok sa niekde na Slovensku vyskytne vyšší denný úhrn zrážok ako 100 mm. Najväčší počet dní, počas ktorých sa vyskytne búrka, je na horách, v dolinách a kotlinách, kde sa v priemere ročne vyskytne 30 až 35 takýchto dní. Najmenej búrok býva na nížinách. V zimnom období je výskyt búrok na Slovensku zriedkavý, súvisí najmä s veľkou intenzitou atmosférickej cirkulácie a preto počas zimy búrky vznikajú najmä na okraji hlbokých tlakových níží, ktoré sa presúvajú od Atlantického oceánu do vnútrozemia. Suché a studené zimy, v ktorých dominujú kontinentálne tlakové výše, nie sú priaznivé pre tvorbu búrok.

V zimnom období padá na území Slovenska veľká časť zrážok vo forme snehu a to najmä v stredných a vysokých horských polohách. V nížinách sa sneženie vyskytuje od októbra až do apríla, ale v polohách nad 1500 až 2000 nad morom počas celého roku, teda aj v letných mesiacoch. V nížinách pripadá priemerný dátum prvého dňa so snehovou pokrývkou na začiatok decembra, v horských dolinách to zvyčajne býva už po 10. novembri a v horských oblastiach nad 1500 m n. m. je snehová pokrývka možná po celý rok. Priemerné trvanie snehovej pokrývky je na južnom Slovensku menej ako 40 dní, ale na Východoslovenskej nížine, ktorá je pod silnejším kontinentálnym vplyvom, snehová pokrývka obvykle trvá viac ako 50 dní za rok. V slovenských kotlinách snehová pokrývka trvá v priemere 60 až 80 dní a v horách 80 až 120 dní. Najväčší počet dní so snehovou pokrývkou je vo vrcholových polohách Vysokých Tatier, kde trvá aj viac ako 200 dní za rok. Vo výškach nad 1300 m n. m. sa bežne vyskytuje snehová pokrývka aj viac ako 100 cm vysoká. Vo vysoko položených zatienených vysokotatranských dolinách sa snehová pokrývka ojedinele udrží aj celoročne v podobe dočasných alebo trvalých snehových polí.

3.1.2.5 Veterné pomery

Veterné pomery na Slovensku komplikuje členitá orografia a značná premenlivosť počasia v priebehu roka má tiež veľký význam. Pri veternosti zohráva dôležitú úlohu aj homogenita aktívneho povrchu, ktorá ovplyvňuje jeho drsnosť. V nížinách západného Slovenska sa pohybuje priemerná ročná rýchlosť vetra vo výške 10 metrov nad aktívnym povrchom v intervale od 3 do 4 m·s⁻¹, na východnom Slovensku od 2 do 3 m·s⁻¹. Veternosť v kotlinách závisí od ich polohy a uzavretosti alebo otvorenosti voči prevládajúcim prúdeniam vzduchu. V kotlinách, ktoré sú otvorené voči prevládajúcemu smeru pohybu vzduchu, napr. v údolí Váhu, Podtatranskej kotline a Košickej kotline sa priemerná ročná rýchlosť vetra pohybuje v rozpätí od 2 do 3 m·s⁻¹. V uzavretejších kotlinách, v ktorých sa tiež najčastejšie vyskytujú inverzie, napr. vo Zvolenskej kotline, Žiarskej kotline alebo Žilinskej kotline, dosahuje priemerná ročná rýchlosť vetra hodnoty v intervale od 1 do 2 m·s⁻¹, v uzavretých dolinách aj menej než 1 m·s⁻¹. Aj v nižších polohách sa vyskytujú exponované lokality s vyšším ročným priemerom rýchlosti vetra ako 4 m·s⁻¹ (Košice, Bratislava). V pohoriach, v závislosti od nadmorskej výšky je priemerná ročná rýchlosť vetra 4 až 8 m·s⁻¹.

Maximálna rýchlosť vetra v nížinách Slovenska presahuje 35 m·s⁻¹ (126 km·h⁻¹), v pohoriach až 60 m·s⁻¹ (216 km·h⁻¹). Na Slovensku bola doteraz zaznamenaná najvyššia rýchlosť vetra na Skalnatom plese, kde sa vzduch pohyboval rýchlosťou až 78,6 m·s⁻¹ (283 km·h⁻¹). Väčšia okamžitá rýchlosť vetra ako 50 m·s⁻¹ (180 km·h⁻¹) sa mohla vyskytnúť počas ojedinelých tornád aj v nížinách, ale priame merania z priebehu týchto udalostí neexistujú.

Na území Slovenska smer prúdenia vzduchu najviac ovplyvňuje všeobecná cirkulácia atmosféry v strednej Európe a významnú úlohu tiež zohráva reliéf terénu. Prevláda západná a severozápadná zložka prúdenia vzduchu, ktorá v niektorých lokalitách býva ovplyvňovaná lokálnou konfiguráciou reliéfu, najmä v priesmykoch, dolinách a kotlinách. V ročnom priemere na Záhorí prevláda juhovýchodný vietor nad severozápadným. V Podunajskej nížine je to práve naopak. Na strednom Považí a na Ponitří, rovnako ako na východnom Slovensku prevláda severné prúdenie. K najveternejším regiónom Slovenska patria Podunajská a Východoslovenská nížina. Bratislava patrí k najveternejším mestám v strednej Európe, čo spôsobujú Devínska a Lamačská brána, kde je zúžený priestor medzi Malými Karpatmi a Hainburgskými vrchmi v Rakúsku. V ročnom priemere fúka najsilnejší vietor vo februári a v marci, ale aj v novembri. Naopak, na Slovensku je v priemere najmenej veterným mesiacom september.

3.1.3 Klimatické pomery v čiastkovom povodí Dunaja na území Slovenska

Z klimatických oblastí sa v čiastkovom povodí Dunaja vyskytujú okrsky mierne teplý, mierne vlhký s miernou zimou, pahorkatinový až teplý, suchý s miernou zimou s predĺženým svitom. Dlhodobá priemerná ročná teplota vzduchu sa na území čiastkového povodia pohybuje od 7 °C do 10 °C. Dlhodobé priemerné výšky ročných úhrnov zrážok sa pohybujú od 550 mm do 650 mm.

3.1.4 Predpokladaný vplyv klimatickej zmeny na povodňový režim

Národné správy Slovenskej republiky o zmene klímy vypracúva tím odborníkov poverených MŽP SR približne každé štyri roky. Slovenská republika národnými správami o zmene klímy plní záväzky podľa článkov 4 a 12 Rámcového dohovoru OSN o zmene klímy, Kjótskeho protokolu (dohovoru) a aktuálneho rozhodnutia konferencie zmluvných strán dohovoru, pričom doteraz pripravila sedem národných správ o zmene klímy. Všetky správy sú uverejnené na stránke:

<http://www.minzp.sk/sekcie/temy-oblasti/ovzdušie/politika-zmeny-klimy/dokumenty/>

Najnovšia siedma národná správa o zmene klímy sú k dispozícii na stránke Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky:

http://www.minzp.sk/files/oblasti/politika-zmeny-klimy/7nc_svk.pdf.

Región strednej Európy nesie všeobecné črty zmeny klímy. Oteplenie sa v nej prejavuje vo všetkých polohách a klimatických oblastiach. Trendy v atmosférických zrážkach nie sú síce také jednoznačné, ale tento fakt je spôsobený ich väčšou premenlivosťou, ako aj modifikovaním úhrnov náveternými a zveternými vplyvmi.

Za obdobie rokov 1881 – 2017 sa na Slovensku pozoroval:

- rast priemernej ročnej teploty vzduchu asi o 1,7 až 2,0 °C (z pohľadu ročných sezón k najrýchlejšiemu otepľovaniu dochádza v lete a na jar);
- priestorovo rozdielny trend ročných úhrnov atmosférických zrážok v priemere rast asi o 0,8 % (na juhu Slovenska bol pokles miestami aj viac ako 10 %, na severe a severovýchode ojedinele úhrn zrážok vzrástol od 3 do 5 %);
- pokles relatívnej vlhkosti vzduchu (na juhu Slovenska od roku 1901 doteraz o 5 %, na ostatnom území menej);
- pokles všetkých charakteristík snehovej pokrývky do výšky 1000 m takmer na celom území Slovenska (vo väčšej nadmorskej výške bol zaznamenaný jej nárast);

- vzrast potenciálneho výparu a pokles vlhkosti pôdy – charakteristiky výparu vody z pôdy a rastlín, vlhkosti pôdy, slnečného žiarenia potvrdzujú, že najmä juh Slovenska sa postupne vysušuje, čo sa prejavuje predovšetkým rastom potenciálnej evapotranspirácie a poklesom vlhkosti pôdy;
- v charakteristikách slnečného žiarenia však neboli, okrem prechodného zníženia v období rokov 1965 až 1985, zaznamenané žiadne podstatné zmeny. Podobný vývoj pokračuje aj po roku 2000;
- zmeny v premenlivosti klímy (najmä zrážkových úhrnov) – príkladom sú v krátkom časovom intervale striedajúce extrémne vlhké a suché roky: extrémne suchý rok 2003 a čiastočne aj 2007, extrémne vlhké roky 2010 a 2016 a mimoriadne suchý rok 2011 a čiastočne aj 2012. Za ostatných 15 rokov došlo k významnejšiemu rastu výskytu extrémnych denných a niekoľkodenných úhrnov zrážok, čo malo za následok zvýšenie rizika lokálnych povodní v rôznych oblastiach SR. Na druhej strane v období rokov 1989 – 2017 sa oveľa častejšie ako predtým vyskytovalo lokálne alebo celoplošné sucho, ktoré bolo zapríčinené predovšetkým dlhými periódami relatívne teplého počasia s malými úhrnmi zrážok v niektorej časti vegetačného obdobia. Zvlášť výrazné bolo sucho v rokoch 1990-1994, 2000, 2002, 2003 a 2007, v niektorých regiónoch na západe SR aj v rokoch 2015 a 2017.
- desaťročie 1991 – 2000, ale aj obdobie 2001 – 2010 sa charakteristikami teploty vzduchu, úhrnov zrážok, výparu, snehovej pokrývky, ako aj iných prvkov, priblížilo k predpokladaným podmienkam klímy okolo roku 2030, ktoré boli vyčíslené v zmysle scenárov zmeny klímy pre naše územie, výnimkou sú iba nižšie úhrny zrážok v chladnom polroku a v zime v desaťročí 1991 – 2000.
- ukazuje sa, že počasie sa v posledných dekádach stalo viac extrémnym. Štatistické spracovania mesačných teplotných extrémov poukazujú na výkyvy vo výskute extrémnych teplôt a zrážok počas jednotlivých dekád od roku 1961 doteraz, avšak trendy daných charakteristík sú pomerne jednoznačné.

Na Slovensku sú vyhodnotené a podrobne analyzované výstupy z deviatich modelov všeobecnej cirkulácie atmosféry (GCMs), ktoré vypracovali štyri svetové klimatické centrá. Pri regionalizácii výstupov GCMs sa na Slovensku využíva metóda tzv. štatistického downscalingu, pri ktorej sa modifikácia výstupov globálnych klimatických modelov do jednotlivých zvolených bodov na území krajiny vykonáva štatistickými metódami použitím súborov nameraných údajov.

Scenáre možného priebehu klimatickej zmeny sa týkajú nielen ročného chodu jednotlivých klimatických prvkov pre niektoré budúce časové horizonty, ale aj časových radov týchto prvkov až do roku 2100. K dispozícii sú vypracované scenáre pre viaceré klimatické prvky, ako sú napríklad teplota vzduchu, atmosférické zrážky, globálne žiarenie, vlhkosť vzduchu. Tabuľka 3.1 a Tabuľka 3.2 obsahujú scenáre zmien mesačných priemerov teploty vzduchu a mesačných úhrnov zrážok pre stred Slovenska a 50-ročné časové horizonty 2010 (1986 – 2035), 2030 (2006 – 2055) a 2075 (2051 – 2100) podľa výstupov troch modelov GCMs. Teplotné scenáre je možné použiť pre celé územie Slovenska, ale zrážkové scenáre sa pri jednotlivých staniách líšia aj viac ako o 10 %, pričom je v zime väčší rast úhrnov na severe a v lete väčší pokles na juhu.

Tabuľka 3.1. Scenáre zmien mesačných priemerov teploty vzduchu [°C] v 50-ročných horizontoch regionálne modifikovaných pre celé Slovensko v porovnaní s normálom 1951 – 1980 podľa GCMs modelov CCCM 1997, CCCM 2000 (Kanada) a GISS 1998 (USA); pri týchto scenároch pripočítame scenár k mesačným normálom teploty vzduchu z obdobia 1951 – 1980 [15]

Horizont	Mesiac
----------	--------

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
CCCM 1997												
2010 (1986 – 2035)	0,5	0,7	0,9	0,7	0,4	0,6	0,9	1,0	1,0	0,9	0,6	0,4
2030 (2006 – 2055)	0,9	1,2	1,4	1,1	0,8	1,1	1,4	1,5	1,6	1,2	0,7	0,7
2075 (2051 – 2100)	2,2	2,9	2,8	2,3	2,3	2,9	3,4	3,6	3,6	3,0	2,0	1,8
CCCM 2000												
2010 (1986 – 2035)	0,6	0,8	1,9	1,8	1,5	0,8	1,4	1,2	1,2	0,9	0,3	0,4
2030 (2006 – 2055)	1,4	1,5	2,6	2,4	2,0	1,3	2,0	1,8	1,6	1,3	0,8	1,2
2075 (2051 – 2100)	3,5	4,2	4,8	3,8	3,2	2,7	3,5	3,4	3,3	3,0	2,2	2,6
GISS 1998												
2010 (1986 – 2035)	0,3	0,3	0,5	0,7	0,7	0,6	0,6	0,4	0,3	0,5	0,6	0,5
2030 (2006 – 2055)	1,2	1,0	0,8	0,8	0,9	0,8	0,8	0,7	0,7	0,9	1,2	1,2
2075 (2051 – 2100)	2,7	2,4	2,3	2,2	1,9	1,8	2,1	2,4	2,3	2,3	2,6	2,8

Tabuľka 3.2. Scenáre (kvocienty) zmien mesačných úhrnov zrážok v 50-ročných horizontoch pre stred Slovenska v porovnaní s normálom 1951 – 1980 podľa GCMs modelov CCCM 1997, CCCM 2000 (Kanada) a GISS 1998 (USA); pri týchto scenároch vynásobíme kvociantom mesačné normály zrážok z obdobia 1951 – 1980 (pre iné oblasti SR sú mierne odlišné kvocienty) [15]

Horizont	Mesiac											
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
CCCM 1997												
2010 (1986 – 2035)	1,03	0,97	1,08	1,00	1,09	0,95	0,93	0,94	1,04	1,08	1,07	1,03
2030 (2006 – 2055)	1,05	0,99	1,12	1,06	1,13	0,97	0,94	0,95	1,05	1,10	1,11	1,06
2075 (2051 – 2100)	1,22	1,12	1,17	1,04	1,07	0,87	0,89	0,94	1,03	1,09	1,18	1,20
CCCM 2000												
2010 (1986 – 2035)	1,05	0,98	1,06	0,98	1,06	0,91	0,90	0,92	1,06	1,13	1,11	1,04
2030 (2006 – 2055)	1,06	1,02	1,11	0,99	1,02	0,86	0,84	0,93	1,05	1,13	1,13	1,06
2075 (2051 – 2100)	1,14	1,10	1,18	1,01	1,06	0,88	0,84	0,92	1,11	1,18	1,17	1,11
GISS 1998												
2010 (1986 – 2035)	0,98	0,97	0,98	1,01	1,02	1,00	0,98	1,02	1,06	1,03	1,00	1,00
2030 (2006 – 2055)	0,96	0,98	1,00	1,01	1,02	1,01	0,98	1,02	1,07	1,03	0,98	0,98
2075 (2051 – 2100)	1,18	1,16	1,10	1,07	1,05	0,99	0,97	0,98	1,02	1,05	1,05	1,10

Analýza výsledkov simulácií podľa scenárov klimatickej zmeny naznačuje, že v budúcnosti by mali k významným extrémom patriť rady dní s priemernou dennou teplotou prevyšujúcou 24 °C. Na juhu Slovenska boli takéto dni zaznamenané už v prvej dekáde 21. storočia, pričom ich priemerný ročný počet osciluje okolo 6 dní. Počet takýchto dní by mohol vzrásť dva až trikrát a dá sa predpokladať, že do konca 21. storočia počet takých dní stúpne až na 45 dní v roku. Stúpnutie teploty vzduchu spôsobí počas období cyklónálneho počasia významný nárast tlaku vodných pár, vrátane vodných pár na kondenzáciu v atmosfére, čo podstatne zväčší úhrny zrážok nielen počas silných búrok v teplých častiach roka, ale tiež počas cyklónických situácií trvajúcich viacero dní a vyskytujúcich sa v priebehu celého roka. Možno predpokladať, že zrážkové úhrny počas extrémnych zrážkových udalostí s pravdepodobnosťou opakovania raz za 50 rokov a menej často budú o 20 až 25 % vyššie ako boli v 1. dekáde 21. storočia. Podľa analýzy výsledkov jednotlivých skúmaných scenárov klimatickej zmeny by mohli vyššie úhrny zrážok vo viacerých oblastiach Slovenska každý rok prevyšovať 150 mm a v priemere raz za 50 rokov 400 mm. Tieto predpoklady vyplývajú priamo z fyzikálnej teórie atmosférických zrážok.

Na severnom Slovensku a v pohoriach možno predpokladať nárast zrážkových úhrnov približne o 30 % aj v zimnom období a súčasne by tiež malo dôjsť k zvýšeniu teploty vzduchu o 4 °C. Do konca 21. storočia by tento proces mal spôsobiť významný nárast úhrnov zrážok v polohách s nadmorskou výškou medzi 800 až 1000 m n. m., pričom by to mali byť najmä

kvapalnú zrážku s nepriaznivými následkami na snehové podmienky. Navyše, z dôvodu oteplenia by sa mali oproti súčasnosti častejšie vyskytovať zimné povodne. V prípade zvýšenia teploty vzduchu o 4 °C by však nemal byť ohrozený výskyt snehu a snehovej pokrývky v polohách s nadmorskou výškou nad 1200 m n. m. Naopak, v týchto výškach možno oproti súčasnosti očakávať vytváranie vyšších vrstiev snehu, čo na druhej strane v spojení s predpokladaným stúpnutím priemernej teploty vzduchu zvyšuje riziko výskytu lavín.

Zväčšenie množstva snehu vo výškach nad 1200 m n. m. a zmenšenie jeho množstva vo výškach pod 800 m n. m. tiež ovplyvní teplotu a vlhkosť pomery aj v iných oblastiach Slovenska. Napríklad, v období rokov 1951 až 1980 v Hurbanove počas zimy (december až február) bolo zaznamenaných priemerne ročne 20 dní s priemernou dennou teplotou vzduchu -3 °C a nižšou a 48 dní s priemernou dennou teplotou nad bodom mrazu (0 °C). V období rokov 2071 – 2100 by mal v zime klesnúť počet dní s priemernou dennou teplotou vzduchu -3 °C na dva a počet dní s priemernou dennou teplotou nad bodom mrazu stúpnúť až na 78.

V Piatej národnej správe Slovenskej republiky o klimatickej zmene sú uvedené výsledky modelovania podľa scenára CCCM97 a podľa nich možno napriek možnosti nárastu úhrnu zrážok predpokladať pokles odtoku z celého územia Slovenska [254]. V porovnaní s referenčným obdobím rokov 1951 až 1980 možno predpokladať, že v roku 2030 bude 21 % a v roku 2075 84 % územia Slovenska v zóne poklesu dlhodobého priemerného odtoku od -5 do -20 %.

Hodnotenie scenárov odtoku počas roka indikuje, že oproti referenčnému obdobiu rokov 1951 až 1980 možno k časovému horizontu 2075 (2051 – 2100) očakávať zmeny v rozdelení dlhodobého priemerného mesačného odtoku na celom území Slovenska:

1. V západnej časti Slovenska možno predpokladať zvýšenie zimného a jarného odtoku, v decembri a januári v rozpätí od 30 do 60 % a v júli pokles odtoku od -20 do -40 %.
2. V severnej časti stredného Slovenska sa dá očakávať nárast odtoku v zime a na jar, v období od novembra do marca, s najvyšším stúpnutím vo februári alebo v januári v rozpätí od 80 do 120 %. V čiastkovom povodí Dunajca a Popradu možno predpokladať nárast odtoku v intervale od 20 do 40 %. Naopak, pokles odtoku by mohol nastať v období od apríla do septembra s najväčším poklesom v máji, v čiastkovom povodí Dunajca a Popradu v apríli a júli od -20 do -40 %.
3. Pre južné oblasti stredného Slovenska by mali byť, oproti situácii na severe krajiny, charakteristické kratšie obdobia nárastu odtoku v zime a na jar, ale naopak, obdobie dlhodobého poklesu priemerného mesačného odtoku bude asi dlhšie. Najväčší nárast odtoku možno predpokladať vo februári v rozpätí od 20 až do 90 % a najvýznamnejší pokles by mohol nastávať v júli a auguste od -30 do -70 %.
4. Na východe Slovenska by sa mal najväčší prírastok dlhodobého priemerného mesačného odtoku prejavovať najmä v januári od 25 do 100 %, pričom vo východných povodiach oblasti by to mohlo byť od 60 do 200 %. Najväčší pokles odtoku by sa mal prejavovať v apríli od -10 do -40 %, vo východne položených povodiach od -25 do -50 %.

Je nevyhnutné zdôrazniť, že uvádzané výsledky simulácií účinkov klimatickej zmeny treba interpretovať mimoriadne opatrne. Pri interpretácii výsledkov numerických simulácií sa musia brať do úvahy neistoty meteorologických prístupov a samotných scenárov klimatickej zmeny. Napriek tomu sa naznačené trendy javia ako veľmi pravdepodobné a sú v súlade so všetkými štúdiami dopadov klimatickej zmeny týkajúcich sa Slovenska a tiež so štúdiami vypracovanými v susedných štátoch.

3.2 Hydrografické údaje o povodiach a riečnej sieti

Vymedzenie čiastkového povodia Dunaja podľa prílohy č. 1 vyhlášky č. 224/2005 Z. z. [279] obsahuje Tabuľka 3.3 a Tabuľka 3.4 obsahuje prehľad priamych prítokov Dunaja z územia Slovenska.

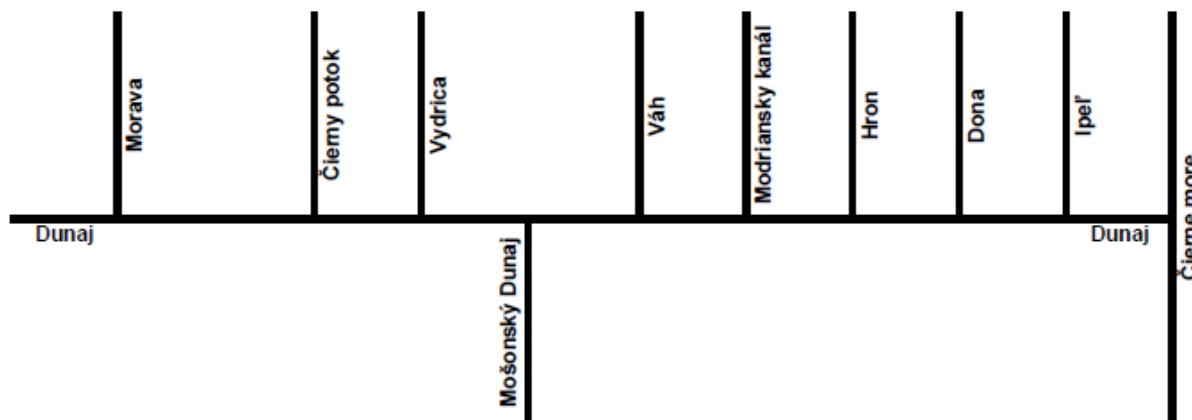
Tabuľka 3.3. Oblasť povodia Dunaja

Povodie	Číslo hydrologického poradia
Čiastkové povodie Dunaja	4-20
Dunaj od ústia Moravy po ústie Váhu	4-20-01
Dunaj od ústia Váhu po ústie Ipľa	4-20-02

Tabuľka 3.4. Priame prítoky Dunaja z územia Slovenska

Číslo povodia	ID vodného toku	Rád toku	Názov toku	Dĺžka	Plocha povodia
				[km]	[km ²]
4-20	4-20-01-02-1	I.	Dunaj		
	4-17-01-02-1	II.	Morava	106,83	26 577,766
	4-20-01-488	II.	Čierny potok	4,33	9,980
	4-20-01-445	II.	Vydrica	16,85	32,064
		II.	Mošonský Dunaj ^{‡)}	121,50	19 495,200
	4-21-01-02-05-06-07-08-09-10-18-1	II.	Váh	360,46	19 660,977
	4-20-02-57	II.	Modriansky kanál	11,21	83,964
	4-23-05-04-02-01-1	II.	Hron	270,92	5 464,564
	4-20-02-2	II.	Dona	3,29	16,609
4-24-01-02-03-1	II.	Ipel'	199,69	5 151,044	

^{‡)} Mošonský Dunaj priteká z územia Maďarska



Obr. 3.1 Schéma prítokov Dunaja v úseku medzi ústím Moravy a ústím Ipľa

3.3 Hydrologické pomery v čiastkovom povodí Dunaja a správnom území povodia Dunaja

Základný charakter hydrologického režimu vyjadrujú priemerné hodnoty odtoku vody a zrážok v reprezentatívnom období 1961 – 2000, výskyt a tiež frekvencia extrémnych hodnôt a rozdelenie odtoku v roku. Údaje o priemernom odtoku a zrážkach patria k základným informáciám o hydrologickej bilancii a vodnom potenciáli povodia. Údaje o priemernom odtoku a zrážkach patria k základným informáciám o vodnom potenciáli povodia. Hodnoty týchto charakteristík, ako aj ich porovnanie s hodnotami pre celé Slovensko, uvádza Tabuľka 3.5.

Tabuľka 3.5. Hydrologická bilancia v čiastkovom povodí Dunaja a jeho prítokoch (obdobie 1961 – 2000)

Územie	Plocha	Zrážky (P)	Odtok (O)	P – O
	[km ²]	[mm]	[mm]	[mm]
Morava	2 282	614	110	504
Váh (vrátane Nitry a Malého Dunaja)	18 769	788	270	518
Hron	5 465	790	289	501
Ipeľ	3 649	636	130	506
Dunaj	1 138	611	30	581
Správne územie povodia Dunaja	47 064	738	229	509
Slovensko	49 014	743	236	507

Toky a údaje len zo slovenskej časti povodia

Rozdelenie vodnosti v roku charakterizuje časový priebeh priemerných mesačných prietokov počas roka. Tabuľka 3.6 obsahuje priemerné mesačné prietoky v Dunaji a jeho prítokoch v období od roku 1961 do roku 2000.

Tabuľka 3.6. Priemerné mesačné prietoky a priemerný prietok v Dunaji a jeho prítokoch (obdobie 1961 – 2000)

Stanica vodný tok	Priemerný prietok vody [m ³ ·s ⁻¹] v mesiacoch a v roku												
	XI.	XII.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	Q _a
Záhorská Ves Morava	75,6	99,1	108	138	190	191	126	107,36	87,9	69,7	56,3	60,8	109
Spariská Vydrica	0,03	0,05	0,06	0,09	0,13	0,14	0,08	0,06	0,04	0,02	0,02	0,02	0,06
Bratislava Dunaj	1 481	1 694	1 588	1 783	2 103	2 488	2 750	2 823	2 605	2 165	1 751	1 487	2 061
Šaľa Váh	108	120	102	121	204	248	195	159	141	107	98	100	142
Komárno Dunaj	1 591	1 863	1 826	2 027	2 328	2 802	2 938	3 064	2 742	2 346	1 862	1 579	2 248
Štúrovo Dunaj	1 651	1 874	1 805	2 031	2 388	2 814	2 971	3 005	2 773	2 313	1 891	1 641	2 264
Kamenín Hron	41,61	44,80	35,30	49,27	82,67	99,85	69,16	51,78	34,32	26,04	25,30	36,02	49,63
Salka Ipeľ	13,94	20,04	16,12	26,62	41,40	34,14	19,33	16,19	7,80	6,08	5,54	9,96	18,04

Najpoužívanejšou charakteristikou režimu veľkých vôd je maximálny prietok vody počas priebehu povodňovej vlny. Štatistická významnosť povodne sa hodnotí priemernou dobou, počas ktorej možno predpokladať dosiahnutie alebo prekročenie príslušného maximálneho prietoku (N-ročný maximálny prietok). Veľkosti N-ročných maximálnych prietokov v čiastkovom povodí Dunaja obsahuje Tabuľka 3.7.

Podobne ako v rozdelení vodnosti počas roka, prevláda v čiastkovom povodí Dunaja najväčší odtok v jarnom a letnom období. Aj výskyt kulminačných prietokov sa sústreďuje do jarného a letného obdobia. Jarné povodne sú typické väčšími objemami, nakoľko spravidla ide o povodne z topiaceho sa snehu, príp. povodne zmiešaného typu z topiaceho sa snehu a dažďa. Letné povodne sú typickým následkom privalových a regionálnych dažďov, často s menším objemom povodňovej vlny, ale s vyšším kulminačným prietokom.

Tabuľka 3.7. N-ročné prietoky vo vodomerných staniách na tokoch čiastkového povodia Dunaja a jeho prítokoch

Tok / stanica	Plocha povodia	Počet rokov N						
		1	2	5	10	20	50	100
	[km ²]	[m ³ ·s ⁻¹]						
Morava / Záhorská Ves	25 521,30	440	600	840	1 000	1 150	1 310	1 500
Vydrica / Spariská	7,25	1	2	3	5	6	8	10
Dunaj / Bratislava	131 331,10	4 500	5 500	7 000	8 000	8 900	10 100	11 000
Váh / Šaľa	112 17,610	860	1 050	1 300	1 470	1 620	1 850	1 950
Dunaj / Komárno	171 622,60	4 500	6 050	7 200	7 950	8 600	9 400	9 950

Tok / stanica	Plocha povodia	Počet rokov N						
		1	2	5	10	20	50	100
	[km ²]	[m ³ ·s ⁻¹]						
Dunaj / Štúrovo	173 013,83	4 400	5 900	7 100	7 800	8 450	9 250	9 850
Hron / Kamenín	5 149,80	290	390	480	570	670	800	900
Ipeľ / Salka	5077,690	150	230	350	430	500	600	670

V čiastkovom povodí Dunaja sú obdobia malej vodnosti v priebehu roka sústredené do dvoch častí, do letno-jesennej prietokovej depresie s minimom v mesiacoch august až október a do podružnej zimnej depresie s minimom obvykle v januári. V samotnom Dunaji dosahuje prietok Q_{355} na hlavnom toku hodnoty do 50 % dlhodobého priemerného prietoku $Q_{a-1961-2000}$. Tabuľka 3.8 obsahuje M-denné prietoky v období rokov 1961 až 2000.

Tabuľka 3.8. M-denné prietoky vo vodomerných staniách na tokoch čiastkového povodia Dunaja a jeho prítokoch

Tok / stanica	Priemerný prietok Q_a	Počet dní M						
		30	90	180	270	330	355	364
	[m ³ ·s ⁻¹]							
Morava / Záhorská Ves	108,98	239	136	78,8	49,4	33,3	24,5	16,0
Vydrica / Spariská	0,062	0,159	0,074	0,031	0,016	0,008	0,005	0,001
Dunaj / Bratislava	2061,000	3418	2540	1880	1370	1068	913	800
Váh / Šaľa	141,962	307,005	170,002	99,590	66,280	49,485	40,205	33,620
Dunaj / Komárno	2248,000	3711	2797	2101	1524	1207	1039	896
Dunaj / Štúrovo	2264,000	3714	2799	2103	1525	1208	1040	897
Hron / Kamenín	49,6	116	58,3	31,7	20,2	14,7	12,3	10,4
Ipeľ / Salka	18,0	49,6	19,8	7,91	4,28	2,49	1,59	0,80

3.4 Hydrologické údaje povodňového režimu v profiloch vodomerných staníc a vodočetných staníc

Povodňová situácia je stav, keď hrozí nebezpečenstvo povodne alebo povodeň už vznikla. Podľa § 2 ods. 2 zákona č. 7/2010 Z. z. o ochrane pred povodňami [283]. je nebezpečenstvo povodne situácia, ktorá je charakterizovaná:

- možnosťou výskytu extrémnych zrážok, náhleho topenia snehu alebo rýchleho stúpania hladín vo vodných tokoch,
- dlhotrvajúcimi výdatnými atmosférickými zrážkami a následným zvýšeným odtokom vody,
- zvýšeným odtokom vody z topiaceho sa snehu,
- rýchlym stúpaním hladiny vody alebo prietoku vo vodnom toku, pri ktorom sa očakáva dosiahnutie stupňov povodňovej aktivity,
- vznikaním prekážky, ktorá obmedzuje plynulé prúdenie vody v koryte vodného toku, na moste, priepuste alebo na povodňovo zaplavovanom území,
- nebezpečným chodom ľadov s potenciálnou možnosťou vzniku ľadovej zátarasy, ľadovej zápchy,
- poruchou alebo haváriou na vodnej stavbe alebo vodnej elektrárni na vodnom toku.

Ohrozenie ľudského zdravia, životného prostredia, kultúrneho dedičstva a hospodárskych činností povodňami začína vo chvíli vzniku povodňovej situácie a na povodňou ohrozenom území vyžaduje primeranú reakciu orgánov a organizácií, ktoré sú podľa ustanovení zákona č. 7/210 Z. z. povinné vykonávať príslušné opatrenia na ochranu pred povodňami. Povodňou ohrozeným územím je spravidla:

- a) územie pri vodnom toku na úseku, v ktorom sa očakáva alebo už nastalo výrazné zvýšenie vodnej hladiny v dôsledku:
 - intenzívneho povrchového odtoku z povodia a vytvorenia povodňovej vlny vo vodnom toku,
 - vznikania prekážok, ktoré obmedzujú plynulý odtok vôd,
 - nebezpečného chodu ľadov, vznikania ľadových zátarás a ľadovej zápchy,
 - poruchy alebo havárie na vodnej stavbe alebo na hydroenergetickej stavbe;
- b) územie, na ktorom je dočasne zamedzený prirodzený odtok vody zo zrážok alebo z topenia snehu do recipientu, následkom čoho sa očakáva jeho zaplavenie vnútornými vodami alebo už dochádza k zaplavovaniu;
- c) územie, ktoré je zaplavované z dôvodu extrémnej zrážkovej činnosti alebo zvýšeného odtoku vody z topiaceho sa snehu.

Základným predpokladom na identifikáciu možnosti vzniku nebezpečenstva povodne je nepretržité monitorovanie stavu a vývoja atmosféry, vodných stavov a prietokov v štátnej meteorologickej a hydrologickej sieti, ktoré Slovenská republika zabezpečuje prostredníctvom Slovenského hydrometeorologického ústavu (ďalej „SHMÚ“) podľa § 3 ods. 1 zákona č. 201/2009 Z. z. o štátnej hydrologickej službe a štátnej meteorologickej službe [287]. Súčasťou vykonávania štátnej hydrologickej a meteorologickej služby je vydávanie predpovedí počasia, meteorologických výstrah na nebezpečné poveternostné javy, hydrologického spravodajstva, informácií o vzniku povodňovej situácie a varovaní pred nebezpečenstvom povodne [277], [283].

Mieru nebezpečenstva povodne vo vodnom toku alebo na vodnej stavbe charakterizujú stupne povodňovej aktivity, ktoré sú určené podľa vodného stavu alebo prietoku vody. V povodňových plánoch sú stanovené tri stupne povodňovej aktivity, pričom III. stupeň povodňovej aktivity charakterizuje najväčšie ohrozenie povodňou. Zákon č. 7/2010 Z. z. o ochrane pred povodňami, rovnako ako predchádzajúci zákon č. 666/2004 Z. z., ktorého účinnosť skončila 31. januára 2010, ustanovuje tri stupne povodňovej aktivity, pričom III. stupeň povodňovej aktivity predstavuje najväčšie ohrozenie povodňou. Rozdiel medzi uvedenými zákonmi je v tom, že podľa zákona č. 666/2004 Z. z. o ochrane pred povodňami mali jednotlivé povodňové stupne svoje názvy:

I. stupeň povodňovej aktivity sa nazýval „stav bdelosti“,

II. stupeň povodňovej aktivity sa nazýval „stav pohotovosti“,

III. stupeň povodňovej aktivity sa nazýval „stav ohrozenia“,

ale v zákone č. 7/2010 Z. z. sú ustanovené stupne povodňovej aktivity bez názvov. Príčinou vypustenia názvov pre stupne povodňovej aktivity zo zákona č. 7/2010 Z. z. bola nepriama pojmová kolízia so zákonom č. 387/2002 Z. z. o riadení štátu v krízových situáciách mimo času vojny a vojnového stavu v znení neskorších predpisov [291], podľa ktorého je obdobie ohrozenia (t. j. tiež „stav ohrozenia“ počas povodne) krízovou situáciou a jej riešenie už patrí do oblasti krízového riadenia vykonávaného orgánmi, ktoré sú ustanovené v zmysle § 3 zákona č. 387/2002 Z. z.

I. stupeň povodňovej aktivity nastáva a zaniká, ale žiadny orgán ho nevyhlasuje a ani neodvoláva. Keď hladina vody alebo prietok dosiahnu alebo prekročia hodnotu stanovenú pre I. stupeň povodňovej aktivity, je to signál, že sa zatiaľ ešte nič vážne nedeje, ale za určitých

okolností sa môže diať. Podľa § 11 ods. 3 zákona č. 7/2010 Z. z. I. stupeň povodňovej aktivity nastáva:

- a) pri dosiahnutí vodného stavu alebo prietoku určeného v povodňovom pláne a pri stúpajúcej tendencii hladiny vody; spravidla je to stav, keď:
 - sa voda vylieva z koryta vodného toku a pri ohrádzovanom vodnom toku dosahuje päťu hrádze,
 - hladina vody stúpa a je predpoklad dosiahnutia brehovej čiary koryta neohrádzovaného vodného toku,
- b) na začiatku topenia snehu pri predpoklade zväčšovania odtoku podľa meteorologických a hydrologických predpovedí,
- c) pri výskyte vnútorných vôd, ak je hladina vody v priľahlých vodných tokoch vyššia ako hladina vnútorných vôd.

I. stupeň povodňovej aktivity zaniká:

- a) pri poklese hladiny vodného toku pod úroveň určenú povodňovým plánom a vtedy, keď má hladina vody klesajúcu tendenciu,
- b) na neohrádzovaných vodných tokoch, keď voda klesne pod brehovú čiaru,
- c) pri výskyte vnútorných vôd, keď je hladina vody v priľahlých vodných tokoch nižšia ako hladina vnútorných vôd a vnútorné vody možno odvádzať samospádom.

Podľa § 11 ods. 4 zákona č. 7/2010 Z. z. nastávajú podmienky na vyhlásenie II. stupňa povodňovej aktivity:

- a) pri dosiahnutí vodného stavu alebo prietoku určeného v povodňovom pláne a pri stúpajúcej tendencii hladiny vody
- b) ak hladina vody v koryte neohrádzovaného vodného toku dosiahne brehovú čiaru a má stúpajúcu tendenciu,
- c) počas topenia snehu, ak podľa informácie poskytnutej predpovednou povodňovou službou možno očakávať rýchle stúpanie hladín vodných tokov,
- d) keď vodou unášané predmety vytvárajú v koryte vodného toku, na moste alebo v priepuste bariéru, pričom hrozí zatarasenie prietokového profilu a vyliatie vody z koryta,
- e) pri chode ľadov na vyššie položených úsekoch vodných tokov v povodí, keď sa predpokladá vznik ľadovej zátarasy, ľadovej zápchy a hrozba vyliatia vody z koryta,
- f) pri tvorbe vnútrovodného ľadu a zamrznutí vody v účinnom prietokovom profile, keď sa predpokladá vyliatie vody z koryta,
- g) pri výskyte vnútorných vôd, ak sa prečerpávaním vody dodrží maximálna hladina vnútorných vôd stanovená v manipulačnom poriadku vodnej stavby.

Pri posudzovaní podmienok na vyhlásenie III. stupňa povodňovej aktivity sú podstatnými okolnosťami vylievanie vody z koryta neohrádzovaného vodného toku na priľahlé pozemky a najmä reálna možnosť, že následkom zaplavenia územia pri vodnom toku by mohol byť vznik povodňových škôd. Zákon č. 7/2010 Z. z. v § 11 ods. 5 ustanovuje, že III. stupeň povodňovej aktivity sa vyhlasuje:

- a) pri dosiahnutí vodného stavu alebo prietoku určeného v povodňovom pláne,
- b) na neohrádzovanom vodnom toku pri prietoku presahujúcom kapacitu koryta vodného toku, ak voda zaplavuje priľahlé územie a môže spôsobiť povodňové škody,
- c) na ohrádzovanom vodnom toku pri nižšom stave, ako je vodný stav určený pre III. stupeň povodňovej aktivity:
 - ak II. stupeň povodňovej aktivity trvá dlhší čas,

- ak začne premokať hrádza, prípadne ak nastanú iné závažné okolnosti, ktoré môžu spôsobiť povodňové škody,
- d) keď vodou unášané predmety vytvorili v koryte vodného toku, na moste alebo priepuste bariéru a voda sa vylieva z koryta vodného toku a môže spôsobiť povodňové škody,
- e) pri chode ľadov po vodnom toku alebo vo vodnej nádrži, ak je priame nebezpečenstvo vzniku ľadovej zátarasy, ľadovej zápchy alebo ak sa zátarasa alebo zápcha už začala tvoriť a voda sa vylieva z koryta vodného toku a môže spôsobiť povodňové škody,
- f) pri výskyte vnútorných vôd, ak pri plnom využití kapacity čerpacej stanice a pri jej nepretržitej prevádzke voda stúpa nad maximálnu hladinu určenú manipulačným poriadkom vodnej stavby,
- g) pri privalových dažďoch extrémnej intenzity,
- h) pri záplave územia vodou z koryta vodného toku pod vodnou stavbou, ktorú spôsobila porucha alebo havária objektov alebo zariadení vodnej stavby.

Vodné stavy a prietoky vody zodpovedajúce stupňom povodňovej aktivity v jednotlivých profiloch vodných tokov alebo na vodných stavbách schvaľuje MŽP SR na návrh SVP, š. p. ako správcu vodohospodársky významných vodných tokov v Slovenskej republike alebo na návrh správcu príslušného drobného vodného toku. V súlade s § 11 ods. 2 zákona č. 7/2010 Z. z. musí byť návrh na určenie vodných stavov alebo prietokov vody pre jednotlivé stupne povodňovej aktivity vopred prerokovaný s SHMÚ a príslušným OÚŽP alebo KÚŽP. Tabuľka 3.9 obsahu schválenej stupne povodňovej aktivity vo vodomerných a vodočetných stanicích na Dunaji.

Tabuľka 3.9 Stupne povodňovej aktivity vo vodomerných a vodočetných stanicích

Stanica	rkm [km]	Vodné stavy určené pre stupne povodňovej aktivity		
		I. stupeň	II. stupeň	III. stupeň
Vodný tok	P [km ²]	[cm]	[cm]	[cm]
		[m n. m.]	[m n. m.]	[m n. m.]
Devín	1879,80	670	760	850
Dunaj	131 244,00	139,57	140,47	141,37
Bratislava	1868,75	650	750	850
Dunaj	131 331,10	134,90	135,90	136,90
Gabčíkovo	1819,00	560	630	710
Dunaj	132 101,00	116,42	117,12	118,92
Medveďov	1806,30	650	730	830
Dunaj	132 168,00	113,92	114,72	115,72
Komárno	1767,80	600	640	710
Dunaj	151 954,68	109,35	109,75	110,45
Štúrovo	1718,60	500	540	610
Dunaj	173 013,83	105,94	106,34	107,04

4. VÝZNAMNÉ POVODNE V MINULOSTI

V §5 od (5) zákon č. 7/2010 Z. z., o ochrane pred povodňami ustanovuje, aby predbežné hodnotenie povodňového rizika zahŕňalo najmä:

- mapy správneho územia povodia vo vhodnej mierke, na ktorých sú zobrazené hranice povodí a čiastkových povodí s uvedením topografie a využitia územia,
- opis povodní, ktoré sa vyskytli v minulosti a mali významné nepriaznivé vplyvy na ľudské zdravie, životné prostredie, kultúrne dedičstvo a hospodársku činnosť a pri ktorých stále existuje pravdepodobnosť, že sa vyskytnú v budúcnosti, vrátane ich rozsahu a trás postupu a posúdenia nepriaznivých vplyvov, ktoré spôsobili,
- opis významných povodní, ktoré sa vyskytli v minulosti, ak možno predpokladať výrazne nepriaznivé následky podobných udalostí v budúcnosti,
- posúdenie potenciálnych nepriaznivých následkov budúcich povodní na ľudské zdravie, životné prostredie, kultúrne dedičstvo a hospodársku činnosť, v ktorom sa zohľadnia aspekty, ako sú topografia, poloha vodných tokov a ich všeobecné hydrologické charakteristiky a geomorfologické charakteristiky, vrátane záplavových oblastí ako oblastí prirodzeného zadržiavania vody, účinnosť existujúcej protipovodňovej infraštruktúry, poloha obývaných území, oblastí hospodárskej činnosti a dlhodobého vývoja, vrátane vplyvu klimatických zmien na výskyt povodní.

Základom na vypracovanie predbežného hodnotenia povodňového rizika v čiastkovom povodí Dunaja sú informácie o povodniach, ktoré sa vyskytli v období rokov 1997 až 2017. Z dôvodu komplexnosti informácií je text predbežného hodnotenia povodňového rizika doplnený o informácie o povodniach v dávnejšej minulosti, ktoré sa v čiastkovom povodí vyskytli ešte pred vykonaním zásahov na území povodia a pred realizáciou opatrení na ochranu pred povodňami.

4.1 Povodňové škody a výdavky vynaložené na povodňové zabezpečovacie a povodňové záchranné práce na Slovensku v rokoch 1997 až 2017

Tabuľka 4.1 obsahuje údaje o výdavkoch vynaložených na vykonávanie povodňových zabezpečovacích a povodňových záchranných prác a o povodňových škodách v období rokov 1997 až 2017. V uvedenom období povodne na Slovensku spôsobili škody vo výške takmer 1,2 mld. €, pričom priemerné povodňové škody sú približne 56 mil. € ročne. Uvádzané údaje tiež podčiarkujú extrémny priebeh a následky povodní v roku 2010, pretože povodňové škody v tomto roku predstavujú 40 % povodňových škôd za celé obdobie rokov 1997 až 2017. Rok 2010 sa za celé hodnotené obdobie javí či už výškou povodňových škôd alebo nákladmi na povodňové zabezpečovacie práce alebo povodňové záchranné práce ako vysoko nadpriemerný. Od roku 2011 klesla výška povodňových škôd v jednotlivých rokoch na menej ako 50% priemeru, okrem roka 2014 kedy výška povodňových škôd dosiahla cca 65 % priemeru za celé uvedené obdobie.

Tabuľka 4.1. Prehľad výdavkov na povodňové zabezpečovacie práce, povodňové záchranné práce a povodňové škody na Slovensku v období rokov 1997 – 2017

Rok	Povodňové zabezpečovacie práce	Povodňové záchranné práce	Povodňové škody	Výdavky a škody spolu
1997	1 400 783	3 561 707	77 414 858	82 377 348
1998	1 286 596	3 942 475	33 208 923	38 437 994
1999	2 160 725	2 327 259	152 427 737	156 915 721
2000	1 843 590	295 293	40 967 636	43 106 519

2001	1 065 857	1 895 107	65 081 126	68 042 090
2002	1 664 177	1 927 073	50 644 394	54 235 644
2003	139 315	188 774	1 457 412	1 785 501
2004	3 416 916	1 235 843	34 913 497	39 566 255
2005	2 674 135	2 236 241	24 045 974	28 956 350
2006	6 424 816	6 053 509	79 602 237	92 080 562
2007	212 375	319 359	3 638 950	4 170 683
2008	2 514 937	3 586 769	39 754 597	45 856 303
2009	1 591 301	1 301 334	8 436 354	11 328 989
2010	27 534 865	17 926 128	480 851 663	526 312 656
2011	11 573 474	2 001 204	20 017 257	33 591 935
2012	460 624	369 427	2 435 268	3 265 319
2013	4 750 477	2 729 905	13 460 597	20 940 979
2014	11 912 949	5 657 451	36 959 006	54 529 406
2015	602 778	1 141 063	3 124 078	4 867 919
2016	1 270 825	843 174	12 670 107	14 784 107
2017	2 273 258	875 363	7 873 071	11 021 693
Suma	86 774 774	60 414 458	1 188 984 742	1 336 173 973
Priemer 1997 - 2017	4 132 132	2 876 879	56 618 321	63 627 332

4.2 Zrážkové pomery na Slovensku v rokoch 1997 – 2017

4.2.1 Zrážkové pomery v roku 1997

V roku 1997 bol zaznamenaný v celoročnom úhrne mierny deficit zrážok (-6 mm), čo v percentuálnom vyjadrení predstavuje 99 % dlhodobého normálu. Množstvá zrážok, ktoré spadli v jednotlivých mesiacoch roku 1997 boli vzhľadom k normálu rozdielne. Nadbytok zrážok v celoročnom úhrne mal iba východoslovenský región +17 mm, čo predstavuje 102 % dlhodobého normálu. Najviac zrážok, 182 mm (188 %) spadlo v júli. Naproti tomu v januári, februári, marci, apríli, auguste, septembri, októbri a decembri 1997 bol na území Slovenska zaznamenaný deficit zrážok vo výške -2 až -28 mm.

Najvyšší deficit zrážok -48 mm (93 % dlhodobého normálu) bol v roku 1997 zaznamenaný v západoslovenskom regióne. Najviac zrážok vzhľadom k dlhodobému normálu, 157 mm (215 % dlhodobého normálu), spadlo počas júla. Deficit zrážok v rozpätí od -3 až -37 mm bol zaznamenaný v mesiacoch január, február, marec, apríl, máj, jún, august, september, október a december.

Zrážkový deficit -6 mm (99 % dlhodobého normálu) bol v roku 1997 v celoročnom úhrne v stredoslovenskom regióne, keď bol zrážkovo najbohatší júl, v ktorom spadlo 208 mm (206 % dlhodobého normálu). Zrážkový deficit -5 až -40 mm bol zaznamenaný v mesiacoch január, marec, apríl, máj, august, september, október a december.

Tabuľka 4.2. Atmosférické zrážky na Slovensku v roku 1997

Región		Mesiac												Rok 1997
		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	
Západoslovenský región	mm	19	28	23	41	62	65	157	26	31	30	101	31	614
	%	45	74	54	85	93	96	215	41	59	55	171	58	93
	Δ	-23	-10	-20	-7	-5	-3	+84	-37	-22	-25	+42	-22	-48
Stredoslovenský región	mm	22	52	28	56	81	103	208	52	38	54	134	38	866
	%	41	104	52	89	94	104	206	57	53	79	189	61	99
	Δ	-32	+2	-26	-7	-5	+4	+107	-40	-34	-14	+63	-24	-6
Východoslovenský región	mm	16	27	14	52	89	95	182	70	45	43	88	43	764
	%	39	71	33	96	119	107	188	81	71	73	154	96	102

Región	Mesiac												Rok 1997	
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.		
	Δ	-25	-11	-28	-2	+14	+6	+85	-17	-18	-16	+31	-2	+17
Slovensko	mm	19	36	22	50	78	89	184	50	38	43	109	38	756
	%	41	86	47	91	103	104	204	62	60	71	176	72	99
	Δ	-27	-6	-25	-5	+2	+3	+94	-31	-25	-18	+47	-15	-6

Δ: výška nadbytku (+), deficitu (-) zrážok v litroch na 1 meter štvorcový vo vzťahu k normálu.

4.2.2 Zrážkové pomery v roku 1998

Na Slovensku bol v roku 1998 v celoročnom úhrne zaznamenaný mierny nadbytok zrážok (+58 mm), čo v percentuálnom vyjadrení predstavuje 108% dlhodobého normálu. Množstvá zrážok, ktoré spadli v jednotlivých regiónoch Slovenska boli v dlhoročnom úhrne pomerne rovnomerne rozdelené, ale v jednotlivých mesiacoch boli vzhľadom k normálu rozdielne.

V celoročnom úhrne mal najvyšší nadbytok zrážok východoslovenský región +106 mm, čo predstavuje 114 % dlhodobého normálu. Najviac zrážok v tomto regióne 150 mm (155 % dlhodobého normálu) spadlo v júli. Naproti tomu v januári, februári, marci, júli a decembri bol zaznamenaný deficit zrážok -7 až -27 mm.

V stredoslovenskom regióne s nadbytkom zrážok +46 mm (105 % dlhodobého normálu) bol zrážkovo najbohatší september, kedy spadlo 159 mm zrážok, čo je 221 % dlhodobého mesačného normálu. Zrážkový deficit -7 až -39 mm bol zaznamenaný v mesiacoch január, február, marec, máj, júl, november a december.

Najnižší nadbytok zrážok +4 mm (101 % dlhodobého normálu) bol zaznamenaný v západoslovenskom regióne. Na západnom Slovensku bol na zrážky najbohatší september, kedy spadlo 177 mm, čo je 334 % dlhodobého normálu a súčasne to tiež bolo najviac zrážok v percentuálnom vyjadrení k dlhodobému normálu zo všetkých regiónov Slovenska. Zrážkový deficit -7 až -35 mm bol v januári, februári, marci, máji, júli, auguste, novembri a decembri.

Tabuľka 4.3. Atmosférické zrážky na Slovensku v roku 1998

Región	Mesiac												Rok 1998	
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.		
Západoslovenský región	mm	25	3	18	55	32	69	66	39	177	119	36	27	666
	%	60	8	42	115	48	102	90	62	334	216	61	51	101
	Δ	-17	-35	-25	+7	-35	+1	-7	-24	+124	+64	-23	-26	+4
Stredoslovenský región	mm	43	18	47	93	60	99	104	53	159	143	59	40	918
	%	80	36	87	148	70	100	103	58	221	210	83	65	105
	Δ	-11	-32	-7	+30	-26	0	+3	-39	+87	+75	-12	-22	+46
Východoslovenský región	mm	34	24	24	83	82	103	150	60	92	106	59	36	853
	%	83	63	57	154	109	116	155	69	146	180	104	80	114
	Δ	-7	-14	-18	+29	+7	+14	+53	-27	+29	+47	+2	-9	+106
Slovensko	mm	34	15	31	78	59	91	108	51	142	124	52	35	820
	%	74	36	66	142	78	106	120	63	225	203	84	66	108
	Δ	-12	-27	-16	+23	-17	+5	+18	-30	+79	+63	-10	-18	+58

Δ: výška nadbytku (+), deficitu (-) zrážok v litroch na 1 meter štvorcový vo vzťahu k normálu.

4.2.3 Zrážkové pomery v roku 1999

V roku 1999 bol v celoročnom úhrne mierny nadbytok zrážok (+60 mm), čo predstavuje v percentuálnom vyjadrení 107 % dlhodobého normálu. Množstvá zrážok, ktoré spadli v jednotlivých regiónoch Slovenska boli v dlhoročnom úhrne pomerne rovnomerne rozdelené, ale v jednotlivých mesiacoch boli vzhľadom k normálu rozdielne.

V celoročnom úhrne mal najvyšší nadbytok zrážok stredoslovenský región +63 mm, čo predstavuje 107 % dlhodobého normálu. Najviac zrážok v tomto regióne 171 mm (169 % dlhodobého normálu) spadlo v júli. Naproti tomu bol v januári, marci, máji, auguste, septembri a novembri zaznamenaný deficit zrážok -8 až -26 mm.

Vo východoslovenskom regióne s celoročným nadbytkom zrážok +50 mm (107 % dlhodobého normálu) bol zrážkovo najbohatší opäť mesiac júl, kedy spadlo 139 mm, čo predstavuje 143 % dlhodobého mesačného normálu. Na východnom Slovensku Zrážkový deficit -8 až -36 mm bol v mesiacoch január, marec, máj, august, september a október.

V celoročnom úhrne bol zaznamenaný najnižší nadbytok zrážok +49 mm (107 % dlhodobého normálu) v západoslovenskom regióne. v tomto regióne bol na zrážky najbohatší jún, kedy spadlo 149 mm (219 % dlhodobého mesačného normálu), čo bolo aj v percentuálnom vyjadrení k dlhodobému normálu najviac zrážok zo všetkých regiónov Slovenska. Zrážkový deficit -3 až -32 mm bol na západnom Slovensku zaznamenaný v mesiacoch január, marec, máj, august, september a október.

Tabuľka 4.4. Atmosférické zrážky na Slovensku v roku 1999

Región		Mesiac												Rok 1999
		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	
Západoslovenský región	mm	16	63	26	62	43	149	120	60	21	30	61	60	711
	%	38	166	61	129	64	219	164	95	40	55	103	113	107
	Δ	-26	+25	-17	+14	-24	+81	+47	-3	-32	-25	+2	+7	+49
Stredoslovenský región	mm	30	84	46	84	62	160	171	66	30	74	53	75	935
	%	56	168	85	133	72	162	169	72	42	109	75	121	107
	Δ	-24	+34	-8	+21	-24	+61	+70	-26	-42	+6	-18	+13	+63
Východoslovenský región	mm	25	82	34	89	57	109	139	77	27	48	61	49	797
	%	61	216	81	165	76	123	143	89	43	81	107	109	107
	Δ	-16	+44	-8	+35	-18	+20	+42	-10	-36	-11	+4	+4	+50
Slovensko	mm	24	77	36	79	55	140	145	68	26	52	58	62	822
	%	52	183	77	144	72	163	161	84	41	85	94	117	107
	Δ	-22	+35	-11	+24	-21	+54	+55	-13	-37	-9	-4	+9	+60

Δ: výška nadbytku (+), deficitu (-) zrážok v litroch na 1 meter štvorcový vo vzťahu k normálu.

4.2.4 Zrážkové pomery v roku 2000

V roku 2000 bol na Slovensku zaznamenaný v celoročnom úhrne minimálny nadbytok zrážok (+3 mm), čo v percentuálnom vyjadrení predstavuje 100 % dlhodobého normálu. Množstvá zrážok, ktoré spadli v jednotlivých regiónoch v celoročnom úhrne boli pomerne rovnomerne rozdelené, ale v jednotlivých mesiacoch boli vzhľadom k normálu rozdielne.

Nadbytok zrážok v celoročnom úhrne mal stredoslovenský a východoslovenský región. Najvyšší nadbytok +38 mm mal východoslovenský región, čo predstavuje 105 % dlhodobého normálu. Najviac zrážok 160 mm (165 % dlhodobého mesačného normálu) spadlo v júli. Deficit zrážok -5 až -51 mm bol zaznamenaný v mesiacoch máj, jún, august a október. V stredoslovenskom regióne s celoročným nadbytkom zrážok +27 mm (103 % dlhodobého mesačného normálu) bol zrážkovo najbohatší marec, počas ktorého spadlo 147 mm, čo je aj v percentuálnom vyjadrení 272 % najviac zrážok vzhľadom na dlhodobý normál. Naproti tomu v mesiacoch máj, jún, august, september a október bol na strednom Slovensku deficit zrážok od -22 do -62 mm.

Na rozdiel od predchádzajúcich dvoch rokov mal deficit zrážok -82 mm (88 % dlhodobého normálu) západoslovenský región. Najviac zrážok 98 mm (228 % dlhodobého mesačného normálu) spadlo v marci. Zrážkový deficit bol zaznamenaný v mesiacoch február, apríl, máj, jún, august, september a október a pohyboval sa v rozpätí od -1 do -52 mm.

Tabuľka 4.5. Atmosférické zrážky na Slovensku v roku 2000

Región		Mesiac												Rok 2000
		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	
Západoslovenský región	mm	48	37	98	24	29	16	87	27	50	30	80	54	580
	%	114	97	228	50	43	24	119	43	94	55	136	102	88
	Δ	+6	-1	+55	-24	-38	-52	+14	-36	-3	-25	+21	+1	-82
Stredoslovenský región	mm	67	68	147	67	47	61	142	30	42	46	118	64	899
	%	124	136	272	106	55	62	141	33	58	68	166	103	103
	Δ	+13	+18	+93	+4	-39	-38	+41	-62	-30	-22	+47	+2	+27
Východoslovenský región	mm	53	55	81	58	70	77	160	39	67	8	62	55	785
	%	129	145	193	107	93	87	165	45	106	14	109	122	105
	Δ	+12	+17	+39	+4	-5	-12	+63	-48	+4	-51	+5	+10	+38
Slovensko	mm	57	54	110	51	49	53	131	32	53	29	88	58	765
	%	124	129	234	93	65	62	146	40	84	48	142	109	100
	Δ	+11	+12	+63	-4	-27	-33	+41	-49	-10	-32	+26	+5	+3

Δ: výška nadbytku (+), deficitu (-) zrážok v litroch na 1 meter štvorcový vo vzťahu k normálu.

4.2.5 Zrážkové pomery v roku 2001

Celkovo vlhký rok 2001 mal netypický ročný chod zrážkových úhrnov. Maximum v celoslovenskom priemere pripadlo na júl (182 mm), ale v západoslovenskom regióne to bolo v septembri. Minimum sa vyskytlo v októbri (17 mm), druhotné minimum bolo netypické v máji (36 mm). Súvislejšie obdobie s deficitom zrážok bolo len v západoslovenskom regióne v období od apríla do júna (okolo 80 mm) a na väčšine územia tiež v posledných troch mesiacoch roka (40 až 70 mm).

Zonálne rozloženie ročných úhrnov zrážok, sa vyznačovalo silne nadnormálnymi hodnotami na krajnom severe, kde boli na mnohých staniách zaznamenané maximálne úhrny od roku 1951. Napríklad, na Skalnatom plese bol zaznamenaný úhrn zrážok 1892 mm, na severovýchodnej strane Tatier v Javorine 1842 mm, v Podspádoch 1804 mm, ale aj v nižšie položenom Vranove nad Topľou 884 mm a v Kežmarku 755 mm. Smerom na juh zrážok ubúdalo a podnormálne ročné úhrny boli zhruba na polovici územia západného Slovenska. V Šuranoch bol zaznamenaný úhrn zrážok 419 mm, čo bol šiesty najnižší ročný úhrn zrážok od roku 1951.

Máj 2001 bol na väčšine územia Slovenska suchý, vynikli silne suché enklávy na juhu stredného Slovenska a krajnom juhozápade. V Šamoríne dosiahol májový úhrn zrážok výšku len 10 mm a Rusovciach 6 mm.

V júli 2001 dosiahol mesačný úhrn zrážok v 53 meteorologických staniách, hlavne v oblasti Tatier, Oravy, Liptova, čiastočne Horehronia a v izolovaných oblastiach východného Slovenska absolútne mesačné maximá od roku 1951. V Javorine napršalo 521 mm, na Zverovke 582 mm zrážok. Mesačné úhrny zrážok vyššie ako 500 mm boli na Slovensku v histórii pravidelných meraní dovtedy zaznamenané len trikrát. Z denných úhrnov vynikli najmä zrážkové udalosti v dňoch 16. a 17. júla, kedy boli zaznamenané najvyššie denné úhrny zrážok v júli aspoň od roku 1951 v 12 meteorologických staniách stredného Slovenska, hlavne v oblasti Horehronia a Poľany. V Hronci napríklad napršalo za jeden deň 142 mm, v Osrblí 121 mm, na Poľane 120 mm a v Detve 98 mm zrážok. Dňa 24. júla 2001 boli zaznamenané najvyššie denné úhrny zrážok v júli aspoň od roku 1951 na 9 meteorologických staniách východného Slovenska, napríklad v Stážskom 85 mm.

Na Slovensku bol v roku 2001 zaznamenaný v celoročnom úhrne mierny nadbytok zrážok (+83 mm), čo v percentuálnom vyjadrení predstavuje 111 % dlhodobého normálu.

Tabuľka 4.6. Atmosférické zrážky na Slovensku v roku 2001

Región	Mesiac	Rok
--------	--------	-----

		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	2001
Západoslovenský región	mm	32	30	65	33	31	37	104	44	124	12	44	42	598
	%	76	79	151	69	46	54	143	70	234	22	75	79	90
	Δ	-10	-8	22	-15	-36	-31	31	-19	71	-43	-15	-11	-64
Stredoslovenský región	mm	76	50	82	78	37	100	218	52	150	17	80	65	1005
	%	141	100	152	124	43	101	216	57	208	25	113	105	115
	Δ	22	0	28	15	-49	1	117	-40	78	-51	9	3	133
Východoslovenský región	mm	67	28	85	76	39	119	212	55	96	22	63	28	890
	%	163	74	202	141	52	134	219	63	152	37	111	62	119
	Δ	26	-10	43	22	-36	30	115	-32	33	-37	6	-17	143
Slovensko	mm	60	37	78	64	36	87	182	51	124	17	63	46	845
	%	130	88	166	116	47	101	202	63	197	28	102	87	111
	Δ	14	-5	31	9	-40	1	92	-30	61	-44	1	-7	83

Δ: výška nadbytku (+), deficitu (-) zrážok v litroch na 1 meter štvorcový vo vzťahu k normálu.

4.2.6 Zrážkové pomery v roku 2002

V roku 2002 sme na Slovensku zaznamenali v celoročnom úhrne mierny nadbytok zrážok (+79 mm), čo v percentuálnom vyjadrení predstavuje 110 % dlhodobého normálu. Množstvá zrážok, ktoré spadli v jednotlivých regiónoch v celoročnom úhrne, boli nerovnomerne rozdelené a v jednotlivých mesiacoch boli vzhľadom k dlhodobému normálu rozdielne, ale nadbytok zrážok v celoročnom úhrne mali všetky regióny.

Najvyšší nadbytok zrážok +115 mm bol zaznamenaný v stredoslovenskom regióne s najvyšším celoročným úhrnom 987 mm, čo predstavuje 113 % dlhodobého normálu. Na strednom Slovensku spadlo najviac zrážok v auguste 149 mm, čo reprezentuje 162 % dlhodobého mesačného normálu. V stredoslovenskom regióne bol zaznamenaný deficit zrážok -3 až -23 mm v mesiacoch január, marec, apríl, máj, november a december.

V západoslovenskom regióne s celoročným nadbytkom zrážok +69 mm a celoročným úhrnom zrážok 731 mm (110 % dlhodobého normálu) bol zrážkovo najbohatší taktiež mesiac august, v ktorom spadlo 116 mm, čo predstavuje 184 % dlhodobého mesačného normálu. Na západnom Slovensku bol zaznamenaný deficit zrážok od -1 do -23 mm v mesiacoch január, marec, apríl, máj, jún a november.

Východoslovenský región mal celoročný úhrn zrážok 785 mm s nadbytkom zrážok vo výške 38 mm, čo predstavuje 105 % dlhodobého normálu. V tomto regióne spadlo najviac zrážok v júli 136 mm, čo tvorí 140 % dlhodobého mesačného normálu. Na východnom Slovensku bol zaznamenaný zrážkový deficit v rozpätí od -8 do -25 mm v mesiacoch január, február, marec, apríl, november a december.

Tabuľka 4.7. Atmosférické zrážky na Slovensku v roku 2002

Región		Mesiac												Rok 2002
		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	
Západoslovenský región	mm	19	47	30	40	60	67	92	116	58	94	55	53	731
	%	45	124	70	83	90	99	126	184	109	171	93	100	110
	Δ	-23	+9	-13	-8	-7	-1	+19	+53	+5	+39	-4	0	+69
Stredoslovenský región	mm	39	81	39	40	76	103	142	149	80	127	52	59	987
	%	72	162	72	63	88	104	141	162	111	187	73	95	113
	Δ	-15	+31	-15	-23	-10	+4	+41	+57	+8	+59	-19	-3	+115
Východoslovenský región	mm	25	28	23	29	77	98	136	117	70	113	32	37	785
	%	61	74	55	54	103	110	140	135	111	192	56	82	105
	Δ	-16	-10	-19	-25	+2	+9	+39	+30	+7	+54	-25	-8	+38
Slovensko	mm	28	53	31	36	71	90	125	129	70	112	46	50	841
	%	61	126	66	66	93	105	139	159	111	184	74	94	110
	Δ	-18	+11	-16	-19	-5	+4	+35	+48	+7	+51	-16	-3	+79

Δ: výška nadbytku (+), deficitu (-) zrážok v litroch na 1 meter štvorcový vo vzťahu k normálu.

4.2.7 Zrážkové pomery v roku 2003

Rok 2003 možno z hľadiska spadnutých zrážok celkovo hodnotiť ako suchý rok a v období rokov 1990 – 2003 bol rok 2003 tretím najsuchším rokom. V roku 2003 bol na Slovensku zaznamenaný v celoročnom úhrne deficit zrážok vo výške -189 mm, čo v percentuálnom vyjadrení predstavuje 75 % dlhodobého normálu. Množstvá zrážok, ktoré spadli v jednotlivých regiónoch Slovenska v celoročnom úhrne, boli pomerne rovnomerne rozdelené, ale v jednotlivých mesiacoch boli vzhľadom k normálu rozdielne. Deficit zrážok v celoročnom úhrne mali všetky regióny.

Na západnom Slovensku mali február a marec 2003 miestami extrémne nízke úhrny zrážok. Absolútne najnižšie dvojmesačné úhrny zrážok (II. – III.), niekde až od roku 1901, v západoslovenskom regióne dosiahli miestami len 1 až 8 mm. Smerom na sever a východ Slovenska v uvedenom období dosiahli úhrny zrážok 10 až 40 mm, na krajnom východe, v severných pohraničných regiónoch Slovenska a v horských oblastiach väčšinou 41 až 80 mm. Na väčšine územia krajiny bolo toto obdobie zrážkovo podnormálne až mimoriadne podnormálne a deficit zrážok dosiahol prevažne 20 až 85 mm.

V apríli nepriaznivý vývoj v bilancii zrážok pokračoval. Úhrny zrážok od začiatku februára do konca apríla dosiahli na krajnom západe Slovenska len 20 % a na severe Slovenska až 75 % normálu. Deficit zrážok v najpostihnutejších regiónoch prekročil hranicu 100 mm. V severných regiónoch Slovenska sa pohyboval väčšinou v intervale od 12 do 60 mm.

V máji sa nepriaznivá bilancia zrážok na takmer celom území Slovenska nezlepšila, situácia sa však stabilizovala. Prevala májových zrážok mala už búrkový charakter, takže deficit zrážok bol miestne dosť rozdielny. V období od začiatku februára do konca mája 2003 na západnom Slovensku úhrny zrážok väčšinou neprevýšili 50 % normálu a deficit zrážok dosiahol 60 až 120 mm. V južnej polovici stredného a východného Slovenska dosiahli úhrny zrážok prevažne 51 až 75 % normálu a deficit zrážok bol od 60 do 115 mm, iba v severnej polovici stredného a východného Slovenska bola bilancia zrážok relatívne priaznivá s úhrnom prevažne 76 až 110 % normálu a s deficitom zrážok 20 až 50 mm, pričom miestami tam boli zaregistrované aj prebytky zrážok.

Na väčšine územia Slovenska deficit zrážok v priebehu júna 2003 opäť vzrástol. Zrážky mali ďalej len charakter prehánok a búrok, takže sa zachovala ich veľká priestorová premenlivosť. Napríklad v Nitre napršalo v júni len 6 mm zrážok, v Banskej Bystrici 11 mm, v Banskej Štiavnici a v Sliači 12 mm, v Rimavskej Sobote 16 mm, v Dolnom Hričove 17 mm a v Kuchyni 18 mm. Na väčšine ostatného územia Slovenska spadlo 21 až 40 mm zrážok, iba na severnom a východnom Slovensku na niektorých miestach 41 až 60 mm a ojedinele aj viac, napríklad v Prešove 85 mm a v Sabinove 129 mm. Na tých miestach, kde v júni pršalo najmenej, deficit zrážok za tento mesiac vzrástol o 60 až 95 mm.

Počas júla 2003 sa charakter počasia zásadne nezmenil, ale na väčšine územia Slovenska sa deficit zrážok mierne znížil. Výnimkou bol iba krajný západ a juhozápad Slovenska, ako aj juh Východoslovenskej nížiny a najkrajnejší východ a severovýchod Slovenska, kde deficit zrážok naopak v júli trochu narástol. Pričinili sa o to dve situácie, v noci zo 17. na 18. júla a z 29. na 30. júla, kedy bol zaznamenaný aj trvalejší dážď. Pri prvej situácii napršalo v Kuchyni 43 mm, v Jaslovských Bohuniciach 36 mm, v Kráľovej pri Senci a v Žihárči 31 mm zrážok. Pri druhej situácii výdatne pršalo na strednom Slovensku. Najpozoruhodnejšie denné úhrny zrážok boli vtedy namerané v Boľkovciach pri Lučenci 105 mm, v Jalnej 93 mm, v Sliači a vo Zvolene 81 mm, v Očovej 80 mm, v Brehoch 78 mm, v Banskej Bystrici 72 mm a v Prievidzi 70 mm. Na ostatnom území Slovenska sa na niektorých miestach vyskytli búrky, pri nich boli významnejšie úhrny zrážok zaznamenané

18. júla na severovýchodnom Slovensku, v Krásnom Brode pri Medzilaborciach 42 mm, v Bardejove 44 mm, vo Svidníku 51 mm a v Tisinci 58 mm; 22. júla v Strede nad Bodrogom 45 mm, 25. júla podobne v Lekárovciach 44 mm a v Orechovej 63 mm a 28. júla v Jaklovciach a v Spišských Vlachoch 48 mm. Júlové mesačné úhrny zrážok sa pohybovali väčšinou od 35 mm v Kamenici nad Cirochou, do 162 mm v Plášťovciach.

V priebehu augusta sa vyskytovali prevažne len málo výdatné dažde prehánkového a búrkového charakteru, ktoré sa koncentrovali najmä do jeho štvrtej pentády. Napríklad v Stupave napršalo 18. augusta pri búrke 38 mm a v Košiciach 19. augusta 39 mm zrážok. Dažde v posledných troch augustových dňoch zmiernili silnú zrážkovú extrémnosť augusta. V tomto čase napršalo v Hurbanove 34 mm, v Rimavskej Sobote a v Somotore 16 mm. V rovnakom čase však na niektorých miestach krajného severozápadu Slovenska nedosiahli úhrny zrážok ani 1 mm. Augustové mesačné úhrny zrážok sa na Slovensku pohybovali od 3 mm v Ladcoch do 136 mm v Zlatej Idke, ďalej 82 mm v Kunovej Teplici, 95 mm v Košiciach alebo 112 mm v Ráztočne.

Septembrový priemer teploty vzduchu bol do 1°C nad normálom. Stále však pretrvával nedostatok zrážok, ktorý zmiernil až dážď v posledných dňoch mesiaca.

V období od 1. 2. 2003 do 31. 8. 2003 dosiahol deficit zrážok na väčšine územia Slovenska 101 až 200 mm. Ešte o niečo vyšší deficit bol v západnej a v strednej časti Slovenského Rudohoria a tiež v oblasti Vihorlatu. Menej ako 100 mm dosiahol deficit zrážok v rovnakom období vo východnej oblasti Spiša, na západnej časti Zemplína a v Šariši, ako aj v malej oblasti juhovýchodne od Lučenca. Územné rozloženie deficitu zrážok sa od konca júna 2003 výraznejšie nemenilo, deficit sa v lete zvýšil relatívne viac na severe územia. Osobitosťou nedostatku zrážok na Slovensku v roku 2003 je skutočnosť, že mal celoplošný charakter. V období od 1. 2. 2003 do 31. 8. 2003 bola z hľadiska nedostatku zrážok na území Slovenska aspoň od roku 1881 iba v rokoch 1917, 1950 a 1976. Keď sa zoberie do úvahy aj mimoriadne vysoká teplota vzduchu v období od mája do augusta, ktorá podporovala výpar, je pozícia roku 2003 z hľadiska meteorologického sucha pravdepodobne najhoršia od roku 1881.

Územné rozloženie deficitu zrážok v období február až august 2003 korešponduje s územným rozložením meteorologického sucha za obdobie od 16. marca do 31. augusta 2003. Meteorologické sucho je definované ako rozdiel úhrnu zrážok a potenciálnej evapotranspirácie v mm počas stanoveného obdobia. Na juhu Slovenska je normálna hodnota rozdielu medzi úhrnom zrážok a potenciálnou evapotranspiráciou v období marec až júl približne -250 mm, ale v roku 2003 to do 31. augusta bolo až okolo -400 až -500 mm.

Tabuľka 4.8. Atmosférické zrážky na Slovensku v období január až august 2003

Región		Mesiac								I. – VIII. 2003
		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	
Západoslovenský región	mm	52	6	4	22	54	29	77	28	272
	%	124	16	9	46	81	43	106	44	469
	Δ	+10	-32	-39	-26	-13	-39	+4	-35	-170
Stredoslovenský región	mm	74	20	17	56	98	33	121	32	451
	%	137	40	32	89	114	33	120	35	600
	Δ	+20	-30	-37	-7	+12	-66	+20	-60	-148
Východoslovenský región	mm	42	27	18	48	77	52	90	47	401
	%	102	71	43	89	103	58	93	54	613
	Δ	+1	-11	-24	-6	+2	-37	-7	-40	-122
Slovensko	mm	57	18	13	43	78	38	98	36	381
	%	124	43	28	78	103	44	109	44	573
	Δ	+11	-24	-34	-12	+2	-48	+8	-45	-142

Δ : výška nadbytku (+), deficitu (-) zrážok v litroch na 1 meter štvorcový vo vzťahu k normálu.

4.2.8 Zrážkové pomery v roku 2004

V roku 2004 boli na Slovensku v celoročnom úhrne zaznamenané nadpriemerné zrážky o +89 mm, čo v percentuálnom vyjadrení predstavuje 112 % dlhodobého normálu. Množstvá zrážok, ktoré spadli v jednotlivých regiónoch Slovenska v celoročnom úhrne boli nerovnomerne rozložené a aj v jednotlivých mesiacoch boli vzhľadom k normálu rozdielne. Deficit zrážok v celoročnom úhrne mal oproti roku 2003 len západoslovenský región -5 mm, čo je 99 % dlhodobého normálu.

Najvyššie zrážky 179 mm mal východoslovenský región s celoročným úhrnom 926 mm, čo predstavuje 124 % dlhodobého normálu. V roku 2004 bol na zrážky najbohatším mesiacom júl a bolo to vo východoslovenskom regióne, kde bol zaznamenaný úhrn zrážok 189 mm (+92 mm), čo tvorí 195 % dlhodobého mesačného normálu. Najväčší nadbytok zrážok v percentuálnom vyjadrení 205 % bol zaznamenaný vo februári pri mesačnom úhrne zrážok 78 mm, pri ktorom bol nadbytok +40 mm. Deficit zrážok -3 až -24 mm bol zaznamenaný v marci, apríli, septembri a decembri.

V stredoslovenskom regióne bol zaznamenaný nadbytok zrážok +74 mm a v celoročnom úhrne 946 mm, čo tvorí 109 % dlhodobého normálu. Deficit zrážok v rozpätí od -5 do -19 mm bol zaznamenaný v mesiacoch apríl, júl, august, september a december, pričom rovnaký deficit -19 mm bol zaznamenaný v mesiacoch september a december. Najväčší nadbytok +44 mm pri najvyššom mesačnom úhrne zrážok 143 mm (144 % dlhodobého mesačného normálu) bol zaznamenaný v júni, ale najväčší percentuálny nadbytok (166 %) bol vo februári pri mesačnom úhrne zrážok 83 mm a nadbytku +33 mm.

V západoslovenskom regióne najviac zrážok spadlo v júni 111 mm (163 % dlhodobého mesačného normálu a aj najväčší percentuálny nadbytok) a +43 mm predstavoval v tomto mesiaci aj najväčší nadbytok na západe Slovenska. Deficit zrážok -2 až -32 mm bol zaznamenaný v apríli, máji, júli, auguste, septembri, októbri, novembri a decembri. Deficit zrážok -32 mm bol v tomto regióne v júli percentuálne najnižší, keď bol vo výške 56 % dlhodobého mesačného normálu pri mesačnom úhrne zrážok 41 mm. Tento deficit je zároveň najväčším mesačným deficitom zrážok počas celého roka na Slovensku.

Tabuľka 4.9. Atmosférické zrážky na Slovensku v roku 2004

Región		Mesiac												Rok 2004
		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	
Západoslovenský región	mm	61	56	65	36	57	111	41	44	44	51	57	34	657
	%	145	147	151	75	85	163	56	70	83	93	97	64	99
	Δ	+19	+18	+22	-12	-10	+43	-32	-19	-9	-4	-2	-19	-5
Stredoslovenský región	mm	75	83	57	57	97	143	96	82	53	71	89	43	946
	%	139	166	106	90	113	144	95	89	74	104	125	69	109
	Δ	+21	+33	+3	-6	+11	+44	-5	-10	-19	+3	+18	-19	+74
Východoslovenský región	mm	41	78	34	51	120	110	189	104	39	62	73	25	926
	%	100	205	81	94	160	124	195	120	62	105	128	56	124
	Δ	0	+40	-8	-3	+45	+21	+92	+17	-24	+3	+16	-20	+179
Slovensko	mm	59	73	52	49	93	122	110	78	45	62	74	34	851
	%	128	174	111	89	122	142	122	96	71	102	119	64	112
	Δ	+13	+31	+5	-6	+17	+36	+20	-3	-18	+1	+12	-19	+89

Δ : výška nadbytku (+), deficitu (-) zrážok v litroch na 1 meter štvorcový vo vzťahu k normálu.

4.2.9 Zrážkové pomery v roku 2005

V roku 2005 boli na Slovensku v celoročnom úhrne zaznamenané nadpriemerné zrážky +176 mm, čo v percentuálnom vyjadrení predstavuje 123 % dovedajšieho dlhodobého

normálu. Množstvá zrážok, ktoré spadli v jednotlivých regiónoch Slovenska boli v celoročnom úhrne nerovnomerne rozložené a tiež boli rozdielne v jednotlivých mesiacoch roka vzhľadom k normálu. V roku 2005 nemal žiadny región deficit zrážok v celoročnom úhrne.

Najväčší nadbytok 213 mm mal východoslovenský región s celoročným úhrnom zrážok 960 mm, čo predstavuje 129 % dlhodobého normálu. Z mesiacov roku 2005 bol vo východoslovenskom regióne na zrážky najbohatším mesiacom august s úhrnom 179 mm (+92 mm, čo je 206 % dlhodobého mesačného normálu). Nadbytok zrážok +92 mm bol z celého Slovenska najvyšším počas celého roka vo východoslovenskom regióne. Pri mesačnom úhrne zrážok 105 mm bol v decembri 2005 zaznamenaný najväčší percentuálny nadbytok 233 %, pri ktorom bol nadbytok +60 mm. V mesiacoch marec, október a november bol vo východoslovenskom regióne zaznamenaný deficit zrážok -24 až -40 mm.

V stredoslovenskom regióne bol v roku 2005 zaznamenaný nadbytok zrážok +189 mm pri celoročnom úhrne 1061 mm, čo je 122 % dlhodobého normálu. Deficit zrážok vo výške -6 až -53 mm bol zaznamenaný v marci, máji, júni, septembri, októbri a novembri. Deficit zrážok -53 mm bol zároveň najväčším mesačným deficitom zrážok počas celého roka 2005 na Slovensku. Najväčší nadbytok +107 mm pri mesačnom úhrne zrážok 169 mm, čo je 273 % dovedajšieho dlhodobého mesačného normálu, bol zaznamenaný v decembri a bol to zároveň aj najväčší percentuálny nadbytok nielen v stredoslovenskom regióne, ale aj na celom Slovensku.

V západoslovenskom regióne najviac zrážok spadlo v auguste 133 mm, čo je 211 % dlhodobého mesačného normálu a nadbytok zrážok +70 mm v tomto mesiaci tiež predstavoval najväčší nadbytok v tomto regióne. Deficit zrážok -3 až -43 mm bol zaznamenaný v mesiacoch marec, máj, jún, september, október a november. Percentuálne najvyšší úhrn zrážok, v porovnaní s dlhodobým priemerom bol zaznamenaný v decembri. December 2005 bol percentuálne zrážkovo najvyšším mesiacom v porovnaní s dlhodobým normálom aj v ostatných regiónoch Slovenska.

Z hľadiska výšky spadnutých zrážok bol rok 2005 ako celok mierne nadpriemerný, s nerovnomerným rozdelením zrážok v jednotlivých mesiacoch, keď mesačné úhrny zrážok predstavovali od 22 do 273 % dlhodobých mesačných normálov.

Tabuľka 4.10. Atmosférické zrážky na Slovensku v roku 2005

Región		Mesiac												Rok 2005
		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	
Západoslovenský región	mm	57	67	12	71	52	49	93	133	50	12	54	121	771
	%	136	176	28	148	78	72	127	211	94	22	92	228	116
	Δ	15	29	-31	23	-15	-19	20	70	-3	-43	-5	68	109
Stredoslovenský región	mm	95	82	37	106	78	63	127	159	65	15	65	169	1061
	%	176	164	69	168	91	64	126	173	90	22	92	273	122
	Δ	41	32	-17	43	-8	-36	26	67	-7	-53	-6	107	189
Východoslovenský región	mm	52	57	18	82	117	106	114	179	78	19	33	105	960
	%	127	150	43	152	156	119	118	206	124	32	58	233	129
	Δ	11	19	-24	28	42	17	17	92	15	-40	-24	60	213
Slovensko	mm	69	69	23	87	83	73	112	157	65	16	51	133	938
	%	150	164	49	158	109	85	124	194	103	26	82	251	123
	Δ	23	27	-24	32	7	-13	22	76	2	-45	-11	80	176

Δ: výška nadbytku (+), deficitu (-) zrážok v litroch na 1 meter štvorcový vo vzťahu k normálu.

4.2.10 Zrážkové pomery v roku 2006

Na Slovensku boli v roku 2006 zaznamenané v celoročnom úhrne len mierne nadpriemerné zrážky +14 mm, čo predstavuje v percentuálnom vyjadrení 102 % dlhodobého normálu. Množstvá zrážok, ktoré spadli v jednotlivých regiónoch Slovenska v celoročnom úhrne boli pomerne rovnomerne rozložené a boli porovnateľné aj v jednotlivých mesiacoch, ale vzhľadom k normálu boli väčšinou rozdielne. Deficit zrážok bol v celoročnom úhrne -3 mm v západoslovenskom regióne, -15 mm v stredoslovenskom regióne a nadbytok zrážok +47 mm bol iba vo východoslovenskom regióne.

Vo východoslovenskom regióne bol na zrážky najbohatším mesiacom jún s úhrnom 169 mm a s najväčším nadbytkom zrážok +80 mm. Tento nadbytok bol najvyšší nielen v tomto regióne, ale zároveň aj na celom Slovensku. V júni bol zaznamenaný aj najväčší percentuálny nadbytok zrážok 190 % dlhodobého mesačného normálu. Deficit zrážok -5 až -61 mm bol zaznamenaný v januári, júli, septembri, októbri, novembri a decembri. Deficit zrážok -61 mm, ktorý bol zaznamenaný v júli, bol zároveň aj najväčším mesačným deficitom zrážok počas celého roka 2006 v rámci celého Slovenska.

V stredoslovenskom regióne spadli najvyššie úhrny zrážok 139 mm v auguste, čo predstavovalo aj najvyšší nadbytok zrážok +47 mm čo predstavuje v percentuálnom vyjadrení 151 % dlhodobého mesačného normálu. Percentuálne najvyšší nadbytok zrážok 154 % bol v máji s úhrnom 132 mm a nadbytkom +46 mm. Deficit zrážok -5 až -50 mm bol zaznamenaný v januári, júli, septembri, októbri a decembri.

V západoslovenskom regióne spadlo najviac zrážok, až 121 mm takisto ako v stredoslovenskom regióne v auguste, čo predstavovalo najvyšší percentuálny nadbytok dlhodobého mesačného normálu 192 % nielen v západoslovenskom regióne, ale aj na celom Slovensku. Nadbytok zrážok +58 mm predstavoval v tomto mesiaci aj najväčší nadbytok v západoslovenskom regióne. Deficit zrážok -13 až -51 mm bol zaznamenaný v júli, septembri, októbri, novembri a decembri. Pre rok 2006 bol typický deficit zrážok vo všetkých regiónoch Slovenska v posledných štyroch mesiacoch (okrem októbra v stredoslovenskom regióne, kde bol mierny nadbytok +12 mm v októbri). Celkove teda možno rok 2006 z hľadiska spadnutých zrážok hodnotiť ako mierne nadpriemerný, s nerovnomerným rozdelením zrážok v jednotlivých mesiacoch, keď mesačné úhrny predstavovali od 24 do 192 % dlhodobých mesačných normálov.

Tabuľka 4.11. Atmosférické zrážky na Slovensku v roku 2006

Región		Mesiac												Rok 2006
		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	
Západoslovenský región	mm	59	48	58	66	105	78	22	121	15	26	46	15	659
	%	141	126	135	138	157	115	30	192	28	47	78	28	99
	Δ	17	10	15	18	38	10	-51	58	-38	-29	-13	-38	-3
Stredoslovenský región	mm	49	58	76	77	132	121	52	139	22	34	83	21	857
	%	91	116	141	111	154	122	52	151	31	50	117	34	98
	Δ	-5	8	22	7	46	22	-49	47	-50	-34	12	-41	-15
Východoslovenský región	mm	22	47	70	66	123	169	36	146	15	31	52	17	794
	%	54	124	167	122	164	190	37	168	24	53	91	38	106
	Δ	-19	9	28	12	48	80	-61	59	-48	-28	-5	-28	47
Slovensko	mm	43	52	69	67	121	124	38	135	18	30	61	18	776
	%	93	124	147	122	159	144	42	167	29	49	98	34	102
	Δ	-3	10	22	12	45	38	-52	54	-45	-31	-1	-35	14

Δ: výška nadbytku (+), deficitu (-) zrážok v litroch na 1 meter štvorcový vo vzťahu k normálu.

4.2.11 Zrážkové pomery v roku 2007

V roku 2007 boli na Slovensku zaznamenané v celoročnom úhrne mierne nadpriemerné zrážky +132 mm, čo v percentuálnom vyjadrení predstavuje 117 % dlhodobého normálu. Množstvá zrážok, ktoré spadli v jednotlivých regiónoch Slovenska v celoročnom úhrne boli pomerne rovnomerne rozložené v stredoslovenskom a východoslovenskom regióne. V celoročnom úhrne spadli nižšie zrážky v západoslovenskom regióne a aj vzhľadom na normál boli výrazne nižšie, avšak vo všetkých regiónoch na Slovensku bol v celoročnom úhrne zaznamenaný nadbytok zrážok. Aj vzhľadom k normálu boli v jednotlivých mesiacoch a tiež v jednotlivých regiónoch zaznamenané porovnateľné množstvá zrážok.

Zrážkovo najbohatším mesiacom v roku 2007 bol vo východoslovenskom regióne september s úhrnom 163 mm a s nadbytkom zrážok +100 mm, ktorý bol najvyšším nadbytkom v tomto regióne počas celého roka. V septembri bol zaznamenaný aj najväčší percentuálny nadbytok zrážok 259 % dlhodobého mesačného normálu. Deficit zrážok -28 až -43 mm bol zaznamenaný v apríli a júli. V stredoslovenskom regióne spadli najvyššie úhrny zrážok v januári 157 mm, čo bol tiež najvyšší nadbytok +103 mm (291 % dlhodobého mesačného normálu). Bol to aj percentuálne najvyšší nadbytok zrážok nielen v stredoslovenskom regióne, ale zároveň aj na celom Slovensku. Spadlo tu aj najvyššie množstvo zrážok v celoročnom úhrne 1032 mm s nadbytkom 160 mm (118 % dlhodobého mesačného normálu). Deficit zrážok -11 až -58 mm bol zaznamenaný v mesiacoch apríl, júl, október a december. V západoslovenskom regióne spadlo najviac zrážok (116 mm), takisto ako vo východoslovenskom regióne, v mesiaci september, čo predstavovalo najvyšší percentuálny nadbytok 219 % dlhodobého mesačného normálu a nadbytok zrážok +63 mm predstavoval v tomto mesiaci aj najväčší nadbytok na západnom Slovensku. Deficit zrážok -2 až -47 mm bol zaznamenaný v apríli, júli, októbri a decembri, takisto ako v stredoslovenskom regióne.

V roku 2007 zrážkovo zaujímavým mesiacom bol apríl, kedy v období rokov 1995 až 2007 to bol druhý najsuchší mesiac s úhrnmi zrážok v západoslovenskom regióne 1 mm, v stredoslovenskom 5 mm a vo východoslovenskom 11 mm. Priemerným aprílovým úhrnom za celé Slovensko bolo v tomto mesiaci 6 mm, čo bol takmer rovnaký úhrn zrážok ako v októbri 1995, kedy bol priemerný mesačný úhrn za celé Slovensko 5 mm.

Z hľadiska spadnutých zrážok možno celkove rok 2007 hodnotiť ako mierne nadpriemerný s nerovnomerným rozdelením zrážok v jednotlivých mesiacoch, v ktorých mesačné úhrny predstavovali od 2 do 291 % dlhodobých mesačných normálov.

Tabuľka 4.12. Atmosférické zrážky na Slovensku v roku 2007

Región		Mesiac												Rok 2007
		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	
Západoslovenský región	mm	63	49	64	1	70	71	44	80	116	53	66	31	708
	%	150	129	149	2	105	104	60	127	219	96	112	59	107
	Δ	21	11	21	-47	3	3	-29	17	63	-2	7	-22	46
Stredoslovenský región	mm	157	70	90	5	111	100	65	109	135	54	85	51	1032
	%	291	140	167	8	129	101	64	119	188	79	120	82	118
	Δ	103	20	36	-58	25	1	-36	17	63	-14	14	-11	160
Východoslovenský región	mm	100	59	61	11	76	100	69	90	163	75	61	48	913
	%	244	155	145	20	101	112	71	104	259	127	107	107	122
	Δ	59	21	19	-43	1	11	-28	3	100	16	4	3	166
Slovensko	mm	110	60	72	6	87	91	60	94	139	60	71	44	894
	%	239	143	153	11	115	106	67	116	221	98	115	83	117
	Δ	64	18	25	-49	11	5	-30	13	76	-1	9	-9	132

Δ: výška nadbytku (+), deficitu (-) zrážok v litroch na 1 meter štvorcový vo vzťahu k normálu.

4.2.12 Zrážkové pomery v roku 2008

V roku 2008 boli na Slovensku zaznamenané v celoročnom úhrne mierne nadpriemerné zrážky +111 mm, čo v percentuálnom vyjadrení predstavuje 115 % dlhodobého normálu. Množstvá zrážok, ktoré spadli v jednotlivých regiónoch Slovenska v celoročnom úhrne boli pomerne rovnomerne rozložené v stredoslovenskom a východoslovenskom regióne, menšie zrážky v celoročnom úhrne spadli v západoslovenskom regióne a aj vzhľadom k normálu boli výrazne menšie, avšak vo všetkých regiónoch bol zaznamenaný v celoročnom úhrne nadbytok zrážok. Najbohatším mesiacom na zrážky na celom Slovensku a vo všetkých regiónoch bol mesiac júl, s nadbytkom +88 mm, v ktorom spadlo 178 mm, čo v percentuálnom vyjadrení predstavovalo 198 %.

Vo východoslovenskom regióne spadlo v júli 223 mm a nadbytok zrážok bol +126 mm. Tento nadbytok bol najvyšší v tomto regióne a zároveň na celom Slovensku za celý rok. V júli 2008 bol zaznamenaný aj najväčší percentuálny nadbytok zrážok (230 % dlhodobého mesačného normálu) nielen vo východoslovenskom regióne, ale zároveň aj na celom Slovensku. Deficit zrážok -1 až -22 mm bol zaznamenaný vo februári, máji a júni.

V stredoslovenskom regióne spadlo v júli 184 mm zrážok. Toto množstvo zrážok predstavovalo nadbytok +83 mm (182 % dlhodobého mesačného normálu). Čo sa najvyššieho percentuálneho nadbytku týka, ten sa vyskytol v tomto regióne v marci 191 %, pri mesačnom úhrne 103 mm a nadbytku +49 mm. Deficit zrážok -2 až -24 mm bol zaznamenaný v mesiacoch máj, jún, august, september, október a november.

V západoslovenskom regióne v porovnaní s inými regióňmi bol zaznamenaný v júli najmenší úhrn zrážok 122 mm s nadbytkom +49 mm, čo predstavovalo aj najnižší percentuálny nadbytok 167 %, ale zároveň predstavovali najvyššie hodnoty za celý rok v západoslovenskom regióne. Deficit zrážok -1 až -26 mm bol zaznamenaný v mesiacoch január, február, apríl, máj, august, október a november.

Celkove teda možno rok 2008 z hľadiska spadnutých zrážok hodnotiť ako mierne nadpriemerný, s pomerne rovnomerným rozdelením zrážok v jednotlivých mesiacoch, s výnimkou júla, v ktorých mesačné úhrny predstavovali od 42 do 230 % dlhodobých mesačných normálov.

Tabuľka 4.13. Atmosférické zrážky na Slovensku v roku 2008

Región		Mesiac												Rok 2008
		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	
Západoslovenský región	mm	41	21	63	42	50	85	122	51	59	29	42	66	671
	%	98	55	147	88	75	125	167	81	111	53	71	125	101
	Δ	-1	-17	20	-6	-17	17	49	-12	6	-26	-17	13	9
Stredoslovenský región	mm	70	38	103	65	67	91	184	68	63	62	69	101	981
	%	130	76	191	103	78	92	182	74	88	91	97	163	113
	Δ	16	-12	49	2	-19	-8	83	-24	-9	-6	-2	39	109
Východoslovenský región	mm	50	16	70	73	63	88	223	87	64	71	48	82	935
	%	122	42	167	135	84	99	230	100	102	120	84	182	125
	Δ	9	-22	28	19	-12	-1	126	0	1	12	-9	37	188
Slovensko	mm	55	26	80	61	62	88	178	69	62	55	53	84	873
	%	120	62	170	111	82	102	198	85	98	90	86	159	115
	Δ	9	-16	33	6	-14	2	88	-12	-1	-6	-9	31	111

Δ: výška nadbytku (+), deficitu (-) zrážok v litroch na 1 meter štvorcový vo vzťahu k normálu.

4.2.13 Zrážkové pomery v roku 2009

V roku 2009 sme na Slovensku zaznamenali v celoročnom úhrne zrážky 890 mm, čiže mierne nadpriemerný úhrn +128 mm, čo v percentuálnom vyjadrení predstavuje 117 %

dlhodobého normálu. Množstvá zrážok, ktoré spadli v jednotlivých regiónoch Slovenska v celoročnom úhrne boli pomerne rovnomerne rozložené v stredoslovenskom a východoslovenskom regióne, menšie zrážky v celoročnom úhrne spadli v západoslovenskom regióne, avšak vo všetkých regiónoch bol v celoročnom úhrne zaznamenaný nadbytok zrážok, najvyšší vo východoslovenskom regióne +173 mm.

Čo sa týka spadnutých zrážok v jednotlivých mesiacoch, charakteristická je ich nevyrovnanosť rozloženia počas roka, hlavne v prvom polroku. Z hydrologického hľadiska sú zaujímavé hlavne zrážkovo nadnormálne zimné mesiace. Vo februári bolo zaznamenaných 162 % mesačného normálu vo februári, a s tým súvisí vznik značných zásob snehu a následne 206 % mesačného normálu v marci prevažne vo forme dažďa, čo bolo príčinou vzniku jarných povodní. Nasledoval výrazne podnormálny apríl, len 26 % oproti dlhodobému mesačnému normálu. Najbohatším mesiacom na zrážky, čo sa celého Slovenska týka, bol mesiac jún, v ktorom spadlo 114 mm s nadbytkom +28 mm a to v percentuálnom vyjadrení predstavovalo 133 % dlhodobého mesačného normálu. S týmto nadnormálnym množstvom zrážok súvisí letná povodňová situácia. Zaujímavých je aj 183 % dlhodobého priemeru zrážok, vzhľadom k normálu v mesiaci december, kedy sa vyskytli povodne takmer celoplošne.

Vo východoslovenskom regióne najviac zrážok spadlo, takisto ako v celoslovenskom mesačnom priemere v júni, 127 mm a nadbytok zrážok bol +38 mm (143 % dlhodobého mesačného normálu). Najväčší percentuálny nadbytok zrážok (183 % dlhodobého mesačného normálu) bol zaznamenaný v mesiacoch marec a október a v tomto mesiaci bol zaznamenaný aj najvyšší nadbytok zrážok +49 mm. Na zrážky najchudobnejší bol mesiac apríl so 46 % dlhodobého normálu, aj keď v porovnaní s ostatnými regiónmi to bol zhruba ich dvojnásobok, s mesačným úhrnom 25 mm a najväčším deficitom -29 mm. Deficit zrážok -2 až -29 mm bol zaznamenaný v mesiacoch apríl, máj, júl a september.

V stredoslovenskom regióne spadlo najviac zrážok v marci (128 mm). Toto množstvo zrážok predstavovalo nadbytok +74 mm a zároveň aj najvyšší percentuálny podiel (237 %) k dlhodobému mesačnému priemeru, aj čo sa všetkých regiónov týka. Najmenej percent (18 %) dlhodobého mesačného normálu bolo v apríli, s úhrnom 11 mm a najväčším deficitom zrážok -52 mm. Deficit zrážok -17 až -52 mm bol zaznamenaný v mesiacoch apríl, máj, júl, august a september.

V západoslovenskom regióne spadlo najviac zrážok, takisto ako vo východoslovenskom regióne, v mesiaci jún, a to 101 mm s nadbytkom +33 mm, čo predstavovalo 149 % dlhodobého mesačného normálu. Oproti východoslovenskému a stredoslovenskému regiónu, kde bol najväčší percentuálny nadbytok v marci, tu bol najvyšší percentuálny nadbytok v mesiaci február 203 % s úhrnom 77 mm a nadbytkom +39 mm. Najsuchším bol, ako aj na celom Slovensku, mesiac apríl, len s 15 % dlhodobého normálu, s úhrnom 7 mm a najväčším deficitom -41 mm. Deficit zrážok bol zaznamenaný v apríli, máji a septembri. V tomto regióne sa v dvoch mesiacoch, v júli a auguste, vyskytli zrážky rovnajúce sa dlhodobému normálu v danom mesiaci (100 % a nulový nadbytok zrážok).

Celkove teda možno rok 2009, z hľadiska spadnutých zrážok, hodnotiť ako mierne nadpriemerný, s nerovnomerným rozdelením zrážok v jednotlivých mesiacoch, čo sa najvýraznejšie prejavilo v stredoslovenskom a západoslovenskom regióne. Maximum zrážok, v porovnaní s dlhodobým mesačným normálom, sa z celoslovenského hľadiska vyskytlo v marci, kedy spadlo 97 mm zrážok, čo predstavovalo 206 % dlhodobého marcového normálu. Táto zrážková situácia sa najvýraznejšie prejavila v Bratislave na Kolibe 111,4 mm, na Chopku 463,7 mm a na Lomnickom štíte 454,6 mm, kde boli prekonané historické rekordy. Najnižší úhrn zrážok v roku 2009, a to 26 % dlhodobého normálu, patrí aprílu,

pričom boli prekonané historické rekordy v Oravskej Lesnej 10,7 mm a na Lomnickom štíte 24,0 mm.

Tabuľka 4.14. Atmosférické zrážky na Slovensku v roku 2009

Región		Mesiac												Rok 2009
		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	
Západoslovenský región	mm	48	77	82	7	57	101	73	63	20	71	67	90	756
	%	114	203	191	15	85	149	100	100	38	129	114	170	114
	Δ	6	39	39	-41	-10	33	0	0	-33	16	8	37	94
Stredoslovenský región	mm	59	75	128	11	69	113	75	71	41	124	89	122	977
	%	109	150	237	18	80	114	74	77	57	182	125	197	112
	Δ	5	25	74	-52	-17	14	-26	-21	-31	56	18	60	105
Východoslovenský región	mm	56	53	77	25	65	127	80	92	61	108	99	77	920
	%	137	140	183	46	87	143	83	106	97	183	174	171	123
	Δ	15	15	35	-29	-10	38	-17	5	-2	49	42	32	173
Slovensko	mm	55	68	97	14	64	114	76	75	41	103	86	97	890
	%	120	162	206	26	84	133	84	93	65	169	139	183	117
	Δ	9	26	50	-41	-12	28	-14	-6	-22	42	24	44	128

Δ: výška nadbytku (+), deficitu (-) zrážok v litroch na 1 meter štvorcový vo vzťahu k normálu.

4.2.14 Zrážkové pomery v roku 2010

V roku 2010 sa na Slovensku vyskytli zrážky, ktorých celoročný úhrn mal výšku 1255 mm, čo je +493 mm vyššie ako priemerný ročný úhrn zrážok a v percentuálnom vyjadrení predstavuje 165 % dlhodobého normálu. Množstvá zrážok, ktoré spadli v jednotlivých regiónoch Slovenska boli v celoročnom úhrne v stredoslovenskom a východoslovenskom regióne pomerne rovnomerne rozložené, v západoslovenskom regióne spadli v celoročnom úhrne nižšie zrážky, avšak vo všetkých regiónoch na Slovensku bol zaznamenaný v celoročnom úhrne nadbytok zrážok, najvyšší v stredoslovenskom regióne +543 mm (162 % dlhodobého ročného priemeru 1415 mm).

Pre jednotlivé mesiace roku 2010 je charakteristická nevyrovnanosť rozloženia zrážok v rámci roka. Z hydrologického hľadiska bol významný predovšetkým zrážkovo mimoriadne nadnormálny máj a aj júl. V máji bol zaznamenaný celoslovenský priemerný úhrn zrážok 235 mm, čo je 309 % mesačného normálu a nadbytok +159 mm, s čím súvisel vznik významných povodňových situácií, ktoré sa vyskytli takmer na celom území Slovenska. Druhý, zrážkovo najbohatší, nasledoval mesiac júl, ktorý mal celoslovenský ročný úhrn 153 mm s nadbytkom +63 mm a mesačný normál tvoril v porovnaní s dlhodobým normálom 170 %. S týmto nadnormálnym množstvom zrážok taktiež súvisí letná povodňová aktivita. Zrážkovo najvýdatnejší z celoslovenského mesačného hľadiska, ale aj čo sa týka regiónov bol mesiac máj.

Vo východoslovenskom regióne v máji spadlo 248 mm a nadbytok zrážok bol +173 mm, ktorý predstavoval 331 % dlhodobého mesačného normálu, a to bol zároveň aj najväčší percentuálny nadbytok zrážok v celom roku. Na zrážky najchudobnejší bol mesiac október s 20 % dlhodobého normálu, s mesačným úhrnom 20 mm a najvyšším zrážkovým deficitom -39 mm. Deficit zrážok -14 až -39 mm bol zaznamenaný iba v dvoch mesiacoch, v marci a októbri, takisto ako aj v západoslovenskom a stredoslovenskom regióne.

V stredoslovenskom regióne spadlo najviac zrážok v už spomínanom máji 253 mm. Toto množstvo zrážok predstavovalo nadbytok +167 mm a zároveň aj najvyšší percentuálny podiel (294 %) vzhľadom k dlhodobému mesačnému priemeru. Najmenej percent (49 %) dlhodobého mesačného normálu bolo v októbri, s úhrnom 33 mm a deficitom zrážok -35 mm. Najväčší deficit zrážok bol zaznamenaný v marci -13 mm s druhým najnižším úhrnom zrážok 41 mm a takisto druhým najnižším percentuálnym podielom 76 %.

V západoslovenskom regióne spadlo najviac zrážok, takisto ako v stredoslovenskom a východoslovenskom regióne, v mesiaci máj, a to 200 mm s nadbytkom +133 mm, čo predstavovalo 299 %, a čo bol najvyšší percentuálny podiel a aj najvyšší nadbytok v roku. Najsuchším mesiacom bol marec, s 56 % dlhodobého normálu, s úhrnom 24 mm a deficitom -19 mm. Deficit zrážok bol zaznamenaný v marci a októbri.

Súhrnne je nutné skonštatovať, že rok 2010 bol z hľadiska výšky spadnutých zrážok mimoriadne nadpriemerný, s výrazne nerovnomerným rozdelením zrážok v jednotlivých mesiacoch vo všetkých regiónoch. Tieto zrážkové pomery mali výrazný vplyv na nasýtenosť prostredia povodí a teda aj na celkovú extrémnu povodňovú situáciu na tokoch na Slovensku, ale aj na výrazný vzostup podzemných vôd, ktoré zaplavovali objekty.

Tabuľka 4.15. Atmosférické zrážky na Slovensku v roku 2010

Región		Mesiac												Rok 2010
		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	
Západoslovenský región	mm	68	45	24	85	200	119	91	130	108	30	79	57	1036
	%	162	118	56	177	299	175	125	206	204	55	134	108	157
	Δ	26	7	-19	37	133	51	18	67	55	-25	20	4	374
Stredoslovenský región	mm	75	63	41	76	253	158	175	182	154	33	128	77	1415
	%	139	126	76	121	294	160	173	198	214	49	180	124	162
	Δ	21	13	-13	13	167	59	74	90	82	-35	57	15	543
Východoslovenský región	mm	65	53	28	88	248	163	185	118	123	20	102	83	1276
	%	159	140	67	163	331	183	191	136	195	34	179	184	171
	Δ	24	15	-14	34	173	74	88	31	60	-39	45	38	529
Slovensko	mm	70	54	32	83	235	148	153	145	130	28	104	73	1255
	%	152	129	68	151	309	172	170	179	206	46	168	138	165
	Δ	24	12	-15	28	159	62	63	64	67	-33	42	20	493

Δ: výška nadbytku (+), deficitu (-) zrážok v litroch na 1 meter štvorcový vo vzťahu k normálu.

4.2.15 Zrážkové pomery v roku 2011

V kalendárnom roku 2011 sme na Slovensku zaznamenali v celoročnom úhrne zrážky 656 mm, je to podpriemerný úhrn a predstavuje deficit -106 mm, čo v percentuálnom vyjadrení predstavuje 86 % dlhodobého ročného normálu.

V jednotlivých regiónoch bola zaznamenaná veľmi podobná tendencia vývoja zrážkovej činnosti a deficit zrážok v celoročnom úhrne mali všetky regióny. Zrážkovo deficitné boli mesiace január až máj (s výnimkou marca v západoslovenskom regióne). Ďalšími deficitnými mesiacmi boli august až november, kde sa sústredili najvýraznejšie deficity voči dlhodobému normálu. Najsuchším, čo sa celého Slovenska týka, bol mesiac november, kedy sme zaznamenali len 0,6 mm zrážok, čo predstavuje 1 % dlhodobého normálu a deficit mal hodnotu -61,4 mm. Toto obdobie sa dá charakterizovať ako sucho.

Zrážkovo najbohatšie, čo sa celého Slovenska týka, boli mesiace jún s nadbytkom +38 mm (124 mm a 144 % dlhodobého normálu) a júl s nadbytkom +83 mm (173 mm a 192 % dlhodobého normálu). Zrážkovo slabo nadnormálny bol na Slovensku ešte aj december s nadbytkom +11 mm (64 mm a 121 % dlhodobého normálu), s výnimkou západoslovenského regiónu, kde bol zaznamenaný slabý deficit -8 mm (45 mm a 85 % dlhodobého normálu).

Vo východoslovenskom regióne bol rok 2011 zrážkovo slabo deficitný (-62 mm), s celkovým množstvom spadnutých zrážok 685 mm, čo je 92 % dlhodobého ročného normálu. Deficitné na zrážky boli mesiace január až máj a ťažisko deficitov sa sústredilo do mesiacov august až november. V novembri bol zaznamenaný deficit -56,3 mm, čo je 1,2 % dlhodobého novembrového normálu (0,7 mm). Najviac zrážok bolo zaznamenaných v júli, kedy spadlo 208 mm, čo je nadbytok +111 mm a 214 % dlhodobého júlového normálu.

V stredoslovenskom regióne bola situácia v rozdelení zrážok za jednotlivé mesiace podobná, s najvýraznejším deficitom v novembri -70,4 mm, v tomto mesiaci spadlo len 0,8 % novembrového normálu (0,6 mm). Maximum zrážok bolo zaznamenané v júli 184 mm, čo predstavuje nadbytok +83 mm a v porovnaní s dlhodobým júlovým normálom to bolo 182 %. Z celoročného hľadiska bolo v stredoslovenskom regióne nameraných 728 mm zrážok, a to je 83 % dlhodobého ročného normálu s deficitom zrážok -144 mm.

V západoslovenskom regióne bol zaznamenaný najvyšší deficit, takisto ako v ostatných regiónoch, v novembri -58,6 mm, čo je 0,7 % dlhodobého normálu a 0,4 mm zrážok. Maximum zrážok, 123 mm, bolo zaznamenané v júli s nadbytkom +50 mm, čo predstavovalo 169 % dlhodobého normálu. Z celoročného hľadiska spadlo v tomto regióne 542 mm, čo je 82 % celoročného normálu a deficit predstavoval -120 mm.

Celkovo možno rok 2011 hodnotiť z hľadiska spadnutých zrážok ako suchý s nerovnomerným rozdelením zrážok v jednotlivých mesiacoch. Za posledných 22 rokov (1990 – 2011) bol tento rok druhým najsuchším rokom.

Tabuľka 4.16. Atmosférické zrážky na Slovensku v roku 2011

Región		Mesiac												Rok 2011
		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	
Západoslovenský región	mm	35	10	48	33	55	112	123	32	15	34	0,4	45	542
	%	83	26	112	69	82	165	169	51	28	62	0,7	85	82
	Δ	-7	-28	+5	-15	-12	+44	+50	-31	-38	-21	-58,6	-8	-120
Stredoslovenský región	mm	33	17	49	38	75	143	184	50	14	46	0,6	78	728
	%	61	34	91	60	87	144	182	54	19	68	0,8	126	83
	Δ	-21	-33	-5	-25	-11	+44	+83	-42	-58	-22	-70,4	+16	-144
Východoslovenský región	mm	28	12	39	31	71	114	208	47	23	45	0,7	66	685
	%	68	32	93	57	95	128	214	54	37	76	1,2	147	92
	Δ	-13	-26	-3	-23	-4	+25	+111	-40	-40	-14	-56,3	+21	-62
Slovensko	mm	32	13	45	34	67	124	173	44	17	42	0,6	64	656
	%	70	31	96	62	88	144	192	54	27	69	1	121	86
	Δ	-14	-29	-2	-21	-9	+38	+83	-37	-46	-19	-61,4	+11	-106

Δ: výška nadbytku (+), deficitu (-) zrážok v litroch na 1 meter štvorcový vo vzťahu k normálu.

4.2.16 Zrážkové pomery v roku 2012

V porovnaní s rokom 2011, ktorý bol druhým najsuchším rokom za posledných 23 rokov (1990 – 2012), môžeme rok 2012 z hľadiska výskytu zrážok, označiť len ako slabo deficitný. Túto skutočnosť spôsobil výrazný nedostatok zrážok v západoslovenskom regióne, ktorý predstavoval deficit -79 mm, čo bolo 88 % dlhodobého ročného normálu a celkovo spadlo v západoslovenskom regióne 583 mm všetkých zrážok. Oproti tomu, v porovnaní s minulým suchým rokom, ktorý bol celkovo zrážkovo deficitný, mal stredoslovenský a východoslovenský región mierny nadbytok zrážok (SS 6 mm, VS 11 mm).

Z celoslovenského hľadiska boli zrážkovo deficitné jarné mesiace marec až máj. Výrazne deficitným bol august, len s 26 % dlhodobého normálu zrážok, čo predstavovalo deficit -60 mm. Mierne deficitné boli ešte aj mesiace september a november. Na úrovni dlhodobého normálu boli zaznamenané zrážky v mesiacoch február a december. Najvýraznejšie úhrny s nadbytkom zrážok sa vyskytli v januári, júli a v októbri, v ktorom bol zaznamenaný najväčší nadbytok zrážok +48 mm, čo zodpovedá 179 % dlhodobého normálu a 109 mm zrážok.

V západoslovenskom regióne, ako už bolo spomenuté vyššie, bol zaznamenaný celoročný deficit zrážok a to -79 mm, čo znamená, že spadlo len 88 % dlhodobého normálu, čo je 583 mm. Najvyšší deficit -50 mm bol zaznamenaný v mesiaci august, kedy spadlo len 21 % dlhodobého normálu zrážok, čo predstavuje 13 mm. Ešte menej, a to len 12 %

dlhodobého normálu, spadlo v marci, čo predstavuje iba 5 mm mesačného úhrnu zrážok. Najvyššie zrážky boli zaznamenané v januári, a to 188 % dlhodobého normálu, čo predstavuje 79 mm zrážok a nadbytok 37 mm. V októbri bolo zaznamenaných 90 mm, čo je 164 % dlhodobého normálu, pričom nadbytok tvoril +35 mm.

V stredoslovenskom regióne spadlo viac ako dvojnásobok dlhodobého normálu zrážok v januári 206 % a v októbri 210 %. Najvýraznejšie deficity tu boli zaznamenané v marci a v auguste. V marci spadlo len 17 mm zrážok, čo je 31 % dlhodobého normálu a deficit bol -37 mm. V auguste spadlo len 24 % dlhodobého normálu zrážok, čo bolo 22 mm a deficit tvoril -70 mm. Z celoročného hľadiska sa zrážky v stredoslovenskom regióne vyskytli v podstate na úrovni dlhodobého normálu, iba s miernym nadbytkom +6 mm zrážok.

Vo východoslovenskom regióne bola situácia ohľadne zrážok najoptimálnejšia, aj vzhľadom na to, že v mesiacoch február, apríl, november a december boli zaznamenané zrážky na úrovni dlhodobého normálu, podobne, ako aj v celoročnom porovnaní. Najvyšší deficit tu bol, podobne ako v ostatných regiónoch, zaznamenaný v auguste, keď tu spadlo 31 % dlhodobého normálu, čiže 27 mm s deficitom -60 mm. Najvýraznejšie nadbytky tu boli zaznamenané v júli, keď spadlo 147 % dlhodobého normálu a v októbri, keď spadlo 148 % dlhodobého normálu.

Celkove možno rok 2012 hodnotiť z hľadiska spadnutých zrážok ako mierne suchý s nerovnomerným rozložením zrážok v jednotlivých mesiacoch.

Tabuľka 4.17. Atmosférické zrážky na Slovensku v roku 2012

Región		Mesiac												Rok 2012
		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	
Západoslovenský región	mm	79	38	5	34	29	73	105	13	38	90	29	50	583
	%	188	100	12	71	43	107	144	21	72	164	49	94	88
	Δ	+37	0	-38	-14	-38	+5	+32	-50	-15	35	-30	-3	-79
Stredoslovenský región	mm	111	56	17	47	42	113	147	22	57	143	64	59	878
	%	206	112	31	75	49	114	146	24	79	210	90	95	101
	Δ	+57	+6	-37	-16	-44	+14	+46	-70	-15	+75	-7	-3	+6
Východoslovenský región	mm	54	40	11	58	66	120	143	27	51	87	57	44	758
	%	132	105	26	107	88	135	147	31	81	148	100	98	102
	Δ	+13	+2	-31	+4	-9	+31	+46	-60	-12	+28	0	-1	+11
Slovensko	mm	82	45	11	46	46	103	133	21	49	109	51	51	747
	%	178	107	23	84	61	120	148	26	78	179	82	96	98
	Δ	+36	+3	-36	-9	-30	+17	+43	-60	-14	+48	-11	-2	-15

Δ: výška nadbytku (+), deficitu (-) zrážok v litroch na 1 meter štvorcový vo vzťahu k normálu.

4.2.17 Zrážkové pomery v roku 2013

V kalendárnom roku 2013 sme na Slovensku zaznamenali v celoročnom úhrne 864 mm zrážok, čo je mierne nadpriemerný úhrn a predstavuje nadbytok 101 mm zrážok, čo v percentuálnom vyjadrení znamená 113 % dlhodobého ročného normálu. V období rokov 1990 – 2013 je to šiesty najvyšší nadbytok zrážok (tab. 2 a graf 2).

V jednotlivých regiónoch bola zaznamenaná veľmi podobná tendencia vývoja ročnej zrážkovej činnosti a nadbytok zrážok v celoročnom úhrne mali všetky regióny.

Z celoslovenského hľadiska boli zrážkovo deficitné mesiace apríl, júl, august, október a december. Najväčší deficit bol dosiahnutý v júli, a to -63 mm, ktorý predstavoval 31 % dlhodobého normálu zrážok, pričom v tomto mesiaci spadlo celkovo na Slovensku len 28 mm zrážok. Z celoslovenského hľadiska však najmenej zrážok spadlo v mesiaci december, len 20 mm (zaznamenaný deficit bol -33 mm, čo predstavuje 38 % dlhodobého mesačného priemeru).

Zrážkovo najbohatšie mesiace, čo sa celého Slovenska týka, boli január, február, marec a máj, z ktorých najvyšší nadbytok dosiahol február, 54 mm, čo zodpovedalo 229 % dlhodobého normálu a 96 mm zrážok.

V západoslovenskom regióne bol zaznamenaný celoročný nadbytok zrážok 83 mm, s celkovým množstvom spadnutých zrážok 745 mm, čo je 113 % celkového ročného priemeru. Tento nadbytok bol v rámci Slovenska zo všetkých regiónov najnižší. Deficit zrážok bol zaznamenaný v mesiacoch apríl, júl, október a december. Najväčší deficit, -63 mm, sme zaznamenali v júli, čo bolo iba 14 % dlhodobého priemeru (najnižší percentuálny mesačný podiel zo všetkých regiónov) a 10 mm zrážok počas celého mesiaca, čo bol zároveň aj najnižší mesačný úhrn zo všetkých regiónov. Najvyšší nadbytok, 60 mm, sme zaznamenali vo februári, kedy spadlo 98 mm zrážok, čo znamenalo aj najväčší percentuálny podiel, 258 %, vzhľadom k dlhodobému mesačnému normálu zo všetkých regiónov.

V stredoslovenskom regióne bol zaznamenaný najvyšší celoročný nadbytok zrážok, 104 mm, čo predstavuje 112 % dlhodobého ročného priemeru s celkovým úhrnom 976 mm zrážok, čo bolo aj ročné maximum spadnutých zrážok, v porovnaní s inými regiónmi. Zároveň sme v tomto regióne zaznamenali najväčší deficit zrážok v júli, -80 mm, s 21 mm mesačného úhrnu, čo predstavovalo 21 % dlhodobého mesačného priemeru, ale aj najvyšší nadbytok zrážok, 73 mm v máji, s úhrnom 159 mm zrážok a 185 % dlhodobého mesačného priemeru. Deficity zrážok sa vyskytli ešte v mesiacoch apríl, august, október a december, od -27 do -36 mm.

Vo východoslovenskom regióne bol zaznamenaný celoročný nadbytok zrážok 102 mm s úhrnom 849 mm zrážok, ktorý predstavoval 114 % dlhodobého ročného priemeru. Najvyšší nadbytok bol zaznamenaný v máji a predstavoval 50 mm, s mesačným úhrnom zrážok 125 mm a 167 % dlhodobého mesačného priemeru. Najväčší deficit bol zaznamenaný v auguste, -68 mm, za celý mesiac spadlo 19 mm zrážok, čomu zodpovedalo 22 % dlhodobého mesačného priemeru. Deficity zrážok v tomto regióne sa vyskytli ešte v apríli, júli, októbri a decembri.

Viac ako dvojnásobok dlhodobého mesačného normálu zrážok spadlo vo všetkých regiónoch v mesiacoch január, február a marec, od 200 do 258 % dlhodobého mesačného priemeru, čo sa prejavilo na povodňových situáciách na celom Slovensku.

Celkove možno rok 2013 z hľadiska spadnutých zrážok hodnotiť ako mierne nadpriemerný s nerovnomerným rozložením zrážok v jednotlivých mesiacoch.

Tabuľka 4.18. Atmosférické zrážky na Slovensku v roku 2013

Región		Mesiac												Rok 2013
		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	
Západoslovenský región	mm	84	98	101	21	92	76	10	78	74	25	71	15	745
	%	200	258	235	44	137	112	14	124	140	45	120	28	113
	Δ	42	60	58	-27	25	8	-63	15	21	-30	12	-38	+83
Stredoslovenský región	mm	113	105	110	27	159	121	21	57	93	41	99	30	976
	%	209	210	204	43	185	122	21	62	129	60	139	48	112
	Δ	59	55	56	-36	73	22	-80	-35	21	-27	28	-32	+104
Východoslovenský región	mm	84	84	87	36	125	135	53	19	77	30	105	14	849
	%	205	221	207	67	167	152	55	22	122	51	184	31	114
	Δ	43	46	45	-18	50	46	-44	-68	14	-29	48	-31	+102
Slovensko	mm	95	96	100	28	127	112	28	51	82	33	92	20	864
	%	207	229	213	51	167	130	31	63	130	54	148	38	113
	Δ	49	54	53	-27	51	26	-63	-30	19	-28	30	-33	+101

Δ: výška nadbytku (+), deficitu (-) zrážok v litroch na 1 meter štvorcový vo vzťahu k normálu.

4.2.18 Zrážkové pomery v roku 2014

V kalendárnom roku 2014 sme na Slovensku zaznamenali v celoročnom úhrne 934 mm zrážok, čo je nadpriemerný úhrn a predstavuje nadbytok 171 mm zrážok, čo v percentuálnom vyjadrení znamená 122 % dlhodobého ročného normálu. V období rokov 1990 – 2014 je to tretí najvyšší nadbytok zrážok (tab. 2 a graf 2).

V jednotlivých regiónoch bola zaznamenaná podobná tendencia vývoja ročnej zrážkovej činnosti a nadbytok zrážok v celoročnom úhrne mali všetky regióny.

Z celoslovenského hľadiska boli zrážkovo deficitné mesiace marec, jún, november a december. Najväčší deficit bol dosiahnutý v novembri, a to -30 mm, ktorý predstavoval 52 % dlhodobého normálu zrážok, pričom v tomto mesiaci spadlo celkovo na Slovensku len 32 mm zrážok. Aj z celoslovenského hľadiska spadlo najmenej zrážok v tomto mesiaci.

Zrážkovo najbohatšie mesiace, čo sa celého Slovenska týka, boli máj, júl, august a september, z ktorých najvyšší nadbytok dosiahol máj, 66 mm, čo zodpovedalo 187 % dlhodobého normálu a 142 mm zrážok.

V západoslovenskom regióne bol zaznamenaný celoročný nadbytok zrážok 120 mm, s celkovým množstvom spadnutých zrážok 782 mm, čo je 118 % celkového ročného priemeru. Tento nadbytok bol v rámci Slovenska zo všetkých regiónov najnižší. Deficit zrážok bol zaznamenaný v mesiacoch január, marec, jún, október a november. Najväčší deficit, -33 mm, sme zaznamenali v júni, čo bolo 52 % dlhodobého priemeru a 35 mm zrážok počas celého mesiaca. Najvyšší nadbytok, 97 mm, sme zaznamenali v septembri, kedy spadlo 150 mm zrážok, čo znamenalo aj najväčší percentuálny podiel, 283 %, vzhľadom k dlhodobému mesačnému normálu zo všetkých regiónov.

V stredoslovenskom regióne bol zaznamenaný najvyšší celoročný nadbytok zrážok, 228 mm, čo predstavuje 126 % dlhodobého ročného priemeru s celkovým úhrnom 1100 mm zrážok, čo bolo aj ročné maximum spadnutých zrážok, v porovnaní s inými regiónmi. Najväčší deficit zrážok sa vyskytol v novembri, -31 mm, so 40 mm mesačného úhrnu, čo predstavovalo 56 % dlhodobého mesačného priemeru. Deficity zrážok sa vyskytli ešte v mesiacoch jún, -20 mm, a december -2. Najvyšší nadbytok zrážok, 65 mm, sa vyskytol v júli s úhrnom 166 mm zrážok a 164 % dlhodobého mesačného priemeru.

Vo východoslovenskom regióne bol zaznamenaný celoročný nadbytok zrážok 210 mm s úhrnom 957 mm zrážok, ktorý predstavoval 128 % dlhodobého ročného priemeru. Najvyšší nadbytok bol zaznamenaný v máji a predstavoval 112 mm, čo bol aj najvyšší mesačný nadbytok zrážok zo všetkých regiónov, s mesačným úhrnom zrážok 187 mm a 249 % dlhodobého mesačného priemeru. Najväčší deficit bol zaznamenaný v novembri, -35 mm, za celý mesiac spadlo 22 mm zrážok, čomu zodpovedalo 39 % dlhodobého mesačného priemeru. Zároveň to bol aj najväčší deficit v porovnaní so západoslovenským a stredoslovenským regiónom. Deficity zrážok v tomto regióne sa vyskytli ešte v júni, -28 mm, a v decembri, -20 mm.

Viac ako dvojnásobok dlhodobého mesačného normálu zrážok spadlo iba v západoslovenskom regióne v mesiaci september s 283 % dlhodobého mesačného priemeru, a vo východoslovenskom regióne s 249 % dlhodobého mesačného priemeru, čo sa prejavilo na vodnosti tokov v týchto regiónoch Slovenska.

Celkove možno rok 2014 z hľadiska spadnutých zrážok hodnotiť ako mierne nadpriemerný s nerovnomerným rozložením zrážok v jednotlivých mesiacoch.

Tabuľka 4.19. Atmosférické zrážky na Slovensku v roku 2014

Región	Mesiac	Rok
--------	--------	-----

		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	2014
Západoslovenský región	mm	26	44	22	52	88	35	124	101	150	45	35	60	782
	%	62	116	51	108	131	52	170	160	283	82	59	113	118
	Δ	-16	+6	-21	+4	+21	-33	+51	+38	+97	-10	-24	+7	+120
Stredoslovenský región	mm	60	60	60	68	148	79	166	154	134	71	40	60	1100
	%	111	120	111	108	172	80	164	167	186	104	56	97	126
	Δ	+6	+10	+6	+5	+62	-20	+65	+62	+62	+3	-31	-2	+228
Východoslovenský región	mm	54	52	43	60	187	61	164	132	63	94	22	25	957
	%	132	137	102	109	249	69	169	152	100	159	39	56	128
	Δ	+13	+14	+1	+6	+112	-28	+67	+45	0	+35	-35	-20	+210
Slovensko	mm	48	52	43	60	142	60	153	130	95	71	32	48	934
	%	104	124	91	109	187	70	168	160	151	116	52	91	122
	Δ	+2	+10	-4	+5	+66	-26	+62	+49	+32	+10	-30	-5	+171

Δ: výška nadbytku (+), deficitu (-) zrážok v litroch na 1 meter štvorcový vo vzťahu k normálu.

4.2.19 Zrážkové pomery v roku 2015

V kalendárnom roku 2015 sme na Slovensku zaznamenali v celoročnom úhrne 719 mm zrážok, čo je mierne podpriemerný úhrn a predstavuje deficit -43 mm zrážok, čo v percentuálnom vyjadrení znamená 94 % dlhodobého ročného normálu (tab. 1 a graf 1).

V jednotlivých regiónoch bola zaznamenaná podobná tendencia vývoja ročnej zrážkovej činnosti a deficit zrážok v celoročnom úhrne mali všetky regióny. Môžeme konštatovať, že rovnaký deficit zrážok sme zaznamenali v západoslovenskom a východoslovenskom regióne (-65 mm) a najviac zrážok a najmenší deficit (-16 mm) mal stredoslovenský región.

Z celoslovenského hľadiska boli zrážkovo deficitné mesiace február, apríl, jún, júl, august a december. Najväčší deficit bol dosiahnutý v júni, a to -47 mm, ktorý predstavoval 45 % dlhodobého normálu zrážok, pričom v tomto mesiaci spadlo celkovo na Slovensku 39 mm zrážok. Z celoslovenského hľadiska najmenej zrážok spadlo v decembri 18 mm (34 % s deficitom -35 mm).

Zrážkovo najbohatší mesiac, čo sa celého Slovenska týka, bol január s 98 mm zrážok, nadbytkom 52 mm a s 213 % dlhodobého mesačného normálu.

V západoslovenskom regióne bol zaznamenaný celoročný deficit zrážok -65 mm s celkovým množstvom spadnutých zrážok 597 mm, čo je 90 % celkového ročného priemeru. Deficit zrážok bol zaznamenaný v mesiacoch február, apríl, jún, júl, november a december. Najväčší deficit, -49 mm, sme zaznamenali v júni, čo bolo 28 % dlhodobého priemeru a 19 mm zrážok počas celého mesiaca. Najvyšší nadbytok, 43 mm, sme zaznamenali v auguste, kedy spadlo 106 mm zrážok, čo znamenalo percentuálny podiel 168 %, vzhľadom k dlhodobému mesačnému normálu. Tento nadbytok bol v rámci Slovenska zo všetkých regiónov najnižší.

V stredoslovenskom regióne bol zaznamenaný najnižší deficit zrážok, -16 mm, čo znamená percentuálny podiel 98 % celoročného úhrnu s 856 mm zrážok, čo bolo aj ročné maximum spadnutých zrážok, v porovnaní s inými regiónmi. Najväčší deficit zrážok sa vyskytol v júni, -56 mm, so 43 mm mesačného úhrnu, čo predstavovalo 43 % dlhodobého mesačného priemeru. Deficity zrážok sa vyskytli ešte v mesiacoch február, apríl, júl, august a december. Najvyšší nadbytok zrážok, 52 mm, sa vyskytol v januári s úhrnom 106 mm zrážok a 196 % dlhodobého mesačného priemeru.

Vo východoslovenskom regióne bol zaznamenaný celoročný deficit zrážok -65 mm, rovnaký ako v západoslovenskom regióne, s celkovým množstvom spadnutých zrážok 682 mm, čo je 91 % celkového ročného priemeru. Najvyšší nadbytok bol zaznamenaný

v januári, takisto ako v stredoslovenskom regióne, a predstavoval 108 mm a 263 % dlhodobého mesačného priemeru. Najväčší deficit bol zaznamenaný v auguste, -69 mm, za celý mesiac spadlo iba 18 mm zrážok, čomu zodpovedalo 21 % dlhodobého mesačného priemeru. Zároveň to bol aj najväčší deficit v porovnaní so západoslovenským a stredoslovenským regiónom. Deficity zrážok v tomto regióne sa vyskytli ešte vo februári, marci, apríli, júni, júli a decembri.

Viac ako dvojnásobok dlhodobého mesačného normálu zrážok spadlo iba vo východoslovenskom regióne v mesiaci január s 263 % dlhodobého mesačného priemeru, čo sa prejavilo na vodnosti tokov v tomto regióne.

Celkove možno rok 2015 z hľadiska spadnutých zrážok hodnotiť ako mierne podpriemerný s nerovnomerným rozložením zrážok v jednotlivých mesiacoch.

Tabuľka 4.20. Atmosférické zrážky na Slovensku v roku 2015

Región		Mesiac												Rok 2015
		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	
Západoslovenský región	mm	77	32	48	22	68	19	28	106	56	78	44	19	597
	%	183	84	112	46	101	28	38	168	106	142	75	36	90
	Δ	+35	-6	+5	-26	+1	-49	-45	+43	+3	+23	-15	-34	-65
Stredoslovenský región	mm	106	35	78	46	126	43	65	51	80	98	108	20	856
	%	196	70	144	73	147	43	64	55	111	144	152	32	98
	Δ	+52	-15	+24	-17	+40	-56	-36	-41	+8	+30	+37	-42	-16
Východoslovenský región	mm	108	25	37	22	105	54	64	18	85	88	60	16	682
	%	263	66	88	41	140	61	66	21	135	149	105	36	91
	Δ	+67	-13	-5	-32	+30	-35	-33	-69	+22	+29	+3	-29	-65
Slovensko	mm	98	31	55	30	102	39	53	57	74	89	73	18	719
	%	213	74	117	55	134	45	58	70	117	146	118	34	94
	Δ	+52	-11	+8	-25	+26	-47	-37	-24	+11	+28	+11	-35	-43

Δ: výška nadbytku (+), deficitu (-) zrážok v litroch na 1 meter štvorcový vo vzťahu k normálu.

4.2.20 Zrážkové pomery v roku 2016

V kalendárnom roku 2016 sme na Slovensku zaznamenali v celoročnom úhrne 924 mm zrážok, čo je mierne nadpriemerný úhrn a predstavuje nadbytok 162 mm zrážok, čo v percentuálnom vyjadrení znamená 121 % dlhodobého ročného normálu (tab. 1 a graf 1).

V jednotlivých regiónoch bola zaznamenaná podobná tendencia vývoja ročnej zrážkovej činnosti a nadbytok zrážok v celoročnom úhrne mali všetky regióny. Môžeme konštatovať, že podobný nadbytok zrážok sme zaznamenali v stredoslovenskom (182 mm) a východoslovenskom regióne (204 mm) a najmenej zrážok a najmenší nadbytok (76 mm) mal západoslovenský región.

Z celoslovenského hľadiska boli zrážkovo deficitné mesiace marec, apríl, jún, september a december. Najväčší deficit bol dosiahnutý v decembri, a to -20 mm, ktorý predstavoval 62 % dlhodobého normálu zrážok, pričom v tomto mesiaci spadlo celkovo na Slovensku 33 mm zrážok. Z celoslovenského hľadiska najmenej zrážok spadlo v marci, 29 mm (62 % s deficitom -18 mm).

Zrážkovo najbohatší mesiac, čo sa celého Slovenska týka, bol júl so 156 mm zrážok, nadbytkom 66 mm a so 173 % dlhodobého mesačného normálu.

V západoslovenskom regióne bol zaznamenaný celoročný nadbytok zrážok 76 mm s celkovým množstvom spadnutých zrážok 738 mm, čo je 111 % celkového ročného priemeru. Deficit zrážok bol zaznamenaný v mesiacoch marec, apríl, jún, september, november a december. Najväčší deficit, aj v porovnaní s ostatnými regiónmi, -39 mm, sme zaznamenali v decembri, čo bolo 26 % dlhodobého priemeru a 14 mm zrážok počas celého

mesiaca. Najvyšší nadbytok, 70 mm, sme zaznamenali vo februári a v júli. Vo februári spadlo 108 mm zrážok s percentuálnym podielom 284 % a v júli napršalo 143 mm zrážok, čo znamenalo percentuálny podiel 196 %, vzhľadom k dlhodobému mesačnému normálu. Tento nadbytok bol v rámci Slovenska zo všetkých regiónov najnižší.

V stredoslovenskom regióne bol zaznamenaný nadbytok zrážok 182 mm, čo znamená percentuálny podiel 121 % celoročného úhrnu s 1054 mm zrážok, čo bolo ročné maximum spadnutých zrážok, v porovnaní s inými regiónmi. Najvyšší nadbytok zrážok, aj v porovnaní s ostatnými regiónmi, 117 mm, sa vyskytol vo februári s úhrnom 167 mm zrážok a 334 % dlhodobého mesačného priemeru, čo bol aj percentuálne najvyšší úhrn zo všetkých regiónov v tomto roku. Najväčší deficit zrážok sa vyskytol v júni, -30 mm, so 69 mm mesačného úhrnu, čo predstavovalo 70 % dlhodobého mesačného priemeru. Deficity zrážok sa vyskytli ešte v mesiacoch marec, apríl, september a december.

Vo východoslovenskom regióne bol zaznamenaný najvyšší celoročný nadbytok zrážok 204 mm s celkovým množstvom spadnutých zrážok 951 mm, čo je 127 % celkového ročného priemeru. Najvyšší nadbytok bol zaznamenaný vo februári, takisto ako v stredoslovenskom a západoslovenskom regióne, a predstavoval 125 mm a 329 % dlhodobého mesačného priemeru. Najväčší deficit bol zaznamenaný v júni, -29 mm, za celý mesiac spadlo 60 mm zrážok, čomu zodpovedalo 67 % dlhodobého mesačného priemeru. Deficity zrážok v tomto regióne sa vyskytli ešte v marci, máji, septembri a decembri.

Vo februári spadlo viac ako dvojnásobok dlhodobého mesačného priemeru zrážok v západoslovenskom regióne (284 %) a viac ako trojnásobok dlhodobého mesačného normálu v stredoslovenskom (334 %) a východoslovenskom regióne (329 %), čo sa prejavilo na vodnosti tokov v týchto regiónoch.

Celkove možno rok 2016 z hľadiska spadnutých zrážok hodnotiť ako mierne nadpriemerný s pomerne nerovnomerným rozložením zrážok v jednotlivých mesiacoch.

Tabuľka 4.21. Atmosférické zrážky na Slovensku v roku 2016

Región		Mesiac												Rok 2016
		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	
Západoslovenský región	mm	46	108	17	39	84	55	143	70	38	70	54	14	738
	%	110	284	40	81	125	81	196	111	72	127	92	26	111
	Δ	+4	+70	-26	-9	+17	-13	+70	+7	-15	+15	-5	-39	+76
Stredoslovenský región	mm	62	167	30	61	93	69	169	98	63	121	77	44	1054
	%	115	334	56	97	108	70	167	107	88	178	108	71	121
	Δ	+8	+117	-24	-2	+7	-30	+68	+6	-9	+53	+6	-18	+182
Východoslovenský región	mm	44	125	39	57	64	60	154	110	50	144	66	38	951
	%	107	329	93	106	85	67	159	126	79	244	116	84	127
	Δ	+3	+87	-3	+3	-11	-29	+57	+23	-13	+85	+9	-7	+204
Slovensko	mm	51	135	29	53	81	62	156	94	51	113	66	33	924
	%	111	321	62	96	107	72	173	116	81	185	106	62	121
	Δ	+5	+93	-18	-2	+5	-24	+66	+13	-12	+52	+4	-20	+162

Δ: výška nadbytku (+), deficitu (-) zrážok v litroch na 1 meter štvorcový vo vzťahu k normálu.

4.2.21 Zrážkové pomery v roku 2017

V kalendárnom roku 2017 sme na Slovensku zaznamenali v celoročnom úhrne 827 mm zrážok, čo je mierne nadpriemerný úhrn a predstavuje nadbytok 65 mm zrážok, čo v percentuálnom vyjadrení znamená 109 % dlhodobého ročného normálu (tab. 1 a graf 1).

V stredoslovenskom a východoslovenskom regióne bola zaznamenaná podobná tendencia vývoja ročnej zrážkovej činnosti, kde bol nameraný nadbytok zrážok v celoročnom úhrne. 138 mm tvoril nadbytok zrážok vo východoslovenskom regióne s celoročnými

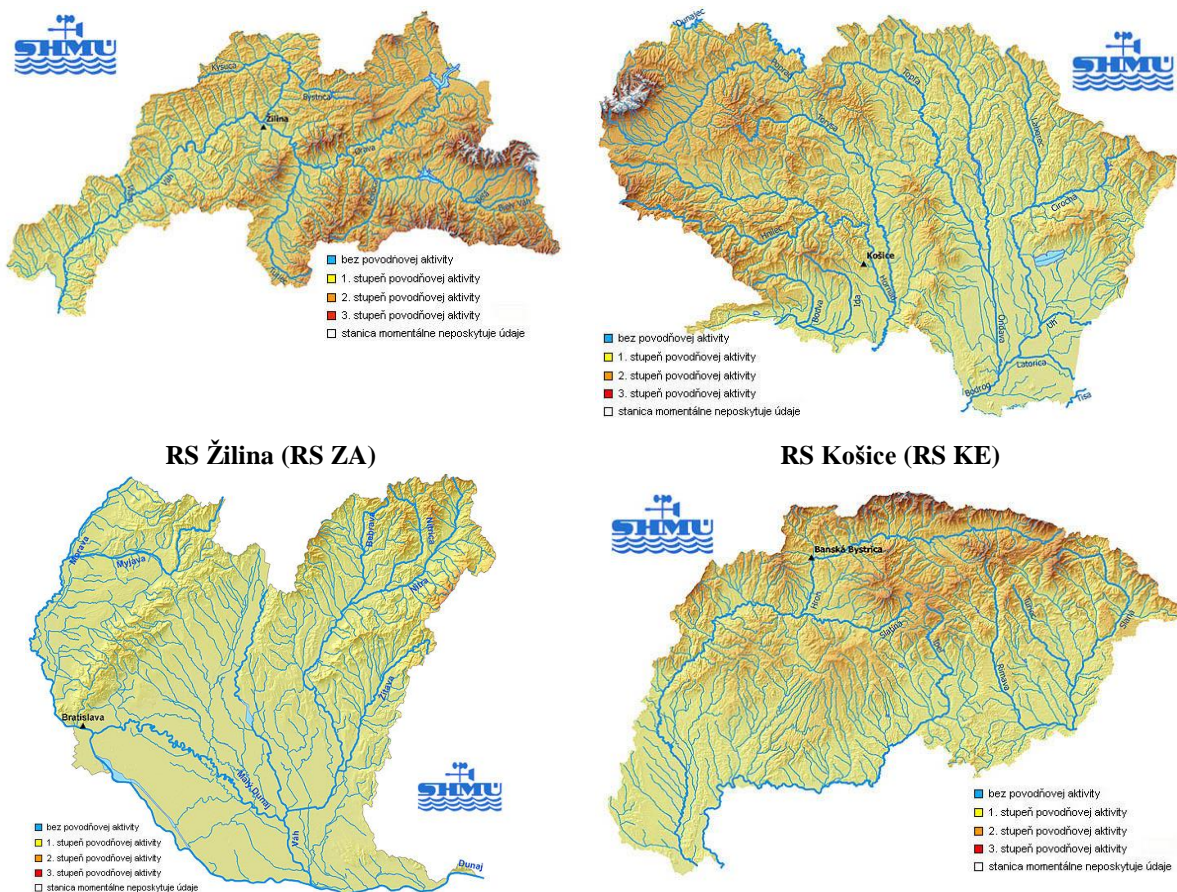
Región		Mesiac												Rok 2017
		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	
Západoslovenský región	mm	20	24	28	55	25	32	61	41	95	66	60	55	562
	%	48	63	65	115	37	47	84	65	179	120	102	104	85
	Δ	-22	-14	-15	+7	-42	-36	-12	-22	+42	+11	+1	+2	-100
Stredoslovenský región	mm	31	49	49	126	69	70	102	75	165	108	92	65	1001
	%	57	98	91	200	80	71	101	82	229	159	130	105	115
	Δ	-23	-1	-5	+63	-17	-29	+1	-17	+93	+40	+21	+3	+129
Východoslovenský región	mm	29	34	30	74	92	92	110	79	112	74	73	86	885
	%	71	90	71	137	123	103	113	91	178	125	128	191	118
	Δ	-12	-4	-12	+20	+17	+3	+13	-8	+49	+15	+16	+41	+138
Slovensko	mm	27	36	36	87	63	65	92	66	126	84	76	69	827
	%	59	86	77	158	83	76	102	81	200	138	123	130	109
	Δ	-19	-6	-11	32	-13	-21	+2	-15	+63	+23	+14	+16	+65

Δ: výška nadbytku (+), deficitu (-) zrážok v litroch na 1 meter štvorcový vo vzťahu k normálu.

4.3 Dosiahnutie alebo prekročenie vodných stavov určených pre stupne povodňovej aktivity v hydroprognózných stanicích

Tabuľka 4.23 obsahuje prehľad o počte dní, v ktorých bol dosiahnutý alebo prekročený vodný stav určený pre I., II. a III. stupeň povodňovej aktivity v hydroprognózných stanicích v jednotlivých regiónoch Slovenska v období 21 rokov, od roku 1997 do konca roku 2017. Prehľad je rozdelený podľa územnej pôsobnosti regionálnych stredísk SHMÚ, pričom jednotlivé čiastkové povodia na území Slovenska spadajú do tejto pôsobnosti regionálnych stredísk:

1. Čiastkové povodie Dunaja: regionálne stredisko Bratislava (RS BA).
2. Čiastkové povodie Moravy: regionálne stredisko Bratislava (RS BA).
3. Čiastkové povodie Váhu:
 - a) po Piešťany: regionálne stredisko Žilina (RS ZA),
 - b) od Piešťan: regionálne stredisko Bratislava (RS BA).
4. Čiastkové povodie Hrona: regionálne stredisko Banská Bystrica (RS BB).
5. Čiastkové povodie Ipľa: regionálne stredisko Banská Bystrica (RS BB).
6. Čiastkové povodie Slanej: regionálne stredisko Banská Bystrica (RS BB).
7. Čiastkové povodie Bodrogu: regionálne stredisko Košice (RS KE).
8. Čiastkové povodie Hornádu: regionálne stredisko Košice (RS KE).
9. Čiastkové povodie Bodvy: regionálne stredisko Košice (RS KE).
10. Čiastkové povodie Dunajca a Popradu: regionálne stredisko Košice (RS KE).



Obr. 4.1. Územná pôsobnosť regionálnych stredísk SHMÚ Bratislava

Upozornenie: Na hodnotenie počtu dní so stupňami PA v roku 2012 Odbor OHPaV CPaV SHMÚ použil upravenú metodiku hodnotenia dní so stupňom PA, ktorá mala poskytnúť komplexnejší pohľad na výskyt stupňov PA na Slovensku v rámci celého roka. Na rozdiel od predchádzajúcich rokov sa v tomto roku brali do úvahy:

- všetky stupne PA dosiahnuté v priebehu celého dňa (nielen stupne PA o 6:00 hod. ráno)
- všetky operatívne vodomerné stanice (ďalej VS), v ktorých sú stanovené stupne PA (nielen hydroprognózne stanice)
- ak boli v rámci jedného dňa v stanici dosiahnuté rôzne stupne PA, do úvahy sa berie najvyšší dosiahnutý stupeň.

Z uvedeného vyplýva, že údaje o počtoch dní so stupňami PA v roku 2012 nie je možné porovnávať s príslušnými údajmi z predchádzajúcich rokov. Preto sa pre obdobie rokov 2007 – 2012 spätne prepočítali počty dní so stupňami PA podľa spomenutej metodiky. Počty dní so stupňami PA sú hodnotené jednotlivo podľa stredísk a podľa jednotlivých stupňov aj za celú SR.

Tabuľka 4.23. Prehľad o počte dní s I., II. a III. stupňom povodňovej aktivity o 6:00 hod. v hydroprognózných staniaciach v jednotlivých regiónoch Slovenska v období rokov 1997 – 2006 a od roku 2007 do roku 2017 vo všetkých operatívnych vodomerných staniaciach počas celého dňa

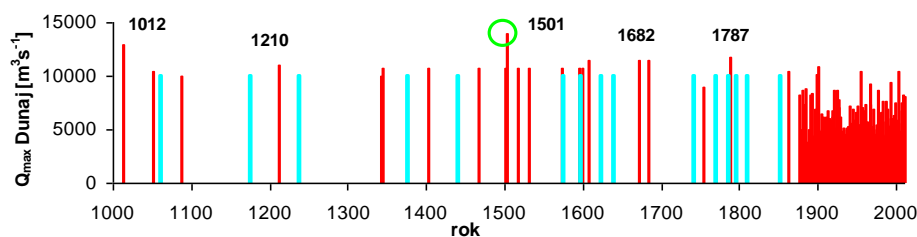
Rok	Počet dní s I., II. a III. stupňom povodňovej aktivity o 06:00 hod.			I. – – III. SPA
	I. stupeň povodňovej aktivity	II. stupeň povodňovej aktivity	III. stupeň povodňovej aktivity	

	Slovensko ^{*)}	RS BA	RS ZA	RS BB	RS KE	Slovensko ^{*)}	RS BA	RS ZA	RS BB	RS KE	Slovensko ^{*)}	RS BA	RS ZA	RS BB	RS KE	Slovensko ^{*)}
1997	68	13	22	2	60	31	26	6	0	9	23	21	3	0	2	68
1998	112	12	7	0	100	58	4	0	0	56	8	0	0	0	8	134
1999	89	30	17	17	69	53	14	0	10	48	17	2	0	4	14	112
2000	92	42	28	9	68	51	28	2	0	46	21	1	1	1	20	97
2001	89	16	19	1	75	46	6	6	1	44	10	0	2	0	10	103
2002	77	30	9	7	63	45	19	0	5	24	11	10	0	1	0	83
2003	39	7	3	0	30	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	42
2004	110	15	7	0	106	25	7	0	0	22	8	0	0	0	8	111
2005	107	20	8	13	94	56	15	1	3	55	16	5	0	1	13	122
2006	96	42	13	18	78	57	30	2	3	47	21	13	0	0	19	103
Súčet	879	227	133	67	743	427	154	17	22	351	135	52	6	7	94	975
Priemer	87,9	22,7	13,3	6,7	74,3	42,7	15,4	1,7	2,2	35,1	13,5	5,2	0,6	0,7	9,4	97,5
% v roku	24	6,2	3,6	1,8	20,3	11,7	4,2	0,4	0,6	9,6	3,7	1,4	0,2	0,2	2,5	26,7
2007	96	14	10	4	52	30	3	2	0	7	6	0	0	0	3	101
2008	101	28	18	7	81	20	4	6	1	17	8	1	2	0	7	105
2009	93	62	34	20	53	50	37	5	8	23	23	20	1	6	7	82
2010	271	151	120	104	222	130	86	32	58	90	84	44	17	30	60	282
2011	101	51	15	15	78	24	15	5	4	8	13	8	1	3	5	109
2012	65	19	29	2	34	5	0	3	0	2	3	0	3	0	0	66
2013	139	64	42	67	106	58	22	2	18	33	24	14	0	7	3	140
2014	70	23	29	20	51	24	6	7	7	14	12	2	2	3	7	73
2015	47	15	20	9	25	6	2	2	0	3	5	0	1	1	3	47
2016	89	30	37	19	61	34	10	12	12	17	16	3	0	5	11	93
2017	87	17	40	10	58	67	4	11	5	54	18	0	4	2	14	115
Súčet	1159	474	394	277	821	448	189	87	113	268	212	92	31	57	120	1213
Priemer	105	43	36	25	75	41	17	8	10	24	19	8	3	5	11	110
% v roku	28,8	11,7	9,7	6,8	20,5	11,2	4,7	2,2	2,7	6,6	5,2	2,2	0,8	1,4	3	30

^{*)} Súhrnný údaj o počte dní s výskytom stupňov povodňovej aktivity na Slovensku nie je súčtom počtov dní zaznamenaných na vodných tokoch v pôsobnosti jednotlivých regionálnych stredísk SHMÚ.

4.4 Povodne v Dunaji v dávnejšej minulosti

Všetky významné povodne na slovenskom úseku Dunaja majú pôvod najmä v povodiach alpských prítokov bavorského a rakúskeho úseku Dunaja. Merania vodných stavov na Dunaji v Bratislave sa začali v roku 1823, priemerné denné prietoky a maximálne ročné prietoky sú vyhodnotené od roku 1876.



Obr. 4.2. Maximálne ročné prietoky Dunaja v stanici Bratislava za obdobie pozorovaní (1876–2008) a odhadnuté vrcholové prietoky katastrofálnych historických povodní od roku 1000

Najstaršie písomné záznamy o povodni na rakúskom úseku Dunaja pochádzajú z roku 1012. Ďalej sú známe veľké povodne z rokov 1210, 1342, 1402, 1466, 1499, ktorých parametre sa môžu bližšie k povodniam v rokoch 1899 a 1954. Najväčšia povodeň počas ostatných viac ako 500 rokov v Nemecku, Rakúsku a na Slovensku bola povodeň v auguste 1501. Podľa odborného odhadu boli maximálne prietoky vody v staniciach Linz a Viedeň $12\,000\text{ m}^3\cdot\text{s}^{-1}$ a $14\,000\text{ m}^3\cdot\text{s}^{-1}$. Ďalšie veľké povodne, ktoré sa vyskytli v júli 1670, júni 1682

a v novembri 1787, sú veľkosťou porovnateľné s povodňami v nedávnej minulosti, ktoré boli v rokoch 1899, 1954 a 2002.

V povedomí slovenskej verejnosti sa zachovala dunajská povodeň v roku 1965 ako príklad extrémnej ničivej povodne. Táto povodeň sa však nezaradila medzi historické povodne maximálnym prietokom vody, ktorý mal 16. júna 1965 pri kulminácii v stanici Bratislava veľkosť $Q_{\max} = 9\,255 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, ale extrémna bola mimoriadne dlhým trvaním, enormne veľkým objemom povodňovej vlny a následkami, ktoré nastali zaplavením územia pri Dunaji po deštrukcii ochranných hrádzí. V období od začiatku marca do konca augusta 1965 pretieklo v Dunaji cez profil Bratislava 65,5 mld. m^3 vody, čo je viac ako objem priemerného celoročného odtoku. Dunajské hrádze sa počas povodne pretrhli na dvoch miestach. Hrádza pri Patinciach sa pretrhla v utorok 15. 6. 1965 o 8:25 hod. Voda zaplavila územie na rozlohe 10 tis. ha v trojuholníku Komárno – Žitavská Tôň – Martovce. Povodeň zaplavila obce Patince a Iža a ďalšie osady, záplava ohrozovala obce Marcelová a Chotín. Cez prietrž v hrádzi pretieklo na zaplavené územie viac ako 200 mil. m^3 vody. O dva dni neskôr, vo štvrtok 17. 6. 1965 sa o 10:20 hod. pretrhla dunajská hrádza pri Čičove. Výver vo vzdialenosti asi 2 m od vzdušnej päty hrádze, z ktorého vytekala mútna voda, spozorovali na svitaní 17. júna. Opatrenia vykonávané na jeho sanáciu však už neboli účinné a nastala deštrukcia podložja pod hrádzou, následkom čoho hrádza klesla. Prietrž hrádze bola na úrovni hladiny vody široká 85 m, jej hĺbka bola od 10 do 22 m a na územie Žitného ostrova otvorom v hrádzi spočiatku prúdil prietok asi $1200 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ pri rýchlosti vody na hladine asi $7 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Voda z Dunaja zaplavovala územie Žitného ostrova smerom na Gabčíkovo, severne na Veľký Meder a ďalej na mestá Kolárovo a Komárno. Záplave Kolárova mala zabrániť provizórna hrádza narýchlo vybudovaná bezprostredne pri obci, ktorá však nevydržala nápor vody a povodeň zaplavila aj Kolárovo. Aj mesto Komárno pred záplavou chránila provizórna hrádza, ktorá však vode odolala a zastavila postup záplavy na mesto. Prietrž pri Čičove uzatvorili okružnou hrádzou z lomového kameňa, ktorú začali vytvárať 24. 6. 1965, po vybudovaní prístupových ciest k miestu prietrže. Na stabilizáciu základov okružnej hrádze potopili 7 vyradených vlečných člnov. Výstavbu hrádze dokončili 5. 7. 1965 o 14:42 hod. V dôsledku pretrhnutia dunajskej hrádze pri Čičove vyteklo na územie Žitného ostrova 1,1 mld. m^3 vody. Dunajská povodeň v roku 1965 si vynútila evakuáciu 53 693 obyvateľov zo 46 obcí a 3 osád, na južnom Slovensku voda zaplavila územie na ploche 104 300 ha, 250 km ciest a 70 km železničných tratí. Okrem toho si záplavy vyžiadali presun 28 429 kusov hovädzieho dobytku, 394 koní, 58 041 kusov ošípaných, 6 694 oviec, 209 kôz, viac ako 35 158 kusov hydiny a ďalšieho domáceho zvieratstva a množstvo voľne v prírode žijúcej zveri.

4.5 Príčiny a priebeh povodní v rokoch 1997 – 2017

V časti 4.5 sú v tabuľkách uvedené kulminačné vodné stavy a prietoky, dosiahnutie a prekročenie vodných stavov určených pre stupne povodňovej aktivity podľa pozorovaní o 06:00 hod. v rokoch 1997 - 2011, od roku 2012 do roku 2017 počas celého dňa. Uvádzané údaje sú operatívneho charakteru zaznamenané v čase povodne a od ich vydania ich mohol Slovenský hydrometeorologický ústav prehodnotiť.

4.5.1 Povodeň v júli 1997

V júli 1997 bolo v hydroprognózných staniaciach SHMÚ na slovenskom úseku Dunaja zaznamenaných 13 dní, v ktorých bol o 6:00 hod. zaznamenaný vodný stav vyšší ako je vodný stav určený pre niektorý zo stupňov povodňovej aktivity. V utorok 8. 7. 1997 bol v stanici Bratislava zaznamenaný vodný stav 724 cm, čo bolo 74 cm nad úrovňou zodpovedajúcou stanovenému I. stupňu povodňovej aktivity. Prvá júlová povodňová vlna trvala až do

14. 7. 1997. O týždeň neskôr, 21. 7. 1997 prišla druhá povodňová vlna, ale aj tá trvala len týždeň. Počas prvej aj druhej povodňovej vlny v júli 1997 bol v staniách Komárno a Štúrovo prekročený vodný stav, ktorý je určený pre III. stupeň povodňovej aktivity.

Tabuľka 4.24. Dosiachnutie a prekročenie vodných stavov v Dunaji určených pre stupne povodňovej aktivity v roku 1997 podľa pozorovaní o 06:00 hod.

Stanica	Dátum	h	SPA	Prietok vody	N-ročnosť M-dennosť
		[cm]		[m ³ ·s ⁻¹]	
Devín	09. 07. 1997	754	II.	7236	5R
Bratislava	09. 07. 1997	792	II.	–	–
Gabčíkovo	10. 07. 1997	572	I.	–	–
Medveďov	10. 07. 1997	678	II.	6851	2R
Komárno	10. 07. 1997	690	III.	6870	5R
Štúrovo	11. 07. 1997	632	III.	–	–
Devín	21. 07. 1997	748	I.	7152	5R
Bratislava	22. 07. 1997	786	II.	–	–
Medveďov	23. 07. 1997	665	II.	6598	2R
Komárno	23. 07. 1997	723	III.	7431	5R
Štúrovo	24. 07. 1997	641	III.	–	–

Počas povodne sa voda cez VD Gabčíkovo a objekty v Čunove prepúšťala tak, že v záujme energetického využitia sa väčšia časť vody púšťala cez derivačný kanál na vodnú elektrárňu v Gabčíkove a len zvyšok sa vypúšťal do starého koryta Dunaja. Prietoková kapacita starého koryta Dunaja stačila na vypúšťané množstvo vody, čím sa nevyužilo široké inundačné územie v úseku od Čunova po Sap na transformáciu povodňovej vlny, manipulácia skrátila čas postupu povodne na úseku pod Sapom a v Komárne bol zaznamenaný väčší maximálny prietok vody ako v Devíne.

4.5.2 Povodeň v novembri 1998

Následkom zrážok v hodnej časti povodia Dunaja začala hladina vody v profile Devín 10. 11. 1998 pomerne rýchlo stúpať a počas 24 hodín do 06:00 hod. 11. 11. 1998 bol zaznamenaný vzostup vodného stavu o 2,27 m. V nasledujúcich hodinách sa stúpanie hladiny zmiernilo a 12. 11. o 03:00 nastala kulminácia pri vodnom stave 626 cm, čo zodpovedalo prietoku vody 5522 m³·s⁻¹. V profile Bratislava bola kulminácia hladiny zaznamenaná približne o 1 hodinu neskôr, Dunaj kulminoval vodným stavom 660 cm. Počas tejto povodne Dunaj v Bratislave, Medveďove a Komárne dosiahol úroveň hladiny zodpovedajúcej I. stupňu povodňovej aktivity. Povodeň v novembri 1998 nebola z hľadiska opakovania veľkých vód mimoriadna a v stanici Devín sa dal maximálny prietok vyhodnotiť s pravdepodobnosťou prekročenia raz za dva roky.

Tabuľka 4.25. Kulminácie v Dunaji v novembri 1998

Stanica	Čas kulminácie	hmax	Qmax
		[cm]	[m ³ ·s ⁻¹]
Devín	12. 11. 1998 03:00	626	5522
Bratislava	12. 11. 1998 04:00	660	–
Medveďov	12. 11. 1998 20:00	540	4630
Komárno	13. 11. 1998 14:00	574	5112
Štúrovo	13. 11. 1998 20:00	492	–

4.5.3 Povodne na konci zimy a v máji 1999

Vo štvrtok 4. februára 1999 začala v nočných hodinách hladina Dunaja stúpať a 6. 2. 1999 Dunaj v Devíne kulminoval pri vodnom stave 364 cm (2896 m³·s⁻¹) a v Bratislave pri vodnom stave 404 cm. Po tomto nevýraznom zvýšení mal Dunaj klesajúcu až ustálenú

tendenciu až do 20. 2. 1999, kedy začal v poludňajších hodinách prudko stúpať. V sobotu 20. 2. 1999 mal Dunaj v Devíne o 06:00 hod. vodný stav 203 cm a do nasledujúceho rána stúpól o 3,16 m na stav 519 cm. Povodňová vlna v Dunaji vo februári 1999 mala dva vrcholy. Prvá kulminácia v stanici Devín nastala v noci 22. 2. 1999 o 00:00 hod, pri vodnom stave 612 cm ($5506 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$) a v stanici Bratislava 22. 2. o 01:00 hod. pri vodnom stave 636 cm. Po prechodnom slabom poklese a opätovnom vzostupe prišla druhá kulminácia. V stanici Devín to bolo 23. 2. 1999 pri vodnom stave 630 cm ($5725 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$) o 11:00 hod. a v Bratislave o 12:00 hod. pri vodnom stave 662 cm. Tento výrazný vzostup prietoku vody a hladiny v Dunaji spôsobili nočné a ranné teploty vzduchu až do nadmorskej výšky okolo 1300 m, počas ktorých sa vyskytovali výdatné dažďové zrážky na snehovú pokrývku v nemeckej a rakúskej časti povodia Dunaja.

Tabuľka 4.26. Kulminácie v Dunaji vo februári 1999

Stanica	Čas kulminácie	hmax	Qmax
		[cm]	[$\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$]
Devín	23. 02. 1999 11:00	630	5725
Bratislava	23. 02. 1999 12:00	662	–
Medveďov	24. 02. 1999 02:00	570	5190
Komárno	24. 02. 1999 17:00	566	5008
Štúrovo	25. 02. 1998 04:00	484	–

Po tomto vzostupe začal Dunaj vplyvom ochladenia pozvoľna klesať až do konca februára, kedy mal počas pozorovania o 06:00 hod. v Devíne vodný stav 362 cm. Dunaj v Medveďove dosiahol úroveň hladiny zodpovedajúcej I. stupňu povodňovej aktivity. Ďalšie stúpnutie hladiny bolo zaznamenané začiatkom marca 1999, ale rovnako ako na konci februára to nebola štatisticky významnejšia povodňová epizóda.

Tabuľka 4.27. Dosiahnutie a prekročenie vodných stavov v Dunaji určených pre stupne povodňovej aktivity v roku 1999 podľa pozorovaní o 06:00 hod.

Stanica	Dátum	h	SPA	Prietok vody	N-ročnosť M-dennosť
		[cm]		[$\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$]	
Medveďov	24. 02. 1999	569	I.	5174	1R
Komárno	07. 03. 1999	577	I.	5151	1R
Štúrovo	07. 03. 1999	519	I.	–	–
Komárno	28. 05. 1999	595	I.	5412	1R
Medveďov	28. 05. 1999	580	I.	5350	1R
Štúrovo	29. 05. 1999	518	I.	–	–

Dlhodobý priemerný mesačný prietok Dunaja v máji je v stanici Devín $2654 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. V roku 1999 bol však Dunaj už aj v predchádzajúcich mesiacoch oproti normálu pomerne vodný a priemerný mesačný prietok v máji 1999 bol $4334 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, čo je o 63 % viac ako dlhodobý priemer. V sobotu 1. 5. 1999 mal Dunaj v Devíne vodný stav 395 cm ($3183 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$) a v nasledujúcom týždni do 9. 5. 1999 mal prevažne ustálenú tendenciu. V stredu 12. 5. 1999 v popoludňajších hodinách začala hladina vody v rieke stúpať zo stavu 440 cm na 523 cm ($4489 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$) o 06:00 hod. v nasledujúci deň. Stúpnutie hladiny spôsobili výdatné zrážky v nemeckej a rakúskej časti povodia Dunaja, ktoré začali 11. 5. a trvali až do 15. 5. 1999. Dunaj v Devíne kulminoval 16. 5. 1999 o 09:00 hod. pri vodnom stave 570 cm ($5018 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$), ale v Bratislave bol maximálny vodný stav počas tejto vlny 608 cm pozorovaný už 15. 5. o 10:00 hod. V Medveďove dosiahla hladina maximum vodným stavom 541 cm ($4748 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$) o polnoci zo 16. na 17. mája, v Komárne nastala kulminácia 17. 5. 1999 o 06:00 hod. vodným stavom 530 cm ($4551 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$) a v Štúrove o 9 hodín neskôr, 17. 5. o 15:00 pri vodnom stave 465 cm.

Vo štvrtok 20. 5. 1999 bol o 06:00 v Devíne zaznamenaný vodný stav 454 cm, ale vplyvom opätovných výdatných zrážok, ktoré spadli na už aj tak nasýtené povodie, začala v nočných hodinách hladina Dunaja opäť prudko stúpať. Zo stavu 449 cm 21. 5. 1999 o 00:00 hod. stúpol vodný stav do 06:00 hod. nasledujúceho dňa o 1,27 m, na výšku 576 cm a stúpnutie pokračovalo aj počas nasledujúceho dňa. Táto povodňová vlna mala dva vrcholy. Dunaj v Devíne pri prvom stúpnutí kulminoval v nedeľu 23. 5. 1999 o 18:00 hod. pri vodnom stave 630 cm ($5725 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$) a v Bratislave o hodinu neskôr vodným stavom 664 cm. Pomerne výdatné dažde padali na povodie aj v ďalších dňoch. V stredu 26. 5. 1999 boli v rakúskej časti povodia Dunaja zaznamenané úhrny zrážok okolo 20 mm, pričom priemerný úhrn zrážok v celej hornej časti povodia Dunaja bol 3,9 mm. Už v utorok 25. 5. začal Dunaj v popoludňajších hodinách v Devíne z vodného stavu 600 cm opäť stúpať a stúpал do 27. 5. 1999, kedy o 14:00 hod. kulminoval pri vodnom stave 636 cm ($5800 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$) a v Bratislave vodný stav dosiahol maximum o 18:00 hod. na úrovni 666 cm. Kulminácie v staniách na dolnom úseku Dunaja sa nedali presne určiť kvôli dlhodobému vysokému vodnému stavom. Kulminácia hladiny v stanici Medveďov trvala 6 dní (24. – 29. 5. 1999) pri vodnom stave okolo $\pm 580 \text{ cm}$ ($5350 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$), v stanici Komárno 5 dní (25. – 29. 5. 1999) pri vodnom stave cca $\pm 594 \text{ cm}$ ($5397 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$) a v stanici Štúrovo trvala 4 dni (26. – 29. 5. 1999) pri vodnom stave okolo $\pm 520 \text{ cm}$. Dunaj v Medveďove, Komárne a Štúrove dosiahol úroveň hladiny zodpovedajúcej I. stupňu povodňovej aktivity. Povodňová vlna v máji 1999 bola zaujímavá pomerne dlhým trvaním, ale z hľadiska opakovania veľkých vôd nebola mimoriadna, v stanici Devín sa dá ohodnotiť pravdepodobnosťou dosiahnutia alebo prekročenia raz za dva roky.

Tabuľka 4.28. Kulminácie v Dunaji v máji 1999

Stanica	Čas kulminácie	hmax	Qmax
		[cm]	[$\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$]
Devín	27. 05. 1999 14:00	636	5800
Bratislava	27. 05. 1999 18:00	666	–
Medveďov	24. – 29. 05. 1999	580	5350
Komárno	25. – 29. 05. 1999	594	5397
Štúrovo	26. – 29. 05. 1999	520	–

4.5.4 Zvýšené prietoky v rokoch 2000 a 2001

V rokoch 2000 a 2001 sa v Dunaji nevyskytli prietoky alebo vodné stavy, ktoré by vyžadovali vyhlásenie stupňov povodňovej aktivity orgánmi ochrany pred povodňami. Zvýšené prietoky na konci zimy, počas jari a na začiatku leta sú v Dunaji takmer bežnými hydrologickými situáciami.

Tabuľka 4.29. Dosiahnutie a prekročenie vodných stavov v Dunaji určených pre stupne povodňovej aktivity v roku 2000 podľa pozorovaní o 06:00 hod.

Stanica	Dátum	h	SPA	Prietok vody	N-ročnosť M-dennosť
		[cm]		[$\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$]	
Štúrovo	13. 03. 2000	500	I.	–	–
Komárno	02. 04. 2000	580	I.	5190	1R
Medveďov	02. 04. 2000	537	I.	4732	1R
Štúrovo	03. 04. 2000	510	I.	–	–

Tabuľka 4.30. Dosiahnutie a prekročenie vodných stavov v Dunaji určených pre stupne povodňovej aktivity v roku 2001 podľa pozorovaní o 06:00 hod.

Stanica	Dátum	h	SPA	Prietok vody	N-ročnosť M-dennosť
		[cm]		[$\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$]	
Medveďov	26. 03. 2001	560	I.	5100	1R
Komárno	27. 03. 2001	581	I.	5205	1R

Stanica	Dátum	h	SPA	Prietok vody	N-ročnosť M-dennosť
		[cm]		[m ³ ·s ⁻¹]	
Štúrovo	27. 03. 2001	507	I.	-	-
Medveďov	21. 06. 2001	544	I.	4876	1R

4.5.5 Povodeň v marci 2002

Od 15. marca 2002 sa v ďalších dňoch cez povodie Dunaja pomaly na juh až juhovýchod presúvalo zvlnené frontálne rozhranie. Od 19. až do 22. 3. 2002 v silnom západnom prúdení postupovali cez strednú Európu na východ jednotlivé frontálne vlny, pričom 23. 3. prenikol do alpskej a karpatskej oblasti od severu morský arktický vzduch v tyle tlakovej níze so stredom nad Škandináviou, ktorá sa v ďalších dňoch presunula až nad Balkán a západné Turecko. Vplyvom pomerne vysokých nočných aj denných teplôt sa do 21. 3. 2002 v hornej časti povodia Dunaja výška snehovej pokrývky znižovala alebo úplne zmizla. Súvislá snehová pokrývka sa vyskytovala až v nadmorskej výške nad 1500 m, čo zodpovedá ploche povodia do 8 %. Od 22. 3. 2002 sa v nemeckom a rakúskom povodí Dunaja výrazne ochladilo a ďalšie pomerne výdatné zrážky už boli vo forme snehu.

Tabuľka 4.31. Denné úhrny zrážok v období od 18. do 26. marca 2002

Časť povodia	Dátum								
	18.3.2002	19.3.2002	20.3.2002	21.3.2002	22.3.2002	23.3.2002	24.3.2002	25.3.2002	26.3.2002
	Úhrn zrážok [mm] za 24 hodín								
Nemecko	4,3	36,5	21,4	18,1	14,5	7	3,2	0,1	0
Inn a Salzach	0,4	47,5	25,7	24,8	27,3	16,3	9	0,2	0
Traun	0,1	26,7	51,5	29,5	14,5	7,8	5,7	0,6	0,3
Enns	0	34	60	25	24	14	2,1	0	0
Ybbs	0	9,5	63	39	13,5	9,4	10,8	1,6	1,1
pod Ybbsom	0	8,4	27,6	19,6	7,6	1,5	1,9	0,1	0
Horný Dunaj	1,9	33,5	28,8	22,3	17,4	9,3	5,2	0,2	0,1

V piatok 1. 3. 2002 o 06:00 hod. mal Dunaj v Devíne vodný stav 425 cm (3460 m³·s⁻¹) a až do utorka 19. 3. 2002 mal mierne klesajúcu tendenciu. V stredu 20. 3. 2002 v poludňajších hodinách začal Dunaj v Devíne prudko stúpať a stúpala až do 24. 3. 2002, kedy kulminoval. Od 20. 3. 2002 o 06:00 hod. do 24. 3. 2002 o 06:00 hod. stúpala vodná hladina Dunaja v Devíne o 5,77 m.

Kulminačný prietok v stanici Devín predstavoval 286 %, v stanici Medveďov 428 % a v stanici Komárno 329 % dlhodobého priemerného prietoku za mesiac marec. V profile Devín bol v čase výskytu povodne zaznamenaný piaty najvyšší kulminačný vodný stav a vyhodnotený druhý najväčší kulminačný prietok, ktorý sa vyskytuje s pravdepodobnosťou raz za 10 až 20 rokov, v Medveďove štvrtý najvyšší kulminačný vodný stav a druhý najväčší kulminačný prietok, v Komárne štvrtý najvyšší kulminačný vodný stav a piaty najväčší kulminačný prietok a v profile Štúrovo piaty najvyšší kulminačný vodný stav od začiatku merania. V profile Bratislava sa pri kulminácii nedosiahli historicky významné hodnoty. Po kulminácii začala hladina Dunaja klesať a klesala až do konca mesiaca. Na Veľkonočnú nedeľu 31. 3. 2002 mala hladina Dunaja v Devíne o 06:00 hod. vodný stav 386 cm (3104 m³·s⁻¹).

Tabuľka 4.32. Kulminácie v Dunaji v marci 2002

Stanica	Čas kulminácie	h	SPA	Prietok vody	N-ročnosť M-dennosť
		[cm]		[m ³ ·s ⁻¹]	

Stanica	Čas kulminácie	h	SPA	Prietok vody	N-ročnosť M-dennosť
		[cm]		[m ³ ·s ⁻¹]	
Devín	24. 03. 2002 04:00 – 06:00	831	II.	8474	10 – 20R
Bratislava	24. 03. 2002 07:00 – 10:00	871	III.	–	–
Gabčíkovo	25. 03. 2002 06:00 – 13:00	652	II.	–	–
Medveďov	25. 03. 2002 10:00 – 12:00	739	III.	8329	> 20R
Komárno	26. 03. 2002 00:00 – 04:00	749	III.	7998	< 20R
Štúrovo	26. 03. 2002 13:00 – 18:00	667	III.	–	–

4.5.6 Povodeň v auguste 2002

Dunajská povodeň v auguste 2002 sa zaraduje medzi historické povodne, maximálny prietok povodne 10 390 m³·s⁻¹ je v Bratislave 3. najväčší kulminačný prietok vody od začiatku regulárnych hydrologických pozorovaní. Dunaj bol v auguste 2002 vo všeobecnosti nadpriemerne vodný, pričom priemerný mesačný prietok v stanici Devín bol podľa operatívnych údajov SHMÚ vyhodnotený 4269 m³·s⁻¹, čo v tom čase predstavovalo 187 % dlhodobého augustového normálu.

Tabuľka 4.33. Denné úhrny zrážok [mm] v hornej časti povodia Dunaja v období od 1. do 21. augusta 2002

Dátum	Časť povodia Dunaja						
	Nemecko	Inn a Salzach	Traun	Enns	Ybbs	Dunaj pod Ybbsom	Horný Dunaj
01. 08. 2002	11,8	6,3	14,5	2,4	11,5	7,7	9,5
02. 08. 2002	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,3
03. 08. 2002	5,1	10,2	4,0	0,0	0,5	0,0	5,5
04. 08. 2002	8,8	11,6	0,7	0,0	0,2	8,1	8,3
05. 08. 2002	1,5	3,4	0,6	9,0	0,8	0,2	1,9
06. 08. 2002	17,1	41,8 ^{*)}	40,18 ^{*)}	24,0 ^{*)}	31,9 ^{*)}	40,7 ^{*)}	34,0 ^{*)}
07. 08. 2002	9,1	12,2	71,3	2,0	60,0	43,0	22,2
08. 08. 2002	0,3	1,0	6,8	0,4	2,0	1,4	1,4
09. 08. 2002	8,6	1,2	1,8	3,0	0,2	2,0	4,3
10. 08. 2002	16,3	7,1	0,1	0,5	1,1	0,1	8,6
11. 08. 2002	29,1	47,8	53,0	45,0	22,0	37,6	38,2
12. 08. 2002	13,8	19,3	77,0	41,0	72,5	42,4	28,5
13. 08. 2002	0,2	1,8	0,1	0,1	1,5	20,3	3,4
14. 08. 2002	0,1	0,0	0,0	0,0	0,5	0,7	0,1
15. 08. 2002	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	0,8	0,2
16. 08. 2002	0,0	0,0	0,1	0,0	3,7	6,3	1,1
17. 08. 2002	1,5	0,7	3,6	0,0	0,0	0,0	1,1
18. 08. 2002	0,7	2,5	3,5	0,0	0,2	0,0	1,3
19. 08. 2002	0,1	0,0	0,2	0,0	0,1	0,0	0,0
20. 08. 2002	7,7	5,5	0,0	0,0	0,0	0,1	4,8
21. 08. 2002	6,9	16,4	19,9	30,0	29,5	7,3	12,3

^{*)} Úhrn zrážok za 18 hodín

Na začiatku augusta 2002 bola stredná Európa pod vplyvom rozsiahlej oblasti nižšieho tlaku vzduchu. Nad vnútrozemím sa vo vlhkom a relatívne teplom vzduchu vytvorili vhodné podmienky pre tvorbu kopovitých oblakov a búrok, ktoré sa vyskytovali na Slovensku i v alpskej oblasti. V piatok 2. 8. 2002 sa nad Bretónskom nachádzal stred tlakovej níše, dobre vyjadrenej najmä vo vyšších vrstvách ovzdušia. Táto sa 3. 8. 2002 presúvala nad Nemecko a v nedeľu 4. 8. po jej okraji prešiel povodím Dunaja na východ oklúzny front. Vo vlhkom a nestabilnom vzduchu sa vyskytovali početné búrky. V utorok 6. 8. sa nad severným Talianskom začala prehlbovať tlaková níz, pričom stred oblasti nízkeho tlaku sa 7. 8. 2002 presunul nad Maďarsko a Slovensko. V severnom až severovýchodnom prúde sa najmä na severnom návetří Álp a Šumavy vyskytli intenzívne zrážky, ktorých denný úhrn presahoval

miestami 50 až 90 mm, čo predstavuje objem 50 až 90 l vody na 1 m². Vo štvrtok 8. 8. 2002 sa tlaková níz premiestňovala ďalej nad Čierne more a zároveň sa od západu nad Bavorsko a Alpy rozšíril výbežok vyššieho tlaku vzduchu, čo znamenalo prechodné zlepšenie počasia. Zároveň sa nad Britskými ostrovmi prehĺbila ďalšia tlaková níz, pričom po jej zadnej strane prenikol nad západné Stredomorie od severu chladný vzduch. Toto podnietilo ďalšiu cyklogenezu a v brázde nízkeho tlaku vzduchu nad západnou Európou sa nad Ligúrsnym morom osamostatnila ďalšia tlaková níz, pričom sa s ňou spojené pásмо trvalých a výdatných zrážok rozšírilo nad celú alpskú oblasť a čiastočne aj Slovensko. V priebehu 11. 8. 2002 napršalo na väčšine územia povodia Dunaja a v južných Čechách 30 až 50, miestami až vyše 100 mm zrážok. V pondelok 12. 8. 2002 sa stred tlakovej níše presunul nad juhozápadné Slovensko, pričom po jej zadnej strane pokračoval prílev vlhkého vzduchu nad Čechy a Rakúsko. Trvalé a výdatné zrážky pokračovali v celej alpskej oblasti, v Čechách a sčasti zasahovali aj Slovinsko, Maďarsko a Slovensko. Nasledujúci deň, 13. 8. 2002 sa stred tlakovej níše presúval nad Ukrajinu a zároveň sa z Francúzska rozširoval nad Alpy výbežok tlakovej výše. Trvalé zrážky sa z povodia Dunaja presúvali na severovýchod. Tlaková níz sa nad Ukrajinou postupne vyplňala, ale nad územie Slovenska sa po jej zadnej strane aj v ďalších dňoch stále dostával vlhký vzduch a tak sa najmä na severnom a východnom Slovensku ešte vyskytovali prehánky, občasný dážď a v popoludňajších hodinách aj búrky.

V Dunaji bol v stanici Devín 1. 8. 2002 zaznamenaný vodný stav 223 cm, čo zodpovedá prietoku vody 1719 m³·s⁻¹. Hladina v rieke stúpala od 2. 8. 2002 z vodného stavu 202 cm zaznamenaného v poludňajších hodinách do 3. 8. 2002 o 16:00 hod. na 274 cm, ale potom mala až do 6. 8. 2002 mierne klesajúcu tendenciu. Už v nočných hodinách 6. 8. 2002 a najmä v ranných hodinách 7. 8. 2002 začala hladina Dunaja v stanici Devín veľmi prudko a strmo stúpať. Vodný stav od 7. 8. 2002 o 06:00 hod. počas 24 hodín stúpol o 3 metre, ale v ďalších dňoch už nebol vzostup hladiny taký výrazný. Dunaj v stanici Devín kulminoval 9. 8. 2002 o 19:00 hod. pri vodnom stave 715 cm (7000 m³·s⁻¹), čo je dosiahnutý prietok s pravdepodobnosťou výskytu raz za menej ako 5 rokov a úroveň vodnej hladiny zodpovedala prekročeniu I. stupňa povodňovej aktivity. Kulminačný prietok v Devíne bol 307 % dlhodobého priemerného prietoku v mesiaci august (v auguste bol $Q_{ma-8} = 2280 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$) a dovedy to bol piaty najvyšší prietok od roku 1990. Dunaj v Bratislave kulminoval o hodinu neskôr pri vodnom stave 743 cm. Kulminačný prietok v stanici Medved'ov predstavoval 277 % a v stanici Komárno 221 % v tom čase platného dlhodobého priemerného prietoku za mesiac august.

Po prvej povodňovej vlne začala hladina vody v Dunaji pomerne prudko klesať a v Devíne klesol 11. 8. 2002 o 20:00 hod. vodný stav na úroveň 410 cm (3320 m³·s⁻¹). Vplyvom ďalších veľmi výdatných zrážok v nemeckej a rakúskej časti povodia začal Dunaj vzápätí opäť stúpať a stúpala ďalšie štyri dni. Od 11. 8. 2002 do skorých ranných hodín 16. 8. 2002 stúpala hladina vody v rieke o 535 cm. Dunaj v Devíne kulminoval 16. 8. 2002 medzi 01:00 hod. a 02:00 hod. pri vodnom stave 948 cm, čomu zodpovedá prietok vody 10 390 m³·s⁻¹ a to je dosiahnutý prietok s pravdepodobnosťou výskytu raz za viac ako 50 rokov. Kulminačný prietok v stanici Devín predstavoval 456 % dlhodobého priemerného prietoku za mesiac august. V stanici Devín bol počas druhej povodňovej vlny zaznamenaný najvyšší vodný stav od roku 1926, kedy bola vodomerná stanica zriadená a najväčší prietok vody od začiatku vyhodnocovanie prietokov v profile Devín, od roku 1990. Dunaj v Bratislave kulminoval v noci z 15. na 16. 8. 2002 v čase medzi 23:00 hod a 02:00 hod. pri vodnom stave 991 cm, čo je najvyšší dosiahnutý vodný stav od roku 1876, kedy bola stanica zriadená. Pri povodni v roku 1899 bol prietok vody v stanici Bratislava vyhodnotený na 10 870 m³·s⁻¹. Od októbra 1992, kedy počas výstavby VD Gabčíkovo pri Čunove prehradili Dunaj a hladina rieky v Bratislave je ovplyvňovaná manipuláciou na vodnej stavbe, sa

v profile Bratislava prietok vody nedá stanoviť z mernej krivky. Kontinuita radu hydrologických pozorovaní však nebola prerušená, pretože v stanici Devín s vyhodnocovaním prietoku vody začali už v roku 1990. V stanici Medved'ov predstavoval kulminálny prietok 431 % a v stanici Komárno 359 % dovedajšieho dlhodobého priemerného prietoku za mesiac august. V stanici Medved'ov bol tiež zaznamenaný najvyšší vodný stav od začiatku pozorovania v roku 1925 a zároveň hydrologická služba vyhodnotila najväčší prietok od začiatku vyhodnocovania tejto veličiny v stanici, od roku 1979. Aj v stanici Komárno zaznamenali najvyšší vodný stav od začiatku pozorovaní v roku 1917 a vyhodnotili najväčší prietok od začiatku vyhodnocovania v roku 1930. Stanica Štúrovo nebola výnimkou, hladina vody dosiahla najvyšší vodný stav od začiatku pozorovaní v roku 1934. V roku 2002 sa v Štúrove prietok vody ešte nevyhodnocoval. Vo všetkých vodomerných a vodočetných staniaciach na slovenskom úseku Dunaja boli prekročené výšky hladín, ktoré zodpovedajú vodným stavom stanoveným pre III. stupeň povodňovej aktivity. V staniaciach Devín, Medved'ov a Komárno bol prietok vody, ktorý sa dosiahne alebo prekročí priemerne raz za 50 rokov.

Po kulmináciách začal Dunaj na celom slovenskom úseku najskôr prudšie klesať a 21. 8. 2002 bol v stanici Devín o 06:00 hod. pozorovaný vodný stav 417 cm ($3383 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$). Do konca augusta hladina klesala už mierne a 31. 8. 2002 mal Dunaj v Devíne vodný stav 302 cm ($2362 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$).

Tabuľka 4.34. Kulminácie v Dunaji v auguste 2002

Stanica	Čas kulminácie	h	SPA	Prietok vody	N-ročnosť M-dennosť
		[cm]		[$\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$]	
Devín	09. 08. 2002 19:00	715	I.	7000	< 5R
	16. 08. 2002 01:00 – 02:00	948	III.	10 390	50R
Bratislava	09. 08. 2002 20:00	743	I.	–	–
	15. – 16. 08. 2002 23:00 – 02:00	991	III.	–	–
Gabčíkovo	16. 08. 2002 11:00	792	–	–	–
Medved'ov	10. 08. 2002 09:00 – 11:00	621	II.	5936	2R
	17. 08. 2002 01:00	852	III.	9240	< 50R
Komárno	10. – 11. 08. 2002 23:00 – 01:00	595	I.	5508	2R
	17. 08. 2002 20:00	842	III.	8940	50R
Štúrovo	11. 08. 2002 14:00	532	–	–	–
	18. 08. 2002 07:00	760	–	–	–

Veľmi rýchle stúpanie hladiny vody v Dunaji si vyžiadalo vyhlásenie II. stupňa povodňovej aktivity už 13. 8. 2002 od 09:00 hod., hoci vodný stav bol ešte nad úrovňou stanovenou pre I. stupeň povodňovej aktivity. Štátna plavebná správa zastavila plavbu na Dunaji 13. 8. 2002 od 12:00 hod. Vzhľadom na stúpajúcu tendenciu hladín v Dunaji a na dolných úsekoch jeho prítokov Ústredná povodňová komisia vyhlásila 14. 8. 2002 o 06:00 hod. III. stupeň povodňovej aktivity na všetkých dotknutých úsekoch Dunaja, Moravy a Váhu. Vedúci Technického štábu Ústrednej povodňovej komisie zvolal 14. 8. 2002 o 11:00 hod. jeho zasadnutie, na ktorom prijali tieto opatrenia

1. Správcovia a vlastníci plavidiel na Dunaji boli upozornení na nebezpečenstvo a boli požiadaní o vykonanie opatrení na zvýšenie bezpečnosti plavidiel.
2. Všetci užívatelia objektov a zariadení v inundačnom území Dunaja boli upozornení na možné nebezpečenstvo.
3. Na zasadnutí spoločného technického štábu SVP, š. p., OZ Bratislava a Vodohospodárskej výstavby, š. p. bola dohodnutá manipulácia na Vodnom diele Gabčíkovo.
4. V zmysle platnej dohody o spolupráci na hraničných vodách bola 14. 8. 2002 informovaná maďarská strana o predpokladanom prietoku nad $4000 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ v starom koryte Dunaja.

5. Zastupiteľstvá obcí Vojka, Dobrohošť a Bodíky boli upozornené na priebeh záplavy v starom koryte Dunaja.
6. V dôsledku zastavenia plavby na Dunaji bola odstavená aj kompa cez prírodný kanál.
7. V Bratislave a Komárne bola zahradená povodňová línia, uzavreté boli otvory v protipovodňových múroch. Vzhľadom na predpovedaný vodný stav v Devíne 1050 cm sa navýšili protipovodňové múry v Bratislave na ľavom brehu Dunaja vrecami s pieskom a línia sa utesnila geotextíliou a spevnila prísypom. Obdobne bola zvýšená aj pravobrežná hrádza Dunaja – Viedenská cesta zhutneným prísypom.
8. Všetky čerpacie stanice vnútorných vôd v oblasti Moravy a Dunaja nepretržite prečerpávali vnútorné vody.

Počas povodne v auguste 2002 sa našťastie nenaplnil konzervatívny odhad, podľa ktorého mala hladina vody vo vodomernej stanici Devín dosiahnuť vodný stav až 1050 cm a prietok vody mal byť $12\,180\text{ m}^3\cdot\text{s}^{-1}$. Všetky opatrenia však boli realizované na hodnotu konzervatívneho odhadu. Po kulminácii povodne a následnom klesaní hladiny vody v Dunaji bol na návrh hlavného povodňového technika SVP, š. p., OZ Bratislava 20. 8. 2002 od 18:00 hod. odvolaný III. stupeň povodňovej aktivity pre celý úsek Dunaja.

Počas dunajskej povodne v auguste 2002 voda zaplavila v mestskej časti Bratislavy Devínska Nová Ves 78 rodinných domov a 590 ha pôdy a v mestskej časti Devín 29 rodinných domov, 105 chát a 48 ha pôdy. V ďalších oblastiach pozdĺž Dunaja došlo len k podmáčaniu poľnohospodárskej pôdy a záhrad vnútornými vodami, ktoré boli nepretržite prečerpávané čerpacími stanicami a tiež vodami z plošných priesakov a výverov, ktoré boli nepretržite sledované a postupne sanované.

4.5.7 Povodeň v júli 2005

V roku 2005 bolo na Slovensku celkove 122 dní, v ktorých bol ráno pri pozorovaní o 6:00 hod. zaznamenaný vodný stav zodpovedajúci minimálne I. stupňu povodňovej aktivity. V roku 2005 sa vyskytol druhý najvyšší počet dní od roku 1990, v ktorých bol pozorovaný vodný stav prevyšujúci niektorú z úrovní stanovených pre stupne povodňovej aktivity. Z vodomerných a vodočetných staníc na Dunaji boli v priebehu roku 2005 o 6:00 hod. zaznamenané vyššie vodné stavy ako sú vodné stavy určené pre stupne povodňovej aktivity v Devíne 2-krát, v Bratislave 6-krát, v Komárne a Štúrove 7-krát a v Medved'ove 8-krát.

Povodňová situácia na Dunaji v júli 2005 bola spôsobená zrážkami v nemeckej a rakúskej časti povodia, ktoré sa vyskytovali takmer už od začiatku mesiaca. Najvýdatnejšie zrážky spadli najmä v rakúskej časti povodia Dunaja v dňoch od 8. do 12. 7. 2005, kedy sa v niektorých staniaciach vyskytli úhrny až do výšky 70 mm. Index predchádzajúcich zrážok (IPZ), ktorý vyjadruje nasýtenosť povodia predchádzajúcimi zrážkami, mal na začiatku mesiaca 1. 7. 2005 hodnotu 24,1 a o týždeň neskôr 8. 7. 2005 mal IPZ už hodnotu 49,7. Na nasýtené povodie spadli od 10. do 12. 7. 2005 ďalšie výdatné zrážky, ktoré spôsobili povodňovú situáciu. V utorok 12. 7. 2005 ráno o 6:00 hod. mal IPZ hodnotu 54,7, čo bolo aj mesačné maximum.

Tabuľka 4.35. Dosiahnutie a prekročenie vodných stavov v Dunaji určených pre stupne povodňovej aktivity v roku 2005 podľa pozorovaní o 06:00 hod.

Stanica	Dátum	h	SPA	Prietok vody	N-ročnosť M-dennosť
		[cm]		[$\text{m}^3\cdot\text{s}^{-1}$]	
Medved'ov	21. 03. 2005	648	I.	4904	1R
Bratislava	21. 03. 2005	668	I.	–	–
Štúrovo	22. 03. 2005	538	I.	5577	–
Komárno	22. 03. 2005	602	I.	5296	1R

Stanica	Dátum	h	SPA	Prietok vody	N-ročnosť M-dennosť
		[cm]		[m ³ ·s ⁻¹]	
Medveďov	14. 07. 2005	717	II.	5876	2R
Devín	14. 07. 2005	686	I.	6558	2R
Bratislava	14. 07. 2005	723	I.	–	–
Štúrovo	15. 07. 2005	531	I.	5497	–
Komárno	15. 07. 2005	613	I.	5439	2R
Bratislava	26. 08. 2005	679	I.	–	–
Medveďov	27. 08. 2005	689	I.	5471	1R
Štúrovo	28. 08. 2005	523	I.	5404	–
Komárno	28. 08. 2005	600	I.	5270	1R

V piatok 1. 7. 2005 o 6:00 hod. bol v stanici Devín zaznamenaný vodný stav 251 cm a prietok vody 1943 m³·s⁻¹ bol hlboko pod priemerným dlhodobým mesačným normálom, ktorý bol v tom čase 2749 m³·s⁻¹. Až do 10. 7. 2005 sa v Dunaji striedal vzostup s poklesom vodnej hladiny, čo bolo ovplyvňované výdatnosťou spadnutých zrážok. Už na začiatku druhej dekády júla nastal výrazný vzostup vodnej hladiny, ktorý bol z hydrologického hľadiska významný. Vo všetkých hydroprognózných staniách na Dunaji, okrem Gabčíkova, bola zaznamenaná úroveň vodnej hladiny zodpovedajúca stupňom povodňovej aktivity. V staniách Devín, Bratislava a Štúrovo nastal I. stupeň povodňovej aktivity a v staniách Medveďov a Komárno hladina prevýšila úroveň stanovenú pre II. stupeň povodňovej aktivity. Dunaj v Devíne začal stúpať 10. 7. 2005 v poludňajších hodinách z vodného stavu okolo 360 cm (2870 m³·s⁻¹) až do 13. 7. 2005, kedy v nočných hodinách kulminoval pri vodnom stave 700 cm (6740 m³·s⁻¹), čo je prietok s pravdepodobnosťou výskytu raz za menej ako 5 rokov a úroveň vodnej hladiny bola vyššie ako je vodný stav stanovený pre I. stupeň povodňovej aktivity. Maximálny prietok vody bol 245 % dlhodobého priemerného prietoku v mesiaci júl ($Q_{ma-7} = 2749 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$). V Bratislave Dunaj kulminoval 14. 7. 2005 v skorých ranných hodinách vodným stavom 730 cm. Kulminačný prietok v stanici Medveďov predstavoval 236 % a v stanici Komárno 192 % dlhodobého priemerného prietoku za mesiac júl. Po kulminácii hladina Dunaja prudko klesala do 17. 7. 2005, kedy sa v priebehu dňa ustálila na úrovni 400 cm a v priebehu ďalších dní klesala už miernejšie.

Tabuľka 4.36. Kulminácie v Dunaji v júli 2005

Stanica	Čas kulminácie	h	SPA	Prietok vody	N-ročnosť M-dennosť
		[cm]		[m ³ ·s ⁻¹]	
Devín	13. 07. 2005 23:00	700	I.	6740	< 5R
Bratislava	14. 07. 2005 01:00	730	I.	–	–
Medveďov	14. 07. 2005 13:00	730	II.	6075	> 2R
Komárno	14. – 15. 07. 2005 23:00 – 02:00	618	II.	5504	2R
Štúrovo	15. 07. 2005 04:00 – 08:00	531	I.	5497	–

4.5.8 Povodeň na jar 2006

Povodňová situácia na Dunaji na prelome marca a apríla bola spôsobená výdatnejšími tekutými zrážkami do snehovej pokrývky a kladnými teplotami v priebehu noci a dňa približne v období od 24. 3. do 10. 4. 2006. Táto povodeň bola z hydrologického hľadiska významná, pretože vodný stav vystúpil nad úroveň stanovenú pre II. stupeň povodňovej aktivity v staniách Devín a Bratislava a III. stupeň povodňovej aktivity na dolnom úseku, v staniách Medveďov, Komárno a Štúrovo. Pri tejto povodňovej situácii sa vyskytli prietoky štatisticky sa opakujúce priemerne raz za 10 rokov v staniách Devín a Medveďov a raz za menej ako 50 rokov v staniách Komárno a Štúrovo.

Nárast povodňovej vlny začal 26. 3. 2006 v skorých ranných hodinách a bol pomerne rýchly. Z hľadiska objemu bola marcová povodňová vlna veľmi významná, pretože sa pri jej

vytváraní spojili zrážky s topením sa snehovej pokrývky vplyvom dažďa a vyšších nočných aj denných teplôt vzduchu. Na rakúskom úseku Dunaja sa na tvare povodňovej vlny pomerne výrazne prejavili dva vrcholy, ale už v hornej časti slovenského úseku rieky vlna nemala zreteľné dva vrcholy. Bolo to spôsobené tým, že v období kulminácie povodne sa v Devíne stretla povodňová vlna v Dunaji s povodňovou vlnou v Morave, ktorá v tom čase začínala a prietok vody v Morave mal približne veľkosť prietoku s priemernou dobou opakovania raz za 10 rokov³⁾. V dolnej časti slovenského úseku Dunaja sa už dva vrcholy povodňovej vlny vôbec neprejavili a povodeň tu pozvoľna kulminovala až začiatkom apríla. Výrazne vyššie vodné stavy a prietoky v dolnej časti slovenského úseku Dunaja spôsobil prítok vody z Váhu, v ktorom v tom čase manipuláciou v nádržiach Vážskej kaskády transformovali povodeň a svoj podiel mal tiež prítok vody z Hrona. Z uvedených dôvodov boli vodné stavy a prietoky v dolnej časti slovenského úseku Dunaja oveľa väčšie ako bývajú pri povodniach vyskytujúcich sa iba v samotnom Dunaji. Po kulminácii Dunaj na celom slovenskom úseku pozvoľna klesal a 11. 4. 2006 bol v stanici Devín zaznamenaný vodný stav 466 cm, čo zodpovedá prietoku vody 3896 m³·s⁻¹.

Tabuľka 4.37. Kulminácie v Dunaji na jar 2006

Stanica	Čas kulminácie	h	SPA	Prietok vody	N-ročnosť M-dennosť
		[cm]		[m ³ ·s ⁻¹]	
Devín	31. 03. 2006 03:00	792	II.	8050	10R
	02. 04. 2006 00:00	790	II.	8020	10R
Bratislava	31. 03. 2006 11:00 – 16:00	828	II.	–	–
	02. 04. 2006 03:00 – 09:00	832	II.	–	–
Medveďov	03. 04. 2006 01:00 – 03:00	828	III.	7726	10R
Komárno	03. 04. 2006 10:00 – 20:00	825	III.	8648	< 50R
Štúrovo	03. – 04. 04. 2006 22:00 – 06:00	766	III.	8288	< 50R

V dôsledku zvýšených hladín na Dunaji a spätného vzdutia hladín v Malom Dunaji došlo k stúpnutiu hladín aj v kanálovej sieti Žitného ostrova. Na čerpacích staniciach bol vyhlásený II. stupeň povodňovej aktivity, čo znamenalo začiatok nepretržitého znižovania hladín v kanálovej sieti Žitného ostrova prečerpaním vnútorných vôd. V skorých ranných hodinách 2. 4. 2006 došlo k prietři nápusného objektu č. 2 do materiálovej jamy „B“ (Šulianske jazero). Tento jav nespôsobil problémy, pretože cez výustný objekt materiálovej jamy sa voda dostávala späť do ramenného systému.

4.5.9 Povodeň v auguste 2006

Pri rannom pozorovaní 1. 8. 2006 mal Dunaj v stanici Devín o 6:00 hod. vodný stav 202 cm (1564 m³·s⁻¹). Od 3. 8. 2006 začala hladina v rieke mierne stúpať a 6. 8. 2006 vo večerných hodinách začala prudko stúpať z vodného stavu okolo 330 cm. Dunaj v Devíne kulminoval 9. 8. 2006 medzi 2:00 a 6:00 hod. pri vodnom stave 736 cm (7224 m³·s⁻¹), ktorý predstavoval prekročenie vodného stavu stanoveného pre I. stupeň povodňovej aktivity. Vyhodnotený prietok vody bol na úrovni veľkosti prietoku, ktorý môže byť dosiahnutý alebo prekročený približne raz za 5 rokov. V Bratislave Dunaj kulminoval pri vodnom stave 767 cm a tento vodný stav už znamenal prekročenie úrovne určenej pre II. stupeň povodňovej aktivity.

Hladina Dunaja po tejto, z hydrologického hľadiska pomerne významnej povodňovej situácii, klesala do 20. 8. 2006 na úroveň medzi 230 až 250 cm. Do konca augusta bola hladina rieky ustálená, iba na konci mesiaca 30. 8. 2006 začala opäť mierne stúpať a 31. 8. 2006 bol pozorovaný vodný stav 304 cm (2379 m³·s⁻¹).

³⁾ Maximálny prietok vody počas povodne v Morave potom dosiahol v stanici Moravský Svätý Ján veľkosť $Q_{\max.100}$.

Tabuľka 4.38. Kulminácie v Dunaji v auguste 2006

Stanica	Čas kulminácie	h	SPA	Prietok vody	N-ročnosť M-dennosť
		[cm]		[m ³ ·s ⁻¹]	
Devín	09. 08. 2006 02:00 – 06:00	736	I.	7224	5R
Bratislava	09. 08. 2006 06:00 – 07:00	767	II.	–	–
Medveďov	09. 08. 2006 23:30	707	I.	5732	2R
Komárno	10. 08. 2006 14:00 – 20:00	604	I.	5322	< 2R
Štúrovo	11. 08. 2006 00:00	519	I.	5359	–

4.5.10 Povodeň v septembri 2007

V prvej polovici septembra 2007 bola v Dunaji zaujímavá hydrologická situácia. Po predchádzajúcich suchých mesiacoch spadli mimoriadne výdatné zrážky, v rieke vytvorili povodňovú vlnu s dvomi vrcholmi, ktoré nasledovali za sebou v krátkom časovom rozpätí. Povodeň sa vyskytla v mesiaci, v ktorom je štatisticky nízky priemerný mesačný prietok vody (1751 m³·s⁻¹) a na tokoch sa v ročnom cykle vyskytujú minimá vodných stavov. Na druhej strane sa najväčší prietok vody zaznamenaný v Dunaji od začiatku regulárnych hydrologických pozorovaní vyskytol práve v septembri (19. 9. 1899 $Q_{\max.} = 10\,870\text{ m}^3\cdot\text{s}^{-1}$).

V sobotu 1. 9. 2007 bola hladina Dunaja v stanici Devín na úrovni vodného stavu 314 cm (2396 m³·s⁻¹), čo bol pomerne vysoký vodný stav, pretože bol ešte zvýšený odtok z predchádzajúceho mesiaca. Dunaj do 4. 9. 2007 klesol na úroveň okolo 205 cm, ale v nočných hodinách už začal prudko stúpať. Od večera z úrovne 213 cm (1601 m³·s⁻¹) o 18:00 hod. vodný stav do 8. 9. 2007 stúpol o 5,55 m, kedy mal medzi 17:00 a 22:00 hod. úroveň 768 cm (7550 m³·s⁻¹) a kulminoval. Vodný stav prevýšil úroveň stanovenú pre II. stupeň povodňovej aktivity. Dunaj v staniách Bratislava, Medveďov a Štúrovo dosiahol vodný stav úrovne určenej pre II. stupeň povodňovej aktivity a v stanici Komárno úroveň určenú pre III. stupeň povodňovej aktivity.

Vysoký vodný stav v Dunaji ovplyvnil hladinu vody na dolnom úseku Váhu tým, že obmedzil plynulý odtok a spôsobil vzduť v stanici Kolárovo, kde vodný stav dosiahol úroveň stanovenú pre II. stupeň povodňovej aktivity. Hladina Váhu v Kolárove kulminovala 10. 9. 2007 medzi 13:00 a 15:00 hod. na úrovni 664 cm a v tom istom čase kulminoval aj Dunaj v Komárne. Po kulminácii nastal výrazný pokles vodnej hladiny, ktorá 14. 9. 2007 o 1:00 hod. klesla pod úroveň vodného stavu určeného pre I. stupeň povodňovej aktivity. Výrazný pokles pretrvával do 17. 9. 2007, kedy sa pokles zmiernil a hladina naďalej pomaly klesala až do 26. 9. 2007, kedy sa ustálila na úrovni vodného stavu okolo 300 cm.

Kulminačný prietok v stanici Devín predstavoval 431 % dlhodobého priemerného mesačného prietoku. V stanici Medveďov predstavoval kulminačný prietok 399 %, v Komárne 376 % a v Štúrove 336 % dlhodobého priemerného prietoku v septembri.

Druhé zvýšenie vodnej hladiny v rieke spôsobili zrážky, ktoré boli tento raz intenzívnejšie v nemeckej časti povodia, ale už neboli také výdatné a ani nespôsobili také výrazné stúpnutie Dunaja ako pri prvej povodňovej vlne. Druhá povodňová vlna sa na slovenskom úseku Dunaja výraznejšie prejavila iba v staniách Devín, Bratislava a Medveďov. V Bratislave a Medveďove Dunaj dosiahol vodný stav výšky nad úroveň stanovenou pre I. stupeň povodňovej aktivity. Na úseku rieky ešte pred stanicami Komárno a Štúrovo sa povodňová vlna transformovala, čo sa prejavilo ustálením hladiny takmer počas dvoch dní, ale vodné stavy boli vyššie ako sú výšky určené pre I. stupeň povodňovej aktivity. Dunaj po druhom zvýšení hladiny vody začal klesať a 18. 9. 2007 o 6:00 hod. a dosiahol v Devíne úroveň 340 cm (2610 m³·s⁻¹).

Tabuľka 4.39. Kulminácie v Dunaji v septembri 2007

Stanica	Čas kulminácie	h	SPA	Prietok vody	N-ročnosť M-dennosť
		[cm]		[m ³ ·s ⁻¹]	
Devín	08. 09. 2007 17:00 – 22:00	768	II.	7550	5 – 10R
	12. 09. 2007 18:00 – 21:00	639	–	5808	> 2R
Bratislava	08. 09. 2007 22:45	803	II.	–	–
	12. 09. 2007 19:30	674	I.	–	–
Medveďov	10. 09. 2007 02:00 – 07:00	773	II.	6675	< 5R
	13. 09. 2007 12:30	680	I.	5260	< 2R
Komárno	10. 09. 2007 14:00 – 19:00	685	III.	6475	< 5R
Štúrovo	10. – 11. 09. 2007 22:00 – 01:00	596	II.	6360	< 5R

4.5.11 Ľadové úkazy v januári 2009

Studené, arktické počasie, ktoré od konca roka 2008 prevládalo na území Slovenska, ovplyvnilo tvorbu ľadových úkazov na všetkých tokoch. Od 12. 1. 2009 nastal pokles denných teplôt, ktoré sa pohybovali v rozmedzí -3 až -21 °C. V dôsledku dlhotrvajúcich nízkych teplôt vzduchu zamrzol prírodný kanál a zdrž VD Gabčíkovo, pričom sa teplota vody v Dunaji pohybovala okolo 0 až 0,2 °C. Nízka teplota vody zapríčinila tvorbu vnútrovodného ľadu, ktorý spolu s intenzívnym ľadochodom z rakúskych vodných diel a z Moravy pokrýval hladinu Dunaja nad stupňom Čunovo v úseku medzi rkm 1851,7 až 1853,0 na 80 % až 100 %, nad rkm 1856 bol ľadochod 10 až 40 % a ľadochod z Moravy dosahoval 60 až 80 %. Z dôvodu intenzívneho ľadochodu a zamrzania hladiny vody:

- minister životného prostredia SR vyhlásil v súvislosti s vývojom ľadových úkazov na V., VI. a VII. povodňovom úseku Dunaja (Bratislava – Medveďov) 13. 1. 2009 od 15:00 hod. II. stupeň povodňovej aktivity,
- Štátna plavebná správa vydala plavebné opatrenie, v ktorom 13. 1. 2010 od 18:00 hod. zastavila plavbu v úseku Dunaja rkm 1860,0 až 1792,0 a zakázala státie plavidiel na vodnej ceste v úseku medzi rkm 1865,4 až 1860,0, pričom rovnako bola zastavená plavba kompy Vojka – Kyselica cez prírodný kanál VD Gabčíkovo.

Kritická situácia vznikla 14. 1. 2009 na úseku medzi rkm 1857,0 až 1859,0, kde sa ľadové kryhy zastavili a spolu s ľadovou kašou pokývali celú šírku koryta Dunaja. Do Čunova bol z prístavu Bratislava presunutý ľadoborec Krupina v správe SVP, š. p., OZ Bratislava, závod Dunaj, ktorý v nepretržitom pracovnom režime lámal ľad a usmerňoval ho do prúdu vody na objekt „Hať na obtoku“ stupňa Čunovo. Ľady boli prepúšťané 1. haťovým poľom do starého koryta Dunaja.

Po oteplení, keď tiež prestal prísun ľadov z vyššie položených úsekov Dunaja a Moravy 20. 1. 2009 uvoľnil plavebnú dráhu v zdrži a prírodnom kanáli ľadoborec Krupina. Plavba na Dunaji bola obnovená 21. 1. 2009 od 8:00 hod.

4.5.12 Povodeň na konci júna a začiatku júla 2009

V piatok 19. 6. 2009 sa cez strednú Európu presúval ďalej na východ zvlnený studený front, ktorý bol spojený s brázdou nízkeho tlaku vzduchu tiahnuťou sa od Škandinávie až po severné Taliansko. V tejto brázde nízkeho tlaku sa vytvorila samostatná tlaková níz, ktorá sa postupne prehľbovala a v ďalších dňoch sa pomaly presúvala cez Jadran až nad Bulharsko a Rumunsko. Teplý front spojený s tlakovou nížou priniesol najskôr nad Slovensko a postupne aj nad Rakúsko trvalé zrážky, ktorých výdatnosť bola podporená prúdením teplého a vlhkého vzduchu od juhozápadu a zároveň prúdením chladného vzduchu od severu do tylu tlakovej níše. Takéto strihové zrážky zasahovali až nad územie Moravy, Rakúska a Nemecka. Tlaková níz sa pri zemi pomaly vyplňala, ale vo vyšších vrstvách atmosféry zotrval vlhký a teplý vzduch, ktorý sa stále pretáčal okolo tlakovej níše a v ňom sa tvorila mohutná

kopovitá oblačnosť. V popoludňajších hodinách sa vyskytovali intenzívne prehánky a búrky nielen na Slovensku, ale tiež v celej vyššie položenej časti povodia Dunaja a aj v povodí Moravy, ktoré sa udržali až do 30. 6. 2009.

Na vývoj povodňovej situácie v Dunaji mali veľký vplyv zrážky, ktoré spadli 19. 6. 2009 a ich priemerné úhrny sa pohybovali od 33 do 49 mm, pričom sa prejavili hlavne znižovaním vlhového deficitu v pôde a postupným nasycovaním povodia. Pre vznik povodne boli však rozhodujúce zrážky, ktoré spadli 22. a 23. 6. 2009 a mali charakter trvalého dažďa s ťažiskom výskytu v povodiach pravostranných prítokov Dunaja Traun, Enns a Ybbs a pri vývoji povodňovej vlny nebola dominantná nemecká časť povodia Dunaja. V konečnom dôsledku sa pri takto situovanom poli zrážok formovali odtokové podmienky v povodí, čo sa na slovenskom úseku rieky prejavilo skorším nástupom povodňovej vlny a skrátením jej postupovej doby. Dňa 22. 6. 2009 sa v povodiach pravostranných prítokov Dunaja úhrny zrážok pohybovali v priemere od 24 do 57 mm, lokálne až do 91 mm. Nasledujúci deň, 23. 6. 2009 boli úhrny zrážok ešte vyššie. Od 26.6.2009 do 70 mm, lokálne nad 120 mm (v zrážkomernej stanici Opponitz v povodí rieky Ybbs v čase od 23. 6. 8:00 hod. 24. 6. 2009 8:00 hod.), takisto s ťažiskom ich výskytu v tých istých čiastkových povodiach. V ďalších dňoch sa trvalé zrážky zmenili prevažne na prehánky, prípadne lejaky sprevádzajúce búrky. Vyskytli sa lokálne vysoké úhrny do 40 mm, ale z celoplošného hľadiska boli v priemere len od 5 do 20 mm. Najintenzívnejšie lejaky boli zaznamenané 28. 6. 2009, ich úhrny sa pohybovali väčšinou od 15 do 30 mm, ale vo východnom Rakúsku lokálne aj nad 100 mm a spôsobili ďalší prechodný vzostup vodných hladín, pričom v Dunaji vytvorili druhý vrchol povodňovej vlny. Mesačný júnový úhrn zrážok v povodí Dunaja v oblasti Dolného Rakúska sa pohyboval od 100 mm vo Viedenskej kotline až nad 400 mm na hrebeni Alp, čo predstavuje od 140 do 340 % júnového zrážkového normálu.

Na začiatku júna 2009 mala hladina vody Dunaja po stúpnutí na konci mája klesajúcu tendenciu, potom sa ustálila s občasnými výkyvmi vodného stavu od 230 do 330 cm a takýto trend zotrval až do 16. 6. 2009. Neskôr, vplyvom zrážok, ktoré spadli 15. 6. a v menšej miere 16. 6., sa 17. 6. 2009 vodný stav Dunaja v Devíne zdvihol na 310 cm ($2385 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$), kedy o 21:30 hod. nastala kulminácia. V stredu 17. 6. 2009 na nemeckú a rakúsku časť povodia spadli len veľmi malé, takmer zanedbateľné zrážky. Po tomto nevýraznom zvýšení a následnom poklese, ktorý trval do 19. 6. 2009, sa hladina Dunaja vplyvom ďalších, tento raz už výdatnejších zrážok, opäť zdvihla z vodného stavu 277 cm zaznamenaného o 18:00 hod. na úroveň 458 cm ($3681 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$) pozorovanú 21. 6. 2009 medzi 6:00 a 7:00 hod.

Po mimoriadne výdatných zrážkach 22. a 23. 6. 2009 a následnom zmiernení zrážok v čase od 25. do 27. 6., spadli 28. a 29.6. 2009 na veľmi nasýtené povodie ďalšie zrážky, ktoré v Dunaji vytvorili povodňovú vlnu s dvomi vrcholmi. Po kulminácii 21. 6. 2009 Dunaj v Devíne počas nasledujúceho dňa klesol do 22:00 hod na úroveň 349 cm, ale potom vplyvom nárastu prietoku z výdatných zrážok v Rakúsku začal 22. a 23. 6. rýchle stúpať. Vodný stav v stanici Devín stúpol oproti stavu pozorovanému 22. 6. vo večerných hodinách do 7:00 hod. dňa 26. 6., kedy Dunaj kulminoval, o 4,68 m na výšku 816 cm, čomu zodpovedal prietok vody $8288 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Zrážky v nasledujúcich dňoch spôsobili, po poklese na vodný stav 638 cm ($5795 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$) zaznamenanom 28. 6. 2009 o 19:00 hod., ďalší vzostup hladiny. Druhýkrát Dunaj v Devíne kulminoval 30. 6. 2009 o 0:45 hod. pri vodnom stave 728 cm ($6998 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$). Druhý vrchol povodňovej vlny prechádzal profilmí staníc Gabčíkovo, Medved'ov, Komárno a Štúrovo na začiatku júla 2009.

Na slovenskom úseku Dunaja bol pri prvej časti povodňovej vlny zaznamenaný vodný stav, ktorý bol vyšší ako je vodný stav určený pre II. stupeň povodňovej aktivity v staniách Devín, Gabčíkovo a Medved'ov a vodný stav stanovený pre III. stupeň povodňovej aktivity v staniách Komárno a Štúrovo. Prietok pri prvom vrchole povodňovej vlny dosiahol

v staniách Devín, Komárno a Štúrovo veľkosť s pravdepodobnosťou výskytu raz za viac ako 10 rokov a v stanici Medved'ov raz za 5 až 10 rokov. Pri druhom vrchole dosiahol vodný stav v staniách Devín a Gabčíkovo už iba úroveň stanovenú pre I. stupeň povodňovej aktivity, avšak na strednom úseku sa v stanici Medved'ov zopakoval II. stupeň povodňovej aktivity a III. stupeň povodňovej aktivity zase v dolnej časti v staniách Komárno a Štúrovo. Kulminálny prietok v stanici Devín predstavoval pri prvom vrchole povodňovej vlny 294 %, pri druhom vrchole 248 % dlhodobého priemerného prietoku Dunaja za mesiac jún. V stanici Medved'ov znamenal kulminálny prietok 256 % dlhodobého júnového priemeru pri prvej kulminácii a pri druhej 254 % dlhodobého priemerného júlového prietoku, v Komárne 238 % dlhodobého júnového priemeru pri prvom a 266 % dlhodobého júlového priemeru pri druhom vrchole a v stanici Štúrovo 230 % dlhodobého priemerného júnového prietoku pri prvej a 247 % dlhodobého júlového priemerného prietoku pri druhej kulminácii. V stanici Devín a Medved'ov dosiahol prietok pri druhej kulminácii veľkosť s pravdepodobnosťou výskytu raz za 5 rokov a v stanici Komárno a Štúrovo raz za viac ako 10 rokov.

Bolo zaplavené parkovisko pod hradom Devín v mestskej časti Devín. Zaplavená bola stavba „Protipovodňová ochrana Bratislavy“ – aktivita 5 v mestskej časti Devín a aktivita 6b v Devínskej Novej Vsi. Pozorované boli 2 vývery vody pri vzdušnej päte budovanej ochrannej hrádze v rámci aktivity 5 v mestskej časti Devín (cca km 0,55 a km 0,3 ochrannej línie).

Počas povodne bola čiastočne zaplavená cesta medzi obcami Sap a Medved'ov priesakovou vodou z podlažia hrádze. Štátna plavebná správa bola požiadaná o vydanie plavebného opatrenia týkajúceho sa zákazu plavby v úseku rkm 1708,2 – 1880,2. Plavebné opatrenie na zastavenie plavby bolo vydané dňa 25. 6. 2009 od 06:00 hod., ktorým bola zastavená plavba v úseku rkm 1708,2 až 1880,2 v oboch smeroch vodnej cesty. Plavba cez objekty VD Gabčíkovo bola obnovená 29. 6. 2009.

Na stupni Gabčíkovo sa kritickým javil úsek plavebných komôr, kde bol vytvorený suchý dok na pravej plavebnej komore. Z dôvodu spätného vzdutia vôd v pravostrannom priesakovom kanáli od odpadového kanála a zvýšené podzemné vody v okolí obce Bodíky vyvolali nutnosť vyhlásiť na úseku Bodických ramien II. stupeň povodňovej aktivity a uzavrieť provizórnym hradením výpustný objekt Bodického kanála. Pri materiálovej jame „B“ v ramennej sústave Dunaja bola prísypom sanovaná začínajúca prietrž medzi materiálovou jamou a ramenom. V rkm 1825,0 bolo na vzdušnej strane veľkodunajskej hrádze zistené podmáčanie svahu hrádze, ktoré bolo sanované priťažaním vrecami naplnenými pieskom. Po vyčistení priestorov nájazdových rámp kompy od naplavenín bolo prievozné plavidlo uvedené opäť do prevádzky dňa 28. 6. 2009 od 16:30 hod. Zástupcovia Vodohospodárskej výstavby, š. p., Bratislava po dohode s energetickým prevádzkovateľom operatívne zabezpečovali prietok vody cez VE Čunovo, resp. VE Gabčíkovo.

Dňa 24. 6. 2009 bol uzatvorený „Zátvorný objekt“ v Komárne, kde bolo potrebné vyčistiť dosadací prah objektu a zároveň bolo začaté prečerpávanie vnútorných vôd na ČS Bene, Kamenica n. Hronom, Veľké Kosihy, Patince v režime I. stupňa povodňovej aktivity, na ČS Nová Osada v režime II. stupňa povodňovej aktivity. Na VIII. povodňovom úseku na predpolí OH Dunaja a kaziet bol pozorovaný výskyt menších výverov. V koryte kanála „Sap – Medved'ov nový“ bol pozorovaný výskyt dvoch väčších výverov. Do kanála S VI v k. ú. obce Sap bol pozorovaný zvýšený prítok vody zo studňového radu odpadového kanála VD Gabčíkovo. Na XII. povodňovom úseku sa vyskytli sústredené priesaky v priesakovom kanáli Komárno – Iža v km 3,15, plošné priesaky v km 0,9: 15,300: 28,500, podmočenie päty hrádze sa vyskytlo v km 21,250 – 21,320 v šírke 10 až 15 a v km 23,700 – 23,820 v šírke 4 až 6m. Na XIII. povodňovom úseku sa vyskytli lokálne vývery na priesakovom kanáli Obid 1 v h.km 38,775, plošné priesaky na LOH Dunaja v km 1,300 – 17,700 a 49,000 – 49,500,

sústredené priesaky na priesakovom kanáli Obid 1 v h.km 35,200; 31,000 – 31,400; 37,500 a Obid 2 v r.km 38,000; 40,300; 41,000 – 41,800 a 44,400.

Tabuľka 4.40. Kulminácie v Dunaji na konci júna a začiatku júla 2009

Stanica	Čas kulminácie	h	SPA	Prietok vody	N-ročnosť M-dennosť
		[cm]		[m ³ ·s ⁻¹]	
Devín	26. 06. 2009 07:00	816	II.	8288	> 10R
	30. 06. 2009 00:45	728	I.	6998	5R
Gabčíkovo	27. 06. 2009 08:45 – 09:45	664	II.	–	–
	01. 07. 2009 03:15 – 07:00	600	I.	–	–
Medved'ov	27. 06. 2009 13:45	790	II.	6910	5 – 10R
	01. 07. 2009 12:15	746	II.	6300	5R
Komárno	28. 06. 2009 13:45	706	III.	6790	> 10R
	02. 07. 2009 00:45	706	III.	6790	> 10R
Štúrovo	28. 06. 2009 17:45 – 20:30	621	III.	6923	> 10R
	02. 07. 2009 03:15 – 07:45	616	III.	6858	> 10R

4.5.13 Povodeň v júni 2010

V povodí Dunaja spadli na konci mája a začiatku júna 2010 zrážky, ktoré spôsobili výrazné stúpnutie vodnej hladiny v rieke. Najvyššie úhrny zrážok spadli 30. 5. 2010 v nemeckej a tiež rakúskej časti povodia Dunaja, kedy počas 24 hodín spadlo napríklad v synoptickej stanici Oberstdorf ležiacej v nemeckej časti povodia 39 mm alebo v stanici St. Anton am Arlberg v povodí rieky Inn 40 mm. V pomocných rakúskych staniciach spadlo najviac zrážok 2. 6. 2010, napríklad v stanici Opponitz v povodí rieky Ybbs spadlo za 24 hodín 73 mm a v stanici Frankenfels v povodí rieky Pielach 76,8 mm. Na vzostupe prietoku vody v Dunaji sa najvýraznejšie podieľali pravostranné prítoky rieky, ale bolo to v súčinnosti so zrážkami v povodí samotného Dunaja. V druhej a na začiatku tretej dekády júna 2010 spadli ďalšie, ale už nie také výdatné zrážky, ktoré spôsobili nasledujúce, oveľa menej výrazné stúpnutie vodnej hladiny. Tento raz sa najvýdatnejšie a rovnomerné zrážky vyskytli 19. 6. 2010 v celom povodí Dunaja, aj v povodiach jeho pravostranných prítokov. Maximálne úhrny zrážok sa pohybovali vo výškach okolo 30 mm. Rozhodujúcou príčinou júnovej povodňovej situácie v roku 2010 boli výdatné zrážky spadnuté už na nasýtené povodie z predchádzajúcich zrážok, ktoré spadli už v máji (31. 5. 2010 bol IPZ 37,9). Maximálna veľkosť indexu predchádzajúcich zrážok (IPZ) v júni 2010, ktorý vyjadruje nasýtenosť povodia, bola zaznamenaná 2. 6. 2010 a mala hodnotu 63,1.

Z hľadiska vodnosti bol Dunaj v júni 2010 nadpriemerne vodný. Podľa operatívnych údajov SHMÚ bol priemerný mesačný prietok v stanici Devín 4015 m³·s⁻¹, čo predstavuje 142 % dlhodobého júnového normálu. Dunaj začal v Devíne stúpať 31. 5. 2010 v poludňajších hodinách vodného stavu okolo 370 cm a počas piatich dní stúpol o viac ako 4 metre na 802 cm, kedy 5. 6. 2010 kulminoval o 6:00 hod. V hornej časti slovenského úseku Dunaja bol v stanici Devín zaznamenaný prietok s pravdepodobnosťou opakovania raz za 10 rokov, pričom súčasne bola vysoká aj hladina v Morave a do určitej miery ovplyvňovala vodný stav v Devíne. V dolnej časti slovenského úseku Dunaja bola iná situácia. V staniciach Komárno a Štúrovo boli dosiahnuté prietoky vody, ktoré môžu byť dosiahnuté alebo prekročené priemerne raz za takmer 50 rokov. Tento hydrologický úkaz spôsobila povodňová situácia takmer na celom Slovensku, kedy vo Váhu, Hrone a Ipli prúdili prietoky vody opakujúce sa raz za 10 až 20 rokov a prispeli k zvýšeniu prietoku vody v Dunaji. Maximálny prietok vody v Komárne presiahol veľkosť kulmináčného prietoku v Devíne a vodný stav Dunaja pod Štúrovom zase ovplyvňoval vysokú vodnú hladinu v dolnom úseku Ipl'a v Salke, kde bola kulminácia približne v rovnakom čase ako v Dunaji v Štúrove.

Na slovenskom úseku Dunaja bola pri povodňovej vlne na začiatku júna 2010 zaznamenaná hladina prevyšujúca úroveň stanovenú pre II. stupeň povodňovej aktivity v staniách Devín, Bratislava a Medveďov. V staniách Komárno a Štúrovo hladina Dunaja výrazne presiahla výšku vodného stavu, ktorý je určený pre III. stupeň povodňovej aktivity. Kulminálny prietok v stanici Devín predstavoval 286 % dlhodobého mesačného priemeru, v stanici Medveďov 262 %, v Komárne 294 % a v Štúrove 282 % dlhodobého júnového priemeru. Po kulmináciách Dunaj v stanici Devín klesol 14. 6. 2010 na úroveň vodnej hladiny okolo 400 cm, ale na začiatku tretej dekády júna opäť stúpol zo zrážok, ktoré však už boli oveľa menej výdatné. Pri tomto zvýšení boli pri kulmináciách v Dunaji zaznamenané už iba prietoky s pravdepodobnosťou opakovania raz za 1 až 5 rokov. Ani v jednej z vodomerných a vodočetných staníc vodný stav nedosiahol výšku, ktorá je určená pre I. stupeň povodňovej aktivity. Po tomto nevýraznom zvýšení hladina v Dunaji klesala a 30. 6. 2010 o 6:00 hod. bol v stanici Devín pozorovaný vodný stav 284 cm ($2123 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$).

Tabuľka 4.41. Kulminácie v Dunaji v júni 2010

Stanica	Čas kulminácie	h	SPA	Prietok vody	N-ročnosť M-dennosť
		[cm]		[$\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$]	
Devín	05. 06. 2010 06:00	802	II.	8071	10R
	21. – 22. 06. 2010 22:00 – 01:00	549	–	4742	1 – 2R
Bratislava	05. 06. 2010 12:00	837	II.	–	–
	22. 06. 2010 01:00	601	–	–	–
Medveďov	06. 06. 2010 16:00	798	II.	7061	5 – 10R
	21. 06. 2010 21:00	601	–	4561	1 – 2R
Komárno	07. 06. 2010 06:00	808	III.	8368	20 – 50R
	23. 06. 2010 02:00	548	–	4658	1 – 2R
Štúrovo	07. 06. 2010 11:00 – 15:00	740	III.	8470	50R
	23. 06. 2010 04:00	476	–	5122	2 – 5R

4.5.14 Povodne v roku 2011

V povodí Dunaja bol v jeho jednotlivých subpovodiach zaznamenaný v roku 2011 deficitný úhrn zrážok oproti dlhodobému ročnému normálu, pričom táto hodnota predstavovala okolo 80 % dlhodobého ročného normálu.

Najsuchším mesiacom pre všetky tri subpovodia Dunaja bol november, kedy spadlo len do 2 % dlhodobého novembrového normálu.

Na Dunaji sa v roku 2011 vyskytla významnejšia hydrologická situácia iba v januári, kedy hladiny vystúpili v niektorých staniách na úroveň 1. a 2. stupňa PA.

4.5.15 Povodeň v januári 2011

Za zvlneným studeným frontom, ktorý ovplyvňoval počasie nad povodím Dunaja na začiatku mesiaca, sa 2. 1. začal rozširovať od západu nad strednú Európu výbežok tlakovej výše. Jej stred sa v ďalších dňoch presúval cez strednú Európu až nad východnú Ukrajinu. Po jej zadnej strane začal prúdiť nad povodie Dunaja od juhozápadu teplý vzduch, čo sa prejavilo väčšinou zamračeným, hmlistým a postupne daždivým počasím, najmä v západnej polovici povodia. 10. 1. postupoval od západu cez alpskú oblasť zvlnený studený front, ktorý sa síce nasledujúci deň vo vysokom tlaku rozpadával, ale už 12. 1. postupovala cez Dánsko a južnú Škandináviu tlaková níz. S ňou spojený okludujúci frontálny systém zasiahol aj povodie Dunaja. V ďalších dvoch dňoch vďaka silnému západnému až severozápadnému prúdeniu postupovali cez strednú Európu prevažne teplé fronty, ktoré prinášali teplý, vlhký oceánsky vzduch a prinášali prakticky všade dážď. Po prechode studeného frontu 15. 1., sa nad strednú Európu od juhozápadu rozšíril výbežok tlakovej výše, ktorý sa presúval na severovýchod až

východ. 18. 1. začal postupovať cez povodie na juhovýchod v plytkej brázde nízkeho tlaku zvltný studený front. Nasledujúci deň zosilnela nad britskými ostrovmi tlaková výš a po jej prednej strane začal prúdiť od severu do strednej Európy chladný vzduch. 23. 1. postupoval od severozápadu cez povodie Dunaja na juhovýchod studený front. Pretože výbežok zoslabil, aj v ďalších troch dňoch postupovali od severozápadu až západu cez strednú Európu frontálne rozhrania, ktoré prinášali sneženie, v nižších polohách miestami dážď. 27. 1. sa z Britských ostrovov v studenom vzduchu rozšíril pás vysokého tlaku, najprv nad severnú časť strednej Európy, neskôr až nad Balkán, takže od nasledujúceho dňa až do konca mesiaca podmienil nad povodím Dunaja suché a prevažne mrazivé počasie.

Na začiatku druhej dekády mesiaca spadli zrážky, ktoré spôsobili výrazné stúpnutie vodnej hladiny na Dunaji. Najvýdatnejšie úhrny spadli 13. 1. v nemeckej časti povodia Dunaja, kedy za 24 hodín spadlo napr. v synoptickej stanici Zwiesel (612 m n. m.) - 54 mm pri kladnej teplote vzduchu. V pomocných rakúskych staniách sme zaznamenali najvyšší úhrn zrážok – 107 mm v stanici Klaus (420 m n. m.) na rieke Steyr v ten istý deň.

Rozhodujúcou príčinou januárovej povodňovej situácie boli výdatné tekuté zrážky do snehovej pokrývky v súčinnosti s vysokými teplotami vzduchu, najmä počas dňa, neobvyklými na tento zimný mesiac.

Tabuľka 4.42. Denné úhrny zrážok [mm], teploty vzduchu [°C] a výška snehovej pokrývky [cm] v synoptických staniách v hornej časti povodia Dunaja v období od 12. do 14. 1. 2011

Stanica	Nadm. výška.	12. 1.			13. 1.			14. 1.			Σ [mm]
		Zr. [mm]	Tvz. 6.00 [°C]	sneh [cm]	Zr. [mm]	Tvz. 6.00 [°C]	sneh [cm]	Zr. [mm]	Tvz. 6.00 [°C]	sneh [cm]	
Nemecko											
Feldberg	1486	9,8	-3,3	39	19	3,2	32	0,5	2,5	30	29,3
Grosser Arber	1437	24	-2,6	79	44	0,0	84	16	3,1	70	84
Hohenpeissenberg	977	10,1	1,0	6	14	5,5	0	0,7	6,1	0	24,8
Klippeneck	973	3,8	0,1	0	3,3	5,4	0	1	5,5	0	8,1
Oberstdorf	810	22	1,2	15	23	3,7	13	5	3,6	10	50
Garmisch	719	22,5	0,6	20	25	4,2	17	0,5	3,2	12	48
Kempten	705	13,9	3,6	5	19	6,8	0	1	8,0	0	33,9
Zwiesel	612	23	0,6	42	54	3,2	39	14	6,7	26	91
Ulm	567	8,9	3,5	0	11,7	6,5	0	2	8,0	0	22,6
Gelbsee	539	9,6	2,9	8	18	5,3	2	0,7	8,6	0	28,3
Muenchen	520	10	4,9	0	10	8,8	0	0,6	9,6	0	20,6
Augsburg	461	4,8	4,5	0	4,5	8,1	0	0,5	9,5	0	9,8
Harburg	457	5,4	4,0	0	7	6,2	0	0,5	8,7	0	12,9
Muenchen-flughafen	448	9	5,1	0	7	8,3	0	1,2	10,2	0	17,2
Weiden	438	13,6	2,6	0	14	5,0	0	1	9,2	0	28,6
Weissenburg	422	9,7	4,7	0	11,8	7,4	0	0,4	9,7	0	21,9
Regensburg	366	0,2	2,8	19	9	5,1	14	0,4	8,4	8	9,6
Oehringen	276	11,4	5,0	0	13	9,7	0	2	10,4	0	26,4
Inn a Salzach											
Wendelstein	1832	3,1	-3,6	30	21	2,1	23	0,3	2,8	11	24,4
St. Anton am Arlberg	1275	17	0,3	41	13	3,6	40	3	3,4	35	33
Krimml	1000	10	-0,2	15	17	0,8	-	0,3	3,7	12	27,3
Landeck	785	21,6	2,7	0	7,9	4,0	0	1	5,4	0	30,5
Innsbruck	581	10	0,7	0	4,8	2,3	0	0,1	3,5	0	14,9
Chieming	549	16,2	3,2	0	38	6,4	0	2,4	8,5	0	56,6
Kufstein	495	17,2	1,8	0	29	5,1	0	0,4	6,0	0	46,6
Salzburg	430	9,7	2,7	0	35	5,1	0	2,1	7,7	0	46,8
Mueeldorf	405	11,6	1,7	7	13	5,3	3	0,9	9,3	0	25,5
Traun											

Stanica	Nadm. výška.	12. 1.			13. 1.			14. 1.			Σ [mm]
		Zr. [mm]	Tvz. 6.00 [°C]	sneh [cm]	Zr. [mm]	Tvz. 6.00 [°C]	sneh [cm]	Zr. [mm]	Tvz. 6.00 [°C]	sneh [cm]	
Wolfsegg	634	9,7	2,9	0	23	6,5	0	1,1	8,5	0	33,8
Kremsmuenster	383	7,9	4,1	9	19	6,4	6	2	9,8	0	28,9
Linz	298	4,8	0,7	1	16	3,0	0	0,4	10	0	21,2
Enns											
Aigen im Ennstal	638	8	-0,6	4	60	1,8	5	5,2	4,6	3	73,2
Ybbs											
Amstetten	274	5,6	1,4	0	30	3,3	0	1,1	10,2	0	36,7
Dunaj pod Ybbsom											
Jauerling	860	1	0,0	0	4,8	3,4	0	0,7	5,7	0	6,5
Zwettl	506	4	2,6	0	6,9	4,6	0	0,2	5,8	0	11,1
Wien	203	5	5,1	0	9	4,5	0	0,7	11,4	0	14,7
Tulln	175	4	3,7	0	8,4	2,3	0	0,4	10,5	0	12,8

Tabuľka 4.43. Denné úhrny zrážok [mm] v hornej časti povodia Dunaja v období od 12. do 14. 1. 2011, rakúske pomocné stanice, neúplné údaje

Stanica	Povodie	m n. m.	12. 1.	13. 1.	14. 1.	Σ [mm]
Linz	Donau	248	2,3	9	-	(11,3)
Klaus	Steyr	420	19,4	106,7	-	(126,1)
Opponitz	Ybbs	391	13	34,7	-	(47,7)
Lunz	Ybbs	599	12,3	64,1	19,5	95,9
Frankenfels	Pielach	460	14	66,6	5,6	86,2

1.1. mal Dunaj v stanici Devín o 6.00 hod. vodný stav 202 cm ($1490 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$).

V polovici mesiaca sme zaznamenali významnú povodňovú situáciu, kedy boli na Dunaji, v jeho slovenskej časti povodia, dosiahnuté hladiny zodpovedajúce prvým a druhým stupňom PA. Po tomto výraznom stúpnutí Dunaj až do konca mesiaca klesal.

Devín začal mierne stúpať 9. 1. o 0:00 hod. zo 177 cm na úroveň 328 cm, ktorú dosiahla 13. 1. o 16.00 hod. Za tieto 4 dni stúpol o 1,5 m. Vzostup bol spôsobený postupným otepľovaním, a s tým spojeným topením sa snehovej pokrývky, pričom zrážky, ktoré v povodí spadli, boli nevýrazné. Prudké stúpanie vodnej hladiny začalo 13. 1. v poludňajších hodinách, kedy sa k otepľovaniu a topeniu snehovej pokrývky pridali aj výdatné tekuté zrážky. Z týchto dôvodov stúpol Dunaj v Devíne z 319 cm 13. 1. o 12:00 hod. na 744 cm 16. 1., kedy o 0:30 hod. kulminoval, t. j., vzostup bol o 425 cm za 2 ½ dňa.

Tabuľka 4.44. Kulminácie na slovenskom úseku Dunaja v januári 2011

Stanica	Tok	Dátum	Hodina	H_{\max} [cm]	Q_{\max} [$\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$]	N-ročnosť M-dennosť	Stupeň PA
Devín	Dunaj	16. 1. 2011	0:30	744	7214	5 – 10	I.
Bratislava	Dunaj	16. 1. 2011	3:00	776	–	–	II.
Medveďov	Dunaj	16. 1. 2011	21:15	727	6414	5 – 10	I.
Komárno	Dunaj	17. 1. 2011	10:15	679	6376	5 – 10	II.
Štúrovo	Dunaj	18. 1. 2011	2:15	592	6699	5 – 10	II.

Na slovenskom úseku bola pri povodňovej vlne v polovici januára zaznamenaná hladina Dunaja zodpovedajúca prekročeniu 1. stupňa PA v staniciach Devín a Medveďov, v Bratislave, Komárne, a najmä v Štúrove, hladina Dunaja presiahla úroveň 2. stupňa PA (grafy 37 až 41). Prietok pri kulmináciách v staniciach Devín, Komárno, Medveďov a Štúrovo dosiahol hodnotu s dobou opakovania raz za 5 až 10 rokov.

Po kulmináciách Dunaj na celom svojom úseku klesal až do konca mesiaca a 31.1. o 6.00 hod. mal v stanici Devín 248 cm ($1842 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$).

4.5.16 Povodne v roku 2012

Z celoročného pohľadu bol v povodí Dunaja zaznamenaný v jeho subpovodiach Horného aj Dolného Rakúska, oproti minulému roku, ktorý bol zrážkovo deficitný, mierny nadbytok zrážok.

V slovenskej časti povodia Dunaja sme zaznamenali v celoročnom úhrne deficit zrážok, a to -55 mm (90 % a 483 mm), čo bolo odrazom celkového nedostatku zrážok v roku 2012 v západnej časti Slovenska. Z celoročného hľadiska tu prevažoval deficit zrážok v jednotlivých mesiacoch oproti dlhodobým mesačným normálom, od -4 mm v apríli do -48 mm v auguste. Nadbytky sa vyskytli len v januári, najväčší bol v júli +45 mm, októbri a nepatrný nadbytok zrážok +3 mm sa vyskytol v decembri.

Najsuchším mesiacom pre všetky tri subpovodia Dunaja bol marec, kedy spadlo do 36 % dlhodobého marcového normálu.

Na Dunaji sa v roku 2012 nevyskytla významnejšia hydrologická situácia, napriek tomu, že Dunaj bol po väčšinu roka nadpriemerne vodný, kedy priemerný mesačný prietok v stanici Devín dosiahol v 7 mesiacoch viac ako 100 % dlhodobého mesačného normálu. V staniaciach slovenského povodia Dunaja jeho hladina nedosiahla úroveň ani 1. SPA a najvyššie vodné stavy boli dosiahnuté v Bratislave, kedy v júni dosiahol Dunaj 645 cm a v decembri 604 cm.

4.5.17 Povodne v roku 2013

Z hľadiska celoročného dlhodobého normálu boli v jednotlivých subpovodiach Dunaja zaznamenané mierne zvýšené hodnoty zrážkových úhrnov. V povodí Horného Rakúska (Oberösterreich) to bolo 113 % dlhodobého normálu, čomu zodpovedá 1141 mm a v povodí Dolného Rakúska (Niederösterreich) bola zaznamenaná hodnota 116 % dlhodobého normálu, čomu zodpovedá 953 mm. V slovenskej časti povodia Dunaja, ktorá nemá výrazný vplyv na jeho hydrologický režim, sme zaznamenali úhrny 660 mm, čo je 123 % dlhodobého normálu zrážok.

V čiastkovom povodí Dunaja, v Hornom Rakúsku, spadlo v januári 133 mm zrážok, čo je takmer dvojnásobok dlhodobého normálu. Vo februári spadlo 86 mm, čo je 143 % dlhodobého normálu. Zvýšené úhrny zrážok boli zaznamenané aj v máji a júni, a to 175, resp. 224 mm, čo tvorilo 180 až 181 % dlhodobého normálu. Viac ako 1 ½ násobok zrážok spadol v septembri. Zrážkovo najdeficitnejším mesiacom bol december, len s 25 % dlhodobého normálu a mesiace apríl a júl, kedy spadla len tretina dlhodobého priemeru.

V čiastkovom povodí Dunaja v Dolnom Rakúsku bol voči dlhodobému normálu na zrážky najbohatší taktiež mesiac január, kedy bolo zaznamenaných 258 % dlhodobého normálu, čiže 121 mm zrážok s nadbytkom 74 mm. Hodnoty 170 – 173 % dlhodobého normálu boli zaznamenané v mesiacoch február, máj a jún. Najvýraznejšie deficity v povodí Dolného Rakúska boli namerané v júli a decembri, kedy spadlo 32, resp. 36 % dlhodobého priemeru zrážok.

Zvýšené vodné stavy na Dunaji sme zaznamenali v tomto roku už v jeho úvode, v januári, táto povodňová situácia však bola z hydrologického hľadiska nevýznamná a 1. stupne PA boli dosiahnuté v slovenskom povodí Dunaja iba v staniaciach Bratislava a Medveďov.

V júni tohto roku sa na Dunaji vyskytla povodňová situácia, pri ktorej boli z dlhodobého hľadiska namerané najvyššie hodnoty kulminačných vodných stavov a prietokov, pričom prevýšili aj historickú povodeň z roku 1954. V hornej časti slovenského úseku Dunaja dosiahli kulminačné prietoky v hydroprognózných staniaciach zo štatistického hľadiska pravdepodobnosť opakovania maximálnych kulminačných prietokov raz za 50 až 100 rokov a v strednej a dolnej časti boli prekročené hodnoty zodpovedajúce 100-ročnému maximálnemu prietoku.

Dunaj bol po väčšinu roka nadpriemerne vodný, kedy dosiahol viac ako 100 % dlhodobého mesačného priemeru (od 102 do 171 %). Slabo podpriemerne vodný bol iba v mesiacoch júl, august a december (od 76 do 87 %).

4.5.18 Povodeň v januári 2013

1. 1. sa nad západnou Európou začala formovať rozsiahla brázda nízkeho tlaku vzduchu, čo malo za následok prílev teplého vzduchu do alpskej oblasti od juhozápadu. Studený front, spojený so spomínanou brázdou, postúpil 2. 1. cez strednú Európu ďalej na východ. 3. a 4. 1. postupovali cez povodie jednotlivé frontálne systémy a za nimi prúdil od severu do oblasti studený vzduch. 6. 1. sa nad východnú časť povodia presunulo od západu frontálne rozhranie, ktoré zotrvalo nad touto oblasťou aj nasledujúci deň a súčasne od západu zasahovala do oblasti povodia oblasť vyššieho tlaku. Táto tlaková výš sa 8. a 9. 1. udržiavala nad západnou, strednou a východnou Európou. Ďalší studený front postúpil 10. 1. od severozápadu a za ním prúdil do strednej Európy opäť od severu studený vzduch. 11. a 12. 1. sa od severovýchodu rozšíril do alpskej oblasti výbežok vyššieho tlaku vzduchu a súčasne sa 12. 1. nad Biskajským zálivom začala vytvárať tlaková níz, ktorá sa 13. 1. presunula nad Stredomorie a začalo prúdenie teplého a vlhkého vzduchu od juhu. 15. 1. sa tlaková níz vyplnila. 16. 1. sa vytvorila nad Jadranom nová tlaková níz a postúpila nad Balkán. Do oblasti povodia od 17. 1. zasahovala rozsiahla tlaková výš so stredom nad Škandináviou a Ruskom a po jej južnom okraji prúdil do alpskej oblasti od severovýchodu chladný vzduch. 19. 1. sa súčasne vytvorila nová tlaková níz nad Biskajským zálivom, ktorá sa rozšírila nad južnú a strednú Európu a do 21. 1. prúdil po jej prednej strane do alpskej oblasti vo vyšších vrstvách atmosféry teplý a vlhký, od 22. 1. v tle tlakovej níze, chladnejší vzduch. 23. 1. sa oblasť strednej Európy dostala pod vplyv rozsiahlej tlakovej výše od severu, ktorej stred sa postupne presúval cez Dánsko a Poľsko nad Bielorusko a Rusko. Po jej prednom okraji prúdil do strednej a východnej Európy studený vzduch od severovýchodu až do 26. 1. Jej vplyv začal slabnúť 27. 1. a nasledujúce dni postupovali od západu do vnútrozemia kontinentu jednotlivé frontálne systémy. Súčasne sa na juhu Európy vytvorila rozsiahla oblasť vyššieho tlaku vzduchu, ktorá ovplyvnila počasie v oblasti povodia posledný deň v mesiaci.

Tabuľka 4.45. Denné úhrny zrážok [mm], teploty vzduchu [°C] a výška snehovej pokrývky [cm] v synoptických stanicích v hornej časti povodia Dunaja v období od 4. 1. do 6. 1. 2013

Názov stanice	Nadm. výška	4. 1.			5. 1.			6. 1.			Σ [mm]
		Zr. [mm]	Tvz. [°C]	Sneh [cm]	Zr. [mm]	Tvz. [°C]	Sneh [cm]	Zr. [mm]	Tvz. [°C]	Sneh [cm]	
Nemecko											
Zugspitze	2962	24	-5,4	220	42	-6,2	230	0,9	-5	255	66,9
Feldberg	1493	3	2,1		0,2	0	66	0,2	1,5		3,4
Grosser Arber	1446	10	-0,3	96	0,9	0,9	90	1,7	-0,6	89	12,6
Hohenpeissenberg	986	10	3,2	0	34	3,4		0,2	1,9	0	44,2
Klippeneck	975	0,2	3,4		0,3	3		0,7	0,3		1,2
Oberstdorf	812	4	2,1	12	25	4,2	10	0,9	2,2	9	29,9
Garmisch	720	9	2,7	7	28	5,2	5	0,1	1,7	4	37,1
Kempton	705	1,8	4,5		21	5,3		0	3,8		22,8

Názov stanice	Nadm. výška	4. 1.			5. 1.			6. 1.			Σ [mm]
		Zr. [mm]	Tvz. [°C]	Sneh [cm]	Zr. [mm]	Tvz. [°C]	Sneh [cm]	Zr. [mm]	Tvz. [°C]	Sneh [cm]	
Zwiesel	613	21	2,2	3	4	5,4		6	3,9		31
Ulm	523	0,1	3,1		6	6,3		0,8	4		6,9
Gelbelsee	539	15	5,3		2,3	6,1		2	3,9		19,3
Muenchen	535	15	6,1		13	6,5		1	4,6		29
Augsburg	463	6	5,1		16	6,7		2	4,7		24
Harburg	457	9	4,6		18	5,6		0,9	3,8		27,9
Muenchen-flughafen	448	15,1	5,1		3	6,9		1,3	4,9		19,4
Weiden	439	7	5,8		1	6,7		1,9	5		9,9
Weissenburg	424	8	6,2		7	6,5		1,4	4,6		16,4
Regensburg	371	7,9	5,9		0,3	7,4		0,5	5,4		8,7
Oehringen	277	1,4	6,5		3,8	6,8		0,5	5,4		5,7
Inn a Salzach											
Sonnblick	3107	39	-7,8	215	13	-8,2	235	19	-7,5	225	71
Rudolfshuette	2309	67	-3	124	49	-3,9	154	21	-4,8	170	137
Patscherkofel	2247	21	-2,1		23	-2,8			-2,3		44
Krimml	1000	28	1,8	19	25	1,6	15	1,2	1,1	14	54,2
Landeck	785	0	2,2	7	11		4	0			11
Innsbruck	581	25	1,4		38	4		0,8	3,3		63,8
Chieming	549	37	5,7		13	5,8		2	4,3		52
Kufstein	508	50	1,8		33	3,9		7	2,7		90
Salzburg	450	30	7,1		8	5,9		2,4	4,9		40,4
Muehldorf	410	19	5,8		9	7,1		4	5		32
Traun											
Feuerkogel	1621	48	-0,4	53	23	-0,6	85	25	-2,3	100	96
Wolfsegg	634	17	4,9		9	5,8		4	3,3		30
Kremsmuenster	388	10	6,2		16	7,5		11	4,2		37
Linz	313	6	6,1		13	8,3		2,4	6,1		21,4
Enns											
Aigen im Ennstal	649	57	6,8	1	7	3,8		11	3,4		75
Ybbs											
Amstetten	274	21	6,4		46	8,2		12	4,9		79
Dunaj pod Ybbsom											
Jauerling	860	7,6	1,4		2,7	4,1		2,5	0,4		12,8
Freistadt	548	15	4		11	6,9		5	4		31
Zwettl	511	10	5,6		6	7,1		7	4		23
Wien	200	6	7,5		8	9,7		26	6,4		40
Tuln	176	0,9	6,8		0,8	9,7		12	6,1		13,7

Tabuľka 4.46. Denné úhrny zrážok [mm] v hornej časti povodia Dunaja v období od 4. 1. do 6. 12013, rakúske pomocné stanice

Stanica	Povodie	m n. m.	4. 1.	5. 1.	6. 1.	7. 1.	Σ [mm]
Linz	Donau	248	20,1	24,4	12,2	0,9	57,6
Klaus	Steyr	420	75,5	21,4	26,9	8,1	131,9
Opponitz	Ybbs	391	47,6	36,8	26,2	23	133,6
Lunz	Ybbs	599	56	34	37,2	29	156,2
Frankenfels	Pielach	460	35,3	84	46,7	37	203

Na začiatku mesiaca sa na Dunaji vyskytovali zvýšené vodné stavy, ktoré boli dôsledkom výrazného stúpnutia vodnej hladiny ku koncu predchádzajúceho mesiaca. Mierne klesajúca tendencia hladiny Dunaja trvala však iba krátko, lebo hneď v polovici prvej dekády nastala podobná hydrometeorologická situácia ako koncom decembra minulého roku.

Na vývoji hydrologickej situácie v tomto mesiaci sa v povodí Dunaja podieľali nepriaznivé faktory pre vznik povodňovej situácie v zimnom období – výdatné a intenzívne zrážky vo forme dažďa, oteplenie a s ním spojené topenie sa snehovej pokrývky a zmrznutá pôda.

Zo 4. 1. na 5. 1. spadli v nemeckom a rakúskom povodí Dunaja prvé 24 - hodinové zrážky významných úhrnov v tekutej forme, v nižších a stredných polohách aj do snehovej pokrývky, do 60, ojedinele do 80 mm. Ranné teploty v nemeckom a rakúskom povodí sa pohybovali v polohách 400 až 500 m n. m. do 8 °C. Podobné úhrny zrážok pokračovali aj na ďalší deň a menej intenzívne sa vyskytli aj v nasledujúcom dni, ale už boli vplyvom ochladenia prevažne vo forme snehu.

Tieto vysoké úhrny spôsobili výrazný vzostup v nemeckom, rakúskom a následne aj v slovenskom povodí Dunaja. Vzhľadom na nízku intercepčnú a retenčnú kapacitu povodia v zimnom období nastal veľmi rýchly odtok a následne prudký vzostup vodných hladín.

Na Dunaji nastalo prudké zvýšenie vodnej hladiny v priebehu 5. 1., kedy za 24 hodín stúpila hladina Dunaja v Devíne z 265 cm o 0:00 na 580 cm o 23:00 hod., teda o 3,15 m. Hladina kulminovala v Devíne 7. 1. o 0:00 hod. pri vodnom stave 658 cm a v Bratislave pri 695 cm, čo bolo dosiahnutie úrovne zodpovedajúcej prekročeniu 1. stupňa PA. Hladina Dunaja v Bratislave kulminovala skôr ako v Devíne, teda 6. 1. medzi 21:00 a 23:00 hod., čo bolo spôsobené manipuláciou na Vodnom diele Gabčíkovo, ktorá mala veľký vplyv aj na stredný a dolný úsek Dunaja.

Charakter zrážok a spomínaná manipulácia spôsobili tvar vlny a jej priebeh. Na Dunaji v hornej časti slovenského úseku Dunaja vznikla dvojlina, pri ktorej prvá kulinácia bola vyššia ako druhá (Devín, Bratislava), vplyvom výraznej manipulácie na VD Gabčíkovo vznikla v Medved'ove trojlina, pri ktorej maximálny vodný stav nastal pri tretej vlne a v dolnej časti Dunaja v stanici Komárno a Štúrovo sa manipulácia prejavila oddialením kulminácií. V tabuľke kulminácií sú iba najvyššie dosiahnuté hodnoty.

Tabuľka 4.47. Kulminácie na slovenskom úseku Dunaja v januári 2013

Stanica	Tok	Dátum	Hodina	H _{max} [cm]	Q _{max} [m ³ ·s ⁻¹]	N-ročnosť M-dennosť	Stupeň PA
Devín	Dunaj	7. 1. 2013	0:00	658	6054	2 - 5	-
Bratislava	Dunaj	6. 1. 2013	21:00 – 23:00	695	-	-	I.
Medved'ov	Dunaj	8. 1. 2013	18:00	674	5629	2 - 5	I.
Komárno	Dunaj	9. 1. 2013	1:00 – 2:00	582	5045	2	-
Štúrovo	Dunaj	9. 1. 2013	6:00 – 7:00	499	5398	2	-

Po tomto zvýšení hladina Dunaja klesala najskôr výrazne, od 15. 1. pozvoľne až takmer do konca mesiaca, kedy 30. 1. od 0:00 hod. začal Dunaj v Devíne opäť stúpať z 212 cm na 516 cm (4386 m³·s⁻¹) 31. 1. o 17:00 hod., kedy kulminoval. Dunaj v Bratislave kulminoval na úrovni vodnej hladiny 561 cm medzi 19:00 a 21:00 hod. Dunaj v strednom a dolnom úseku kulminoval až v nasledujúcom mesiaci.

Toto druhé výrazné stúpnutie bolo spôsobené už spomínanými základnými faktormi pre zimné obdobie, teploty vzduchu sa ráno o 6:00 hod. pohybovali do 7,5 °C v nízkych polohách, avšak úhrny zrážok boli menšie ako na začiatku mesiaca, vo forme snehu spadlo do 32 mm a dažďové zrážky sa vyskytli do 20 mm. V priebehu mesiaca však napadla ďalšia vrstva snehu, ktorá sa vplyvom oteplenia a tekutých zrážok v nízkych a stredných polohách roztopila.

4.5.19 Povodeň v júni 2013

Na konci mája a začiatkom júna 2013 sa v povodí Dunaja v dôsledku výdatných zrážok vytvorila nebezpečná povodňová situácia, ktorá mala negatívny dopad najmä v nemeckej a rakúskej časti povodia.

Prvé júnové dni sa nad povodím nachádzala tlaková níz s frontálnym rozhraním, ktorá sa veľmi pomaly presúvala ďalej na východ. 5. až 10. 6. sa nad povodím udržiavalo nevýrazné tlakové pole. 11. 6. v brázde nízkeho tlaku vzduchu postupovalo cez povodie na juhovýchod a potom na východ teplotné rozhranie, a za ním sa 12. 6. od juhozápadu prechodne rozšíril hrebeň vysokého tlaku vzduchu. 14. až 15. 6. sa nad povodím rozpadával nevýrazný studený front. Od 16. 6. do 22. 6. sa cez strednú Európu na východ presúvala rozsiahla oblasť relatívne vyššieho tlaku vzduchu a v nej prúdil od juhu veľmi teplý vzduch, v ktorom sa vytvárali intenzívne búrky. 22. 6. až 25. 6. zasahovala od severozápadu nad povodie brázda nízkeho tlaku vzduchu so zvlákným studeným frontom, ktorý sa presúval na východné Poľsko a za ním od severozápadu prúdil nad povodie veľmi studený vzduch. V ňom sa 26. 6. v prízemnej vrstve od západu rozšírila tlaková výš, ale vo vyšších vrstvách atmosféry sa do konca mesiaca naďalej udržiavala brázda nízkeho tlaku vzduchu, ktorá spôsobovala početné zrážky nad povodím Dunaja.

Povodňová situácia začala pod vplyvom extrémne vysokých úhrnov zrážok v hornej časti povodia Dunaja v Nemecku a v povodí Innu od 29. 5. Pri zrážkovej činnosti, ktorá spôsobila túto povodeň, sa výraznou mierou podieľal silný náveterný efekt, vzhľadom na umiestnenie tlakovej níše a s ňou spojenými frontálnymi systémami voči alpskému masívu. To spôsobilo hromadenie zrážok na severných svahoch Álp v jednotlivých subpovodiach Dunaja, a teda hlavne v hornej časti povodia samotného Dunaja, v povodí Isaru, Innu, Traunu, Ennsu a Ybbsu. Za štyri dni spadlo v Bavorsku v priemere 120 mm zrážok, v povodiach Innu a Salzachu 150 mm, v povodí Traunu, Ennsu a Ybbsu 120 mm, v medzipovodí Dunaja pod Ybbsom po Moravu 60 mm zrážok. Intenzita zrážkovej činnosti mala stúpajúcu tendenciu od stredy 29. 5., pričom kulminovala zo soboty 1. 6. na nedeľu 2. 6., v ďalších dvoch dňoch už bola tendencia zrážok, napriek zaznamenaným úhrnom, klesajúca.

Vo štvrtok 30. 5. boli k 6:00 hod. zaznamenané zrážky, ktoré sa sústredili do alpskej časti subpovodia Innu s úhrnmi od 10 do 15 mm. Nižšie úhrny boli zaznamenané v nemeckej časti povodia s úhrnmi od 3 do 13 mm, v rakúskej časti povodia boli zrážky minimálne. Tieto zrážky spadli do prostredia, ktoré bolo už čiastočne nasýtené predchádzajúcimi zrážkami, t. z. IPZ za predchádzajúcich 10 dní pre hornú časť povodia Dunaja bolo 25,2 mm.

K ďalšiemu dňu, t. z. 31. 5. k 6:00 hod. bol zaznamenaný výskyt zrážok na celom povodí horného Dunaja, pričom ťažisko ich výskytu bolo v povodí Traunu, Ennsu a Ybbsu, sčasti aj v povodí Innu. Namerané úhrny boli od 30 do 40 mm, ojedinele nad 50 mm (podľa analýzy INCA). Výrazne sa prejavoval náveterný efekt, ktorý pokračoval aj počas ďalšieho dňa, čiže soboty 1. 6., kedy boli k 6:00 hod. zaznamenané zrážky takisto takmer na celej ploche povodia horného Dunaja, pričom je badateľné rozširovanie priestorového rozloženia ťažiska zrážok a zvyšovanie úhrnov v tomto priestore. Ťažisko zrážok sa vyskytovalo v pramennej oblasti povodia Dunaja, v subpovodiach Lech, Isar a Inn, kde sa spadnuté úhrny pohybovali v intervale od 35 do 50 mm, ale zhruba na jednej tretine plochy to bolo od 50 do 81 mm. Tieto zrážky, spolu s predchádzajúcimi, spôsobili výrazné nasýtenie povodia, pričom IPZ za celý horný Dunaj mal hodnotu 55,6 mm.

Počas soboty 1. 6. došlo prechodne k pozastaveniu zrážkovej činnosti, ale zo soboty na nedeľu 2. 6. boli zaznamenané najvýraznejšie úhrny, nielen čo do množstva zrážok, ale taktiež z pohľadu ich priestorového rozloženia v povodí horného Dunaja. Túto situáciu môžeme označiť ako kulminovanie zrážkovej činnosti, ktorá mala katastrofálny dopad na

povodňovú situáciu v Bavorsku, Rakúsku, a napríklad aj v Českej republike. Ťažisko zrážok zasiahlo predovšetkým povodie nemeckého Dunaja, ale najmä Isar a Inn s úhrnmi 55 až 81 mm, analýza zrážok INCA je až nad 130 mm. V povodí Traunu spadlo 80 až 100 mm, v povodí Ennsu 40 až 55 mm. V ostatných častiach povodia boli takisto zaznamenané zrážky, zväčša od 5 do 30 mm.

Výrazné úhrny zrážok sa vyskytli aj k pondelkovému ránu, t. z. 3. 6. k 6:00 hod., pričom ich ťažisko bolo v subpovodí Lechu, Isaru a Innu, kde bolo zaznamenaných od 35 do 70 mm, podľa analýzy INCA ojedinele aj viac. Súčasne je ale aj badateľné zmenšenie priestorového rozloženia zrážok, teda tendencia zrážkovej činnosti prešla do poklesu. Takáto tendencia pokračovala aj počas ďalších 24 hodín, kde boli úhrny zväčša od 10 do 17 mm a zasiahli len údolie hlavného toku Dunaja.

Z utorka na stredy bolo ťažisko zrážok lokalizované len na región Dolného Rakúska s úhrnmi do 21 mm. Zrážky za posledných 48 hodín (od pondelka 3. 6. do stredy rána 5. 6.) už nemali zásadný vplyv na vývoj povodňovej situácie na Dunaji.

Z priemerných hodnôt IPZ za celý horný Dunaj, je zrejmé, že nasýtenie povodia v jednotlivých dňoch výrazne narastalo, pričom už v piatok 31. 5. dosiahlo hodnotu 40,5 mm, v sobotu 55,6 mm, v nedeľu 82,6 mm a v pondelok 94,6 mm, čiže maximum, napriek tomu, že tendencia zrážok už bola v poklese. K poklesu IPZ došlo až z pondelka 3. 6. na utorok 4. 6., kedy boli zaznamenané úhrny v porovnaní s predchádzajúcimi takmer zanedbateľné.

Tabuľka 4.48. Denné úhrny zrážok [mm] v synoptických stanicích v hornej časti povodia Dunaja v období od 29. 5. do 3. 6. 2013

Názov stanice	Nadm. výška	29. 5.	30. 5.	31. 5.	1. 6.	2. 6.	3. 6.	Σ [mm]
Nemecko								
Zugspitze	2962	10	42	47	71	53	1,2	224,2
Feldberg	1493	6	9,1	70	24	1,1	0,7	110,9
Grosser Arber	1446	1,1	13	10	68	22	7	121,1
Hohenpeissenberg	986	4	16	32	40	57	2,3	151,3
Klippeneck	975	13	9	81	35	0	0,9	138,9
Oberstdorf	812	7	19	51	58	15	1,9	151,9
Garmisch	720	11	11	36	56	41	2	157
Kempten	705	3,1	15	35	61	2,1	1,1	117,3
Zwiesel	613	4	8	7	46	27	9	101
Ulm	523	3,1	16,1	30	7,7	0	3,2	60,1
Gelbelsee	539	6	23,4	21,6	14	27	9,5	101,5
Muenchen	535	2,6	26	35	19	57	3,4	143
Augsburg	463	3	21	24	13	29	3,3	93,3
Harburg	457	3	16	27	13,4	11,9	6,3	77,6
Muenchen-flughafen	448	5	13,3	21,4	23	42	3,5	108,2
Weiden	439	8	30	6	21	22	9	96
Weissenburg	424	5	20	18	8,6	23	2,7	77,3
Regensburg	371	8	15	21,3	20	24	7	95,3
Oehringen	277	5	32	14	15	0,6	0,1	66,7
Inn a Salzach								
Sonnblick	3107	4	17	13	21	12	7	74
Rudolfshuette	2309	4	43	38	88	62	6	241
Patscherkofel	2247	8,9	9	26	24	10	0,6	78,5
St. Anton am Arlberg	1275	0	-	-	15	0,5	0	(15,5)
Krimml	1000	9	17	23	67	36	3,1	155,1
Landeck	785	11	0,7	21	19	1,6	0,4	53,7
Innsbruck	581	12	6,7	29	53	30	0,2	130,9
Chieming	549	1,7	34	19	81	58	5	198,7

Názov stanice	Nadm. výška	29. 5.	30. 5.	31. 5.	1. 6.	2. 6.	3. 6.	Σ [mm]
Kufstein	508	1,3	25	30	81	48	3	188,3
Salzburg	450	3	31	31	101	52	3,5	221,5
Muehldorf	410	3	16	9,1	39	41	6,7	114,8
Traun								
Feuerkogel	1621	2,3	35	10	85	27	4	163,3
Wolfsegg	634	0,6	30	7,1	35	24	8	104,7
Kremsmuenster	388	0,7	33	14,6	44	35	10	137,3
Linz	313	2	16	10,1	40	17	15	100,1
Enns								
Aigen im Ennstal	649	0,9	27	20	53,1	19,1	0,3	120,4
Ybbs								
Amstetten	274	0,2	42	33	24,4	21	12	132,6
Dunaj pod Ybbsom								
Jauerling	860	0	28	13,5	7	12	12	72,5
Freistadt	548	0	13	10	50	12,9	6	91,9
Zwettl	511	3	19	15	11	5,7	20	73,7
Wien	200	-	17	9,1	7	5	6	(44,1)
Tuln	176	0	28	3	5	20	17	73
Priemerné 24-hod. úhrny zrážok		4,3	20,8	23,3	37,3	24,1	5,3	
IPZ		24,9	25,2	40,5	55,6	82,6	94,6	

Tabuľka 4.49. Denné úhrny zrážok [mm] v hornej časti povodia Dunaja v období od 29. 5. do 3. 6. 2013, rakúske pomocné stanice, neúplné údaje

Stanica	Povodie	m n. m.	29. 5.	30. 5.	31. 5.	1. 6.	2. 6.	3. 6.	Σ [mm]
Linz	Donau	248	0,8	25,4	13,5	26	17	-	(82,7)
Klaus	Steyr	420	-	40,4	38,9	62,6	40,6	-	(182,5)
Opponitz	Ybbs	391	0,3	40,3	20,9	40,4	43,8	-	(145,7)
Lunz	Ybbs	599	1,8	46,2	21	35,8	45,2	9,6	159,6
Frankenfels	Pielach	460	0,4	47,2	21,8	5,1	65,5	22,5	162,5

V dôsledku výdatných úhrnov zrážok, ktoré sa v nemeckej časti povodia Dunaja vyskytovali od 30. 5., začala hladina Dunaja v nemeckom profile Passau-Ilzstadt stúpať už počas popoludňajších hodín toho istého dňa z úrovne 553 cm. V priebehu nasledujúcich cca 36 hodín hladina stúpala približne o 2 m a krátkodobo sa ustálila. V sobotu 1. 6. vo večerných hodinách sa prechodná ustálenosť zmenila na výrazný vzostup, pričom hladina v priebehu nasledujúcich 24 hodín vystúpila o 3,5 m, na úroveň 1102 cm (2. 6. o 23:00 hod.), kedy stanica prestala fungovať. Povodňová vlna postupovala z Passau-Ilzstadt ďalej po toku.

Nakoľko výdatné zrážky nezasiahli len nemeckú, ale aj rakúsku časť povodia Dunaja, začali hladiny v rakúskych vodomerných staniciach stúpať takmer súčasne s hladinou v Passau-Ilzstadt. Vzostupy zaznamenané v rakúskych profiloch boli oveľa výraznejšie, nakoľko neboli spôsobené len vlnou z nemeckej časti povodia, ale aj výdatnými prítokmi z rakúskeho medzipovodia. V rakúskych profiloch Ybbs a Kienstock nastali kulminácie v utorok 4. 6. vo večerných hodinách, v Korneuburgu v stredu 5. 6. taktiež vo večerných hodinách a vo Wildungsmaueri Dunaj kulminoval 6. 6. v raňajších hodinách.

Na našom území začal vzostup vodnej hladiny v piatok 31. 5. ráno, pričom sme v Devíne zaznamenali počas nasledujúcich 24 hodín (do 1. 6.) výrazný vzostup o 280 cm. Nakoľko zrážky v hornej časti povodia prechodne ustali, nastala aj prechodná ustálenosť vodnej hladiny. Od 2. 6. výrazný vzostup vodných hladín pokračoval a pretrvával až do 6. 6., kedy hladina kulminovala v Devíne o 15:15 hod. na úrovni 974 cm a v Bratislave o 2 hodiny neskôr na úrovni 1034 cm. Aj keď z hľadiska hodnotenia významnosti povodní nie je vodný

stav rozhodujúci, od roku 1889 nebol v Bratislave takýto vodný stav dosiahnutý. Celková výška vlny v Devíne bola 632 cm.

Tabuľka 4.50. Kulminácie na slovenskom úseku Dunaja v júni 2013

Stanica	Tok	Dátum	Hodina	H _{max} [cm]	Q _{max} [m ³ ·s ⁻¹]	N-ročnosť	Stupeň PA
Devín	Dunaj	6. 6. 2013	15:15	974	10640	50 - 100	III.
Bratislava	Dunaj	6. 6. 2013	17:30	1034	10640	50 - 100	III.
Gabčíkovo	Dunaj	7. 6. 2013	11:45	841*	-	-	III.
Medveďov	Dunaj	7. 6. 2013	20:00	986	10160	> 100	III.
Komárno	Dunaj	8. 6. 2013	20:15	889	9410	100	III.
Štúrovo	Dunaj	9. 6. 2013	7:00	812	9520	> 100	III.

Pozn.: - údaje o Q sú oficiálne, prešli režimovým spracovaním

* údaje neboli k dispozícii, nakoľko VS bola zaliata vodou

Povodňová vlna postupovala po celom slovenskom úseku Dunaja až po Štúrovo, pričom sa na strednom a dolnom úseku prejavila taktiež rekordnými vodnými stavmi, pričom vo všetkých profiloch bola prekročená úroveň zodpovedajúca 3. SPA. Kulminácie nastali postupne v priebehu nasledujúcich dní a to 7. 6. v Gabčíkove a Medveďove, 8. 6. v Komárne a nakoniec 9. 6. o 7:00 hod. v Štúrove. Dosiahnuté úrovne vodných stavov vo všetkých vodomerných staniciach prekonalí doteraz namerané hodnoty. Hodnoty zaznamenaných kulminačných prietokov v Devíne a Bratislave zodpovedajú 50 - 100 ročnému prietoku, v Komárne 100-ročnému maximálnemu prietoku a kulminačné prietoky v Medveďove a Štúrove boli vyššie ako je hodnota 100-ročného prietoku.

Vysoká hladina vody v Dunaji výrazne ovplyvnila aj dolné časti prítokov Morava, Váh, Hron a Ipel'. Vzduť na týchto prítokoch siahlo až niekoľko kilometrov proti prúdu, pričom v dôsledku tohto vzduť boli vo vodomerných staniciach na prítokoch Dunaja zaznamenané až 2. a 3. stupne povodňovej aktivity.

Zo štatistického hľadiska boli v júni 2013 v slovenských dunajských staniciach zaznamenané najvyššie vodné stavy a prietoky od roku 1950, s výnimkou vodomernej stanice Štúrovo, kde sa jedná o druhý najvyšší zaznamenaný prietok (najvyšší bol nameraný 17. 6. 1965), pričom prietoky sa v tejto stanici vyhodnocujú až od hydrologického roku 2004.

Napriek významnosti povodňovej situácie a vysokým materiálnym škodám v nemeckej časti povodia Dunaja boli na slovenskom úseku Dunaja, vďaka prijatým protipovodňovým opatreniam, materiálne škody len minimálne. Táto skutočnosť potvrdzuje vysokú efektívnosť prostriedkov vynaložených na protipovodňovú ochranu v porovnaní s možnými materiálnymi škodami, ktoré by bez takejto ochrany vznikli.

Vzhľadom k tomu, že protipovodňová ochrana bola vybudovaná nielen na našom území, ale aj v hornej časti povodia Dunaja v Nemecku a Rakúsku, a je predpoklad, že bude budovaná aj v ďalších úsekoch, je možné očakávať, že pri rovnakých prietokoch budú dosahované vyššie hodnoty kulminačných vodných stavov.

4.5.20 Povodne v roku 2014

Z hľadiska celoročného dlhodobého normálu boli v jednotlivých subpovodiach Dunaja zaznamenané mierne zvýšené hodnoty zrážkových úhrnov.

V slovenskom povodí Dunaja spadlo najviac zrážok v septembri, 140 mm, s nadbytkom +99 mm a percentuálnym podielom celkového mesačného priemeru 343 %. Apríl so 40 mm zrážok sa, takisto ako v Dolnom Rakúsku, vyrovnal priemernému mesačnému normálu. Nadbytky zrážok od +10 do +99 mm sa vyskytli vo februári, máji, júli až októbri a v decembri. Deficity zrážok boli v januári, marci, júni a novembri od -10 do -33 mm.

Na Dunaji sa v roku 2014 nevyskytla významnejšia hydrologická situácia a prietok Dunaja v stanici Devín dosiahol z dlhodobého hľadiska po väčšinu roka podpriemerné hodnoty. Priemerný mesačný prietok dosiahol viac ako 100 % dlhodobého priemerného prietoku iba v mesiacoch august (116 %), september (142 %), október (137 %) a november (113 %).

Úroveň hladiny, zodpovedajúca 1. stupňu PA bola na celom slovenskom úseku Dunaja zaznamenaná iba v stanici Bratislava, a to v mesiacoch máj a október. Maximálny kulminačný vodný stav v roku 2014 v stanici Bratislava bol zaznamenaný 24. 10. o 20:00 hod. na úrovni vodnej hladiny 693 cm.

4.5.21 Povodeň v máji 2014

Na začiatku mesiaca ovplyvňovalo počasie v alpskej oblasti frontálne rozhranie. Za ním prúdil nad povodie chladnejší vzduch od severozápadu. V ňom sa do strednej Európy rozšírila oblasť vyššieho tlaku vzduchu. 6. 5. postúpila nad Nemecko brázda nízkeho tlaku vzduchu so studeným frontom. Ďalšie frontálne systémy ovplyvňovali počasie nad povodím od 9. 5. Výraznejšie zrážky sa v alpskej oblasti vyskytli najmä okolo 11. 5. V ďalších dňoch zasahovala nad povodie oblasť nižšieho tlaku vzduchu zo Škandinávie. Od 14. 5. sa nad Balkánom prehlbovala tlaková níz, ktorá postupovala na severozápad a ovplyvňovala počasie aj v alpskej oblasti. Na severné návetria v Rakúsku priniesla miestami opäť výdatnejšie zrážky. Neskôr sa spomínaná níz vyplnila a od 19. 5. začal nad povodie prúdiť teplejší vzduch od juhozápadu. Ďalší front začal počasie nad povodím ovplyvňovať 22. 5. podvečer, a najmä 23. 5. cez deň. 24. 5. sa nad alpskou oblasťou rozpadávalo frontálne rozhranie. V ďalších dňoch zasahovala nad alpskú oblasť od východu oblasť nižšieho tlaku vzduchu a vo vlhkom vzduchu sa vyskytovali početné preháňky a búrky. Ku koncu mesiaca do strednej Európy prenikol chladnejší vzduch od severu a v ňom začal tlak opäť stúpať.

Tabuľka 4.51. Denné úhrny zrážok [mm] v synoptických staniách v hornej časti povodia Dunaja v období od 10. 5. do 17. 5. 2014

Názov stanice	Nadm. výška	10. 5.	11. 5.	12. 5.	13. 5.	14. 5.	15. 5.	16. 5.	17. 5.	Σ [mm]
Nemecko										
Zugspitze	2962	1,2	15	18	24	35	26	38	0,4	157,6
Feldberg	1493	6	10	15	27	2,2	0,9	0	0	61,1
Grosser Arber	1446	5	2	11	2,2	0,1	0,2	7,6	14	42,1
Hohenpeissenberg	986	0,7	0,8	1	8,7	5	2,1	2,1	0,1	20,5
Klippeneck	975	0	2,3	0,9	8	1	0,3	0	0	12,5
Oberstdorf	812	4,7	9	8	16	16	6	2	0	61,7
Garmisch	720	3,2	8	2	7,2	14	9	7	0,1	50,5
Kempten	705	6	0,8	4,7	18	8	7,8	0,1	0	45,4
Zwiesel	613	4	12	3,6	3	1,5	0	9,3	11	44,4
Ulm	523	0,1	2	3	4	0,5	0	0	0	9,6
Gelbelsee	539	2,6	0	0,1	5	0,4	0	0,5	0	8,6
Muenchen	535	4	0,3	3,2	8	0,2	0,8	6	0,8	23,3
Augsburg	463	2,1	0,3	4	8	6	1	0,8	0	22,2
Harburg	457	1,2	1	2	3	5	0	0	0	12,2
Muenchen-flughafen	448	2	0	1,5	11	0	0,4	7	1,2	23,1
Weiden	439	7	3	2,3	6,1	0,4	0	0	0,7	19,5
Weissenburg	424	3	2,2	0,7	3	1,1	0	0	0,1	10,1
Regensburg	371	2,8	0,2	0,6	1,1	2,2	0	2	0,4	9,3
Oehringen	277	10	4	1,1	3,7	0,4	0	0	0	19,2
Inn a Salzach										
Sonnblick	3107	4	12	9	4	13	4	2	5	53
Rudolfshuette	2309	2	36	22,4	17	24	4	14	6	125,4

Názov stanice	Nadm. výška	10. 5.	11. 5.	12. 5.	13. 5.	14. 5.	15. 5.	16. 5.	17. 5.	Σ [mm]
Patscherkofel	2247	1	4,3	6,3	6	7	5	2,3	0	31,9
Krimml	1000	1,3	14	8	9	15	4	2,5	0,3	54,1
Landeck	785	0,1	1	2,3	2,1	17	0,2	0	0	22,7
Innsbruck	581	0,9	8,1	10	11	17	4	1,5	-	(52,5)
Chieming	549	4,3	8	8	4,8	0,7	0,4	11,5	10	47,7
Kufstein	508	3,1	13	4	17	26	9	13	6	91,1
Salzburg	450	8,5	15,9	7	23	9	7	19	23	112,4
Muehldorf	410	2	1	0,4	2,3	0,1	0	8,8	7	21,6
Traun										
Feuerkogel	1621	9,2	12	6	17	3,2	8	26	24	105,4
Wolfsegg	634	0,6	8	2,9	2,9	0,1	2	23	22	61,5
Kremsmuenster	388	2	7,4	1,2	4,7	0,5	9	44	26	94,8
Linz	313	1	14	3,5	5,6	3	0,8	29	27	83,9
Enns										
Aigen im Ennstal	649	5	15	1,2	5,1	9	21	30,1	9	95,4
Ybbs										
Amstetten	274	0,6	6	0,5	3	2	11	41	14	78,1
Dunaj pod Ybbsom										
Jauerling	860	0	8,1	0,1	0,4	0,3	12,1	24	13	58
Freistadt	548	0,3	2,6	0,7	9	2	3,2	17	18	52,8
Zwettl	511	0	0	0	2,3	2	15	32	23	74,3
Wien	200	0,7	27	-	0	-	20	26	3,7	(77,4)
Tuln	176	1	22,6	-	2,1	0	12	32	16	(85,7)
Priemerné 24-hod. úhrny zrážok		2,8	8,2	4,5	7,7	6,2	5,1	11,5	7,1	
IPZ		22,9	21,6	25,1	23,8	27,2	29,7	31,5	38,4	

Tabuľka 4.52. Denné úhrny zrážok [mm] v hornej časti povodia Dunaja v období od 10. 5. do 17. 5. 2014, rakúske pomocné stanice, neúplné údaje

Stanica	Povodie	m n. m.	10. 5.	11. 5.	12. 5.	13. 5.	14. 5.	15. 5.	16. 5.	17. 5.	Σ [mm]
Linz	Donau	248	0,1	9,3	1,3	0,9	0	-	14,3	13	(38,9)
Klaus	Steyr	420	1,3	10,3	3,9	1,8	-	-	-	20,5	(37,8)
Opponitz	Ybbs	391	2,0	10	2,6	12,7	10,6	84	91,5	28,6	242
Lunz	Ybbs	599	3,6	23	2,6	13,9	0	91	61,8	26	221,9
Frankenfels	Pielach	460	-	21	5,3	13,5	0	130	139,1	33,6	(342,5)

Na začiatku mesiaca bola hladina pomerne ustálená a pohybovala sa v intervaloch od cca 220 do 290 cm až do 15. 5., a už 16. 5. v ranných hodinách začala hladina Dunaja v Devíne pomerne prudko stúpať a kulminovala hneď v nasledujúcom dni o 11:00 hod. pri vodnom stave 633 cm ($5695 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$). Za 27 hodín stúpila vodná hladina Dunaja v Devíne o 340 cm. V Bratislave kulminoval Dunaj pri 672 cm, čo znamenalo dosiahnutie úrovne zodpovedajúcej prekročeniu 1. stupňa PA. Na ostatných staniciach v slovenskom povodí sme už v tomto mesiaci žiadne stupne PA nezaznamenali.

Tabuľka 4.53. Kulminácie na slovenskom úseku Dunaja v máji 2014

Stanica	Tok	Dátum	Hodina	H_{\max} [cm]	Q_{\max} [m^3s^{-1}]	N-ročnosť	Stupeň PA
Devín	Dunaj	17. 5.	11:00	633	5695	2	-
Bratislava	Dunaj	17. 5.	12:00	672	-	2	I.
Medveďov	Dunaj	17. 5.	19:00	637	4980	2	-
Komárno	Dunaj	18. 5.	11:00	559	4910	2	-
Štúrovo	Dunaj	18. – 19. 5.	20:00	481	5224	2	-

Po tomto výraznom zvýšení hladina Dunaja v Devíne najskôr prudko, potom pozvoľnejšie klesala na úroveň cca 300 cm do 28. 5., a v nasledujúci deň v ranných hodinách začala opäť prudko stúpať a kulminovala 29. 5. o 6:00 hod. na úrovni vodnej hladiny 564 cm ($4896 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$). Tento druhý vzostup nebol až taký výrazný ako prvý, čo sa odvíjalo od spadnutých zrážok a nasýtenosti povodia. Dunaj v Bratislave kulminoval 29. 5., o hodinu neskôr ako v Devíne, pri vodnej hladine 607 cm.

Toto dvojnásobné stúpnutie vodnej hladiny Dunaja počas mesiaca bolo spôsobené výdatnými zrážkami, ktoré spadli v nemeckom, ale najmä v rakúskom povodí.

4.5.22 Povodeň v októbri 2014

Po prechode studeného frontu na začiatku mesiaca sa do oblasti rozšírila tlaková výš od severovýchodu. 6. 10. sa nad Britskými ostrovmi prehĺbila tlaková níž a po jej prednej strane prúdil do oblasti od juhozápadu veľmi teplý vzduch.

14. 10. prešiel povodím studený front, za ktorým prúdil do oblasti vlhký vzduch od západu. 17. 10. prešiel cez povodie ďalší studený front, za ktorým sa sformovala samostatná tlaková výš, ktorá sa do 19. 10. presunula nad Balkán a zmohtnula. Po jej zadnej strane nad povodie opäť prúdil veľmi teplý vzduch od juhu až juhozápadu. 20. 10. prešiel povodím ďalší studený front od severozápadu. Súčasne sa v oblasti Britských ostrovov prehĺbila tlaková níž (pozostatok hurikánu Gonzalo), ktorá sa presunula do strednej Európy. S ňou spojený výrazný studený front prešiel povodím večer 21. 10., vyskytovali sa aj búrky. Po jeho prechode prenikol do oblasti chladný vzduch od severozápadu. Tlaková níž ovplyvňovala počasie aj 22. 10. a 23. 10., 24. 10. sa od severovýchodu rozšírila do strednej Európy tlaková výš.

30. 10. sa nad strednou Európou sformovala samostatná tlaková výš a 31. 10. začal nad povodie po jej zadnej strane prúdiť od juhozápadu teplý vzduch.

Tabuľka 4.54. Denné úhrny zrážok [mm] v synoptických staniách v hornej časti povodia Dunaja v období od 20. 10. do 23. 10. 2014

Názov stanice	Nadm. výška	20. 10.	21. 10.	22. 10.	23. 10.	Σ [mm]
Nemecko						
Zugspitze	2962	7	19	62	30	118
Feldberg	1493	13,1	24	4	1,2	42,3
Grosser Arber	1446	15	14	42	7	78
Hohenpeissenberg	986	9	11	44	14,5	78,5
Klippeneck	975	27,6	14	6,3	0	47,9
Oberstdorf	812	20	33	73	7	133
Garmisch	720	12	18	40	12,3	82,3
Kempten	705	8	12	30	2,7	52,7
Zwiesel	613	7	6,2	40	5	58,2
Gelbelsee	539	2,6	6	14	0	22,6
Muenchen	535	31,1	7	21	0,1	59,2
Augsburg	463	17	9	11	0,2	37,2
Harburg	457	0,4	4	11	0,4	15,8
Muenchen-flughafen	448	25	11	15	0	51
Weiden	439	0,4	9,5	14	0,6	24,5
Weissenburg	424	2,1	6	10	0	18,1
Regensburg	371	4,8	5,2	13	0,3	23,3
Oehringen	277	3,9	11	4	0	18,9
Inn a Salzach						
Sonnblick	3107	0,8	17	46	13	76,8
Rudolfshuette	2309	6	18,1	63	38	125,1

Názov stanice	Nadm. výška	20. 10.	21. 10.	22. 10.	23. 10.	Σ [mm]
Patscherkofel	2247	4	5,3	64	22	95,3
Krimml	1000	7	12	48	33	100
Landeck	785	8	13	19	0,1	40,1
Innsbruck	581	4	6,3	42	8,1	60,4
Chieming	549	32	11	35	33	111
Kufstein	508	4	10,6	71	53	138,6
Salzburg	450	30	16	28	43	117
Muehldorf	410	29	9	15	0	53
Traun						
Feuerkogel	1621	36	26	22	3	87
Wolfsegg	634	22	4	16	7	49
Kremsmuenster	388	25	11	19	0,9	55,9
Linz	313	27	4	16	3,1	50,1
Enns						
Aigen im Ennstal	649	9	14	29	13	65
Ybbs						
Amstetten	274	23	10	11	20	64
Dunaj pod Ybbsom						
Jauerling	860	13	8	4,4	10,2	35,6
Zwettl	511	9	0,4	19	6	34,4
Wien	200	6	8,2	2,9	2	19,1
Tuln	176	10	8,1	3,4	3	24,5
Priemerné 24-hod. úhrny zrážok		13,2	11,5	26,4	10,1	
IPZ		23,7	31,4	51,9	54,2	

Tabuľka 4.55. Denné úhrny zrážok [mm] v hornej časti povodia Dunaja v období od 20. 10. do 23. 10. 2014, rakúske pomocné stanice, neúplné údaje

Stanica	Povodie	m n. m.	20. 10.	21. 10.	22. 10.	23. 10.	Σ [mm]
Linz	Donau	248	18,2	3,6	17,5	0,8	40,1
Klaus	Steyr	420	18,8	19	30,2	120,6	188,6
Opponitz	Ybbs	391	-	10,5	22,5	61,5	(94,5)
Lunz	Ybbs	599	18,6	7,1	32,4	59,3	117,4
Frankenfels	Pielach	460	24,7	9,5	35,7	79,6	149,5

Vplyvom výdatných zrážok, ktoré sa vyskytli v dňoch 20. až 23. 10. na celom povodí Dunaja, ale najmä v nemeckých Alpách a pravostranných prítokoch rakúskeho povodia Dunaja Innu a Salzachu a za 4 dni dosiahli v niektorých staniciach sumu 140 mm (Inn a Salzach) až takmer 190 mm (Steyr), začala vodná hladina Dunaja 21. 10. najskôr pozvoľna, ale 23. 10. už prudko stúpať. Dunaj v Devíne kulminoval 24. 10. na úrovni vodnej hladiny 653 cm ($5931 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$) a prietok predstavoval z dlhodobého hľadiska prekročenie 2-ročného prietoku. Od začiatku nástupu vlny 21. 10. zo 170 cm až po kulminačný vodný stav 24. 10. stúpil Dunaj v Devíne o 483 cm. Bratislava dosiahla kulminačný vodný stav 693 cm, čo znamenalo dosiahnutie úrovne zodpovedajúcej prekročeniu 1. stupňa PA o 43 cm. Na ostatných staniciach v slovenskom povodí Dunaja sme žiadne stupne PA nezaznamenali.

Tabuľka 4.56. Kulminácie na slovenskom úseku Dunaja v októbri 2014

Stanica	Tok	Dátum	Hodina	H_{\max} [cm]	Q_{\max} [m^3s^{-1}]	N-ročnosť	Stupeň PA
Devín	Dunaj	24. 10. 2014	19:00	653	5931	2	-
Bratislava	Dunaj	24. 10. 2014.	20:00 – 21:00	693	-	-	I.
Medveďov	Dunaj	25. 10. 2014	8:00 – 9:00	642	5036	2	-
Komárno	Dunaj	25. 10. 2014	17:00 – 20:00	553	4839	2	-
Štúrovo	Dunaj	26. 10. 2014	3:30	469	5078	2	-

4.5.23 Povodne v roku 2015

V slovenskej časti subpovodia boli zaznamenané zrážky na úrovni dlhodobého normálu, t. j. 536 mm a 100 % celoročného dlhodobého normálu zrážok. V rámci rozloženia zrážok počas roku boli v porovnaní s mesačnými dlhodobými normálmi namerané najvyššie nadbytky zrážok v októbri v Dolnom Rakúsku, keď spadol takmer dvojnásobok zrážok, presne 191 %, čo znamená +44 mm nadbytku s mesačným úhrnom 93 mm. V slovenskej časti povodia to bol až 2,5-násobok, teda spadlo 252 % dlhodobého októbrového normálu, čo znamená nadbytok +54 mm a mesačný úhrn zrážok 89 mm. Výraznejšie do hydrologického režimu zasiahli hlavne nadbytky zrážok v januári a v máji, ktoré spôsobili v kombinácii s topením snehu v Alpách výrazné vzostupy hladín Dunaja, ale bez dosiahnutia SPA.

Rok 2015 bol pre Dunaj zaujímavý tým, že v jeho slovenskom povodí sa počas celého tohto obdobia nevyskytol ani prvý stupeň povodňovej aktivity, čo je pre tento alpský tok netypické. Priemerné mesačné prietoky dosahovali, v porovnaní s dlhodobými mesačnými normálmi, hodnoty od 59 % v júli a auguste až po 147 % v januári. Viac ako 100 % dlhodobého priemerného prietoku dosiahol Dunaj potom už iba raz, v máji, a to 110 % dlhodobého priemeru. Môžeme konštatovať, že suchý ráz počasia v roku 2015 sa prejavil nielen na ostatných tokoch Slovenska, ale aj na Dunaji.

4.5.24 Povodne v roku 2016

Ročné úhrny zrážok za rok 2016 boli v povodí Dunaja na úrovni dlhodobého normálu až mierne nadnormálne, čo znamená, že v Bavorsku bolo zaznamenaných 99 %, v Hornom Rakúsku 113 % a v Dolnom Rakúsku 120 % dlhodobého ročného normálu zrážok. V slovenskej časti povodia Dunaja, ktoré však má na samotný hydrologický režim Dunaja len okrajový vplyv, boli ročné zrážky nadnormálne, na úrovni 131 %.

V plošne zanedbateľnom slovenskom povodí Dunaja spadli vysoko nadnormálne úhrny zrážok v mesiacoch február, júl, október a máj. Vo februári spadlo až 324 %, v máji 165 %, v júli 271 % a v októbri 201 % v porovnaní s dlhodobými mesačnými normálmi. Výrazne deficitný bol december, kedy spadlo len 7 mm zrážok, čo je 16 % v porovnaní s dlhodobým decembrovým normálom.

V roku 2016 bol na Dunaji v jeho slovenskom povodí zaznamenaný iba jeden deň s 1. SPA v stanici Bratislava, a to v mesiaci júl.

4.5.25 Povodeň v júli 2016

V prvých júlových dňoch cez povodie postupovali studené fronty ďalej na východ, za ktorými sa dňa 3. 7. od západu rozšíril výbežok vyššieho tlaku vzduchu do alpskej oblasti. Dňa 5. 7. počasie nad Bavorskom ovplyvňoval zrážkovo nevýrazný studený front, za ktorým do strednej Európy prúdil chladný vzduch od severozápadu. V nasledujúcich dvoch dňoch nad povodím v teplejšom vzduchu zmohutnela tlaková výš. 8. 7. cez alpskú oblasť postupoval v brázde nízkeho tlaku vzduchu frontálny systém ďalej na juhovýchod. Od 9. 7. do 11. 7. sa opäť nad povodím udržiaval vyšší tlak vzduchu. V nasledujúcom dni od severozápadu do alpskej oblasti postúpil studený zvlnený front, ktorý ovplyvňoval počasie až do 14. 7. Za rozpadávajúcim sa studeným zvlneným frontom sa nad povodie v chladnom vzduchu rozšíril výbežok vyššieho tlaku vzduchu. Od 17. 7. do 20. 7. sa nad alpskou oblasťou nachádzala tlaková výš a po jej zadnej strane nad povodie prúdil teplý vzduch od juhozápadu. 21. 7. nad povodie od západu postúpilo zvlnené frontálne rozhranie spojené s plytkou brázdou nízkeho tlaku vzduchu vo vyšších hladinách. V nasledujúcich dňoch sa v alpskej oblasti udržiavalo

rovnomerne rozložené tlakové pole v teplom a vlhkom vzduchu až do 26. 7., kedy nad povodie postúpil od západu studený front, ktorý sa nad povodím dva dni vlnil a rozpadával. 29. 7. sa prechodne rozšíril výbežok vyššieho tlaku vzduchu. Posledný deň v mesiaci z Nemecka ďalej na východ postupoval studený zvlnený front.

Tabuľka 4.57. Denné úhrny zrážok [mm] v synoptických staniách v hornej časti povodia Dunaja v období od 10. 7. do 14. 7. 2016

Názov stanice	Nadm. výška	10. 7.	11. 7.	12. 7.	13. 7.	14. 7.	Σ [mm]
Nemecko							
Zugspitze	2962	2,5	14,5	26,5	26,3	14,2	84
Feldberg	1493	0	5,1	9,9	16,4	0,8	32,2
Grosser Arber	1446	0	30	9,1	35,5	10,9	85,5
Hohenpeissenberg	986	0,7	12	34,3	21,3	10,4	78,7
Klippeneck	975	0	8,2	8,3	10,7	0	27,2
Oberstdorf	812	3,4	6,9	39,3	33,4	19,5	102,5
Garmisch	720	5,4	8,1	23,4	19,9	5,9	62,7
Kempten	705	0	8,2	34,7	21,5	4,8	69,2
Zwiesel	613	0	28,8	6,9	19,9	3,6	59,2
Ulm	523	0	19,6	9,1	5,9	0	34,6
Gelbelsee	539	0	5,8	4,5	11,6	4,5	26,4
Muenchen	535	0	16,9	27,4	23,9	4,9	73,1
Augsburg	463	0	32,3	14,7	15,6	1,6	64,2
Harburg	457	0	6,3	5,1	11	3,1	25,5
Muenchen-flughafen	448	0	9,3	23,8	1,9	3,6	38,6
Weiden	439	0	5,3	0,9	27,3	0	33,5
Weissenburg	424	0	11,5	0,7	2,6	1,2	16
Regensburg	371	0	35,5	3,4	25	5,7	69,6
Oehringen	277	0	1,8	0,8	5,4	2,2	10,2
Inn a Salzach							
Sonnblick	3107	0	10	23	12	2	47
Rudolfshuette	2309	0,5	33,2	51	58	18	160,7
Patscherkofel	2247	14	14,5	19	39	1,1	87,6
Krimml	1000	4	23	28	30	4	89
Landeck	785	3	17	25	25	0,7	70,7
Innsbruck	581	33	39,4	39	44	4	159,4
Chieming	549	0	25,3	26,1	23,6	12,8	87,8
Kufstein	508	2	27	37	31	9,7	106,7
Salzburg	450	1	20,5	50	40	18,2	129,7
Muehldorf	410	0	33,5	10,7	14,1	5,6	63,9
Traun							
Feuerkogel	1621	0	29	45	27	15,6	116,6
Wolfsegg	634	0	6	21	19	23	69
Kremsmuenster	388	0,1	18	53	27	13	111,1
Linz	313	-	15	37	23	25,3	(100,3)
Enns							
Aigen im Ennstal	649	-	14	36	37	1,5	(88,5)
Ybbs							
Amstetten	274	0	14	49	21	3,5	87,5
Dunaj pod Ybbsom							
Jauerling	860	0	3	45	20	4	72
Zwettl	511	0	8	23	10	9	50
Wien	200	-	2	19	15	0	(36)
Tuln	176	-	0,2	27,5	22	0,9	(50,6)
Priemerné 24-hod. úhrny zrážok		4,1	15,5	34,1	27,2	8,1	
IPZ		18,3	30,1	50,3	69,7	70	

Tabuľka 4.58. Denné úhrny zrážok [mm] v hornej časti povodia Dunaja v období od 10. 7. do 14. 7. 2016, rakúske pomocné stanice, neúplné údaje

Stanica	Povodie	m n. m.	10. 7.	11. 7.	12. 7.	13. 7.	14. 7.	Σ [mm]
Linz	Donau	248	5,7	19,1	20,3	9	54,1	5,7
Klaus	Steyr	420	13,4	-	-	15	28,4	(13,4)
Opponitz	Ybbs	391	10,6	29,5	39,3	12,4	91,8	10,6
Lunz	Ybbs	599	15,3	25,7	37,4	10,9	89,3	15,3
Frankenfels	Pielach	460	20,4	21,6	52,5	10,3	104,8	20,4

V tomto mesiaci sa vyskytlo jedno výrazné zvýšenie vodnej hladiny, z hydrologického hľadiska významné, nakoľko sme v tomto mesiaci zaznamenali prvýkrát stupeň povodňovej aktivity, a to 1. SPA v stanici Bratislava.

Na začiatku mesiaca mal Dunaj v Devíne pomerne vysokú hladinu z predchádzajúceho mesiaca. Po nevýraznom stúpnutí hladiny v úvode mesiaca Dunaj v Devíne klesal do 12. 8. na úroveň vodnej hladiny 237 cm ($1756 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$) o 1:00 hod. Vplyvom zrážok, ktoré spadli v nemeckom a rakúskom povodí Dunaja začal prudko stúpať. Toto stúpanie trvalo 3 dni a rozdiel vo výške hladiny po kulminácii bol takmer 4 metre. Dunaj v Devíne a Bratislave kulminoval 15. 7. a Gabčíkovo, Medveďov, Komárno a Štúrovo v nasledujúci deň.

Toto výrazné stúpanie spôsobili výdatné zrážky v hornom povodí Dunaja, ktoré spadli v dňoch 11. až 14. 7. a niektoré štvordňové úhrny dosiahli hodnoty, ktoré presiahli 100 mm. V stanici Bratislava presiahol vodný stav úroveň hladiny zodpovedajúcej 1. SPA. V ostatných staniciach v slovenskom povodí Dunaja sme stupeň PA nezaznamenali.

Tabuľka 4.59. Kulminácie na slovenskom úseku Dunaja v júli 2016

Stanica	Tok	Dátum	Hodina	H_{\max} [cm]	Q_{\max} [$\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$]	N-ročnosť	Stupeň PA
Devín	Dunaj	15. 7. 2016	16:00	634	5706	2	-
Bratislava	Dunaj	15. 7. 2016	17:00	681	-	2	I.
Gabčíkovo	Dunaj	16. 7. 2016	2:00	423	-	-	-
Medveďov	Dunaj	16. 7. 2016	3:00	633	4936	< 2	-
Komárno	Dunaj	16. 7. 2016	14:00	527	4538	< 2	-
Štúrovo	Dunaj	16. 7. 2016	19:00	444	4782	< 2	-

V stanici Devín dosiahol kulminačný prietok hodnotu štatisticky sa opakujúcu raz za 2 roky.

4.5.26 Povodne v roku 2017

V slovenskej časti povodia Dunaja, ktorá nemá takmer žiadny vplyv na hydrologický režim Dunaja bola zaznamenaná rôznorodosť v nameraných hodnotách spadnutých zrážok. Výrazne deficitné boli mesiace január, február, máj, jún a august, kedy spadlo len niečo viac ako polovica predpokladaných úhrnov zrážok. Menej výrazný deficit bol zaznamenaný aj v mesiaci november, a to na úrovni 85 % v porovnaní s dlhodobým normálom. V ostatných mesiacoch bol zaznamenaný nadbytok až výrazný nadbytok zrážok. Zaznamenané maximum 226 % v porovnaní s dlhodobým normálom spadlo v septembri a 187 % v októbri.

Zaujímavosťou bolo, že vo všetkých subpovodiach Dunaja, t. z. v nemeckom subpovodí, subpovodiach Horného a Dolného Rakúska a v slovenskom subpovodí, boli namerané atmosférické zrážky z celoročného hľadiska takmer presne na úrovni dlhodobého ročného normálu zrážok, čiže 100 až 107 %.

V roku 2017 bol na Dunaji v jeho slovenskom povodí zaznamenaný iba jeden deň s 1. SPA v stanici Gabčíkovo, a to v mesiaci september.

Pozoruhodným v tomto roku bol výskyt ľadových úkazov v staniach na slovenskom úseku Dunaja, ktoré sa naposledy vyskytli vo februári roku 2012 vo forme ľadovej triešte a ľadu pri brehu takmer vo všetkých profiloch dunajských hydroprognózných staníc.

Od začiatku januára 2017 sa na hladine Dunaja začali objavovať ľadové úkazy, ktoré vznikali vplyvom veľmi nízkych teplôt vzduchu. V nemeckom povodí Dunaja sa vyskytli teploty vzduchu až do $-26,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ a v rakúskom povodí do $-25,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ 6. 1. o 6:00 hod. ráno a v slovenskom povodí sme namerali 8. 1. o 6:00 hod. $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ v Štúrove. Ľadové úkazy sme prvýkrát na hladine Dunaja zaznamenali 7. 1. v stanici Devín vo forme ľadovej triešte, ktorá sa však dostala do stanice z českého a slovenského povodia Moravy. Neskôr začali ľadové úkazy silnieť a od 9. 1. sa začali objavovať vo všetkých dunajských staniach vo forme ľadovej triešte a ľadu pri brehu.

Silné mrazy skomplikovali aj lodnú dopravu na slovenskom úseku Dunaja. Na hladine Dunaja na Vodnom diele Gabčíkovo vznikli veľké ľadové kryhy. Dopravný úrad 11. 1. večer pozastavil plavbu na našom úseku rieky až do odvolania. Rozhodnutie nadväzovalo na zastavenie plavby na maďarskom úseku toku Dunaja. V prístavoch v Komárne aj v Bratislave boli nasadené ľadoborce.

Ľadové úkazy vo forme ľadovej triešte a ľadu pri brehu sa na hladine Dunaja udržali až do konca mesiaca.

Na začiatku februára ešte boli pozorované v dunajských staniach ľadové úkazy vo forme ľadovej triešte a ľadu pri brehu. V priebehu ďalších dní začali slabnúť a posledný úkaz vo forme ľadovej triešte sa vyskytol 8. 2. v stanici Medved'ov. Od nasledujúceho dňa bol Dunaj bez ľadových úkazov.

4.5.27 Povodeň v septembri 2017

5. 9. boli prekročené hodnoty 1. SPA v stanici Gabčíkovo na starom koryte Dunaja, spôsobené jednak vzostupom vodnej hladiny na Dunaji zo zrážok spojených so studeným frontom vlniacim sa nad Alpami, a taktiež manipuláciou na VDG za účelom zníženia hladiny v prírodnom kanále.

1. a 2. 9. ovplyvňoval počasie v povodí zvlnený studený front, za ktorým začal od severozápadu prúdiť chladný vzduch, v ktorom sa nad povodie rozšírila od západu oblasť vyššieho tlaku vzduchu. 6. 9. postúpil do oblasti od severozápadu frontálny systém. Za ním sa 8. 9. od juhozápadu rozšíril výbežok vyššieho tlaku vzduchu. 9. 9. sa nad západnou Európou prehĺbila brázda nízkeho tlaku vzduchu. Po jej prednej strane prechodne prúdil nad povodie od juhozápadu teplejší vzduch. 10. až 13. 9. sa v oblasti vlnil studený front, ktorý 13. 9. začal postupovať ďalej na východ. Za ním sa 13. a 14. 9. od juhozápadu prechodne rozšíril výbežok vyššieho tlaku vzduchu. 15. 9. prechádzal povodím oklúzny front. Za ním sa od západu rozšíril okraj tlakovej výše. Od 15. do 19. 9. sa povodie nachádzalo v nevýraznom tlakovom poli. 20. 9. sa od juhozápadu rozšíril výbežok tlakovej výše, v ktorom sa 21. 9. osamostatnila tlaková výš. 22. 9. tlaková výš zoslabla a západnú časť povodia čiastočne ovplyvnil rozpadávajúci sa zvlnený studený front. 23. 9. a 24. 9. sa povodie nachádzalo v nevýraznom tlakovom poli. 25. 9. postupovala tlaková níž vo vyšších vrstvách ovzdušia cez strednú Európu na západ, kde ovplyvňovala počasie v povodí do 27. 9., kedy sa začala nad štátmi Beneluxu vyplňať. Od 28. 9. zasahoval nad povodie okraj rozsiahlej a mohutej tlakovej výše od severovýchodu. 30. 9. postúpil od západu frontálny systém.

Tabuľka 4.60. Denné úhrny zrážok [mm] v synoptických staniach v hornej časti povodia Dunaja v období od 31. 8. do 3. 9. a od 17. 9. do 20. 9. 2017 počas dvoch zvýšení vodnej hladiny

Názov stanice	Nadm. výška	Zr. [mm] prvá epizóda					Zr. [mm] druhá epizóda				
		31.8	1.9.	2.9.	3.9.	Σ [mm]	17.9.	18.9.	19.9.	20.9.	Σ [mm]
Nemecko											
Zugspitze	2962	23	44	51	3	121	4	4	27	3	38
Feldberg	1493	13	5	4,3	0	22,3	12	1,1	5	0	18,1
Grosser Arber	1446	11	10	2	0	23	1,1	2	0	0,3	3,4
Hohenpeissenberg	986	32	32	24	5	93	2,5	0	2	3	7,5
Klippeneck	975	24	0,3	0	0,9	25,2	2,5	1	1,1	0	4,6
Oberstdorf	812	55	38	27	3	123	5	2,6	12	3	22,6
Garmisch	720	32	41	35	1	109	4	0,9	8	0,2	13,1
Kempton	705	55	35	32	1	123	1	2,4	4,3	7	14,7
Zwiesel	613	-	-	-	-	0	1,1	0,1	0	2	3,2
Gelbelsee	539	21	7,2	6	0,4	34,6	9	4	0,3	0	13,3
Muenchen	535	24	13	5,4	2	44,4	0,1	0,3	0,9	6	7,3
Augsburg	463	37	13,8	3,1	5	58,9	0,6	0,1	0,9	0	1,6
Harburg	457	29	12	0	0	41	9	2	0	0	11
Muenchen-flug.	448	15	15	4	3	37	0,1	0	3	0,8	3,9
Weiden	439	22	12	6	0,2	40,2	6	2	0	1	9
Weissenburg	424	17	9	2	0	28	2	0,2	0,5	0,5	3,2
Regensburg	371	17	19,3	0,7	0,7	37,7	7	0,6	0	0	7,6
Oehringen	277	5,3	0,1	0	0	5,4	11	0,9	0,5	0	12,4
Inn a Salzach											
Sonnblick	3107	1	20	20	7	48	11	21	24	9	65
Rudolfshuette	2309	3	43	60	8	114	7	26	47	8	88
Patscherkofel	2247	24	25	21	0,1	70,1	2,9	2,3	6	0,5	11,7
Krimml	1000	4	20	30	2	56	1,9	19	20	0,2	41,1
Landeck	785	15,4	28	14	0,3	57,7	2,4	0,2	1	0	3,6
Innsbruck	581	40	62	29	0,4	131,4	5	13	20	0,4	38,4
Chieming	549	18	19	27	6	70	0,7	0,3	3	6,8	10,8
Kufstein	508	11	25	76	18	130	0,5	7,1	20	6	33,6
Salzburg	450	14,3	45	65	11	135,3	0	7,2	34	14	55,2
Muehldorf	410	12,6	15	9	0	36,6	1,1	0,7	0	0,1	1,9
Traun											
Feuerkogel	1621	8,1	33	47	8	96,1	7	7,9	11	4	29,9
Wolfsegg	634	6,5	13	18	0,9	38,4	4	2	14	1,3	21,3
Kremsmuenster	388	7	14	31	12	64	4	3	8	0,3	15,3
Linz	313	14,6	5	32	6	57,6	6	2	4	0	12
Enns											
Aigen im Ennstal	649	11	8	25	1	45	2	15,1	13	5	35,1
Ybbs											
Amstetten	274	2	6	11,5	18	37,5	0,6	2	29	3	34,6
Dunaj pod Ybbsom											
Jauerling	860	6,2	2	5	3	16,2	3	0,7	12	0	15,7
Zwettl	511	1,1	4	6	9	20,1	1,3	0	10	0	11,3
Wien	200	0	6	4	2	12	14	0,3	51	2	67,3
Tuln	176	0,2	5,1	3	1	9,3	13	1	40	2	56
Priemerné 24-hod. úhrny zrážok		16,6	18,6	19,4	3,6		4,8	4	11,4	2,3	
IPZ		21,6	36,2	50,0	46,9		22,7	24,1	30,1	28,3	

Tabuľka 4.61. Denné úhrny zrážok [mm] v hornej časti povodia Dunaja v období od 31. 8. do 3. 9. a od 17. 9. do 20. 9. 2017 počas dvoch zvýšení vodnej hladiny, rakúske pomocné stanice, neúplné údaje

Stanica	Povodie	m n. m.	Zr. [mm] prvá epizóda				Zr. [mm] druhá epizóda				
---------	---------	---------	--------------------------	--	--	--	---------------------------	--	--	--	--

			31.8	1.9.	2.9.	3.9.	Σ [mm]	17.9.	18.9.	19.9.	20.9.	Σ [mm]
Linz	Donau	248	6,8	4,7	16,3	5,6	33,4	5,4	0,2	1,6	0,4	7,6
Klaus	Steyr	420	6,5	18,8	37,4	-	62,7	4,8	5,3	34	3,8	(47,9)
Opponitz	Ybbs	391	5,0	11	22,7	21,9	60,6	6	2,7	61	7,5	77,2
Lunz	Ybbs	599	9,8	12,1	33	49,2	104,1	11,2	3	59,5	14,2	87,9
Frankenfels	Pielach	460	1,2	14,8	20,2	18,6	54,8	7,3	1,8	55,1	19,1	83,3

Na Dunaji sa v tomto mesiaci vyskytli dve zvýšenia vodnej hladiny, pričom prvá vlna bola vyššia. Tieto zvýšenia boli spôsobené pomerne výdatnými zrážkami v nemeckom a rakúskom povodí Dunaja a nasýtenosťou povodia zo zrážok, ktoré pretrvávalo už z predchádzajúceho mesiaca. Výrazné vzostupy vodných hladín na začiatku septembra boli spôsobené zrážkami s úhrnmi zväčša od 10 do 30 mm, ktoré sa nad horným povodím Dunaja vyskytovali už od 31. 8., pričom lokálne bolo nameraných od 40 do 55 mm (Oberstdorf/812 m n. m.). Podobná situácia pretrvávala aj počas prvých dvoch septembrových dní, kedy sa takisto zaznamenali úhrny zrážok zväčša od 10 do 30 mm, ale lokálne to bolo 1. 9. od 40 do 62 mm (Innsbruck/581 m n. m.) a 2. 9. až do 76 mm (Kufstein/508 m n. m.). Sumárne sme najvyššie úhrny zrážok zaznamenali v povodí Innu a Salzachu, kde miestami za 4 dni spadlo od 114 do 135,3 mm zrážok (Salzburg/450 m n. m.). Index predchádzajúcich zrážok (IPZ) na celé horné povodie Dunaja dosahoval hodnotu 21,6 až 50 mm.

Druhá zrážková epizóda, ktorá spôsobila vzostup hladín na Dunaji sa vyskytovala od 17. 9., ale úhrny zrážok neboli ani zďaleka také výdatné ako na začiatku mesiaca. Najviac zrážok spadlo 19. 9. opäť v povodí Innu a Salzachu od 20 do 47 mm a v povodí Dunaja pod Ybbsom od 10 do 51 mm. Index predchádzajúcich zrážok (IPZ) na celé horné povodie Dunaja dosahoval v týchto dňoch hodnotu 22,7 až 30,1 mm.

Vzhľadom na spadnuté zrážky v nemeckom aj rakúskom povodí od 31. 8. do 3. 9. došlo k prvému vzostupu Dunaja. Hladina Dunaja v Devíne začala 1. 9. vo večerných hodinách stúpať z úrovne cca 200 cm, tento vzostup pretrvával aj počas nasledujúcich dní, pričom hladina kulminovala 4. 9. v dopoludňajších hodinách (10:15 hod.) na úrovni 567 cm. Zaznamenaný kulminačný prietok $4861 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ dosiahol hodnotu zodpovedajúcu 1-ročnému maximálnemu prietoku. Po kulminácii začala hladina Dunaja výrazne klesať, pričom pokles až mierny pokles pretrvával až do 11. 9., kedy sa hladina ustálila. K ďalšiemu stúpnutiu hladiny Dunaja došlo v dňoch 20. a 21. 9., kedy hladina v Devíne kulminovala na úrovni 430 cm. Po týchto kulmináciách mal Dunaj až do konca mesiaca mierne klesajúcu až ustálenú tendenciu.

Tabuľka 4.62. Kulminácie na slovenskom úseku Dunaja v septembri 2017

Stanica	Tok	Dátum	Hodina	H_{\max} [cm]	Q_{\max} [$\text{m}^3\cdot\text{s}^{-1}$]	N-ročnosť M-dennosť	Stupeň PA
Devín	Dunaj	4. 9. 2017	10:15	567	4861	1 R	-
Bratislava	Dunaj	4. 9. 2017	12:15	607	-	-	-
Gabčíkovo	Dunaj	5. 9. 2017	13:00*	581	-	-	I.
Medved'ov	Dunaj	5. 9. 2017	19:15*	487	3551	20 d	-
Komárno	Dunaj	6. 9. 2017	4:30	415	3488	40 d	-
Štúrovo	Dunaj	6. 9. 2017	11:15	331	3646	40 d	-

Pozn.: * - postupové doby - s ohľadom na manipuláciu na VD Gabčíkovo

4.6 Vodné toky a obce, v ktorých bol v rokoch 1997 – 2017 vyhlásený III. stupeň povodňovej aktivity

Po vyhlásení II. alebo III. stupňa povodňovej aktivity začínajú zákonom č. 7/2010 Z. z. o ochrane pred povodňami ustanovené orgány a organizácie vykonávať povodňové zabezpečovacie a povodňové záchranné práce, ktorých úlohou je znížiť nepriaznivé dôsledky povodní na ľudské zdravie, životné prostredie, kultúrne dedičstvo a hospodársku činnosť. Zákon o ochrane pred povodňami ustanovuje, že:

- a) povodňovými zabezpečovacími prácami sa predchádza vzniku povodňových škôd, pričom povodňové zabezpečovacie práce sa vykonávajú na vodných tokoch, stavbách, objektoch alebo zariadeniach, ktoré sú umiestnené na vodných tokoch alebo v inundačných územiach a v povodňovo ohrozených územiach s cieľom zabezpečiť plynulý odtok vody, chrániť stavby, objekty a zariadenia pred poškodením povodňou a zabezpečiť funkciu ochranných hrádzi a protipovodňových línií,
- b) povodňové záchranné práce sa vykonávajú na záchranu životov, zdravia, majetku, kultúrneho dedičstva a životného prostredia.

Povodňové zabezpečovacie a povodňové záchranné práce sú organizované podľa povodňových plánov, ktoré sú zostavené s cieľom zabezpečiť operatívne a efektívne využitie nasadzovaných síl a prostriedkov na ochranu pred nepriaznivými následkami povodní v povodňovo ohrozenom území:

1. Povodňové plány zabezpečovacích prác:

- a) Slovenského vodohospodárskeho podniku, š. p., ktorý je správcom vodohospodársky významných vodných tokov, sú vypracované v členení podľa správnych území povodí a čiastkových povodí,
- b) správcov drobných vodných tokov sú vypracované pre príslušné vodné toky alebo ich ucelené úseky,
- c) správcov ropovodov, plynovodov, teplovodov a iných potrubných líniových vedení križujúcich vodné toky, vlastníkov, správcov a užívateľov stavieb, objektov a zariadení umiestnených na vodných tokoch a v inundačných územiach a zhotoviteľov stavieb, ktoré zasahujú do vodného toku alebo na inundačné územie sú vypracované pre príslušné objekty
- d) OÚ sú vypracované pre príslušné územné obvody v ich pôsobnosti a OÚ v sídle kraja pre územia krajov.

2. Povodňové plány záchranných prác:

- a) obcí sú vypracované pre katastrálne územia obcí,
- d) Okresných úradov sú vypracované pre územné obvody, ktoré spadajú do ich kompetencie a okresných úradov v sídlach krajov pre územia krajov.

Na hodnotenie priebehu vzniku a vývoja povodňovej situácie, vyhlasovanie stupňov povodňovej aktivity, efektívnu organizáciu a vykonávanie povodňových zabezpečovacích a povodňových záchranných prác nie je nevyhnutné, aby boli vodné stavy zodpovedajúce stupňom povodňovej aktivity určené pre všetky vodomerné a vodočetné stanice štátnej hydrologickej siete na Slovensku. Predovšetkým na slovenských väčších vodných tokoch sa vyhlasovanie stupňov povodňovej aktivity a následné vykonávanie opatrení na ochranu pred nepriaznivými účinkami povodní riadi podľa aktuálneho vodného stavu a hydrologickej predpovede pre vodomernú alebo vodočetnú stanicu, podľa ktorej možno charakterizovať odtokové podmienky na dlhšom príľahlom alebo nasledujúcom úseku vodného toku. Takýto prístup zjednodušuje rozhodovacie procesy bez ujmy na spoľahlivosti prijímaných rozhodnutí a súčasne minimalizuje možnosť oneskorenia začiatku vykonávania protipovodňových

ochranných opatrení, nedostatočného nasadenia a efektívneho riadenia zásahov disponibilných síl a prostriedkov.

Všeobecne platí, že vznik povodňovej situácie na predmetnom úseku vodného toku indikuje dosiahnutie alebo prekročenie vodného stavu alebo prietoku určeného pre jednotlivé stupne povodňovej aktivity vo vodomernej alebo vodočetnej stanici alebo na vodnej stavbe. Zo samotného výskytu vodného stavu alebo prietoku vody určeného pre stupeň povodňovej aktivity ešte nevyplýva nevyhnutnosť vyhlásiť príslušný stupeň povodňovej aktivity a tým začať alebo zintenzívniť vykonávanie povodňových zabezpečovacích a povodňových záchranných prác. Pred vyhasením niektorého stupňa povodňovej aktivity sa posudzuje celková povodňová situácia na povodňou ohrozenom území a odhad jej ďalšieho vývoja. V prípadoch, keď podľa meteorologickej a hydrologickej predpovede nie je predpoklad zaplavenia územia v takom rozsahu, pri akom by mohli vzniknúť povodňové škody alebo nastať ohrozenie ľudského zdravia, životného prostredia, kultúrneho dedičstva a hospodárskej činnosti, sa stupeň povodňovej aktivity nevyhlasuje napriek dosiahnutému vodnému stavu alebo prietoku.

II. a III. stupeň povodňovej aktivity vyhlasuje na návrh SVP, š. p., správcu drobného vodného toku alebo z vlastného podnetu:

- a) starosta obce pre územie obce,
- b) prednosta OÚ pre územie viacerých obcí alebo pre územie obvodu,
- c) prednosta OÚ v sídle kraja na vodných tokoch, ktoré pretekajú dvoma alebo viacerými územnými obvody kraja,
- d) minister životného prostredia SR na hraničných úsekoch vodných tokov alebo pre územie, ktoré presahuje územný obvod kraja.

Ak v dôsledku vzniku povodne hrozí nebezpečenstvo ohrozenia ľudského zdravia, zaplavenia územia a vzniku povodňových škôd, môže obec, OÚ a OÚ v sídle kraja vyhlásiť ihneď III. stupeň povodňovej aktivity. Zákon č. 7/2010 Z. z. neustanovuje postupnosť vyhlasovania stupňov povodňovej aktivity najmä preto, aby nikdy nedošlo k oneskorenej reakcii na povodňové nebezpečenstvo.

III. stupeň povodňovej aktivity sa odvoláva vtedy, keď pominú dôvody, na základe ktorých bol vyhlásený. Na rozdiel od vyhlasovania stupňov povodňovej aktivity, zákon č. 7/2010 Z. z. ustanovuje povinnosť dodržiavať postupnosť ich odvolávania a podľa § 11 ods. 10 je po odvolaní III. stupňa povodňovej aktivity až do odvolania vyhlásený II. stupeň povodňovej aktivity, počas ktorého sa dokončia všetky rozpracované povodňové zabezpečovacie a povodňové záchranné práce. Medzi povodňové záchranné práce, ktoré možno efektívne vykonávať až po ustúpení hladiny vody zo zaplaveného územia napríklad patrí odstraňovanie naplavenín z domov, iných objektov, verejných priestranstiev a z komunikácií, zabezpečovanie povodňou poškodených stavieb proti zrúteniu alebo ich asanácia alebo dezinfekcia studní, žump, obytných priestorov, či odvoz a zneškodňovanie uhynutých zvierat a iných odpadov. Cieľom ustanovenia postupnosti odvolávania stupňov povodňovej aktivity priamo v zákone je snaha o skrátenie obdobia, počas ktorého je vyhlásený III. stupeň povodňovej aktivity na nevyhnutne potrebný čas. Po odvolaní III. stupňa povodňovej aktivity možno z povodňou ohrozeného územia odvolať, okrem Hasičského a záchranného zboru a zložiek verejného zdravotníctva, ostatné záchranné jednotky a znížiť stavy nasadených síl a prostriedkov, čím sa znižujú výdavky vynakladané na vykonávanie povodňových zabezpečovacích a povodňových záchranných prác.

Prehľad vodných tokov a obcí v čiastkovom povodí Dunaja, v ktorých bol počas rokov 1997 – 2017 aspoň raz vyhlásený III. stupeň povodňovej aktivity obsahuje príloha II.

4.7 Následky spôsobené povodňami

Prehľad následkov spôsobených povodňami vo vodných tokoch čiastkového povodia Dunaja obsahuje príloha II.

5. PROTIPOVODŇOVÁ INFRAŠTRUKTÚRA V ČIASTKOVOM POVODÍ DUNAJA

Rozmanitosť prírody neumožňuje uplatňovať všade a bez rozdielu jeden spôsob ochrany pred povodňami. Túto skutočnosť zákon č. 7/2010 Z. z. o ochrane pred povodňami rešpektuje tým, že ustanovuje päť základných skupín preventívnych technických a netechnických opatrení na ochranu pred povodňami:

1. Opatrenia, ktoré zvyšujú retenčnú schopnosť povodia alebo vo vhodných lokalitách podporujú prirodzenú akumuláciu vody, spomaľujú odtok vody z povodia do vodných tokov a ktoré chránia územia pred zaplavením povrchovým odtokom, napríklad úpravy v lesoch, na poľnohospodárskej pôde a urbanizovaných územiach.
2. Opatrenia, ktoré znižujú maximálne prietoky povodní, napríklad vodohospodárske nádrže (priehrady), zdrže (hate) a poldre.
3. Opatrenia, ktoré chránia územia pred zaplavením vodou z vodných tokov, napríklad úpravy vodných tokov, ochranné hrádze alebo protipovodňové línie.
4. Opatrenia, ktoré chránia územia pred zaplavením vnútornými vodami, napríklad sústavy odvodňovacích kanálov a čerpacích staníc.
5. Opatrenia, ktoré zabezpečujú prietokovú kapacitu korýt vodných tokov, napríklad odstraňovanie nánosov z korýt a porastov z ich brehov.

Súčasný stav ochrany pred povodňami na Slovensku je výsledkom dlhodobého vývoja, ktorého začiatky siahajú až do stredoveku. Výstavbu preventívnych technických opatrení na ochranu pred povodňami možno približne datovať takto:

- 14. storočie: výstavba lokálnych ochranných hrádzí pri vodných tokoch,
- 16. storočie: spájanie lokálnych a výstavba spojitých systémov ochranných hrádzí pri vodných tokoch,
- 16. storočie: výstavba prvých priehrad a vodohospodárskych nádrží, hoci v počiatočnom období slúžili najmä na zabezpečovanie vody na pohon bankských strojov a úpravu vytťaženej rudy,
- 19. storočie: ochrana pred vnútornými vodami,
- 19. storočie: úpravy tokov,
- 20. storočie: komplexne koncipované lesotechnické úpravy a hradenie bystrín.

Opatrenia pred záplavami povrchovým odtokom sa zvyčajne realizovali priebežne, podľa potrieb rozvoja jednotlivých sídiel, čo napríklad dokazujú záchytné priekopy nad mnohými slovenskými obcami a z toho dôvodu nemožno presnejšie datovať prvopočiatky ich budovania. Súčasný stav ochrany pred povodňami je výsledkom dlhého vývoja. Výstavbu technických preventívnych opatrení na ochranu pred povodňami v krajine a pri vodných tokoch si vynucoval rozvoj poľnohospodárstva a budovanie priemyslu, ktoré bolo spojené predovšetkým s rozvojom miest. Vytváraný systém technických opatrení na ochranu pred povodňami sa postupne rozširoval a s pokrokom vedy a techniky zdokonaľoval.

5.1 Protipovodňová ochrana na slovenskom úseku Dunaja

Na slovenskom úseku Dunaja tvoria základné princípy ochrany pred povodňami tri skupiny opatrení. Sú to opatrenia, ktoré:

- a) chránia územia pred zaplavením vodou z vodných tokov,
- b) chránia územia pred zaplavením vnútornými vodami,
- c) zabezpečujú prietokovú kapacitu korýt vodných tokov.

Systémy stavieb na ochranu pred povodňami možno rozdeliť na tri základné úseky:

1. Úsek od ústia Moravy po VD Gabčíkovo, ktorý zahŕňa najmä územie Bratislavy.
2. Úsek VD Gabčíkovo, ktorý siaha od Bratislavy po obec Sap.
3. Úsek pod VD Gabčíkovo, ktorý siaha od Sapu po ústie Ipľa, pričom zahŕňa aj dolné úseky riek Váh, Hron a Ipeľ v dosahu vzdutia vody z Dunaja počas povodní.

5.1.1 Protipovodňová ochrana intravilánu Bratislavy a územia pri ľavostrannej hrádzi odpadového kanála VD Gabčíkovo

Na území Bratislavy sú najvýznamnejšími zdrojmi povodňového rizika približne 13 km dlhý úsek Dunaja a asi 5 km dlhý záverečný úsek Moravy. Extrémna povodeň v auguste 2002 potvrdila nedostatky v komplexnej ochrane Bratislavy pred povodňami, hoci o kritických miestach, z ktorých je územie mesta ohrozované, sa vedelo už dlhší čas pred povodňou.

Po povodni v roku 2002 sa pristúpilo k príprave a realizácii rekonštrukcie ochrany intravilánu Bratislavy pred povodňami a stavba bola ukončená v roku 2010. Pre celý systém ochrany boli navrhnuté protipovodňové línie s bezpečnostným prevýšením konštrukcií +0,50 m nad dimenzačnou hladinou vody, ktorá bola stanovená:

- a) v Morave pri Devínskej Novej Vsi a Devíne ako hladina pri prietoku $Q_{\max.30} = 1\,040 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ v Morave a $Q_{\max.100} = 11\,000 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ v Dunaji,
- b) v Dunaji:
 - na úseku pri mestskej časti Devín ako hladina pri prietoku $Q_{\max.100} = 11\,000 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$,
 - na úseku pri mestskej časti Karlova Ves ako hladina pri prietoku $Q_{\max.100} = 11\,000 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ a bezpečnostným prevýšením konštrukcií popri Dunaji na úseku pozdĺž centrálnych častí mesta a Petržalky až po hrádze zdrže Čunovo ako hladina pri prietoku $Q_{\max.1000} = 13\,500 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ s bezpečnostným prevýšením konštrukcií +0,50 m nad dimenzačnou hladinou (Petržalka bez).

Zrekonštruovaná a na niektorých úsekoch novovybudovaná protipovodňová línia v Bratislave je dlhá približne 15 km. Projekt protipovodňovej ochrany bol podľa projektovej dokumentácie rozdelený na deväť jednotlivých úsekov, na tzv. Aktivity 1 až 9:

Aktivita 1: ľavý breh Dunaja v úseku rkm 1866,400 až 1869,300 od Prístavného mosta po most Apollo. Celková dĺžka ochrannej línie, ktorú tvorí protipovodňový múrik výšky okolo 1,3 m s podzemnou tesniacou stenou je 683,52 m.

Aktivita 2: ľavý breh Dunaja v úseku rkm 1868,140 až 1869,100 medzi Starým a Novým mostom. Dĺžka ochrannej línie, ktorá je vybudovaná v 2 výškových úrovniach, je 1075 m. Protipovodňovú ochrannú líniu tvorí nábrežný múrik výšky okolo 1,0 m nad úrovňou promenádneho chodníka, ktorý je vybavený zabetónovanými prvkami na osadenie mobilného hradenia výšky 1,4 m. Otvory v múriku, vrátane otvoru na Štúrovom námestí, budú počas povodní zahradené mobilným hradením už od úrovne povrchu chodníka. Podložie ochranného múrika je utesnené konštrukčnou podzemnou stenou.

Aktivita 3: ľavý breh Dunaja v úseku rkm 1871,346 až 1872,446 v oblasti zaústenia Vydrice a Čierneho potoka do Karloveského ramena. V úseku pri zaústení Vydrice je ochranná línia tvorená protipovodňovým múrikom dĺžky 462 m, z toho na úseku dlhom 163 m sa bude na múrik počas povodní osadzovať mobilné hradenie. Podložie línie je utesnené podzemným tesniacim prvkom. V ústí Čierneho potoka je vybudovaný uzatvárací objekt, ktorého úlohou bude počas povodní zabrániť spätnému vzdutiu vody a jej vyliatiu na územie Karlovej Vsi, ktoré by mohla

spôsobiť vysoká hladina vody v Dunaji. Na ochranu objektu čerpacej stanice vodárne v Karlovej Vsi je vybudovaný nízky múrik dĺžky 124,38 m s mobilným hradením výšky približne 1,4 m. Podložie ochranného múrika je utesnené podzemným tesniacim prvkom.

- Aktivita 4: ľavý breh Dunaja v úseku rkm 1878,640 až 1880,140 na Slovanskom nábřeží v Devíne. Celková dĺžka ochrannej línie je 798,6 m, pričom línia je z priestorových dôvodov na prvom úseku tvorená protipovodňovým múrikom dĺžky 290,7 m a výšky okolo 1,3 m, na ktorý nadväzuje 1,3 až 1,8 m vysoká zemná hrádza dĺžky 384,1 m. Počas povodní sa na tomto úseku bude podľa potrieb používať aj mobilné hradenie vysoké 1,4 m. Pokračovaním hrádze, až po koniec úseku, je protipovodňový múrik dĺžky 123,8 m, ktorý je vybudovaný na celú výšku ochrany. Podložie ochrannej línie je tesnené podzemným tesniacim prvkom.
- Aktivita 5: ľavý breh Moravy v úseku rkm 0,150 až 0,950 v Devíne. Celková dĺžka ochrannej línie 712,7 m sa skladá z protipovodňového múrika dlhého 24,4 m, múrika s mobilným hradením s dĺžkou 152,2 m, hrádze s mobilným hradením dĺžky 180,0 m a hrádze dlhej 356,3 m. Podložie protipovodňovej línie utesňuje podzemný tesniaci prvok.
- Aktivita 6: ľavý breh Moravy v úseku rkm 3,200 až 6,000 v Devínskej Novej Vsi. V úseku vymedzenom rkm 3,200 až 3,850 (Slovinec) je vybudovaný 463 m dlhý protipovodňový múrik, ktorý je vysoký asi 1 m a v korune má šírku 0,6 m, pričom otvory v múriku s celkovou dĺžkou 31 m budú počas povodní zahradené mobilnými konštrukciami. Podložie pod ochrannou líniou je tesnené podzemným tesniacim prvkom. Úsek medzi rkm 3,850 až 6,000 je chránený zemnou hrádzou, ktorá je dlhá 1427 m a vysoká od 1,5 do 4,0 m. Hrádza sa na začiatku napája na skalné bralo, pokračuje križovaním potoka Mláka, spája sa s existujúcou zvýšenou spevnenou komunikáciou a až po koniec chráneného úseku pokračuje popri miestnej komunikácii, kde končí napojením do vyššieho terénu. V mieste križovania hrádze s vodným tokom Mláka je vybudovaný uzatvárací objekt s čerpacou stanicou. Podložie pod ochrannou líniou tesní podzemný tesniaci prvok.
- Aktivita 7: pravý breh Dunaja v úseku rkm 1868,1 až 1869,2 medzi Starým mostom a ochrannou hrádzou Petržalka – Wolfsthal. Celková dĺžka ochrannej línie, ktorá je vytvorená protipovodňovým nábřežným múrikom prevyšujúcim súčasný terén (korunu Viedenskej cesty) o 1,0 m, je 1209,6 m. Pri divadle Aréna, kde tvorí zároveň aj oporný múr, je múrik vysoký asi 2,0 m a široký 0,4 m. Počas povodní sa budú do komunikačných prerušení múrika vkladať mobilné hradiace konštrukcie, ktorých celková dĺžka je 269,28 m.
- Aktivita 8: ľavý breh odpadového kanála VD v extravilánoch obcí Gabčíkovo a Sap. Cieľom tejto aktivity je zvýšenie bezpečnosti ľavostrannej hrádze odpadového kanála VD Gabčíkovo na dĺžke 8063 m pomocou podzemnej tesniacej steny vybudovanej na návodnej päte hrádze do hĺbky 13,5 m a utesnením návodného svahu hrádze tesniacou fóliou (plocha 111 013 m²) napojenou na podzemnú tesniacu stenu.
- Aktivita 9: V rámci tejto aktivity bolo v roku 2008 do užívania SVP, š. p. dodané plavidlo Targa 25.1 s echolotom SURVEY ECHO SOUNDER SYSTEM, ktorý je určený na sledovanie morfológických zmien koryta toku, ďalej zariadenie ADCP s príslušenstvom RIO GRANDE na meranie rýchlosti prúdenia vody a vyhodnocovanie prietoku a tiež tvaru riečného koryta, vrátane softéru na spracovanie meraných údajov.

Realizácia projektu protipovodňovej ochrany Bratislavy, územia pri ľavostrannej hrádzi odpadového kanála VD Gabčíkovo a dodávka plavidla Targa 25.1 stáli spolu viac ako 30 mil. Eur, z čoho 85 % financovala Európska únia prostredníctvom Kohézneho fondu, 10 % nákladov sa uhradilo z prostriedkov štátneho rozpočtu Slovenskej republiky a 5 % oprávnených nákladov na realizáciu projektu hradil z vlastných zdrojov SVP, š. p. Podmienkou na poskytnutie finančného príspevku z fondu Európskej únie je, aby SVP, š. p. garantoval udržateľnosť výsledkov realizácie projektu počas nasledujúcich 30 rokov od jeho dokončenia.

5.1.2 VD Gabčíkovo a ochrana pred povodňami

Výstavba a prevádzka Sústavy vodných diel Gabčíkovo – Nagymaros bola dohodnutá medzištátnou Zmluvou medzi Československou socialistickou republikou a Maďarskou ľudovou republikou dňa 16. 9. 1977. Podľa medzištátnej zmluvy mala byť Sústava vodných diel Gabčíkovo – Nagymaros spoločnou investíciou, pozostávajúcou z vodného diela Gabčíkovo a z vodného diela Nagymaros, ktoré tvoria jednotnú, nerozdeliteľnú prevádzkovú sústavu objektov:

1. Vodné dielo Gabčíkovo:

- a) zdrž Hrušov – Dunakiliti v úseku Dunaja na rkm 1860 až 1842 s maximálnou vzdutou hladinou 131,10 m n. m. na československom a maďarskom území,
- b) hať Dunakiliti a pomocná plavebná komora na rkm 1842 na maďarskom území,
- c) derivačný kanál (prívodný a odpadový kanál) na rkm 1842 až 1811 na československom území,
- d) stupeň na derivačnom kanáli na československom území, ktorý pozostáva z vodnej elektrárne s inštalovaným výkonom 720 MW, z dvoch plavebných komôr a príslušenstva,
- e) upravené staré koryto Dunaja na rkm 1842 až 1811 na spoločnom československo-maďarskom úseku,
- f) prehĺbené a regulované koryto Dunaja na rkm 1811 až 1791 na spoločnom československo-maďarskom úseku.

2. Vodné dielo Nagymaros:

- a) zdrž a potrebné ochranné objekty v úseku Dunaja na rkm 1791 až 1696,25 a v úsekoch prítokov ovplyvnených vzdutím, vybudovaných na maximálne vzdutie 107,83 m n. m. na československom a maďarskom území,
- b) stupeň na rkm 1696,25 na maďarskom území, ktorý pozostáva z hate, vodnej elektrárne s inštalovaným výkonom 158 MW, z dvoch plavebných komôr a príslušenstva,
- c) prehĺbené a regulované koryto Dunaja na maďarskom úseku Dunaja, v oboch jeho ramenách, na rkm 1696,25 až 1657.

Samotná výstavba objektov Sústavy vodných diel Gabčíkovo – Nagymaros sa začala v roku 1978, ale v roku 1989 maďarská strana jednostranne zastavila práce. Objekty na československej strane boli z veľkej časti už vybudované a tak začali prebiehať rokovania s cieľom zabezpečiť pokračovanie prác. Po sérii neúspešných medzivládnych rokovaní v rokoch 1990 a 1991 rozhodla vtedajšia československá vláda z dôvodu prehlbovania ekonomických a environmentálnych strát na slovenskom území, uviesť do prevádzky aspoň VD Gabčíkovo dočasným riešením, známym ako „Variant C“. Vybudovali sa nové objekty stupňa Čunovo v rkm 1851,75, ktoré nahradili pôvodné spoločné objekty umožňujúce vytvoriť zdrž Hrušov – Dunakiliti a umožnili odkloniť tok Dunaja, na základe čoho v októbri 1992 prehradili Dunaj a potom uviedli VD Gabčíkovo do prevádzky. Na základe vzniknutej situácie sa nakoniec obidve strany dohodli, že postúpia tento spor Medzinárodnému súdnemu

dvoru v Haagu. Medzinárodný súdny dvor v Haagu v rozsudku z 25. septembra 1997 potvrdil platnosť zmluvy a konštatoval, že zmluva konzekventne pokrýva vzájomné vzťahy medzi oboma stranami vo veci výstavby a prevádzky Sústavy vodných diel Gabčíkovo – Nagymaros a situácia, tak ako sa vyvinula od roku 1989, má byť uvedená do kontextu zachovaného zmluvného vzťahu tak, aby sa dosiahli ciele Zmluvy natoľko, ako je to len možné.

Vodné dielo Gabčíkovo sa v súčasnosti skladá z týchto základných objektov:

- zdrž Hrušov,
- stupeň Čunovo,
- derivačný kanál (prívodný a odpadový kanál),
- stupeň Gabčíkovo,
- ramenná sústava Dunaja,

Zdrž Hrušov sa začína napojením na prívodný kanál VD Gabčíkovo pri obci Báč a končí približne v rkm 1860 Dunaja. Hrádze zdrže Hrušov zabezpečujú odvedenie povodňových prietokov pri maximálnej hladine 131,50 m n. m. na stupni Čunovo. Hrádza je situovaná v katastrálnych územiach obcí Báč, Mliečno, Čilistov, Hamuliakovo a Bratislava – Podunajské Biskupice, končí v hrádzovom km 25,642 pri prístave Bratislava. Pravostranná hrádza zdrže Hrušov sa začína napojením na spojovaciu hrádzu v km 2,958, sleduje ľavý breh Dunaja až po rkm 1851,75, kde je vybudovaný stupeň Čunovo. Tento úsek hrádze je označovaný ako pravostranná hrádza na ľavom brehu Dunaja a je dlhá 10,4 km. Objekty stupňa Čunovo sú napojené na pravostrannú hrádzu zdrže Hrušov prostredníctvom pravostrannej hrádze na pravom brehu Dunaja dĺžky 500 m. Na odvedenie priesakov sú na vzdušných stranách hrádzí vybudované priesakové kanály. Ľavostranný priesakový kanál je vybudovaný pozdĺž ľavostrannej hrádze zdrže, je dlhý 15,905 km a jeho trasa vedie vo vzdialenosti 55 až 100 m od osi ľavostrannej hrádze. Šírka dna kanála je premenlivá od 5 do 20 m, s výnimkou úsekov medzi vzdúvacími objektami v km 11,887 a km 13,060, kde je dno široké 10 m.

V pravostrannej inundácii zdrže Hrušov je vybudovaný polder, čím sa zabezpečila ochrana pozostatku pôvodných lesov na brehu Dunaja v úseku dlhom 7,15 km, medzi km 4,5 až 12,0 hrádze zdrže. Hrádza poldra nadväzuje na pôvodnú dunajskú ochrannú hrádzu, vedie popri pravom brehu Dunaja a poníže čerpacej stanice na Jaroveckom ramene opäť nadväzuje na hrádzu zdrže. Polder je vytvorený na území medzi pravostrannou hrádzou zdrže a brehom Dunaja na hornom konci vzdutia medzi rkm Dunaja 1859,5 až 1859,0 a je chránený pred zaplavením do prietoku v Dunaji $4000 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Manipulácia je zabezpečená pomocou dvoch objektov umiestnených na dolnom konci poldra v blízkosti rkm 1856,0 Dunaja.

Prívodný kanál stupňa Gabčíkovo privádza vodu k vodnej elektrárni a plavebným komorám a súčasne plní funkciu plavebnej dráhy. Prívodný kanál začína na konci zdrže Hrušov a vedie vľavo od Dunaja. Hrádze prívodného kanála sú vysoké do 18,0 m a sú vybudované zo štrkopiesčitého materiálu. Prívodný kanál je tesnený návodným plášťovým asfaltovým tesnením, ktoré nadväzuje na tesnenie dna fóliou PVC. Fólia na dne je pred poškodením chránená vrstvou, ktorá je hrubá 1,10 m, pričom 0,8 m tvoria hlinité a 0,3 m štrkopiesčité materiály. Dno prívodného kanála je opevnené násypom hrubozrnného materiálu a v niektorých úsekoch živíčnym postrekom. Ochranná vrstva má zamedziť poškodeniu tesniacej fólie v prípade núdzového spustenia kotvy z lode, hoci v celom prívodnom kanáli platí zákaz kotvenia. Koruna hrádzí prívodného kanála je na kóte 133,10 m n. m.

Ľavostranný priesakový kanál prívodného kanála sa napája na ľavostranný priesakový kanál zdrže Hrušov a privádza priesaky z ľavostrannej hrádze a z príľahlého úseku prívodného kanála k priepustu v km 4,0, ktorým sa priesakové vody dostávajú do sústavy dunajských ramien. V úseku km 4,0 až 17,0 prívodného kanála ľavý priesakový kanál

odvádza vodu na závlahy a pri Gabčíkove je zaústený do kanála S-VII. Na kanáli sú dva vzdúvacie objekty v km 9,60 a 14,810, ktoré regulujú hladinu vody v kanáli dvojstavidlovými uzávermi s elektromotorickým pohonom. Pravostranný priesakový kanál prírodného kanála odvádza priesakovú vodu z prírodného kanála do odpadového kanála pod vodnou elektrárnou Gabčíkovo. Vzdúvacími objektami v km 2,2; 5,5; 7,5; 9,5 a 13,10 udržiava hladinu podzemnej vody na požadovanej úrovni. Hladinu vody v priesakovom kanáli regulujú rovnaké dvojstavidlá ako sú v ľavostrannom priesakovom kanáli prírodného kanála.

Odpadový kanál odvádza vodu od vodnej elektrárne Gabčíkovo a plavebných komôr do koryta Dunaja, pričom súčasne tvorí plavebnú dráhu. Dno odpadového kanála pri zaústení do koryta Dunaja je na kóte cca 104,0 m n. m., v úseku plavebnej dráhy medzi km 1,4 až 5,6 na kóte 100,0 m n. m. a smerom k VE Gabčíkovo dno klesá na kótu 96,50 až 97,0 m n. m. Svahy odpadového kanála v sklone 1:5 a 1:4 nie sú opevnené, od výšky 105,60 po 115,00 m n. m. (po bermu) sú svahy kanála v sklone 1:3,5 a sú opevnené lomovým kameňom. Ľavostranná hrádza odpadového kanála je súčasťou I. ochrannej línie Žitného ostrova. Hrádza je vybudovaná z piesčitohlinitého materiálu s predloženým návodným tesniacim kobercom, ktorý je dlhý približne 30 m a siaha až po brehovú čiaru odpadového kanála. Koruna ľavostrannej hrádzky odpadového kanála je vybudovaná na výške 118,60 až 119,00 m n. m., koruna hrádzky je široká 6,0 m, jej návodný svah je v sklone 1:3 a vzdušný v sklone 1:2 a 1:7. Na korune hrádzky je vybudovaná asfaltová vozovka šírky 3,5 m. Pravostranná hrádza odpadového kanála tvorí ochranu územia medzi odpadovým kanálom a ľavostrannou ochrannou hrádzkou pri starom koryte Dunaja. Hrádza je vybudovaná zo štrkopiesčitého materiálu s návodným hlinitým tesnením a predloženým kobercom, ktorý siaha až po brehovú čiaru odpadového kanála. V úsekoch depónie na pravom brehu odpadového kanála tvorí hrádzku hlinitý prísyp k depónii a predložený koberec, pričom samotná depónia je približne o 3 až 5 m vyššia. Koruna pravostrannej hrádzky odpadového kanála má korunu vo výške 117,00 až 118,60 m n. m., jej šírka je 6,0 m a povrch je zo štrku. Návodný svah hrádzky je vybudovaný v sklone 1:3 a vzdušný 1:2.

Bežnú prevádzku na vodnom diele Gabčíkovo charakterizujú prietoky určené v profile vodomernej stanice Devín v rozsahu do $6000 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ a nastavenie hladiny na stupni Čunovo v rozsahu 131,10 až 130,10 m n. m. Manipuláciami na objektoch VD Gabčíkovo je nutné:

- zabezpečiť plavbu,
- zabezpečiť prietok 250 až $600 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ do koryta Dunaja podľa "Dohody medzi vládou SR a MR o niektorých technických opatreniach a prietokoch do Dunaja a Mošonského ramena Dunaja" z 19. apríla 1995,
- zabezpečiť potrebné odbery vody (Tabuľka 5.1),
- zabezpečiť energetické využitie prietokov Dunaja a to tak, že zostávajúci prietok po zabezpečení odberov sa využije na výrobu elektrickej energie vo vodnej elektrárni Gabčíkovo.

Tabuľka 5.1. Odbery zo Sústavy vodných diel Gabčíkovo – Nagymaros⁴⁾

Odber vody	Opis	Prietok [$\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$]
Malý Dunaj	minimálny odber	20
	maximálny odber ⁵⁾	50
Odber pre Slovaft	odber počas bežnej prevádzky	10
Odber pre závlahy: Jarovce – Rusovce	odber počas bežnej prevádzky	1,2

⁴⁾ Dočasný manipulačný poriadok pre Sústavu vodných diel Gabčíkovo – Nagymaros na území SR. Aktualizácia VII. Vodohospodárska výstavba Bratislava, jún 2005.

⁵⁾ Maximálna prietoková kapacita Malého Dunaja na úseku za prístavom Bratislava je približne $90 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

Odber vody	Opis	Prietok [m ³ ·s ⁻¹]
Odber do Mošonského ramena Dunaja	odber počas bežnej prevádzky	40
Odber na závlahy Čunovo	odber z priesakov z pravostranného priesakového kanála zdrže	0,5
Odber do ramennej sústavy koryta Dunaja – odberný objekt Dobrohošť	minimálny odber	6
	odber počas bežnej prevádzky	28 – 40
	odber pri umelej záplave	150 – 170
	maximálna kapacita odberného objektu (len v mimoriadnych prípadoch pri povodňových stavoch)	234
Odber z ľavého priesakového kanála prívodného kanála	odber do kanála A-VII (kapacita odberu 6,0 m ³ ·s ⁻¹)	4
	odber do kanála B-VII (kapacita odberu 6,0 m ³ ·s ⁻¹)	4
	odber do kanála C-VII	1,9
Dotácia do ľavostranného inundovaného územia z ľavostranného priesakového kanála zdrže	prietok vody cez priepust v km 4,0	0 – 4
Odber do kanála S-VII (cez MVE)	minimálny zaručený odber	2,5
	odber v mimovegetačnom období (XI – II)	3,0
	odber vo vegetačnom období (III – X)	7,5
Odber do kanála S-VI (z odpadového kanála)	v mimovegetačnom období (podľa hladiny v odpadovom kanáli)	3
	vo vegetačnom období	> 7,8
	maximálna kapacita odberného objektu	10
Odber cez náпустný objekt na pravostrannom priesakovom kanáli prívodného kanála do územia za pravostrannou hrádzou odpadového kanála a cez hrádzový výpust v km 50,53 do inundácie Dunaja v km 1812-1818	v mimovegetačnom období	0
	vo vegetačnom období	> 2,5
	maximálna kapacita systému pri vysokej hladine v odpadovom kanáli	3,5
VD Čunovo	prepúšťanie vody do koryta Dunaja (do prietoku 4000 m ³ ·s ⁻¹ v stanici Devín)	250 – 600

Na vodnom diele Gabčíkovo sa za povodňový prietok považuje prietok vody, ktorý je v rozhodujúcej vodomernej stanici Devín rovný alebo väčší ako 6000 m³·s⁻¹. Pri tomto prietoku sa hladina vody v profile stanice blíži k vodnému stavu 670 cm, ktorý je stanovený pre I. stupeň povodňovej aktivity.

Chyba! Nenašiel sa žiaden zdroj odkazov. obsahuje údaje o rozdelení prietoku vody v Dunaji na vodnom diele Čunovo počas povodne pri prevádzke 6 turbín vo vodnej elektrárni Gabčíkovo. Pri uvedenom rozdelení prietoku vody sa na úseku medzi Bratislavou a obcou Sap dosiahne čiastočná transformácia povodňovej vlny v nižšie položenom koryte Dunaja.

Dočasný manipulačný poriadok pre Sústavu vodných diel Gabčíkovo – Nagymaros na území SR obsahuje podrobnejšie údaje o prepúšťaných prietokoch cez hlavné objekty na vodnom diele Čunovo, ktorými sú vodná elektrárň Čunovo, stredná hať, odberný objekt do Mošonského ramena Dunaja, hať v inundácii a pomocná plavebná komora.

Skôr ako sa počas povodne začne odvádzať časť prietoku vody korytom Dunaja, je potrebné zaplaviť ramenné sústavy na slovenskom a maďarskom brehu a ešte pred zatápaním musia byť jednotlivé línie v maximálnej možnej miere zahradené. Voda sa zo starého koryta Dunaja vylieva na priľahlé inundačné územie približne pri prietoku vody 2800 m³·s⁻¹, čomu, v závislosti od počtu turbín, ktoré sú v prevádzke vo vodnej elektrárni Gabčíkovo, zodpovedá prietok vody v stanici Devín 6500 až 7000 m³·s⁻¹. So zaplavovaním ramennej sústavy na slovenskom brehu sa začína pri prietoku vody v Dunaji 6000 m³·s⁻¹ a predpovedi jeho ďalšieho stúpania. Pri zaplavovaní ramennej sústavy sa postupne zvyšuje prietok vody cez odberný objekt v Dobrohošti.

Počas povodne sa hladina vody v profile stupňa Čunovo v rkm 1851,750 prevažne udržiava na úrovni 131,10 m n. m. Pri prietoku vody nad $7000 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ a predpovedi prekročenia prietoku $8000 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ by sa mala hladina znížiť na úroveň 130,50 až 130,10 m n. m. a potom sa vytvorený retenčný priestor využíva v čase predpovedanej kulminácie na zníženie maximálneho prietoku v koryte Dunaja. Ochranné opatrenia VD Nagymaros na území Slovenskej republiky

V rámci výstavby Sústavy vodných diel Gabčíkovo – Nagymaros sa na území Slovenskej republiky vybuďovali ochranné opatrenia proti vzdutiú vodným dielom Nagymaros s cieľom chrániť územie pozdĺž ľavého brehu Dunaja, na obidvoch brehoch Váhu, Hrona a na pravom brehu Ipľa proti veľkým vodám. Ochranné opatrenia zahŕňali rekonštrukciu hrádzí, vrátane vybudovania systému meracích zariadení, budovanie priesakových a odvodňovacích kanálov a čerpacích staníc. V čase rozhodnutia Maďarska o zastavení prác na výstavbe vodného diela Nagymaros bola už väčšina ochranných opatrení vybudovaná alebo vo vysokom štádiu rozostavanosti. Následne sa na Slovensku rozsah ochranných opatrení prehodnotil a boli dokončené objekty, ktoré súvisia:

- s ochranou územia pred povodňami,
- s odvedením vnútorných vôd z územia.

Ostatné objekty tvoriace sústavu ochranných opatrení proti vzdutiú vodným dielom Nagymaros boli zakonzervované tak, aby ich v prípade potreby bolo možné dokončiť a uviesť do prevádzky.

5.1.2.1 Rekonštrukcia ľavostrannej hrádze Dunaja v úseku Sap – Čičov

V nadväznosti na ochranné opatrenia proti vzdutiú VD Nagymaros bola zrekonštruovaná ľavobrežná hrádza Dunaja v úseku Sap – Čičov. Z dôvodu zastavenia výstavby VD Nagymaros a nevybudovania objektu „Prehĺbené a regulované koryto Dunaja na rkm 1811 až 1791 na spoločnom československo-maďarskom úseku“ podľa Spoločného zmluvného projektu, ktorý bol vypracovaný podľa Dohody medzi vládou Československej socialistickej republiky a vládou Maďarskej ľudovej republiky o vypracovaní spoločného zmluvného projektu Sústavy vodných diel Gabčíkovo – Nagymaros podpísanej v Bratislave 6. 5. 1976, bolo potrebné riešiť stabilitu podložia hrádze.

Účelom rekonštrukcie ochrannej hrádze Dunaja v tomto úseku bola sanácia podložia hrádze zavesenou podzemnou tesniacou stenou a tesnenie návodného svahu. Celková dĺžka podzemnej tesniacej steny je 12,2 km, je vybudovaná zo samotuhnúcej cemento-bentonitovej zmesi a má plochu 269 tis. m^2 . Hĺbka založenia podzemnej tesniacej steny je minimálne 5 m pod najhlbším dnom koryta Dunaja v príahlom úseku. Podzemná tesniaca stena je hrubá 0,6 m. Návodný svah zrekonštruovanej hrádze je na dĺžke 12,2 km tesnený PVC fóliou, ktorú pred mechanickým poškodením chráni štrkopiesčitý prísyp.

5.1.2.2 Oblast' Komárno – Medved'ov

V rámci výstavby ochranných opatrení proti vzdutiú VD Nagymaros sa v oblasti Komárno – Medved'ov zrealizovali objekty, ktoré zabezpečujú ochranu územia proti veľkým vodám a ochranu územia proti vnútorným vodám:

- rekonštrukcia ľavostrannej inundačnej hrádze Dunaja v dĺžke 28,766 km prísypmi na vzdušnej strane,
- priesakové kanály a drény s vyústením do jestvujúcej ČS Malé Kosihy alebo zaústením do kanálov vnútorných vôd, pričom dĺžka kanálov je 20,653 km,
- systém odľahčovacích studní,

- kanály v dĺžke 15,90 km na odvedenie vnútorných a priesakových vôd do ČS Nová Osada a Veľké Kosihy, ktoré ešte nie sú dokončené,
- systém pozorovacích sond.

5.1.2.3 Oblasť Komárno – mesto

V oblasti Komárno – mesto boli vybudované všetky plánované objekty tvoriace sústavu ochranných opatrení proti vzdutiú VD Nagymaros a tiež väčšia časť objektov, ktoré zabezpečujú ochranu proti vnútorným vodám. Na úseku dlhom 0,687 km bola utesnením podlôžia podzemnými tesniacimi stenami a zvýšením koruny zrekonštruovaná ochranná hrádza na ľavom brehu Dunaja a pozdĺž prístavu bol vybudovaný nábrežný múr dĺžky 1,770 km. Na pravom brehu Váhu bol uložením návodného tesniaceho koberca a podzemnou tesniacou stenou zrekonštruovaný 3,942 km dlhý úsek ochrannej hrádze a rovnakými tesniacimi prvkami bol v dĺžke 1,196 km upravený pravý breh Váhu.

V rámci realizácie ochranných opatrení proti vzdutiú VD Nagymaros bola v km 2,017 ochrannej hrádze Váhu vybudovaná ČS Váh, ktorá slúži na prečerpávanie priesakových vôd zachytených sústavou drénov a otvoreným kanálom. ČS Váh má kapacitu $0,3 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (vertikálne vrtuľové čerpadlá 300 AQTV 2 x $0,170 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$). Na udržiavanie hladiny vody v bazéne lodeníc a odčerpávanie priesakových vôd z oblasti Slovenských lodeníc a z Alžbetinho ostrova bola ČS Bene, ktorá je situovaná na prívodnom kanáli z bazénu Slovenských lodeníc, v km 4,544 ochrannej hrádze Dunaja v rkm 1770,10, doplnená o dva čerpacie agregáty s kapacitou $1,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (vertikálne vrtuľové čerpadlá 600 AQTV 2 x $0,850 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$). Pôvodná ČS Bene má inštalované 2 čerpadlá VSK 12r 2 x $2,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

5.1.2.4 Oblasť Iža

V oblasti Iža boli vybudované všetky plánované objekty tvoriace sústavu ochranných opatrení proti vzdutiú VD Nagymaros. Na ľavom brehu Dunaja bola na úseku dlhom 15,029 km zrekonštruovaná ochranná hrádza, pričom bolo vybudované návodné hlinité tesnenie s podzemnou tesniacou stenou. Pri Žitavskej Tôni bola postavená 0,75 km dlhá hrádza s hrádzovým priepustom v km 15,40. Ďalej boli realizované priesakové kanály v dĺžke 10,02 km, odvodňovací kanál Komárno – Patince dĺžky 8,10 km so zaústením do prívodného kanála k ČS Patince a na odvedenie vnútorných vôd ČS Patince, ktorá má kapacitu $21 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (vertikálne vrtuľové krídlové čerpadlá 1200 AQCv 5 x $3,7 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ a vertikálne vrtuľové čerpadlá 800 AQTV 2 x $1,325 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$).

Hrádzový priepust v km 15,40 hrádze až do skončenia výstavby VD Nagymaros slúži na gravitačné vypúšťanie vnútorných vôd z priľahlého územia do Dunaja. Po dobudovaní VD Nagymaros bude hrádzový priepust využitý na spätné napúšťanie vody pre závlahy zo vzdutej hladiny Dunaja.

5.1.2.5 Oblasť Kravany

V rámci ochranných opatrení proti vzdutiú VD Nagymaros sa vybuvovali všetky objekty zabezpečujúce ochranu územia proti veľkým vodám, proti vnútorným vodám a tiež je vybudovaný systém pozorovacích sond. Oblasť Kravany je rozdelená na dva úseky:

1. úsek Obid,
2. úsek Čenkov.

V úseku Obid bola zrekonštruovaná ľavobrežná ochranná hrádza Dunaja v dĺžke 13,20 km, pričom bol na návodnej strane uložený hlinitý prísyp, bola zvýšená koruna hrádze a tiež sa podzemnou tesniacou stenou utesnilo podlôžie hrádze. Ďalej boli realizované

priesakové kanály dĺžky 11,50 km, ktoré sú zaústené do prírodného kanála k ČS Obid nadväzujúceho na jestvujúcu odvodňovaciu sústavu a na odvedenie vnútorných vôd bola postavená nová ČS Obid. V čerpacej stanici Obid je inštalovaných 5 čerpadiel s celkovou kapacitou približne $10 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (vertikálne vrtuľové krídlové čerpadlá 1200 AQC V $3 \times 3,75 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ a vertikálne vrtuľové čerpadlá 600 AQT V $2 \times 0,90 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$). Cez starú ČS Obid je zabezpečený voľný výtok, ktorého kapacita je $1,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ a umožňuje aj napúšťanie prírodného kanála vodou na závlahy.

V úseku Čenkov bola na úseku dlhom 11,20 km zrekonštruovaná ochranná hrádza na ľavom brehu Dunaja, pričom bol na návodnej strane položený hlinitý prísyp, bola zvýšená koruna hrádze a tiež sa podzemnou tesniacou stenou utesnilo podložie hrádze. Okrem rekonštrukcie hrádze boli vybudované priesakové kanály 15,0 km dlhé, ktoré sú zaústené do prírodného kanála k ČS Čenkov, bol vybudovaný odvodňovací kanál Maraska dlhý 6,5 km, ktorý je zaústený do prírodného kanála k ČS Čenkov a na odvedenie vnútorných vôd bola vybudovaná samotná ČS Čenkov.

5.1.2.6 Oblasť dolný Hron

V oblasti pri dolnom úseku Hrona bola rekonštruovaná hrádza Hrona v dĺžke 1,140 km, pri vyústení Hrona do Dunaja v dĺžke 0,400 km a priesakový kanál v dĺžke 0,930 km spolu s vyústením do jestvujúcej ČS Štúrovo. Rekonštrukcia hrádzí pozostávala z utesnenia podložia podzemnými tesniacimi stenami po neogén, uloženia tesniacich prísypov na návodnej strane a zvýšenia koruny hrádzí na úroveň, ktorú vyžaduje bezpečné odvedenie povodňových prietokov. Z dôvodu pozastavenia výstavby VD Nagymaros sa ďalej nepokračovalo s rekonštrukciou ochranných hrádzí pozdĺž Hrona.

5.1.2.7 Oblasť dolný Ipeľ

Územie v oblasti dolného úseku Ipeľa je rozdelené na dve samostatné časti:

1. úsek Chľaba,
2. úsek Salka.

V úseku Chľaba sa vybuďovala len ochranná hrádza Chľaba na pravom brehu rieky Ipeľ s hlinitým tesniacim jadrom a hlinitým tesniacim kobercom. Hrádza je dlhá 1,34 km a jej úlohou je chrániť obec Chľaba a priesakový kanál Chľaba. Na odvedenie povrchových vôd zo zrážok a topiaceho sa snehu do Ipeľa je v hrádzovom km 1,334, v trase jestvujúceho opevneného odvodňovacieho jarku, vybudovaný hrádzový výpust.

V úseku Salka je ochrana územia proti veľkým vodám vybudovaná v celom plánovanom rozsahu. Pozdĺž rieky Ipeľ je na pravom brehu vybudovaná nová hrádza z hlinitých materiálov a s podzemnou tesniacou stenou v dĺžke 2,50 km a rekonštruovala sa stará hrádza v dĺžke 2,72 km. Vnútorné vody sa z chráneného územia odvádzajú gravitačne priesakovým kanálom dĺžky 5,085 km, ktorý je zaústený do Ipeľa cez priepust v hrádzi. Počas povodní sa vnútorné vody prečerpávajú dvomi dieselovými čerpadlami, ktorých celková kapacita je $500 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$.

5.2 Upravené vodné toky a ochranné hrádze

Cieľom úprav vodných tokov je vytvoriť priaznivé podmienky pre ich vodohospodárske využitie a odstrániť dôsledky ich škodlivého pôsobenia. Vybudovaním ochranných hrádzí alebo protipovodňových línií sa sleduje zväčšenie kapacity koryta a pre ochranu územia pred zaplavením pri prietoku menšom alebo rovnom návrhovému prietoku. V STN 75 0120 „Vodné hospodárstvo. Hydrotechnika. Terminológia.“ je:

- upravený tok definovaný v článku 2.1.2.18 ako vodný tok, ktorého prírodný charakter je podstatne zmenený technickými zásahmi v koryte alebo ohradzovaním. vodný tok, v ktorého údolnej nive alebo pozdĺž jeho brehu (brehov) sú vybudované hrádze;
- ohradzovaný tok v článku 2.1.2.19 ako vodný tok, v ktorého údolnej nive alebo pozdĺž jeho brehu (brehov) sú vybudované hrádze.

Tabuľka 5.2 obsahuje základné údaje o vybudovaných úpravách vodných tokov a ochranných hrádzach pri vodných tokoch v čiastkovom povodí Dunaja.

Tabuľka 5.2. Prehľad vybudovaných úprav vodných tokov a ochranných hrádz pri vodných tokoch v čiastkovom povodí Dunaja

Názov vodného toku	Identifikačné číslo vodného toku	Vybudovaná úprava			Vybudovaná ochranná hrádza protipovodňová línia				
		km		na prietok Q_n	pravý breh		ľavý breh		
		od	do		km		km		
		od	do	od	do	od	do		
Dunaj	4-20-01-02-1	1708,2	1719,0	$Q_{\max.100}$			1716,00	1866,50	
		1719,0	1880,0		1811,00	1842,00	1811,00	1851,75	
								1863,00	1866,00
				$Q_{\max.1000}$				1866,50	1869,10
				$Q_{\max.100}$				1879,20	1880,00
				$Q_{\max.100}$	1869,12	1872,70			
				$Q_{\max.1000}$	1851,70	1869,12			

Vyhodnotenie súčasného stavu ochranných opatrení a potreba ich rekonštrukcie.

Na základe reálneho priebehu povodňovej vlny a dosiahnutých maximálnych hladín počas povodne v júni 2013 a v súčinnosti s následným prehodnotením návrhových prietokov Q_{100} a Q_{1000} na Dunaji (SHMU) je potrebné realizovať nasledujúce rekonštrukcie ochranných protipovodňových stavieb:

- Zvýšenie mobilného hradenia, telesa EOH a objektov ČS Devínska Nová Ves a ČS Zohor na Morave v dosahu vzdutia z Dunaja, po intravilán obce Vysoká pri Morave.
- Zvýšenie tesniaceho jadra POH Dunaja Bratislava – Wolfsthal.
- Výstavba bezpečnostného prevýšenia z mobilného hradenia na protipovodňovom múriku na Viedenskej ceste v Bratislave.
- Zvýšenie a rekonštrukcia telesa EOH Dunaja v úseku Dobrohošť – Dedinský ostrov.
- Zvýšenie telesa EOH Dunaja v úseku Sap – Čičov, vrátane rekonštrukcie ČS Kľúčovec.

Zvýšenie telesa EOH Dunaja v úseku Komárno – Štúrovo, vrátane rekonštrukcie ČS Patince.

5.3 Vodné nádrže a poldre

STN 75 0120 definuje vodnú nádrž ako priestor vytvorený vzdúvacou stavbou na vodnom toku, využitím prírodnej alebo umelej priehlbne na zemskom povrchu alebo ohradzovaním časti územia určené na akumuláciu vody a k riadeniu odtoku [232]. Základnou funkciou vodnej nádrže je meniť časovú postupnosť a veľkosť prietokov vody v tokoch alebo zdržiavať vodu tak, aby sa dala čo najužitočnejšie využiť a nespôsobovala škody [272]. Pretože vodné nádrže okrem ochrany pred povodňami poskytujú aj ďalšie finančne vyčísliteľné a tiež nevyčísliteľné úžitky, možno ich považovať za ekonomicky najefektívnejšie opatrenie na ochranu pred povodňami, ktoré navyše podstatne menej zasahuje do krajiny ako napríklad ochranné hrádze alebo úpravy koryt vodných tokov.

V súvislosti s možnými účinkami klimatickej zmeny na rozdelenie zrážok a odtoku z povodí v čase je nevyhnutné zdôrazniť, že v prírodných podmienkach na Slovensku sú vodné nádrže prakticky jediným efektívnym adaptačným nástrojom. V Slovenskej republike sa vodnými nádržami dnes reguluje približne iba 8 % priemerného ročného odtoku, čo sa už v súčasnosti javí ako nedostatočné množstvo a v blízkej budúcnosti bude nevyhnutné výrazne zvýšiť možnosti akumulácie vody v nádržiach. Oddiaľovanie výstavby nových vodných nádrží spôsobí v budúcnosti vážne, ťažko riešiteľné problémy a veľké škody.

Tabuľka 5.3. Veľké vodné nádrže v čiastkovom povodí Dunaja

Názov	Vodný tok	rkm	V _s	V _z	V _c	H _{max.}	F	Účel
		[km]	[mil. m ³]			[m n. m.]	[km ²]	
Čuňovo-Gabčíkovo	Dunaj	1851,75	161,00	35,00	196,00	131,10	60,00	Pl, O, E, R, Rb,

F – plocha zátopy

H_{max.} – maximálna hladina v nádrži

rkm – riečny kilometer profilu hrádze

V_c – objem celkového priestoru nádrže

V_s – objem priestoru stáleho nadržania

V_z – objem zásobného priestoru nádrže

Účely nádrže: E – využitie vodnej energie
 O – ochrana pred povodňami
 R – retencia
 Rb – chov rýb
 Pl – plavba

V čiastkovom povodí Dunaja nie sú vybudované žiadne poldre.

6. ZÁVERY PREDBEŽNÉHO HODNOTENIA POVODŇOVÉHO RIZIKA V ČIASTKOVOM POVODÍ DUNAJA

Cieľom predbežného hodnotenia povodňového rizika bolo podľa čl. 5.1. smernice Európskeho parlamentu a Rady 2007/60/ES o hodnotení a manažmente povodňových rizík (ďalej len „smernica 2007/60/ES“) a § 5 ods. 8 zákona č. 7/2010 Z. z. o ochrane pred povodňami v znení neskorších predpisov (ďalej len „zákon č. 7/2010 Z. z.“) určiť pre každé čiastkové povodie na území SR v správnom území povodia Dunaja a správnom území povodia Visly geografické oblasti, v ktorých:

- a) existuje potenciálne významné povodňové riziko, alebo možno predpokladať
- b) pravdepodobný výskyt potenciálne významného povodňového rizika.

Prehodnocovanie a aktualizovanie predbežného hodnotenia povodňového rizika zabezpečovalo Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky prostredníctvom Slovenského vodohospodárskeho podniku, š. p., Banská Štiavnica (ďalej len „SVP, š. p.“) ako správcu vodohospodársky významných vodných tokov a ďalších právnických osôb, ktorých je zakladateľom alebo zriaďovateľom, správcov drobných vodných tokov a orgánov štátnej správy a samosprávy v zmysle § 5 ods. 2 zákona č. 7/2010 Z. z. Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky na implementáciu smernice Európskeho parlamentu a Rady 2007/60/ES o hodnotení a manažmente povodňových rizík a koordináciu s implementáciou rámcovej smernice o vode (smernice 2000/60/ES Európskeho parlamentu a Rady z 23.12.2000, ktorou sa stanovuje rámec pôsobnosti pre opatrenia spoločenstva v oblasti vodného hospodárstva) ustanovilo už v roku 2006 pracovnú skupinu „Povodne“, v ktorej sú odborníci na ochranu pred povodňami pracujúci v orgánoch a organizáciách rezortu životného prostredia⁶⁾ a rezortu vnútra ako aj externí experti z relevantných vedecko-výskumných inštitúcií, univerzít a Slovenskej akadémie vied.

Pri prehodnocovaní a aktualizovaní predbežného hodnotenia povodňového rizika spolupracoval SVP, š. p. so správcami drobných vodných tokov, orgánmi štátnej správy, vyššími územnými celkami, obcami, Slovenským hydrometeorologickým ústavom, Výskumným ústavom vodného hospodárstva a ostatnými organizáciami rezortu životného prostredia, s relevantnými vedecko-výskumnými inštitúciami a univerzitami zastúpenými v pracovnej skupine „Povodne“ (Povodne a sucho).

Prehodnocovanie a aktualizovanie predbežného hodnotenia povodňového rizika bolo vykonané v čiastkových povodiach, ktorými je na území Slovenskej republiky vymedzené správne územie povodia Dunaja a správne územie povodia Visly v súlade s § 11 ods. 4 a 5 zákona č. 364/2004 Z. z. o vodách a o zmene zákona Slovenskej národnej rady č. 372/1990 Zb. o priestupkoch v znení neskorších predpisov (ďalej len „zákon č. 364/2004 Z. z.“).

Prehodnocovanie a aktualizovanie povodňového rizika bolo vypracované v súlade s § 5 zákona č. 7/2010 Z. z. (čl. 4.2 smernice 2007/60/ES) na základe informácií, ktoré boli dostupné alebo ktoré bolo možné ľahko získať na základe správ o priebehu a následkoch povodní, správ o príčinách a priebehu povodní, územnoplánovacej dokumentácie, záznamov a štúdií dlhodobého vývoja, najmä informácií o pravdepodobnom vplyve zmeny klímy na výskyt povodní. Predpokladaný vplyv zmeny klímy na výskyt povodní v budúcnosti bol

⁶⁾ Z organizácií v zriaďovateľskej alebo zakladateľskej pôsobnosti MŽP SR sú členmi pracovnej skupiny „Povodne“ zástupcovia Slovenskej agentúry životného prostredia, Slovenského hydrometeorologického ústavu, Slovenského vodohospodárskeho podniku, š. p., Štátnej ochrany prírody Slovenskej republiky a Výskumného ústavu vodného hospodárstva.

hodnotený podľa Národných správ Slovenskej republiky o zmene klímy, ktoré v Slovenskej republike vypracúva tím odborníkov poverených Ministerstvom životného prostredia Slovenskej republiky približne každé štyri roky ako aj podľa aktualizovanej Stratégie adaptácie Slovenskej republiky na zmenu klímy. Slovenská republika národnými správami o zmene klímy plní záväzky podľa článkov 4 a 12 Rámcového dohovoru OSN o zmene klímy, Kjótskeho protokolu (dohovoru) a aktuálneho rozhodnutia konferencie zmluvných strán dohovoru, pričom doteraz pripravila sedem národných správ o zmene klímy.

Podkladmi na prehodnocovanie a aktualizovanie predbežného hodnotenia povodňového rizika boli najmä:

- a) súhrnné správy o priebehu povodní, ich následkoch a vykonaných opatreniach, ktoré vyhotovuje Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky v spolupráci s Ministerstvom vnútra Slovenskej republiky a predkladá vláde Slovenskej republiky, vrátane informácií o vyhlásení stupňov povodňovej aktivity a dôvodoch na ich vyhlásenie,
- b) materiál „Analýza stavu protipovodňovej ochrany na území SR“,
- c) priebežné správy o povodňovej situácii, ktoré vyhotovujú správcovia vodných tokov a orgány ochrany pred povodňami (§ 22 ods. 1 a 2 zákona č. 7/2010 Z. z.),
- d) správy o povodniach, záznamy pozorovaní vodných stavov vo vodočerných staniách, záznamy pozorovaní vodných stavov a vyhodnotené prietoky vo vodomerných staniách, merania zrážok v zrážkomerných staniách a tiež údaje o vodnej hodnote snehu v obdobiach pred povodňami a počas povodní, ktoré vyhodnocuje Slovenský hydrometeorologický ústav,
- e) opis povodní, ktoré sa vyskytli v minulosti a mali významné nepriaznivé vplyvy na ľudské zdravie, životné prostredie, kultúrne dedičstvo a hospodársku činnosť a pri ktorých stále existuje pravdepodobnosť, že sa vyskytnú v budúcnosti, vrátane ich rozsahu a trás postupu a posúdenia nepriaznivých vplyvov, ktoré spôsobili,
- f) opis významných povodní, ktoré sa vyskytli v minulosti, ak možno predpokladať výrazne nepriaznivé následky podobných udalostí v budúcnosti,
- g) povodňové plány správcov vodných tokov,
- h) aktualizovaný Vodný plán Slovenska a plány manažmentu povodí vyhotovené podľa zákona č. 364/2004 Z. z. v rámci implementácie rámcovej smernice o vode,
- i) mapy správneho územia povodia,
- j) projekty pozemkových úprav,
- k) územné plány regiónov, obcí a zón,
- l) programy starostlivosti o lesy,
- m) výpočty prielomových vln z vodných stavieb I. a II. kategórie a faktorov rizík ohrozenia obyvateľstva,
- n) záverečné správy vedecko-technických projektov, výskumných úloh, štúdií a hydrogeologických výskumov a prieskumov,
- o) regionálne scenáre klimatickej zmeny pre Slovenskú republiku a národné správy Slovenskej republiky o zmene klímy,
- p) morfometrické ukazovatele reliéfu, fyzikálne vlastnosti pôdy a geologického podlažia a priestorové údaje o prvkoch využitia územia,
- r) topografia, poloha vodných tokov a ich všeobecné hydrologické charakteristiky a geomorfologické charakteristiky, záplavové oblasti ako oblasti prirodzeného zadržovania vody, účinnosť existujúcej protipovodňovej infraštruktúry, poloha obývaných

území, oblastí hospodárskej činnosti a dlhodobého vývoja, vplyv klimatickej zmeny na výskyt povodní,

s) iné materiály a dokumenty, ktoré môžu prispieť k objektivizácii predbežného hodnotenia povodňového rizika.

6.1 Hodnotenie existujúceho potenciálne významného povodňového rizika a hodnotenie pravdepodobného výskytu potenciálne významného povodňového rizika

Princíp definovania geografických oblastí, v ktorých existuje povodňové riziko vychádza zo znenia ods. 1 § 5 zákona č. 7/2010 Z. z. o ochrane pred povodňami v znení neskorších predpisov, to jest ako oblastí zaevidovaného povodňového rizika pričom jeho výskyt je deklarovaný v intenciách ods. 1 § 11 pre III. stupeň povodňovej aktivity podľa ods. 5, a to:

- písm. b) „na neohrádzovanom vodnom toku pri prietoku presahujúcom kapacitu koryta vodného toku, ak voda zaplavuje priľahlé územie a môže spôsobiť povodňové škody“;
- písm. c) „na ohrádzovanom vodnom toku pri nižšom stave, ako je vodný stav určený pre III. stupeň povodňovej aktivity, ak II. stupeň povodňovej aktivity trvá dlhší čas alebo ak začne premokať hrádza, prípadne nastanú iné okolnosti, ktoré môžu spôsobiť povodňové škody“;
- písm. f) „pri výskyte vnútorných vôd, ak pri plnom využití kapacity čerpacej stanice a pri jej nepretržitej prevádzke voda stúpa nad maximálnu hladinu určenú manipulačným poriadkom vodnej stavby“ a
- písm. g) „pri privalových dažďoch extrémnej intenzity“.

Určenie oblastí s potenciálom výskytu povodňového rizika je založené na dostupných vedeckých hodnoteniach potenciálu vzniku povodní vyhodnoteného pre celé územie Slovenskej republiky. Oblasti, v referenčnom období rokov 1997 – 2017, s identifikovaným III. stupňom povodňovej aktivity a aj zaznamenaným II. stupňom povodňovej aktivity s ohľadom na znenie ods. 4 § 11 zákona č. 7/2010 Z. z., a to pre situácie podľa:

- písm. a) „pri dosiahnutí vodného stavu alebo prietoku určeného v povodňovom pláne a pri stúpajúcej tendencii hladiny vody, na neohrádzovanom vodnom toku, ak hladina vody v koryte vodného toku dosiahne brehovú čiaru a má stúpajúcu tendenciu“;
- písm. f) „pri výskyte vnútorných vôd, ak sa prečerpávaním vody dodrží maximálna hladina vnútorných vôd stanovená v manipulačnom poriadku vodnej stavby“;

to jest bez výskytu priameho ohrozenia povodňami, boli vyhodnotené z pohľadu potenciálu povodňového rizika vyčíslením regionálneho a lokálneho potenciálu povodne pre jednotlivé oblasti stanovené v zmysle vyššie uvedených princípov a postupov v zmysle práce Minár et al (2005): Povodňový potenciál na území Slovenska, Geografika Bratislava, ISBN 80-968146-5-6.

Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky na implementáciu smernice 2007/60/ES a koordináciu s implementáciou rámcovej smernice o vode ustanovilo už v roku 2006 pracovnú skupinu „Povodne“, v ktorej sú odborníci na ochranu pred povodňami pracujúci v orgánoch a organizáciách rezortu životného prostredia a rezortu vnútra ako aj experti z relevantných vedeckovýskumných organizácií, univerzít a Slovenskej akadémie vied.

Rozhodujúce referenčné obdobie preukazujúce existujúce povodňové riziko v rámci II. plánovacieho cyklu predbežného hodnotenia povodňového rizika v zmysle ods. 1 článku 14 smernice 2007/60/ES bolo stanovené na obdobie rokov 1997 – 2017. Výber referenčného obdobia vychádza z existencie koncepčných hodnotení povodňového rizika platných v Slovenskej republike pred platnosťou smernice 2007/60/ES, a to menovite Programu protipovodňovej ochrany SR do roku 2010 a Koncepcie vodohospodárskej politiky do roku 2015, ktoré boli spracované ako dôsledok ničivých povodní zaznamenaných od roku 1997, pričom predmetné referenčné obdobie po stanovenom roku bolo predmetom vykonaného predbežného hodnotenia povodňového rizika v I. plánovacom cykle, ktoré bolo ukončené v termíne do 22.12.2011. Zároveň konečný termín evidencie existencie povodňových rizík vychádza z termínu ukončenia zberu vstupných údajov, ktoré boli následne v roku 2018 vyhodnotené v rámci predbežného hodnotenia povodňového rizika tak, aby bol dodržaný termín prehodnotenia a aktualizácie predbežného hodnotenia povodňového rizika podľa ods. 1 článku 14 smernice 2007/60/ES stanovený na 22.12.2018.

Pri stanovení referenčného obdobia predbežného hodnotenia povodňového rizika boli vzaté do úvahy aj:

- dostupnosť, resp. nedostupnosť informácií, ktoré majú byť podkladom na vypracovanie predbežného hodnotenia povodňového rizika podľa § 5 zákona č. 7/2010 Z. z.,
- výsledky úlohy „Spracovanie hydrologických charakteristík“ (Slovenský hydrometeorologický ústav, 2001 – 2006),
- Plánu manažmentu povodňového rizika v povodí rieky Dunaj, čo je dokument Medzinárodnej komisie na ochranu Dunaja zostavený a schválený v roku 2015,
- zvýšený výskyt povodní od roku 1997 po určitom povodňovom útlme v rokoch 1976 – 1995,
- výsledky úlohy „Prieskum o tokoch v intravilánoch miest a obcí Slovenskej republiky z hľadiska protipovodňovej ochrany“ (SLOVENSKÝ VODOHOSPODÁRSKY PODNIK, š. p., 1999 – 2002), ktorá na základe analýz vybraných prírodných a socioekonomických pomerov jednotlivých intravilánov miest a obcí Slovenskej republiky, nimi pretekajúcich tokov a ich povodí stanovila potrebu opatrení pre zabezpečenie protipovodňovej ochrany jednotlivých intravilánov a poradie naliehavosti ich vykonania, t. j. vymedzila najkritickejšie intravilány miest a obcí z hľadiska povodňového rizika.

Pri výbere lokalít s existujúcim a pravdepodobným výskytom povodňového rizika boli zohľadnené aj povodne, ktoré nastali v minulosti pred referenčným obdobím, ktoré mali významné nepriaznivé vplyvy na ľudské zdravie, životné prostredie, kultúrne dedičstvo a hospodársku činnosť, a pri ktorých stále existuje pravdepodobnosť, že sa vyskytnú v budúcnosti a významné povodne, ktoré nastali v minulosti, ak možno predpokladať významné nepriaznivé následky podobných udalostí v budúcnosti.

V rámci prehodnocovania a aktualizácie vykonal správca vodohospodársky významných vodných tokov predbežné vyhodnotenie povodňového rizika pre celé územie Slovenskej republiky a v zmysle zákona požiadal aj ostatných správcov drobných vodných tokov o poskytnutie primeranej súčinnosti pri určení oblastí s pravdepodobným alebo existujúcim povodňovým rizikom. Na základe identifikácie lokalít s povodňovým rizikom vykonal SVP, š. p.:

- pre oblasti určené v rámci I. plánovacieho cyklu predbežného hodnotenia povodňového rizika v rozsahu územia s možnosťou zaplavenia povodňou s pravdepodobnosťou opakovania raz za 100 rokov stanoveného modelovaním

ustáleného nerovnomerného prúdenia vody v rámci máp povodňového ohrozenia v zmysle pís. b) ods. 2 § 6 zákona č. 7/2010 Z. z. a v zmysle písm. b) ods. 2 článku 6 smernice 2007/60/ES a

- pre oblasti určené v rámci II. plánovacieho cyklu predbežného hodnotenia povodňového rizika v rozsahu územia s možnosťou zaplavenia povodňou s pravdepodobnosťou opakovania raz za 100 rokov stanoveného na základe indikatívnych záplavových čiar vytvorených matematickým hydrodynamickým modelovaním zodpovedajúcim zneniu ods. 2 článku 5 smernice 2007/60/ES

vyhodnotenie a kvantifikáciu nepriaznivých vplyvov v zmysle písm. b) ods. 2 článku 5 smernice 2007/60/ES, a to menovite vplyvu na: obyvateľov, objekty zdravotníckych zariadení, objekty obytných budov, objekty administratívnych budov, cestné komunikácie, železnice, významné zdroje znečistenia, environmentálne záťaž, poľnohospodársky využívané pozemky, chránené územia sústavy NATURA 2000, SEVESO, maloplošné a veľkoplošné chránené územia a pamiatkové zóny.

Priestorovo, SVP, š. p. hodnotenie vykonal v dvoch úrovniach. V prvom plánovacom cykle bola každá kombinácia obec / tok geografickou oblasťou. Dokonca v niekoľkých prípadoch, bol jeden a ten istý tok v jednej a tej istej obci rozdelený na 2 až 3 úseky, teda vznikli 2 až 3 geografické oblasti. Aj preto SVP, š. p. pristúpil k spájaniu oblastí I. cyklu do ucelenejších areálov. Zohľadnené boli najmä vzťahy prítok – recipient, za sebou ležiace obce v smere toku, spoločné povodňové udalosti a podobne. Geografické oblasti I. cyklu, t. j. kombináciu obec a tok, nazval lokalitami a až ucelené areály geografické oblasti. Nové lokality, obec / tok, ktoré v procese hodnotenia vystúpili, vytvorili úplne nové geografické oblasti, alebo boli spojené s lokalitami z I. plánovacieho cyklu. Nepriaznivé vplyvy povodní na jednotlivých lokalitách boli v rámci spoločnej geografickej oblasti počítané.

Výber geografických oblastí, v ktorých existuje potenciálne významné povodňové riziko alebo v ktorých možno predpokladať, že je pravdepodobný výskyt potenciálne významného povodňového rizika bol urobený na základe aplikácie niekoľkých vylučovacích kritérií. Ako prvé vylučovacie kritérium výberu oblastí s povodňovým rizikom bola uplatnená evidencia relevantných záznamov o existencii povodňových udalostí a/alebo o pravdepodobnosti ich výskytu, pričom:

- evidencia existencie povodňových udalostí je deklarovaná v intenciách ods. 1 § 11 pre III. stupeň povodňovej aktivity podľa ods. 5 zákona č. 7/2010 Z. z.,
- pravdepodobný výskyt povodne je určený povodňovým potenciálom⁷ podľa práce Minár et al. (2005). Rozlíšený bol lokálny potenciál a regionálny potenciál. Regionálny potenciál hodnotí polohy nív väčších vodných tokov a lokálny potenciál územia mimo týchto nív. Lokálny potenciál vystihuje predovšetkým formovanie lokálnych privalových povodní, regionálny potenciál veľké povodne rôzneho typu v nivách. Ako bezrozmerná syntetická veličina je potenciál prezentovaný pomocou kvalitatívnej škály, štyri stupne pre regionálny potenciál a päť stupňov pre lokálny potenciál. V rôznych navzájom sa rozvíjajúcich rovinách výpočtov nazvaných morfometrický, syntetický geoeologický a celkový geoeologický potenciál, v sebe nesie hodnotenie:

⁷ Povodňový potenciál je bezrozmerná syntetická veličina odrážajúca rôzne prírodné danosti krajiny pôsobiace na vznik extrémneho odtoku s predpokladom formovania povodne.

1. vplyvu georeliéfu na rýchlosť a sústredenie odtoku a v prípade regionálneho potenciálu aj neotektoniku (stúpanie a pokles územia vplyvom pohybu litosférických dosiek),
2. vzájomnú schopnosť pôd a krajinej pokrývky tvoriť priamy odtok,
3. veľkosť a tvar povodia,
4. klimatické a hydrologické vlastnosti.

Pre predbežné hodnotenie povodňového rizika boli vyzdvihnuté plochy so stredným, vysokým a veľmi vysokým potenciálom v rámci lokálneho aj regionálneho potenciálu. Vzhľadom na komplexnosť a syntetickosť potenciálu sú nízke hodnoty generované rôznymi kombináciami:

- a. riedkej siete údolníc ako odtokových línií,
- b. kratších a/alebo menej príkrych svahov,
- c. hydraulicky drsnejšej krajinej pokrývky,
- d. priepustnejšími pôdami,
- e. vyššou lesnatosťou,
- f. tvarom povodia s postupným odtokom,
- g. pomalším poklesom alebo stúpaním tektonických kryh,
- h. nižšími extrémnymi úhrnmi zrážok,
- i. vyrovnanším pomerom dlhodobého priemerného a maximálneho odtoku.

Vyradené boli oblasti, v ktorých neboli evidované povodňové udalosti a/alebo zároveň mali nízky alebo veľmi nízky povodňový potenciál. Následne boli vylúčené oblasti bez ohrozených obyvateľov. Toto druhé vylučovacie kritérium bolo aplikované pomocou modelovaných rozsahov záplav a ich prekrytím s obytnými budovami.

V rozsahu oblastí s identifikovaným existujúcim povodňovým rizikom a oblastí, v ktorých možno predpokladať povodňové riziko, správca vodohospodársky významných vodných tokov vypočítal hodnoty ukazovateľov v skupinách relevantných atribútov v zmysle článku 1 smernice 2007/60/ES:

- ohrození obyvatelia kvantifikovaní v absolútnom počte obyvateľov s trvalým pobytom evidovaným na územiach s potenciálnym povodňovým ohrozením,
- obytné budovy lokalizované na území s povodňovým ohrozením vyjadrené v celkovej ploche stanovenej podľa pôdorysov budov,
- zdravotnícke budovy lokalizované na území s povodňovým ohrozením vyjadrené v celkovej ploche stanovenej podľa pôdorysov budov,
- administratívne budovy lokalizované na území s povodňovým ohrozením vyjadrené v celkovej ploche stanovenej podľa pôdorysov budov,
- cesty lokalizované na území s povodňovým ohrozením vyjadrené v celkovej dĺžke cestných komunikácií všetkých tried,
- železnice lokalizované na území s povodňovým ohrozením vyjadrené v celkovej dĺžke dopravných telies,
- významné zdroje znečistenia v zmysle článku 6 ods. 5 písm. d) smernice 2007/60/ES, resp. § 7 ods. 1 písm. g) zákona č. 7/2010 Z. z. v absolútnom vyjadrení početnosti,

- lokality SEVESO vedené v Registri prevádzok vyžadujúcich integrovanú prevenciu a kontrolu znečisťovania a vydaných integrovaných povolení, ktorý je registrom prevádzkovateľov a prevádzok v zmysle článku 6 ods. 5 písm. c) smernice 2007/60/ES, resp. § 7 ods. 1 písm. d) zákona č. 7/2010 Z. z. v absolútnom vyjadrení početnosti,
- poľnohospodárky pôdny fond na území s povodňovým ohrozením vyjadrený v celkovej ploche,
- územia európskeho významu – chránené územia sústavy NATURA 2000 v zmysle článku 6 ods. 5 písm. c) smernice 2007/60/ES, resp. § 7 ods. 1 písm. h) zákona č. 7/2010 Z. z. vyjadrené v celkovej ploche,
- pamiatkové zóny lokalizované na území s povodňovým ohrozením vyjadrené v celkovej ploche,
- počet dní s vyhlásenými III. stupňami povodňovej aktivity počas referenčného obdobia 1997 – 2017,
- hodnoty lokálneho potenciálu a regionálneho potenciálu (3 - stredný, 4 – vysoký a 5 - veľmi vysoký).

Jednotnosť porovnávacej roviny pre hodnotenie povodňového rizika definovaného v rámci I. plánovacieho cyklu a v rámci II. plánovacieho cyklu predbežného hodnotenia povodňového rizika bola zabezpečená analyzovaním prvkov rizika v rozsahu záplavových čiar (plôch) modelovania prietoku s pravdepodobnosťou opakovania raz za 100 rokov spracovaných pre mapy povodňového ohrozenia v rámci I. plánovacieho cyklu a v rozsahu nových indikatívnych záplavových čiar v rámci II. plánovacieho cyklu predbežného hodnotenia povodňového rizika stanovených rovnako pre prietok s pravdepodobnosťou opakovania raz za 100 rokov.

Menované atribúty boli v procese hodnotenia normalizované do relatívnych ukazovateľov, ktorým boli priradené váhy od 1 do 10 tak, aby zodpovedali zneniu podľa písm. d) ods. 2 článku 4 smernice 2007/60/ES „posúdenie potenciálnych nepriaznivých následkov budúcich povodní na ľudské zdravie, životné prostredie, kultúrne dedičstvo a hospodársku činnosť“ a zároveň, aby vyjadrovali závažnosť vplyvu povodní a tým významnosť rizika na predmetný atribút, resp. významnosť vplyvu atribútu na krajinu z pohľadu spoločenských záujmov a prírodných pomerov.

Spoločným vyjadrením ukazovateľov obyvateľstvo, povodňové udalosti a hodnota územia bola stanovená konečná hodnota významnosti povodňového rizika jednotlivých geografických oblastí v súlade s požiadavkami smernice 2007/60/ES. V hodnotách ukazovateľa bol identifikovaný významný štatistický zlom. Za oblasti s významným povodňovým rizikom sú považované tie oblasti, v ktoré sa nachádzajú nad týmto zlomom.

6.2 Výsledky predbežného hodnotenia povodňového rizika

Po analýze dostupných informácií bolo v správnom území povodia Dunaja a v správnom území povodia Visly, resp. v čiastkových povodiach na území SR identifikovaných spolu 195 geografických oblastí s výskytom významného povodňového rizika. V rámci I. plánovacieho cyklu neboli v čiastkovom povodí Dunaja identifikované geografické oblasti.

V II. plánovacom cykle je identifikovaná jedna oblasť s úsekmi vodných tokov, v ktorých existuje potenciálne významné povodňové riziko, aj v ktorých možno predpokladať, že je pravdepodobný výskyt významného povodňového rizika. Daná oblasť zasahuje do čiastkových povodí Moravy, Dunaja, Váhu, Hrona aj Ipľa.

Prehľad geografických oblastí s významným povodňovým rizikom v jednotlivých čiastkových povodiach:

Čiastkové povodie	Celkový počet oblastí	Počet oblastí s vodnými tokmi / úsekmi vodných tokov s:		
		existujúcim	existujúcim aj potenciálne pravdepodobným	potenciálne pravdepodobným
		významným povodňovým rizikom		
Dunajec a Poprad	5	4	1	0
Morava	23	16	7	0
Dunaj	1	0	1	0
Váh	75	44	18	13
Hron	21	21	0	0
Ipeľ	15	14	1	0
Slaná	11	10	0	1
Bodrog	23	16	5	2
Hornád	19	18	0	1
Bodva	2	1	1	0

7. ZOZNAM POUŽITÝCH PODKLADOV

- [1] Abaffy, D.: Povodne v Slovenskej republike v rokoch 1996 – 2005 a ich následky. Vodohospodársky spravodajca, ročník XLIX, 2006, č. 3 – 4.
- [2] Abaffy, D., Kadubec, J.: Fakty a čísla o priebehu a následkoch povodní v Prešovskom a Košickom kraji v júli 1998. Vodohospodársky spravodajca, ročník XLI – 1998, č. 10.
- [3] Abaffy, D., Kadubec, J.: Povodne na území Slovenskej republiky v júni a v júli 1999. Vodohospodársky spravodajca, ročník XLII – 1999, č. 9.
- [4] Action Programme for Sustainable Flood Protection in the Danube River Basin. International Commission for the Protection of the Danube River. ICPDR Document IC/082, 14 December 2004.
- [5] Analýza stavu protipovodňovej ochrany Slovenskej republiky vrátane stavu realizácie povodňového varovného a predpovedného systému. Materiál programu rokovania 36. schôdze vlády Slovenskej republiky 9. marca 2011. Číslo materiálu UV-5509/2011. Ministerstvo životného prostredia SR. Bratislava, 28. 2. 2011.
- [6] Antal, J., Špánik, F.: Hydrológia poľnohospodárskej krajiny. Slovenská poľnohospodárska univerzita, Nitra 2004. ISBN 8080694281.
- [7] Assessment of Flood Monitoring and Forecasting in the Danube River Basin. Flood Protection Expert Group, ICPDR (International Commission for the Protection of the Danube River). Vienna.
- [8] Atlas krajiny Slovenskej Republiky / [red. rada, Tatiana Hrnčiarová (hlavná redaktorka), ... et al. ; anglický preklad, Hana Contrerasová]. Ministerstvo životného prostredia SR. Bratislava 2002. ISBN 108088833272.
- [9] Babiaková, G., Bačík M., Halmo, N., Lukáč, M.: Danube Flood 2006 Analysis Report. Slovak national report (Flood Protection Expert Group ICPDR). Ministry of the Environment SR – Slovak Hydrometeorological Institute – Slovak Water Management Enterprise – Water Research Institute. Bratislava, July 2006.
- [10] Bačík, M.: Prevencia povodní – nebezpečenstvo, ohrozenie, analýza rizík. Revue 112, odborná príloha „Povodne“, ročník 2., číslo 02/2010.
- [11] Bačík, M.: Hodnotenie a manažment povodňových rizík na Slovensku. Vodohospodársky spravodajca, ročník 54, 2011, č. 9 – 10.
- [12] Bačík, M. Babiaková, G., Halmo, N., Lukáč, M.: Európske právne dokumenty o ochrane pred povodňami a ich implementácia v Slovenskej republike. In: Ochrana pred povodňami. Zborník príspevkov z medzinárodnej konferencie. Podbanské – Vysoké Tatry, Grandhotel Permon, 4. – 7. decembra 2006.
- [13] Bačík, M., Halmo, N., Lichnerová, O., Verčíková, S.: Nová právna úprava ochrany pred povodňami. Vodohospodársky spravodajca, ročník 53, 2010, č. 3 – 4.
- [14] Bačová-Mitková, V., Onderka, M.: Analysis of extreme hydrological events on the Danube using the Peak Over Threshold method. Journal of Hydrology and Hydromechanics, ISSN 0042-790X, Vol. 58, , 2010, No. 2, p. 88–101.
- [15] Balajka, J., Lapin, M., Mindáš, J., Šťastný, P., Thalmeinerová, D.: Štvrtá národná správa SR o zmene klímy a Správa o dosiahnutom pokroku pri plnení Kjótskeho protokolu. Projektová manažérka J. Szemesová (SHMÚ Bratislava), odborný garant

- H. Princová (MŽP SR). Ministerstvo životného prostredia SR a Slovenský hydrometeorologický ústav. Slovenská republika, 2005.
- [16] Bednárová, E. a kol.: Priehradné staviteľstvo na Slovensku. Originality – mĺlniky – zaujímavosti. Vydal Priehradný výbor vo vydavateľstve KUSKUS, spol. s r. o., Bratislava, 2010. ISBN 978-80-970428-0-6.
- [17] Bednář, J.: Meteorologie: úvod do studia dejů v zemské atmosféře. Portál, Praha, 2003, 224 s.
- [18] Bitara, E.: História povodní v povodí Váhu. In: Povodne a protipovodňová ochrana. Banská Štiavnica, 1998, s. 16-20.
- [19] Bitara, E.: Júnová a júlová povodeň '99 (na vodných tokoch v správe SVP, š. p., OZ Povodie Váhu Piešťany. Vodohospodársky spravodajca, ročník XLII, 1999, č. 10.
- [20] Blahová, A.: Správa o povodniach za rok 2000. Slovenský hydrometeorologický ústav, Hydrologická informačná a predpovedná služba. Bratislava, február 2001.
- [21] Blahová, A. a kol.: Povodeň na Dunaji v auguste 2002. Slovenský hydrometeorologický ústav, Divízia Hydrologická služba, odbor Predpovede a výstrahy. Bratislava, september 2002.
- [22] Blahová, A., Tausberík, O., Tešovič, M., Šimoník, D., Zaujec, P.: Dunaj v marci 2002. Slovenský hydrometeorologický ústav, Divízia Hydrologická služba, odbor Predpovede a výstrahy. Bratislava, 2002.
- [23] Blaškovičová, L., Borodajkevyčová, M., Podolinská, J., Liová, S., Lovásová, L., Fabišiková, M., Pospíšilová, I., Paľušová, Z., Šipikalová, H.: Hydrologická ročenka, Povrchové vody, 2014, SHMÚ Bratislava, 2015, s. Str. 223 – 230
- [24] Blaškovičová, L., O. Tausberik: Prívalová povodeň na tokoch Malých Karpát v júni 2011, Aplikovaný výskum metód na určovanie klimatických a hydrologických návrhových veličín, Zborník príspevkov z odbornej konferencie, 18. – 19. máj 2015, Skalica, SR, ISBN 978-80-88907-88-6
- [25] Bojko, L.: Májové a júnové povodne na vodných tokoch v Správe povodia Dunajca a Popradu. Vodohospodársky spravodajca, ročník 53, 2010, č. 9 – 10.
- [26] Czelis, R., Spitz, P.: Retence vody v povodí při povodních. Acta hydrologica slovac, 2, 2003. s. 233-241.
- [27] Čamrová, L., Jílková, J. a kolektiv: Povodně v území – institucionální a ekonomické souvislosti. IIEP. Institut pro ekonomickou a ekologickou politiku Fakulty národohospodářské, Vysoká škola ekonomická v Praze. Eurolex Bohemia, Praha 2006. ISBN 80-7379-000-9.
- [28] Daňhelka, J.: Metodika vyhodnocení předběžného povodňového rizika v souladu s požadavky Směrnice 2007/60/EC. Pracovní skupina pro implementaci Směrnice 2007/60/EC v České republice. Praha, 16. 2. 2011.
- [29] Demek, J.: Obecná geomorfologie. ČSAV, Praha, 1988. 476 s.
- [30] Drbal, K., a kol.: Návrh metodiky stanovování povodňových rizik a škod v záplavovém území a její ověření v povodí Labe. Brno, Ministerstvo životního prostředí ČR, 2005. 254 s.
- [31] Drbal, K., a kol.: Návrh metodiky pro předběžné vyhodnocení povodňových rizik a návržení oblastí s významným povodňovým rizikem v rámci implementace

- směrnice EU o vyhodnocování a zvládnání povodňových rizik. Ministerstvo životního prostředí České republiky – Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, Brno, únor 2010.
- [32] Drbal, K., Dzuráková, M., Ošlejšková, J.: Problematika předběžného vyhodnocení povodňových rizik v České republice. GIS Ostrava 2009. Ostrava, 25. – 28. 1. 2009.
- [33] Drbal, K., Štěpánková, P.: Návrh metodiky stanovování povodňových rizik a škod v záplavovém území. In: Ochrana před povodňami. Zborník príspevkov z medzinárodnej konferencie. Podbanské – Vysoké Tatry, Grandhotel Permon, 4. – 7. decembra 2006.
- [34] Drbal, K., Štěpánková, P.: Problems Solved in Context of Flood Directive Implementation in the Czech Republic. XXIVth Conference of the Danubian Countries. Bled, Slovenia, 2. 6. 2008. Slovenian National Committee for the IHP UNESCO, 2008, p. 52-57. ISBN 978-961-91090-2-1.
- [35] Drdoš, J.: Přírodní prostředí: zdroje – potenciály – únosnost – hazardy – riziká. Geografický časopis, ročník 44, 1992, č. 1, s. 30-39.
- [36] Dzuráková, M., Ošlejšková, J., Drbal, K.: Možnosti vyjádření povodňového nebezpečí v souvislosti s implementací povodňové směrnice v ČR. Geodézia, kartografia a geografické informačné systémy 2008. Stará Lesná, 16. 9. 2008. s. 161-168. ISBN 978-80-553-0079-5.
- [37] Faško, P., Lapin, M., Melo, M., Pecho, J.: Changes in precipitation regime in Slovakia – past, present and future. 2nd International Conference on Bioclimatology 2009: A changing climate for biology and soil hydrology interactions. Institute of Hydrology SAS, Bratislava, Slovakia, 21. – 24. September 2009.
- [38] Faško, P., Pecho, J., Mikulová, K., Šťastný, P.: Prípady vysokých denných, mesačných a sezónnych úhrnov atmosférických zrážok na východnom Slovensku na konci 20. a na začiatku 21. storočia v kontexte s historickými údajmi. Zborník prác z medzinárodnej konferencie: „Ochrana pred povodňami“. Podbanské, 4. – 7. december 2006, ISBN 80-89062-48-2.
- [39] Flood Action Plan for the Vah, Hron and Ipel Rivers Basin. Action Programme for Sustainable Flood Protection in the Danube River Basin. International Commission for the Protection of the Danube River (ICPDR), Flood protection Expert Group. Bratislava, November 2009.
- [40] Flood Action Plan in the Morava River Basin. The ICPDR Flood Action Programme. International Commission for the Protection of the Danube River (ICPDR), Flood protection Expert Group. Vienna, October 2009.
- [41] Floods Directive reporting. A user guide for electronic reporting. Version 3.0. Atkins Denmark a/s. June 2011.
- [42] Fűry, J.: K problematike povodňovej ochrany na slovenskom úseku Dunaja. Zborník z konferencie „Dunaj tepna Európy“. Bratislava, 1995.
- [43] Fűry, J.: História povodní a ochrana proti ich dôsledkom na Podunajskej a Záhorskej nížine. In: Povodne a protipovodňová ochrana. Banská Štiavnica, 1998, s. 9-15.
- [44] Gaál, L., Szolgay, J., Kohnová, S., Hlavčová, K., Viglione, A.: Inclusion of historical information in flood frequency analysis using a Bayesian MCMC technique: a case study for the power dam Orlick, Czech Republic. In: Contributions to Geophysics and Geodesy. Vol. 40, No. 2 (2010), p. 121-147.

- [45] Gyalokay, M.: Pretrhnutie ochrannej hrádze v roku 1965 pri Kľúčovci. Zborník referátov. Slovenská rada ČsVTS, odborná-technická sekcia pre vodné hospodárstvo. Bratislava, 24. a 25. januára 1967.
- [46] Hajdúk, J., Uherčíková, E.: Povodeň na rieke Morava v lete 1997 z pohľadu botanika. Vodohospodársky spravodajca, ročník XLI – 1998, č. 2.
- [47] Hajtášová, K. a kol.: Správa o povodniach za rok 1997. Slovenský hydrometeorologický ústav, Hydrologická informačná a predpovedná služba. Bratislava, máj 1998.
- [48] Hajtášová, K. a kol.: Správa o povodniach za rok 1998. Slovenský hydrometeorologický ústav, Hydrologická informačná a predpovedná služba. Bratislava, máj 1999.
- [49] Hajtášová, K. a kol.: Správa o povodniach za rok 1999. Slovenský hydrometeorologický ústav, Hydrologická informačná a predpovedná služba. Bratislava, február 2000.
- [50] Hajtášová K., Mikuličková, M.: Tretí stupeň povodňovej aktivity. Vodohospodársky spravodajca, ročník XLII. 1999, č. 9.
- [51] Halmová, D., Novák, J.: Kritická povodňová situácia v povodí rieky Uh v poslednom desaťročí 20. storočia. Vodohospodársky spravodajca, ročník XLIV – 2001, č. 10.
- [52] Handzok, O.: História povodní a protipovodňovej ochrany v povodí Bodrogu, Hornádu a Popradu. In: Povodne a protipovodňová ochrana. Banská Štiavnica, 1998, s. 29–34.
- [53] Handzok, O.: Na Tise znova historická povodeň. Vodohospodársky spravodajca, ročník XLIV – 2001, č. 7 – 8.
- [54] Hazlinger, M. a kol.: Povodňová situácia na východnom Slovensku v zime 2010/2011. Slovenský hydrometeorologický ústav, Centrum predpovedí a výstrah, odbor Hydrologické predpovede a výstrahy. Košice, január 2011.
- [55] Hlavčová, K., Holko, L., Szolgay, J.: Tvorba a modelovanie odtoku na svahoch a z malých povodí. Životné prostredie – revue pre teóriu a tvorbu životného prostredia, ročník XXXV, č. 3, 2001.
- [56] Hlavčová, K., Szolgay, J., Halmová, D., Parajka, J., Kohnová, S.: Zmeny hydrologického režimu slovenských tokov a základné adaptačné opatrenia na zmenu klímy vo vodnom hospodárstve. In: Národný klimatický program Slovenskej republiky NKP 12/08: Dôsledky klimatickej zmeny a adaptačné opatrenia. Bratislava, Ministerstvo životného prostredia SR, 2008. ISBN 9788088907633. s. 61-86.
- [57] Holko, L.: Voda v krajine a povodne. Urbanita, časopis o urbanizme a územnom plánovaní. ISSN 0139-5912, 22. ročník, č. 4/2010, november 2010.
- [58] Holubecká, M., Jarošová, M., Simonová, D.: Povodňová situácia na východnom Slovensku v auguste 2010. Slovenský hydrometeorologický ústav, Centrum predpovedí a výstrah, odbor Hydrologické predpovede a výstrahy. Košice, august 2010.
- [59] Holubecká, M., Kyselová, D., Simonová, D., Smrtník, P.: Povodňová situácia na východnom Slovensku v júli 2010. Slovenský hydrometeorologický ústav, Centrum predpovedí a výstrah, odbor Hydrologické predpovede a výstrahy. Košice, júl 2010.
- [60] Holubecká, M., Mrázová, L., Psotová, M., Simonová, D., Spišiaková, K.: Povodňová situácia na východnom Slovensku v máji 2014. Slovenský hydrometeorologický ústav,

- Centrum predpovedí a výstrah, Odbor Hydrologické predpovede a výstrahy Košice. Košice 2014.
- [61] Holubecká, M., Mrázová, L., Psotová, M.: Povodne v máji 2017 na východnom Slovensku. Slovenský hydrometeorologický ústav, Centrum predpovedí a výstrah, Odbor Hydrologické predpovede a výstrahy Košice. Košice 2017.
- [62] Horváthová, B.: Povodeň to nie je len veľká voda. VEDA, vydavateľstvo Slovenskej akadémie vied. Bratislava, 2003.
- [63] Hříbik, M., Majlingová, A., Škvarenina, J., Kyselová, D.: Winter snow supply in small mountain watershed as a potential hazard of spring flood formation. *Bioclimatology and natural hazards*. [Štřelcová, K. et al. (eds.)]. Dordrecht, Springer Science, Business Media B. V., 2009, p. 119-128.
- [64] <http://en.wikipedia.org/>
- [65] <http://portal.gov.sk/Portal/sk/>
- [66] <http://portal.statistics.sk/>
- [67] <http://www.geology.sk/>
- [68] <http://www.minzp.sk/sekcie/temy-oblasti/voda/ochrana-pred-povodnami/informacie-priebehu-nasledkoch-povodni-od-roku-2001/>
- [69] http://www.nun.sk/terminologia_11.htm
- [70] <http://www.podnemapy.sk/bpej/viewer.htm>
- [71] <http://www.shmu.sk/sk/>
- [72] http://www.skgeodesy.sk/index.php?www=sp_file&id_item=396
- [73] <http://www.uzemneplany.sk/>
- [74] Húska, D., Jurík L.: Poľnohospodárstvo a vodný režim v krajine. *Urbanita*, časopis o urbanizme a územnom plánovaní. ISSN 0139-5912, 22. ročník, č. 4/2010, november 2010.
- [75] Implementácia smernice 2000/60/ES Európskeho parlamentu a Rady z 23. októbra 2000. Plán manažmentu čiastkového povodia Bodrogu. Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky, december 2009.
- [76] Implementácia smernice 2000/60/ES Európskeho parlamentu a Rady z 23. októbra 2000. Plán manažmentu čiastkového povodia Bodvy. Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky, december 2009.
- [77] Implementácia smernice 2000/60/ES Európskeho parlamentu a Rady z 23. októbra 2000. Plán manažmentu čiastkového povodia Dunaja. Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky, december 2009.
- [78] Implementácia smernice 2000/60/ES Európskeho parlamentu a Rady z 23. októbra 2000. Plán manažmentu čiastkového povodia Dunajca a Popradu (slovenská časť plánu manažmentu správneho územia povodia Visla). Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky, december 2009.
- [79] Implementácia smernice 2000/60/ES Európskeho parlamentu a Rady z 23. októbra 2000. Plán manažmentu čiastkového povodia Hornádu. Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky, december 2009.

- [80] Implementácia smernice 2000/60/ES Európskeho parlamentu a Rady z 23. októbra 2000. Plán manažmentu čiastkového povodia Hrona. Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky, december 2009.
- [81] Implementácia smernice 2000/60/ES Európskeho parlamentu a Rady z 23. októbra 2000. Plán manažmentu čiastkového povodia Ipľa. Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky, december 2009.
- [82] Implementácia smernice 2000/60/ES Európskeho parlamentu a Rady z 23. októbra 2000. Plán manažmentu čiastkového povodia Moravy. Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky, december 2009.
- [83] Implementácia smernice 2000/60/ES Európskeho parlamentu a Rady z 23. októbra 2000. Plán manažmentu čiastkového povodia Slanej. Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky, december 2009.
- [84] Implementácia smernice 2000/60/ES Európskeho parlamentu a Rady z 23. októbra 2000. Plán manažmentu čiastkového povodia Váhu. Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky, december 2009.
- [85] Implementácia smernice 2000/60/ES Európskeho parlamentu a Rady z 23. októbra 2000. Vodný Plán Slovenska. Plán manažmentu správneho územia povodia Dunaja. Plán manažmentu správneho územia povodia Visly. Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky, december 2009.
- [86] Jambor, G.: Veľká voda na Váhu v júni 1965. Zborník referátov. Slovenská rada ČsVTS, odborná-technická sekcia pre vodné hospodárstvo. Bratislava, 24. a 25. januára 1967.
- [87] Jambor, J.: Zhodnotenie júlovej povodne 1997 v povodí Váhu. In: Povodne a protipovodňová ochrana. Zborník prednášok z konferencie. Banská Štiavnica, 12. – 13. 2. 1998. s 86-91.
- [88] Jarná povodeň 2006 – stredné Slovensko. Slovenský hydrometeorologický ústav, Regionálne stredisko Banská Bystrica. Banská Bystrica, jún 2006.
- [89] Jesenné povodne v povodiach Hrona, Ipľa a Slanej v roku 2010. Slovenský hydrometeorologický ústav, Centrum predpovedí a výstrah, odbor Hydrologické predpovede a výstrahy. Banská Bystrica, november 2010.
- [90] Konsolidované znenie Zmluvy o Európskej únii. Úradný vestník Európskej únie C 83, zväzok 53, 30. 3. 2010.
- [91] Kohnová, S., Gaál, L., Szolgay, J., Hlavčová, K.: Analýza maximálnych úhrnov zrážok v povodí horného Hrona. STU Bratislava, 2005, 162 s. ISBN 80-227-2339-8.
- [92] Kohnová, S., Solín, Ľ., Szolgay, J.: Regionálna analýza maximálnych prietokov. Životné prostredie, roč. XXXVII, 2003, č. 6, 8 s.
- [93] Kohnová, S., Szolgay, J., Hlavčová, K., Gaál, L.: Celoživotné vzdelávanie v stavebníctve a geodézii na SVF STU v Bratislave. ESF SvF kurz č. 20: Nové metódy priameho odhadu návrhových prietokov a zrážok pre dimenzovanie vodohospodárskych stavieb z dostupných pozorovaní. STU v Bratislave, 2007. 92 s. ISBN 978-80-227-2687-0.
- [94] Kohnová, S., Szolgay, J., Solín, Ľ., Hlavčová, K.: Regional methods for prediction in ungauged basins. Key Publishing, Ostrava, 2006, 113 s., ISBN 80-87071-02-6.

- [95] Konceptia územného rozvoja Slovenska 2001 (KURS 2001). Ministerstvo životného prostredia SR – AUREX, spol. s r. o., Bratislava, 2001.
- [96] Kostka, Z., Holko, L.: Role of Forest in Hydrological Cycle – Forest and Runoff. Meteorologický časopis, ISSN 1335-339X, ročník 9, 2006, č. 3 – 4, s. 143 – 148.
- [97] Kovář, P., Janeček, M., Tippl, M., Vetišková, D.: Analýza příčin a projevů povodní na malých povodích v České republice. Soil and water. Vedecké práce VUMOP Praha, 3, 2004. s. 109-124.
- [98] Kubáňová, M.: Povodňová situácia na Orave a Liptove v júli 2008. Slovenský hydrometeorologický ústav, Regionálne stredisko Žilina, Centrum predpovedí a výstrah, odbor Hydrologické predpovede a výstrahy. Žilina, júl 2008.
- [99] Kubáňová, M. a kol.: Povodňová situácia na tokoch v povodí Váhu v júli, auguste a septembri 2010. Slovenský hydrometeorologický ústav, Centrum predpovedí a výstrah, odbor Hydrologické predpovede a výstrahy. Žilina, október 2010.
- [100] Kubáňová, M., Liová, S., Borsányi, P., Reháč, Š.: Povodňová situácia na Kysuciach a Orave v septembri 2007. Slovenský hydrometeorologický ústav, Regionálne stredisko Žilina. Žilina, september 2007.
- [101] Kubíková, K., Zvolenský, M., Liová, S., Borsányi, P.: Povodňová situácia na Váhu a jeho prítokoch v júni 2009. Slovenský hydrometeorologický ústav, Centrum predpovedí a výstrah, odbor Hydrologické predpovede a výstrahy, Regionálne stredisko Žilina. Žilina, júl 2009.
- [102] Kunsch, I., Hajtášová, K., Škoda, P.: Historické povodne na Dunaji a na slovenských riekach. In: Povodne a protipovodňová ochrana, Banská Štiavnica, 1998, s. 3-8.
- [103] Kunsch, I., Škoda, P.: Povodeň v roku 1965 a jej význam medzi historickými povodňami. Zborník z konferencie “Dunaj tepna Európy”, Bratislava 1995.
- [104] Kyselová, D. a kol.: Povodňová situácia v povodiach Hrona, Ipl'a a Slanej, máj – jún 2010. Slovenský hydrometeorologický ústav, Centrum predpovedí a výstrah, odbor Hydrologické predpovede a výstrahy. Banská Bystrica, júl 2010.
- [105] Kyselová, D. a kol.: Vianočná povodeň 2009 – stredné Slovensko. Slovenský hydrometeorologický ústav, Centrum predpovedí a výstrah, odbor Hydrologické predpovede a výstrahy. Banská Bystrica, január 2010.
- [106] Kyselová, D., Hrušková, K., Borsányi, P.: Letné privalové povodne v povodiach Hrona a Ipl'a v roku 2010. Slovenský hydrometeorologický ústav, Centrum predpovedí a výstrah, odbor Hydrologické predpovede a výstrahy. Banská Bystrica, september 2010.
- [107] Kyselová, D., Hrušková, K., Borsányi, P.: Povodňové situácie v povodiach Hrona, Ipl'a a Slanej v novembri a decembri 2010. Slovenský hydrometeorologický ústav, Centrum predpovedí a výstrah, odbor Hydrologické predpovede a výstrahy. Banská Bystrica, január 2011.
- [108] Kyselová, D., Hrušková, K., Jarošová, M., Borsányi, P.: Povodňová situácia na tokoch stredného Slovenska v apríli 2010. Slovenský hydrometeorologický ústav, Centrum predpovedí a výstrah, odbor Hydrologické predpovede a výstrahy. Banská Bystrica, apríl 2010.

- [109] Kyselová, D., Šipikalová, H., Borsányi, P., Slivka, M.: Povodňová situácia na prelome mája a júna 2006. Slovenský hydrometeorologický ústav, Regionálne stredisko Banská Bystrica. Banská Bystrica, jún 2006.
- [110] Lapin, M., Faško, P.: Inter-Sequential Variability of Atmospheric Precipitation Totals in Slovakia. *Acta Meteorologica Universitatis Comenianae*, Vol. XXVI. Comenius University Press, Bratislava, 1997, s. 33-74.
- [111] Lapin, M., Hlavčová, K., Petrovič, P.: Vplyv klimatickej zmeny na hydrologické procesy. *Acta Hydrologica Slovaca*, Vol. IV, No. 2, 2003, 211-221.
- [112] Lapin, M., Tomlain, J.: Všeobecná a regionálna klimatológia. Vydavateľstvo Univerzity Komenského, Bratislava, 2001. 184 s. ISBN 80-223-1433-1.
- [113] Lešková, D. a kol.: Jarná povodeň 2006 – západné Slovensko. Slovenský hydrometeorologický ústav, Divízia Integrovaný manažment, odbor Integrovaná predpovedná a varovná služba. Bratislava, máj 2006.
- [114] Lešková, D. a kol.: Jarné povodne – marec 2005. Slovenský hydrometeorologický ústav, Divízia Hydrologická služba, odbor Predpovede a výstrahy. Bratislava, apríl 2005.
- [115] Lešková, D. a kol.: Povodeň na Morave na prelome apríla a mája 2006. Slovenský hydrometeorologický ústav, Divízia Integrovaný manažment, odbor Integrovaná predpovedná a varovná služba. Bratislava, máj 2006.
- [116] Lešková, D. a kol.: Povodne na východnom Slovensku v júli 2004. Slovenský hydrometeorologický ústav, Divízia Hydrologická služba, odbor Predpovede a výstrahy. Bratislava, september 2004.
- [117] Lešková, D. a kol.: Povodňová situácia na Dunaji a Morave v septembri 2007. Slovenský hydrometeorologický ústav, Divízia Integrovaný manažment, odbor Integrovaná predpovedná a varovná služba. Bratislava, september 2007.
- [118] Lešková, D. a kol.: Povodňová situácia na Dunaji koncom júna a začiatkom júla 2009. Slovenský hydrometeorologický ústav, Centrum predpovedí a výstrah, odbor Hydrologická predpovedná a varovná služba. Bratislava, júl 2009.
- [119] Lešková, D. a kol.: Povodňová situácia na Dunaji v júli 2005. Slovenský hydrometeorologický ústav, Divízia Hydrologická služba, odbor Predpovede a výstrahy. Bratislava, júl 2005.
- [120] Lešková, D. a kol.: Povodňová situácia na Morave v marci 2009. Slovenský hydrometeorologický ústav, Centrum predpovedí a výstrah, odbor Hydrologické predpovede a výstrahy. Bratislava, apríl 2009.
- [121] Lešková, D. a kol.: Povodňová situácia na Nitre a jej prítokoch počas vianočných sviatkov v roku 2009. Slovenský hydrometeorologický ústav, Centrum predpovedí a výstrah, odbor Hydrologické predpovede a výstrahy. Bratislava, február 2010.
- [122] Lešková, D. a kol.: Povodňová situácia na Nitre a jej prítokoch v auguste 2010. Slovenský hydrometeorologický ústav, Centrum predpovedí a výstrah, odbor Hydrologické predpovede a výstrahy. Bratislava, september 2010.
- [123] Lešková, D. a kol.: Povodňová situácia na tokoch západného Slovenska v máji a júni 2010. Centrum predpovedí a výstrah, odbor Hydrologické predpovede a výstrahy. Bratislava, júl 2010.

- [124] Lešková, D. a kol.: Správa o povodniach za rok 2003. Slovenský hydrometeorologický ústav, Divízia Hydrologická služba, odbor Predpovede a výstrahy. Bratislava, marec 2004.
- [125] Lešková, D. a kol.: Správa o povodniach za rok 2004. Slovenský hydrometeorologický ústav, Divízia Hydrologická služba, odbor Predpovede a výstrahy. Bratislava, marec 2005.
- [126] Lešková, D. a kol.: Správa o povodniach za rok 2005. Slovenský hydrometeorologický ústav, Divízia Integrovaný manažment, odbor Integrovaná predpovedná a varovná služba. Bratislava, február 2006.
- [127] Lešková, D. a kol.: Správa o povodniach za rok 2006. Slovenský hydrometeorologický ústav, Divízia Integrovaný manažment, odbor Integrovaná predpovedná a varovná služba. Bratislava, február 2007.
- [128] Lešková, D. a kol.: Správa o povodniach za rok 2007. Slovenský hydrometeorologický ústav, Centrum predpovedí a výstrah, odbor Hydrologické predpovede a výstrahy. Bratislava, február 2008.
- [129] Lešková, D. a kol.: Správa o povodniach za rok 2008. Slovenský hydrometeorologický ústav, Centrum predpovedí a výstrah, odbor Hydrologické predpovede a výstrahy. Bratislava, február 2009.
- [130] Lešková, D. a kol.: Správa o povodniach za rok 2009. Slovenský hydrometeorologický ústav, Centrum predpovedí a výstrah, odbor Hydrologické predpovede a výstrahy. Bratislava, marec 2010.
- [131] Lešková, D. a kol.: Správa o povodniach za rok 2010. Slovenský hydrometeorologický ústav, Centrum predpovedí a výstrah, odbor Hydrologické predpovede a výstrahy. Bratislava, marec 2011.
- [132] Lešková, D. a kol.: Správa o povodniach za rok 2011. Slovenský hydrometeorologický ústav, Centrum predpovedí a výstrah, Odbor Hydrologické predpovede a výstrahy. Bratislava 2012.
- [133] Lešková, D. a kol.: Správa o povodniach za rok 2012. Slovenský hydrometeorologický ústav, Centrum predpovedí a výstrah, Odbor Hydrologické predpovede a výstrahy. Bratislava 2013.
- [134] Lešková, D. a kol.: Správa o povodniach za rok 2013. Slovenský hydrometeorologický ústav, Centrum predpovedí a výstrah, Odbor Hydrologické predpovede a výstrahy. Bratislava 2014.
- [135] Lešková, D. a kol.: Správa o povodniach za rok 2014. Slovenský hydrometeorologický ústav, Centrum predpovedí a výstrah, Odbor Hydrologické predpovede a výstrahy. Bratislava 2015.
- [136] Lešková, D. a kol.: Správa o povodniach za rok 2015. Slovenský hydrometeorologický ústav, Centrum predpovedí a výstrah, Odbor Hydrologické predpovede a výstrahy. Bratislava 2016.
- [137] Lešková, D. a kol.: Správa o povodniach za rok 2016. Slovenský hydrometeorologický ústav, Centrum predpovedí a výstrah, Odbor Hydrologické predpovede a výstrahy. Bratislava 2017.

- [138] Lešková, D. a kol.: Správa o povodniach za rok 2017. Slovenský hydrometeorologický ústav, Centrum predpovedí a výstrah, Odbor Hydrologické predpovede a výstrahy. Bratislava 2018.
- [139] Linkeš, V.; Pestún, V.; Džatko, M.: Príručka pre používanie máp bonitovaných pôdno-ekologických jednotiek. Príručka pre bonitovanie poľnohospodárskych pôd, 3. vydanie). Výskumný ústav pôdnej úrodnosti, Bratislava, 1996.
- [140] Maidens, J., Wolstrup, M.: Technical Support in Relation to the Implementation of the Floods Directive (2007/60/ES). A user guide to the floods reporting schemas. Atkins Denmark a/s. European Commission – DG Environment. Report Ref: V3.0. June 2011.
- [141] Majerčáková, O., Škoda, P.: Prívalové povodne na severovýchodnom Slovensku. Vodohospodársky spravodajca, ročník XLI – 1998, č. 10/1998.
- [142] Majerčáková, O., Šťastný, P., Faško, P.: Prehľad mimoriadnych hydrologických a meteorologických situácií za ostatné roky. Vodohospodársky spravodajca, ročník XLVII – 2004, č. 2 – 3/2004.
- [143] Mapping the impacts of natural hazards and technological accidents in Europe – An overview of the last decade. EEA Technical report No 13/2010. European Environment Agency, Copenhagen, 2010 – Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2010. 144 pp. ISBN 978-92-9213-168-5.
- [144] Mazúr, E., Lukniš, M.: Geomorfologické členenie SSR a ČSSR. Časť Slovensko. Slovenská kartografia, Bratislava, 1986.
- [145] Mazúr, E., Lukniš, M.: Regionálne geomorfologické členenie Slovenska. Geografický časopis, ročník 30, č. 2. Vydavateľstvo Veda, SAV. Bratislava, 1978.
- [146] Miček, B.: Hodnotenie doterajšieho vývoja povodní v povodí Váhu ako podkladu pre ďalšie spracovanie SVP ako koncepcie ochrany pred povodňami. Povodie Váhu, Piešťany, 1989.
- [147] Michaeli, E.: Regionálna geografia Slovenskej republiky. Fakulta humanitných a prírodných vied Prešovskej univerzity v Prešove. Prešov, 1999.
- [148] Miklánek, P., Pekárová, P., Škoda, P.: Analýza zmien hydrologického režimu rieky Bodrog v stanici Streda nad Bodrogom. In Fyzika vody v pôde: 18. slovensko – česko – poľský vedecký seminár: Vplyv antropogénnej činnosti na vodný režim nížinného územia. VIII. vedecká konferencia s medzinárodnou účasťou (CD-ROM). Michalovce, ÚH SAV, 2011, 283–291. ISBN 978-80-89139-23-1.
- [149] Miklánek, P., Škoda, P., Pekárová, P.: Characteristics of the historical flow extremes of the Danube between Passau and Nagymaros. In Procc.: XXVth Conference of the Danube Countries on Hydrological Forecasting and Hydrological Bases of Water Management. 2011, CD, 7 pp.
- [150] Mikuličková, M. a kol.: Jarné povodne v roku 2000. Slovenský hydrometeorologický ústav, Divízia Hydrologická služba, odbor Predpovede a výstrahy. Bratislava, máj 2000.
- [151] Mikuličková, M. a kol.: Povodne na Slovensku v lete 2001. Slovenský hydrometeorologický ústav, Divízia Hydrologická služba, odbor Predpovede a výstrahy. Bratislava, október 2001.

- [152] Mikuličková, M. a kol.: Správa o povodniach za rok 2001. Slovenský hydrometeorologický ústav, Divízia Hydrologická služba, odbor Predpovede a výstrahy. Bratislava, február 2002.
- [153] Mikuličková, M. a kol.: Správa o povodniach za rok 2002. Slovenský hydrometeorologický ústav, Divízia Hydrologická služba, odbor Predpovede a výstrahy. Bratislava, marec 2003.
- [154] Mikuličková, M., Lešková, D.: Povodeň na Dunaji v marci 2002. Vodohospodársky spravodajca, ročník XLV – 2002, č. 7 – 8.
- [155] Minár, J., Trizna, M., Barka, I., Bonk, R.: Povodňový potenciál na území Slovenskej republiky, Geo-grafika, Bratislava, 2005. 126 s. ISBN 80-968146-5-6.
- [156] Mind'áš, J., Škvarenina, J. (eds.): Lesy Slovenska a globálne klimatické zmeny. EFRA, LVÚ, Zvolen, 2003.
- [157] Mind'áš, J., Škvarenina, J.: Les a vodný režim v krajine. Urbanita, časopis o urbanizme a územnom plánovaní. ISSN 0139-5912, 22. ročník, č. 4/2010, november 2010.
- [158] Mind'áš, J., Škvarenina, J., Střelcová, K.: Význam lesa v hydrologickom režime krajiny. Životné prostredie – revue pre teóriu a tvorbu životného prostredia, ročník XXXV, č. 3, 2001.
- [159] Munkáči, J., Rigo, F.: História povodní a protipovodňovej ochrany v územnej pôsobnosti OZ Povodie Hrona. In: Povodne a protipovodňová ochrana, Banská Štiavnica 1998, s. 21-28.
- [160] Mydla, D.: Stručné zhodnotenie povodne vo východoslovenskom regióne júl – september 2008. Vodohospodársky spravodajca, ročník 51, 2008, č. 11– 12.
- [161] Návrh druhého realizačného projektu Programu revitalizácie krajiny a integrovaného manažmentu povodí Slovenskej republiky 2011 – nové znenie. Číslo materiálu: UV-28877/2011. Bratislava 7. 9. 2011.
- [162] Návrh Programu revitalizácie krajiny a integrovaného manažmentu povodí Slovenskej republiky a návrh jeho realizačného projektu 2010. Číslo materiálu: UV-39754/2010 Bratislava, 27. 10. 2010.
- [163] Návrh prvého realizačného projektu Programu revitalizácie krajiny a integrovaného manažmentu povodí Slovenskej republiky 2011. Číslo materiálu: UV-5697/2011. Bratislava, 9. 3. 2011.
- [164] Novák, J., Jarošová, M., Psotová, M.: Povodne na východnom Slovensku v decembri 2008. Slovenský hydrometeorologický ústav, Centrum predpovedí a výstrah, odbor Hydrologické predpovede a výstrahy. Košice, december 2008.
- [165] Novák, J., Jarošová, M., Simonová, D.: Povodne na východnom Slovensku v júli 2008. Slovenský hydrometeorologický ústav, Centrum predpovedí a výstrah, odbor Hydrologické predpovede a výstrahy. Košice, august 2008.
- [166] Novák, J., Jarošová, M., Spišiaková, K.: Povodňová situácia na východnom Slovensku v marci 2008. Slovenský hydrometeorologický ústav. Košice, 2008.
- [167] Novák, J., Krišková, D.: Povodňová situácia na východnom Slovensku v auguste 2005. Slovenský hydrometeorologický ústav, Divízia Hydrologická služba, odbor Predpovede a výstrahy. Bratislava, október 2005.

- [168] Novák, J., Krišková, D., Simonová, D., Psotová, M.: Povodňová situácia na východnom Slovensku v januári a februári 2007. Slovenský hydrometeorologický ústav, Regionálne stredisko Košice. Košice, február 2007.
- [169] Novák, J., Simonová, D., Psotová, M., Benko, M.: Povodňová situácia na východnom Slovensku v máji a júni 2006. Slovenský hydrometeorologický ústav, Regionálne stredisko Košice. Košice, jún 2006.
- [170] Novák, J., Simonová, D., Sokolová, L., Benko, M.: Jarná povodeň 2006 – východné Slovensko. Slovenský hydrometeorologický ústav, Regionálne stredisko Košice. Košice, máj 2006.
- [171] Novák, J., Sokolová, J., Benko, M., Hollá, M., Wendlová, V.: Povodňová situácia na východnom Slovensku v apríli a máji 2005. Slovenský hydrometeorologický ústav, Divízia Hydrologická služba, odbor Predpovede a výstrahy. Bratislava, jún 2005.
- [172] Novák, J., Sokolová, J., Krišková, D., Hollá, M.: Povodňová situácia na východnom Slovensku v júni 2005. Slovenský hydrometeorologický ústav, Divízia Hydrologická služba, odbor Predpovede a výstrahy. Bratislava, júl 2005.
- [173] Novák, J., Škoda, P.: Povodeň na severovýchodnom Slovensku v júli 1998. Zborník prác SHMÚ, zväzok č. 43. SHMÚ Bratislava, 2002.
- [174] Pecho, J.: Jej veličenstvo búrka. Projekt LPP-0130-09 „Geovedy pre každého“. Univerzita Komenského, Prírodovedecká fakulta, Katedra fyzickej geografie a geokológie, Bratislava 2010.
- [175] Pecho, J., Faško, P., Ač, A., Lapin, M.: Extrémne prívalové zrážky a povodne. Quark. Magazín o vede a technike, august 2009.
- [176] Pecho, J., Faško, P., Lapin, M., Kajaba, P., Mikulová, K., Šťastný, P.: Extrémne atmosférické zrážky na jar a na začiatku leta 2010 na Slovensku. Povodne 2010: Príčiny, priebeh a skúsenosti. Príspevky z konferencie s medzinárodnou účasťou, 3. – 5. november 2010, hotel Baník, Štrbské Pleso, ISBN: 978-80-89062-71-3.
- [177] Pecho, J., Faško, P., Lapin, M., Mikulová, K., Šťastný, P.: Extreme values of precipitation and snow cover characteristics in Slovakia. In: Pribullová, A., Bičárová, S. (Eds.) 2009: Sustainable Development and Bioclimate, Reviewed Conference Proceedings. Geophysical Institute of the SAS, 5th to 8th October 2009, Stará Lesná, 2009, ISBN: 978-80-900450-1-9.
- [178] Pecho, J., Faško, P., Šťastný, P., Nejedlík, P.: Priebeh atmosférických zrážok na Slovensku v období 1881 – 2010. Povodne 2010: Príčiny, priebeh a skúsenosti. Príspevky z konferencie s medzinárodnou účasťou, 3. – 5. november 2010, hotel Baník, Štrbské pleso, ISBN: 978-80-89062-71-3.
- [179] Pekárová, P.: Dynamika kolísania odtoku svetových a slovenských tokov. VEDA – Vydavateľstvo Slovenskej akadémie vied. Bratislava 2003. ISBN 80-224-0780-1.
- [180] Pekárová, P.: Multiannual runoff variability in the upper Danube region : dizertačné doktorské práce (DrSc.). Bratislava: IH SAS, 2009. 151 s. [Http://147.213.145.2/pekarova](http://147.213.145.2/pekarova).
- [181] Pekárová, P., Miklánek, P., Pekár, J.: Možnosti dlhodobej predikcie prietokov slovenských tokov na základe indexu severoatlantickej oscilácie NAOI. Acta Hydrologica Slovaca, 11, 2010, 2, 282–290.

- [182] Pekárová, P., Miklánek, P., Pekár, J.: Long-term prediction of the draughts in the Danube and Elbe basins: role of NAO and use of periodicities. In Pollution and Water Resources, Columbia University Seminar Proceedings: Environmental Protection of Central Europe and USA. vol. XL, 2010-2011. Bratislava – Pécs: Institute of Hydrology SAS: Hungarian Academy of Sciences, 2011, s. 208–236. ISBN 978-80-89139-24-8.
- [183] Pekárová, P., Miklánek, P., Škoda, P., Svoboda, A.: Analýza výskytu povodní na Dunaji a Váhu. Povodne 2010: Príčiny, priebeh a skúsenosti. Príspevky z konferencie s medzinárodnou účasťou, 3. – 5. november 2010, hotel Baník, Štrbské pleso, ISBN: 978–80–89062–71–3.
- [184] Pekárová, P., Škoda, P., Majerčáková, O., Miklánek, P.: Významné povodne na území Slovenska v minulosti. Acta Hydrologica Slovaca, 12, 2011, 1, 65–73.
- [185] Pekárová, P., Škoda, P., Miklánek, P.: Povodne varujú. In: Životné prostredie: revue pre teóriu a starostlivosť o životné prostredie, roč. 44, 2010, 5, 237–241. ISSN 0044-4863.
- [186] Plesník, P.: Fytogeografické (vegetačné) členenie Slovenska. Geografický časopis, ročník 47, č. 3/1995.
- [187] Podolinská, J., Šipikalová, H.: N-ročné maximálne prietoky na tokoch Slovenska. In: Ochrana pred povodňami. Zborník príspevkov z medzinárodnej konferencie. Podbanské – Vysoké Tatry, Grandhotel Permon, 4. – 7. decembra 2006.
- [188] Poárová, J., Škoda, P., Majerčáková, O., Blaškovičová, L.: Hydrologické zhodnotenie povodní v roku 2010 a ich porovnanie s povodňami v minulosti. Povodne 2010: Príčiny, priebeh a skúsenosti. Príspevky z konferencie s medzinárodnou účasťou, 3. – 5. november 2010, hotel Baník, Štrbské pleso, ISBN: 978–80–89062–71–3.
- [189] Prieskum o tokoch v intravilánoch miest a obcí Slovenskej republiky z hľadiska protipovodňovej ochrany. Slovenský vodohospodársky podnik, š. p., Žilina, marec 2008.
- [190] Prosba, J.: Ničivé povodne na východnom Slovensku. Vodohospodársky spravodajca, ročník XLI – 1998, č. 9.
- [191] Protokol o uplatňovaní zásad subsidiarity a proporcionality. Úradný vestník Európskej únie C 310, 16. 12. 2004. Protokol o uplatňovaní zásad subsidiarity a proporcionality. Úradný vestník Európskej únie C 310, 16. 12. 2004.
- [192] Raplík, M., Výbora, P., Mareš, K.: Úprava tokov. ALFA, vydavateľstvo technickej a ekonomickej literatúry, Bratislava 1989.
- [193] Rigo, F.: Prehodnotenie vybudovaných ochranných opatrení na vodných tokoch v správe OZ Banská Bystrica v súvislosti s kapacitou prietokového profilu pri prechode povodňových prietokov. SVP, š. p., OZ Banská Bystrica, 2005.
- [194] Rigo, F.: Súčasný stav ochrany pred povodňami v územnej pôsobnosti SVP, š. p., Odštepny závod Banská Bystrica, Povodne 2010: Príčiny, priebeh a skúsenosti. Príspevky z konferencie s medzinárodnou účasťou, 3. – 5. november 2010, hotel Baník, Štrbské Pleso, ISBN: 978-80-89062-71-3.
- [195] Říha, J. a kol.: Riziková analýza záplavových území. Práce a studie Ústavu vodních staveb FAST VUT Brno, Sešit 7, CERM, 286 s. Brno, 2005. ISBN 80–7204-404–4.

- [196] Simonová, D., Holubecká, M., Jarošová, M.: Povodňová situácia na východnom Slovensku v apríli 2010. Slovenský hydrometeorologický ústav, Centrum predpovedí a výstrah, odbor Hydrologické predpovede a výstrahy. Košice, apríl 2010.
- [197] Simonová, D., Holubecká, M., Jarošová, M.: Povodňová situácia na východnom Slovensku v novembri 2009. Slovenský hydrometeorologický ústav, Centrum predpovedí a výstrah, odbor Hydrologické predpovede a výstrahy Košice. Košice, november 2009.
- [198] Simonová, D., Holubecká, M., Jarošová, M.: Povodňová situácia na východnom Slovensku vo februári 2010. Slovenský hydrometeorologický ústav, Centrum predpovedí a výstrah, odbor Hydrologické predpovede a výstrahy. Košice, február 2010.
- [199] Simonová, D., Holubecká, M., Jarošová, M., Smrtník, P.: Povodňová situácia na východnom Slovensku v decembri 2009 a v januári 2010. Slovenský hydrometeorologický ústav, Centrum predpovedí a výstrah, odbor Hydrologické predpovede a výstrahy. Košice, január 2010.
- [200] Simonová, D., Holubecká, M., Jarošová, M., Smrtník, P.: Povodňová situácia na východnom Slovensku v máji a v júni 2010. Slovenský hydrometeorologický ústav, Centrum predpovedí a výstrah, odbor Hydrologické predpovede a výstrahy. Košice, máj – jún 2010.
- [201] Simonová, D., Spišiaková, K., Jarošová, M.: Povodňová situácia na východnom Slovensku v júni 2009. Slovenský hydrometeorologický ústav, Centrum predpovedí a výstrah, oddelenie hydrologické predpovede a výstrahy Košice. Košice, jún 2009.
- [202] Simonová, D., Holubecká, M., Psotová, M., Sokolová, L.: Povodne z topenia sa snehu a zrážok na východnom Slovensku 2013. Slovenský hydrometeorologický ústav, Centrum predpovedí a výstrah, Odbor Hydrologické predpovede a výstrahy Košice. Košice 2013.
- [203] Simonová, D., Holubecká, M., Psotová, M., Mrázová, L.: Povodňová situácia na tokoch východného Slovenska v zime 2015. Slovenský hydrometeorologický ústav, Centrum predpovedí a výstrah, Odbor Hydrologické predpovede a výstrahy Košice. Košice 2015.
- [204] Simonová, D., Holubecká, M., Psotová, M., Mrázová, L.: Povodňová situácia na tokoch východného Slovenska v zime 2016. Slovenský hydrometeorologický ústav, Centrum predpovedí a výstrah, Odbor Hydrologické predpovede a výstrahy Košice. Košice 2016.
- [205] Simonová, D., Holubecká, M., Psotová, M., Mrázová, L.: Povodne v novembri 2016 na východnom Slovensku. Slovenský hydrometeorologický ústav, Centrum predpovedí a výstrah, Odbor Hydrologické predpovede a výstrahy Košice. Košice 2016.
- [206] Slaninka, V.: Priebeh zabezpečovacích prác na rieke Morava počas povodne v júli 1997. In: Povodne a protipovodňová ochrana. Zborník prednášok z konferencie. Banská Štiavnica, 12. – 13. 2. 1998. s. 58-63.
- [207] Slaninka, V., Virág, P.: Povodeň na Myjave, Chvojnici a Teplici v júli 1997. In: Povodne a protipovodňová ochrana. Zborník prednášok z konferencie. Banská Štiavnica, 12. – 13. 2. 1998. s. 64-69.

- [208] Smernica 2000/60/ES Európskeho parlamentu a Rady z 23. októbra 2000, ktorou sa stanovuje rámec pôsobnosti pre opatrenia spoločenstva v oblasti vodného hospodárstva. Úradný vestník Európskych spoločenstiev L 327, 22. 12. 2000.
- [209] Smernica Európskeho parlamentu a Rady 2007/60/ES z 23. októbra 2007 o hodnotení a manažmente povodňových rizík. Úradný vestník Európskej únie L 288, 6. 11. 2007.
- [210] Solín, L.: Analýza výskytu povodňových situácií na Slovensku v období rokov 1996 – 2006. *Journal of Hydrology and Hydromechanics*. ISSN 0042-790X, Vol. 56, 2008, No. 2, p. 95–115.
- [211] Spál, M.: Poznatky z historickej povodne na Malom Dunaji a Čiernej vode v roku 2006. In: *Ochrana pred povodňami. Zborník príspevkov z medzinárodnej konferencie. Podbanské – Vysoké Tatry, Grandhotel Permon, 4. – 7. decembra 2006.*
- [212] Správa o povodniach za rok 1999. Hydrologická informačná a predpovedná služba. Slovenský hydrometeorologický ústav. Bratislava, február 2000.
- [213] Správa o povodniach na vodných tokoch v Slovenskej republike v júli 1999 s návrhom na riešenie nákladov a spôsobených škôd. Bratislava, 25. 08. 1999.
- [214] Správa o povodniach na vodných tokoch v Slovenskej republike v jarných mesiacoch roka 2000 s návrhom na riešenie nákladov a spôsobených škôd. Bratislava, 16. 08. 2000.
- [215] Správa o povodniach na vodných tokoch v Slovenskej republike v I. až III. štvrtroku 2000 s návrhom na riešenie nákladov a spôsobených škôd. Bratislava, 18. 10. 2000.
- [216] Správa o povodniach na vodných tokoch v Slovenskej republike v roku 2002 s návrhom na rozpočtové krytie nákladov na záchranné a zabezpečovacie práce a niektorých spôsobených škôd. Číslo materiálu: UV-6335/2002. Bratislava, 04. 09. 2002.
- [217] Správa o povodniach v Prešovskom a Košickom kraji v júli 1998 s návrhom komplexných opatrení na revitalizáciu postihnutého územia vrátane sociálnych opatrení. Bratislava, 18. 08. 1998.
- [218] Správa o povodniach v Slovenskej republike v roku 2003 s návrhom na rozpočtové krytie nákladov na záchranné a zabezpečovacie práce a niektorých spôsobených škôd. Číslo materiálu: UV-6948/2004. Bratislava, 15. 04. 2004.
- [219] Správa o povodniach v Slovenskej republike za obdobie január – august 2004 s návrhom na rozpočtové krytie nákladov na záchranné a zabezpečovacie práce, na opravy poškodených a narušených protipovodňových opatrení na vodných tokoch v správe vodného hospodárstva, lesného hospodárstva a obcí a niektorých spôsobených škôd. Číslo materiálu: UV-21579/2004. Bratislava, 27. 10. 2004.
- [220] Správa o priebehu a následkoch povodní v Slovenskej republike za obdobie október 2005 – apríl 2006. Číslo materiálu: UV-9036/2006. Bratislava, 24. 05. 2006.
- [221] Správa o priebehu a následkoch povodní v Slovenskej republike za obdobie máj – december 2006. Číslo materiálu: UV-6360/2007. Bratislava, 23. 05. 2007.
- [222] Správa o priebehu a následkoch povodní v Slovenskej republike v roku 2007. Číslo materiálu: UV-7032/2008. Bratislava, 23. 04. 2008.
- [223] Správa o priebehu a následkoch povodní na území Slovenskej republiky v I. polroku 2008. Číslo materiálu: UV-27093/2008. Bratislava, 26. 11. 2008.

- [224] Správa o priebehu a následkoch povodní na území Slovenskej republiky v roku 2008. Číslo materiálu: UV-31449/2009. Bratislava, 28. 10. 2009.
- [225] o priebehu a následkoch povodní na území SR za obdobie január až august 2009. UV-9743/2010. Bratislava, 10. 03. 2010.
- [226] Správa o priebehu a následkoch povodní na území Slovenskej republiky v roku 2009 a o priebehu a následkoch povodní na území SR od 1. januára do 31. augusta 2010. Číslo materiálu: UV-43219/2010. Bratislava, 01. 12. 2010.
- [227] Správa o priebehu a následkoch povodní na území Slovenskej republiky od 1. septembra do 31. decembra 2010. Číslo materiálu: UV-13264/2011. Bratislava, 18. 05. 2010.
- [228] Správa o situácii v regiónoch postihnutých povodňami, o škodách a prijatých opatreniach na odstránenie následkov a prijatých protipovodňových opatreniach v rokoch 2004 a 2005. UV-18344/2005. Bratislava, 09. 11. 2005.
- [229] Správa o vyhodnotení realizácie realizačného projektu Programu revitalizácie krajiny a integrovaného manažmentu povodí Slovenskej republiky 2010 – nové znenie. Číslo materiálu: UV-23695/2011. Bratislava, 13. 7. 2011.
- [230] Správy o povodniach na vodných tokoch v Slovenskej republike v roku 2001 do konca júla a v roku 2000 s návrhmi na riešenie nákladov a spôsobených škôd. Číslo materiálu: UV-5795/2001. Bratislava, 17. 10. 2001.
- [231] STN 75 0110: 2002. Vodné hospodárstvo. Hydrológia. Terminológia.
- [232] STN 75 0120: 2004. Vodné hospodárstvo. Hydrotechnika. Terminológia.
- [233] STN 75 1400: 2008. Hydrológia. Hydrologické údaje povrchových vôd. Základné ustanovenia.
- [234] STN 75 2102: 2003. Úpravy riek a potokov.
- [235] Study of Historical Floods in Central and Eastern Europe from an Integrated Flood Management Viewpoint – Slovakia. World Meteorological Organization / Global Water Partnership Associated Programme on Flood Management. Slovak Hydrometeorological Institute, Bratislava 2006, 32 p.
- [236] Sub-Basin Level Flood Action Plan – Pannonian Central Danube. International Commission for the Protection of the Danube River (ICPDR), Flood protection Expert Group. Vienna, December 2009.
- [237] Sub-Basin Level Flood Action Plan – Tisza River Basin. International Commission for the Protection of the Danube River (ICPDR), Flood protection Expert Group. Vienna, December 2009.
- [238] Svoboda A.: Katastrofálna povodeň na hornom Váhu – pokus o rekonštrukciu. In: Povodne a protipovodňová ochrana. Zborník prednášok z konferencie. Banská Štiavnica, 12. – 13. 2. 1998. s. 52-57.
- [239] Svoboda A., Pekarová, P.: Katastrofálna povodeň z júla 1998 v povodí Malej Svinky – simulácia jej priebehu. Journal of Hydrology and Hydromechanics, Vol. 46, 1998, No. 6, p. 356-372.
- [240] Svoboda, A., Pekarová, P., Miklánek, P.: Flood Hydrology on Danube Between Devín and Nagymaros. National report 2000 of the IHP UNESCO project 4.1 International

- Water Systems. Ústav hydrológie SAV – Slovenský výbor pre hydrológiu. Bratislava 2000. ISBN 80-967808-9-1.
- [241] Szlávik, L., Kling, Z.: Flood Risk and Floodplain Management in Hungary. In: Ochrana pred povodňami. Zborník príspevkov z medzinárodnej konferencie. Podbanské – Vysoké Tatry, Grandhotel Permon, 4. – 7. decembra 2006.
- [242] Szolgay, J.: Princípy ochrany pred povodňami v medzinárodných dokumentoch. Urbanita, časopis o urbanizme a územnom plánovaní. ISSN 0139-5912 22. ročník, č. 4/2010, november 2010.
- [243] Szolgay, J., Dzubák, M., Hlavčová, K.: Hydrológia. Odtokový proces a hydrológia povrchových vôd. STU, Bratislava, 1994.
- [244] Szolgay, J., Hlavčová, K., Lapin, M., Parajka, J., Kohnová, S.: Vplyv zmeny klímy na odtokový režim na Slovensku. 1. vyd. Ostrava: KEY Publishing, 2007, 160 s. ISBN 978-80-87071-50-2.
- [245] Szolgay, J., Holko, L., Hlavčová, K., Novák, V., Kohnová, S.: Možnosti hodnotenia a znižovania povodňového rizika zvyšovaním retencie v krajine. Životné prostredie – revue pre teóriu a tvorbu životného prostredia, ročník 44, č. 5, 2010.
- [246] Szolgay, J., Kohnová, S., Hlavčová, K.: Neistoty určovania návrhových prietokov. Životné prostredie, roč. XXXVII, 2003, č. 4, s. 194-199.
- [247] Szolgay, J., Kohnová, S., Hlavčová, K., Gaál, L.: Hodnotenie a manažment povodňových rizík v povodí Myjavy. Záverečná správa. SvF STU Bratislava, 2008, 193s.
- [248] Šabo, M.: Úvod do problematiky hodnotenia prírodných hrozieb. Acta Geographica Universitates Comenianae. Vol. 54, 2010, No. 2, p. 193-205
- [249] Šamaj, F., Valovič, Š.: Intenzity krátkodobých dažďov na Slovensku. Slovenské pedagogické nakladateľstvo, Bratislava, 1973.
- [250] Šoltész, A., Šoltész, J., Baroková, D.: Posúdenie účinnosti čerpacích staníc odvodňovacej sústavy VSN v letnom období pri odtoku počas extrémnej zrážkovej činnosti. In: Povodne a protipovodňová ochrana. Zborník prednášok z konferencie. Banská Štiavnica, 12. – 13. 2. 1998. s. 70-77.
- [251] Šťastný, P., Majerčáková, O.: Rekonštrukcia štrbskej povodne v júli 2001. In: Zborník z konferencie (CD) „Hydrológia na prahu 21. storočia – Vízie a realita“. ÚH SAV, SVH, SV IGBP. Smolenice, máj 2003. ISBN 80-89139-00-0.
- [252] Šťastný, P., Novák, J.: Prívalové povodne na východnom Slovensku dňa 20. 7. 1998. Acta Facultatis Studiorum Humanitatis et Naturae Universitatis Prešoviensis, Folia geographica 2, Prešov, 1998.
- [253] Šútor, J., Mati, R., Ivančo, J., Gomboš, M., Kupčo, M., Šťastný, P.: Hydrológia Východoslovenskej nížiny.. Media Group, Michalovce, 1995, 467 p. ISBN 80-88835-00-3.
- [254] The Analysis of the Danube Floods 2006. An in depth analysis of the floods on the Danube and its main tributaries in 2006. International Commission for the Protection of the Danube River (ICPDR), Flood protection Expert Group. Vienna, 29 February 2008.
- [255] The Fifth National Communication of the Slovak Republic on Climate Change under the United Nations Framework Convention on Climate Change and Kyoto Protocol.

- Ministry of the Environment of the Slovak Republic and Slovak Hydrometeorological Institute. Report coordination: Princová, H., Syemesová, J., Šťastný, P. Bratislava 2009.
- [256] Tools and services for reporting under WISE. Guidance on reporting of spatial data for the Floods Directive. Version 3.0. Atkins Denmark a/s. June 2011.
- [257] Tremboš, P., Minár, J.: Morfológicko-morfometrické typy reliéfu. Pôdne typy In: Atlas krajiny Slovenskej republiky (GIS verzia). ESPRIT spol. s r. o., Banská Štiavnica, Gardiner, Maine, USA, Blue Marble Geographics, 2002.
- [258] Tretia národná správa o zmene klímy. Ministerstvo životného prostredia SR. Bratislava 2001.
- [259] Trizna, M.: Identifikácia a hodnotenie povodňovej hrozby a povodňového rizika. Dizertačná práca. Prírodovedecká fakulta Univerzity Komenského, Bratislava, 1998. 98 s.
- [260] Územný plán veľkého územného celku Bratislavského kraja v súhrnnom znení zmien a doplnkov 2000, 2002, 01/2003, 01/2005. AUREX, spol. s r. o., Bratislava, júl 2008.
- [261] Územný plán veľkého územného celku Banskobystrický kraj. Zmeny a doplnky 2009. URBION - Inštitút urbanizmu a územného plánovania, Bratislava, 2009.
- [262] Územný plán veľkého územného celku Trenčianskeho kraja. Zmeny a doplnky – čistopis. AŽ PROJEKT s. r. o., Ateliér architektúry, urbanizmu a územného plánovania, Bratislava, 2009.
- [263] Územný plán veľkého územného celku Trnavský kraj. Zmeny a doplnky č. 2. AUREX, spol. s r. o., Bratislava, jún 2007.
- [264] Územný plán veľkého územného celku Žilinský kraj. Zmeny a doplnky. Žilina, jún 2005.
- [265] Územný plán VÚC Košický kraj. Zmeny a doplnky 2004. URBI, Urbanizmus a územné plánovanie, projektová kancelária, Košice, 2004.
- [266] Územný plán VÚC Nitrianskeho kraja v znení zmien a doplnkov č. 2, 2007. AUREX, spol. s r. o., Bratislava, jún 2007.
- [267] Územný plán VÚC Prešovského kraja. Zmeny a doplnky 2009. Slovenská agentúra životného prostredia Banská Bystrica – CKP Prešov, Prešov 2009.
- [268] Valtýni, J.: Vodohospodársky a vodochranný význam lesa. Lesnícke štúdie 38, Výskumný ústav lesného hospodárstva vo Zvolene, 1986, 68 s.
- [269] Valtýni, J.: Vplyv lesa na retenčnú kapacitu povodia. In: Povodne a protipovodňová ochrana. Zborník prednášok z konferencie. Banská Štiavnica, 12. – 13. 2. 1998. s. 262-267.
- [270] Valtýni, J.: Lesy a povodne. Vedecké štúdie 5/2001/A. Technická univerzita Zvolen, 2002.
- [271] Varga, S.: Historické jarné povodne na dolnej Nitre a Žitave. Povodne 2010: Príčiny, priebeh a skúsenosti. Príspevky z konferencie s medzinárodnou účasťou, 3. – 5. november 2010, hotel Baník, Štrbské pleso, ISBN: 978–80–89062–71–3.
- [272] Virág, P.: Protipovodňové opatrenia na rieke Morave v roku 2006. In: Ochrana pred povodňami. Zborník príspevkov z medzinárodnej konferencie. Podbanské – Vysoké Tatry, Grandhotel Permon, 4. – 7. decembra 2006.

- [273] Virág, P.: Skúsenosti z povodní na vodných tokoch a vodných stavbách v správe OZ Bratislava. Povodne 2010: Príčiny, priebeh a skúsenosti. Príspevky z konferencie s medzinárodnou účasťou, 3. – 5. november 2010, hotel Baník, Štrbské Pleso, ISBN: 978-80-89062-71-3.
- [274] Votruba, I., Broža, V.: Hospodaření s vodou v nádržích. SNTL – Nakladatelství technické literatury / ALFA – Vydavatelství technické a ekonomické literatury. Praha 1980.
- [275] Votruba, L., Heřman, J. a kol.: Spolehlivost vodohospoářských děl. Česká matice technická / ročník XCIX 1993 (číslo spisu 444). Zemědělské nakladatelství Brázda. Praha 1993.
- [276] Vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 112/2011 Z. z. z 28. marca 2011, ktorou sa ustanovujú podrobnosti o obsahu, prehodnocovaní a aktualizácii plánov manažmentu povodňového rizika. Zbierka zákonov, čiastka č. 36/2011, strana 798, 14. 4. 2011.
- [277] Vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 204/2010 Z. z. z 28. apríla 2010, ktorou sa ustanovujú podrobnosti o vykonávaní predpovednej povodňovej služby. Zbierka zákonov, čiastka č. 80/2010, strana 1643, 11. 5. 2010.
- [278] Vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 211/2005 Z. z. z 29. apríla 2005, ktorou sa ustanovuje zoznam vodohospodársky významných vodných tokov a vodárenských vodných tokov. Zbierka zákonov, čiastka 93/2005, strana 1906, 25. 5. 2005.
- [279] Vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 224/2005 Z. z. z 29. apríla 2005, ktorou sa ustanovujú podrobnosti o vymedzení oblasti povodí, environmentálnych cieľoch a o vodnom plánovaní. Zbierka zákonov, čiastka č. 98/2005, strana 2174, 31. 5. 2005.
- [280] Vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 313/2010 Z. z. z 22. júna 2010, ktorou sa ustanovujú podrobnosti o predbežnom hodnotení povodňového rizika a o jeho prehodnocovaní a aktualizovaní. Zbierka zákonov, čiastka č. 119/2010, strana 2578, 8. 7. 2010.
- [281] Vyhláška Ministerstva pôdohospodárstva, životného prostredia a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky č. 419/2010 Z. z. z 13. októbra 2010, ktorou sa ustanovujú podrobnosti o vyhotovovaní máp povodňového ohrozenia a máp povodňového rizika, o uhrádzaní výdavkov na ich vypracovanie, prehodnocovanie a aktualizáciu a o navrhovaní a zobrazovaní rozsahu inundačného územia na mapách. Zbierka zákonov, čiastka č. 159/2010, strana 3521, 10. 11. 2010.
- [282] Zachar, P., Caban, P., Chlapík, D.: Význam vrcholových nádrží Liptovská Mara a Orava pri regulovaní povodňových prietokov. Povodne 2010: Príčiny, priebeh a skúsenosti. Príspevky z konferencie s medzinárodnou účasťou, 3. – 5. november 2010, hotel Baník, Štrbské pleso, ISBN: 978–80–89062–71–3.
- [283] Zákon č. 7/2010 Z. z. z 2. decembra 2009 o ochrane pred povodňami. Zbierka zákonov, čiastka č. 3/2010, strana 26, 12. 1. 2010.
- [284] Zákon Národnej rady Slovenskej republiky č. 42/1994 z 27. januára 1994 o civilnej ochrane obyvateľstva. Zbierka zákonov, čiastka 11/1994, strana 247, 25. 2. 1994.
- [285] Zákon č. 50/1976 Zb. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku (stavebný zákon) v znení neskorších predpisov. Zbierka zákonov č. 9/1976, strana 145, 7. 5. 1976.

- [286] Zákon č. 129/2002 Z. z. z 15. februára 2002 o integrovanom záchrannom systéme v znení neskorších predpisov. Zbierka zákonov č. 57/2002, strana 1454, 21. 3. 2002.
- [287] Zákon č. 201/2009 Z. z. z 29. apríla 2009 o štátnej hydrologickej službe a štátnej meteorologickej službe. Zbierka zákonov č. 75/2009, strana 1447, 30. 5. 2009.
- [288] Zákon Národnej rady Slovenskej republiky č. 215/1995 z 12. septembra 1995 o geodézii a kartografii z znení neskorších predpisov. Zbierka zákonov č. 74/1995, strana 1782, 19. 10. 1995.
- [289] Zákon č. 355/2007 Z. z. z 21. júna 2007 o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov. Zbierka zákonov č. 154/2007, strana 2402, 31. 7. 2007.
- [290] Zákon č. 364/2004 Z. z. z 13. mája 2004 o vodách a o zmene zákona Slovenskej národnej rady č. 372/1990 Zb. o priestupkoch v znení neskorších predpisov (vodný zákon) v znení neskorších predpisov. Zbierka zákonov č. 153/2004, strana 3530, 24. 6. 2004.
- [291] Zákon č. 387/2002 Z. z. z 21. júna 2002 o riadení štátu v krízových situáciách mimo času vojny a vojnového stavu v znení neskorších predpisov. Zbierka zákonov č. 156/2002, strana 4074, 18. 7. 2002.
- [292] Zatkalík, G.: Povodeň na Dunaji roku 1965. Zborník referátov. Slovenská rada ČsVTS, odbornotechnická sekcia pre vodné hospodárstvo. Bratislava, 24. a 25. januára 1967.
- [293] Zeleňáková, M.: Posudzovanie povodňového rizika. Technická univerzita v Košiciach, Stavebná fakulta. Košice 2009. ISBN 978-80-553-0315-4.
- [294] Zeleňáková, M., Gaňová, L.: Hodnotenie a manažment povodňového rizika na východnom Slovensku. Povodne 2010: Príčiny, priebeh a skúsenosti. Príspevky z konferencie s medzinárodnou účasťou, 3. – 5. november 2010, hotel Baník, Štrbské pleso, ISBN: 978-80-89062-71-3.
- [295] Zpráva o povodni v roku 1965. Povodňová komisia na Slovensku. Bratislava, september 1965.
- [296] Zvolenský, M., Kubáňová, M., Liová, S., Borsányi, P.: Povodňová situácia na tokoch v povodí Váhu v máji a júni 2010. Slovenský hydrometeorologický ústav, Centrum predpovedí a výstrah, Odbor Hydrologickej predpovede a výstrahy. Žilina, máj – jún 2010.