



**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 Dunajca a Popradu –  
aktualizácia 2018**

**(slovenská časť správneho územia povodia Visly)**



**December 2018**

**OBSAH**

<b>ZOZNAM PRÍLOH</b> .....	<b>5</b>
<b>ZOZNAM MÁP</b> .....	<b>5</b>
<b>1. ÚVOD</b> .....	<b>6</b>
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
<b>2. OPIS ČIASTKOVÉHO POVODIA DUNAJCA A POPRADU</b> .....	<b>11</b>
2.1. Medzinárodné povodie Visly.....	11
2.2. Geografické vymedzenie čiastkového povodia Dunajca a Popradu.....	12
2.2.1 Približné vymedzenie čiastkového povodia Dunajca a Popradu na území Slovenska .....	13
2.2.2 Opis ohraničenia čiastkového povodia Dunajca a Popradu na území Slovenska.....	13
2.2.3 Administratívne členenie čiastkového povodia Dunajca a Popradu .....	16
2.3. Prírodné pomery v čiastkovom povodí Dunajca a Popradu .....	17
2.3.1 Orografické a geomorfologické pomery .....	17
2.3.2 Pedologické pomery.....	19
2.3.3 Lesné pomery .....	20
2.3.4 Geologické a hydrogeologické pomery .....	21
2.3.5 Oblastné špecifiká .....	21
<b>3. KLIMATICKÉ A HYDROLOGICKÉ POMERY</b> .....	<b>23</b>
3.1. Charakteristika klimatických pomerov a predpokladaný vplyv klimatickej zmeny na povodňový režim.....	23
3.1.1 Klimatické pomery v povodí Visly .....	23
3.1.2 Klimatické pomery na území Slovenska.....	23
3.1.3 Klimatické pomery v čiastkovom povodí Dunajca a Popradu.....	28
3.1.4 Predpokladaný vplyv klimatickej zmeny na povodňový režim .....	29
3.2. Hydrografické údaje o povodiach a riečnej sieti .....	32
3.2.1 Visla .....	33
3.2.2 Dunajec .....	34
3.2.3 Poprad .....	37
3.3. Hydrologické pomery v čiastkovom povodí Dunajca a Popradu .....	40
3.4. Hydrologické údaje povodňového režimu v profiloch vodomerných staníc a vodočetných staníc .....	42
<b>4. VÝZNAMNÉ POVODNE V MINULOSTI</b> .....	<b>47</b>
4.1. Povodňové škody a výdavky vynaložené na povodňové zabezpečovacie a povodňové záchranné práce na Slovensku v rokoch 1997 až 2017 .....	47
4.2. Zrážkové pomery na Slovensku v rokoch 1997 – 2017 .....	48
4.2.1 Zrážkové pomery v roku 1997 .....	48
4.2.2 Zrážkové pomery v roku 1998 .....	49
4.2.3 Zrážkové pomery v roku 1999 .....	49
4.2.4 Zrážkové pomery v roku 2000 .....	50
4.2.5 Zrážkové pomery v roku 2001 .....	51
4.2.6 Zrážkové pomery v roku 2002 .....	52
4.2.7 Zrážkové pomery v roku 2003 .....	53
4.2.8 Zrážkové pomery v roku 2004 .....	55
4.2.9 Zrážkové pomery v roku 2005 .....	55

4.2.10	Zrážkové pomery v roku 2006 .....	57
4.2.11	Zrážkové pomery v roku 2007 .....	58
4.2.12	Zrážkové pomery v roku 2008 .....	59
4.2.13	Zrážkové pomery v roku 2009 .....	59
4.2.14	Zrážkové pomery v roku 2010 .....	61
4.2.15	Zrážkové pomery v roku 2011 .....	62
4.2.16	Zrážkové pomery v roku 2012 .....	63
4.2.17	Zrážkové pomery v roku 2013 .....	64
4.2.18	Zrážkové pomery v roku 2014 .....	65
4.2.19	Zrážkové pomery v roku 2015 .....	67
4.2.20	Zrážkové pomery v roku 2016 .....	68
4.2.21	Zrážkové pomery v roku 2017 .....	69
4.3.	Dosiahnutie alebo prekročenie vodných stavov určených pre stupne povodňovej aktivity v hydroprognózných staniách .....	71
4.4.	Povodne v čiastkovom povodí Dunajca a Popradu v minulosti .....	73
4.5.	Príčiny a priebeh povodní v rokoch 1997 – 2017 .....	73
4.5.1	Povodne v lete 1997 .....	74
4.5.2	Povodne v marci a júli 1999 .....	75
4.5.3	Povodeň na jar 2000 .....	76
4.5.4	Povodne v lete 2001 .....	76
4.5.5	Povodne v lete 2002 .....	78
4.5.6	Povodne v marci 2003 .....	78
4.5.7	Povodeň na konci júla a v novembri 2004 .....	78
4.5.8	Povodne v roku 2005 .....	80
4.5.9	Povodeň v roku 2006 .....	82
4.5.10	Ľadová povodeň v decembri 2007 .....	83
4.5.11	Povodeň v júli 2008 .....	84
4.5.12	Povodeň v júni 2009 .....	85
4.5.13	Povodne v máji a júni 2010 .....	86
4.5.14	Povodne v júli až decembri 2010 .....	91
4.5.15	Povodeň v januári 2011 .....	93
4.5.16	Povodeň v júni 2011 .....	93
4.5.17	Povodeň v júli 2011 .....	93
4.5.18	Povodeň v auguste 2011 .....	95
4.5.19	Povodne roku 2012 .....	95
4.5.20	Povodne roku 2013 .....	95
4.5.21	Povodne v roku 2014 .....	95
4.5.22	Povodne v máji 2014 .....	96
4.5.23	Povodeň v júli 2014 .....	97
4.5.24	Povodie Popradu v období august - október 2014 .....	98
4.5.25	Povodne v roku 2015 .....	98
4.5.26	Povodne v máji a júni 2015 .....	98
4.5.27	Povodne v roku 2016 .....	99
4.5.28	Povodeň v júli 2016 .....	100
4.5.29	Povodne v roku 2017 .....	101
4.5.30	Povodeň v apríli 2017 .....	101
4.5.31	Povodeň v máji 2017 .....	102
4.5.32	Povodeň v septembri 2017 .....	103
4.6.	Vodné toky a obce, v ktorých bol v rokoch 1997 – 2017 vyhlásený III. stupeň povodňovej aktivity .....	104

4.7. Následky spôsobené povodňami .....	106
<b>5. PROTIPOVODŇOVÁ INFRAŠTRUKTÚRA V ČIASTKOVOM POVODÍ DUNAJCA A POPRADU .....</b>	<b>107</b>
5.1. Upravené vodné toky a ochranné hrádze .....	107
5.2. Vodné nádrže a poldre .....	109
<b>6. ZÁVERY PREDBEŽNÉHO HODNOTENIA POVODŇOVÉHO RIZIKA V ČIASTKOVOM POVODÍ DUNAJCA A POPRADU .....</b>	<b>111</b>
6.1. Hodnotenie existujúceho potenciálne významného povodňového rizika a hodnotenie pravdepodobného výskytu potenciálne významného povodňového rizika .....	113
6.2. Výsledky predbežného hodnotenia povodňového rizika .....	117
<b>7. ZOZNAM POUŽITÝCH PODKLADOV .....</b>	<b>119</b>

## **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 dokumentácia, 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 DUNAJCA A POPRADU

### 2.1. Medzinárodné povodie Visly

**Visla** (poľsky Wisła, nemecky Weichsel, latinsky a anglicky Vistula) je rieka dlhá 1047 km, čím je najdlhšou poľskou riekou a tiež je najdlhším a po Neve druhým najvodnatejším prítokom Baltského mora, s priemerným prítokom vody v ústí  $1080 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Plocha povodia Visly je  $194\,424 \text{ km}^2$ .



Obr. 2.1. Povodie Visly na území Poľska [63]

Severnú a časť západnej hranice čiastkového povodia tvorí štátna hranica Slovenskej republiky s Poľskom. Západná hranica pokračuje na území Slovenska od západných svahov masívu Rysy a pokračuje na juh po západné úbočia Kozieho kameňa (1 255 m n. m.) v Nízkych Tatrách. Odtiaľ sa tiahne východným smerom po kótu Ostrá hora (933 m n. m.) v Levočských vrchoch a pokračuje juhovýchodnou hranicou povodia severovýchodným smerom cez Levočské vrchy po kótu Minčol (1 157 m n. m.) v pohorí Čergov. Tu začína krátka východná hranica, ktorá končí pri obci Obručné na štátnej hranici s Poľskom. Základné charakteristiky čiastkového povodia Dunajca a Popradu sú uvedené v Tabuľka 2.1.

Tabuľka 2.1 Základné charakteristiky správneho územia povodia Visly

Plocha správneho územia povodia Visly	226 201 km <sup>2</sup>
---------------------------------------	-------------------------

Plocha medzinárodného povodia Visly	226 201 km <sup>2</sup>
Plocha národného správneho územia povodia Visly, vymedzené čiastkovým povodím Dunajec a Poprad	1 950 km <sup>2</sup> (GIS 1 959 km <sup>2</sup> )
Celková dĺžka rieky Dunajec na území SR	17,0 km (z toho hraničný úsek: 0-9,58; 10,9-14,6; 15,25-17,0)
Celková dĺžka rieky Poprad na území SR	142,5 (z toho hraničný úsek v km: 0 - 26,86; 33,70 - 38,35)
Rieky v správnom území s plochou povodia nad 500 km <sup>2</sup>	-
Dlhodobý priem. prietok Dunajca v Červenom Kláštore	30,2 m <sup>3</sup> · s <sup>-1</sup>
Dlhodobý priem. prietok Popradu v Mníšku n. Popr.	20,6 m <sup>3</sup> · s <sup>-1</sup>
Kraj	Prešovský, Košický
Počet obyvateľov	Rok 2006: 203 642, rok 2010:206 475
Mestá nad 50 000 obyvateľov	Poprad

## 2.2. Geografické vymedzenie čiastkového povodia Dunajca a Popradu

Základné charakteristiky čiastkového povodia Dunajca a Popradu obsahuje Tabuľka 2.2.

Tabuľka 2.2 Základné charakteristiky čiastkového povodia Dunajca a Popradu

Plocha správneho územia povodia Visla	226 201 km <sup>2</sup>
Plocha medzinárodného povodia Visly	226 201 km <sup>2</sup>
Plocha národného správneho územia povodia Visla, vymedzené čiastkovým povodím Dunajca a Popradu	1 950 km <sup>2</sup> (GIS 1 959 km <sup>2</sup> ) <sup>1)</sup>
Okrajové miesta čiastkového povodia na území Slovenska:	
– najzápadnejšie miesto	Hrubý vrch 49° 10' S 20° 01' V
– najvýchodnejšie miesto	Minčol (hrebeň) 49° 14' S 21° 00' V
– najsevernejšie miesto	Mníšek nad Popradom 49° 25' S 20° 43' V
– najjužnejšie miesto	Kozie chrbty (hrebeň) 48° 60' S 20° 06' V
– najvyššie miesto	Gerlachovský štít 2655 m n. m.
– najnižšie miesto	Mníšek nad Popradom 380 m n. m.
Celková dĺžka rieky Dunajec na území SR	17,0 km
– z toho hraničné úseky [rkm]	0 – 9,58; 10,9 – 14,6; 15,25 – 17,0
Celková dĺžka rieky Poprad na území SR	142,5 km
– z toho hraničné úseky [rkm]	0 – 26,86; 33,70 – 38,35
Rieky v správnom území povodia s plochou povodia nad 500 km <sup>2</sup>	-
Dlhodobý priemerný prietok Dunajca v Červenom Kláštore	30,2 m <sup>3</sup> ·s <sup>-1</sup>
Dlhodobý priemerný prietok Popradu v Mníšku nad Popradom	20,6 m <sup>3</sup> ·s <sup>-1</sup>
Kraj	Prešovský
Počet obcí v povodí	103
Počet obyvateľov	205 626 (rok 2009)
Mestá nad 50 000 obyvateľov	Poprad (54 271 obyvateľov k 31. 12. 2010)
<i>Využívanie krajiny podľa 1. hierarchie:</i>	
Umelé povrchy	4,2 %
Poľnohospodárske areály	42,0 %
Lesné a poloprírodné areály	53,8 %
Zamokrené areály	0,0 %
Vody	0,0 %

<sup>1)</sup> Plocha čiastkového povodia je stanovená z údajov zostavených v databáze GIS (ArcView) a preto sa líši od oficiálne uvádzaných plôch.

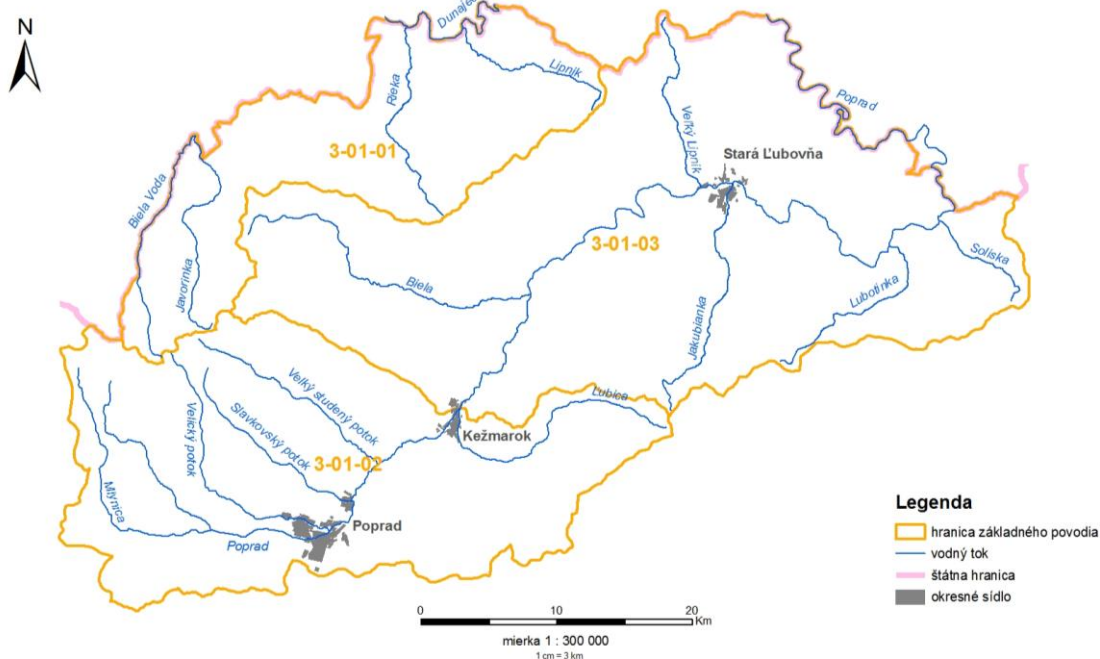


## 2.2.1 Približné vymedzenie čiastkového povodia Dunajca a Popradu na území Slovenska

Severnú a časť západnej hranice čiastkového povodia Dunajca a Popradu, ktorá vedie vo Východných Beskydách, tvorí štátna hranica Slovenskej republiky s Poľskom. Západná hranica čiastkového povodia pokračuje na území Slovenska vo Fatransko-tatranskej oblasti, prechádza cez Vysoké Tatry, západne od obce Štrba (okres Poprad) tvorí rozhranie medzi Liptovskou a Popradskou kotlinou, odkiaľ vystupuje v pohorí Kozie chrbty na severovýchodný svah Krahulca (1075 m n. m.). Rozvodnica čiastkového povodia Dunajca a Popradu na južnom úseku vedie smerom na východ po hrebeni Kozích chrbtov a ďalej z pohoria schádza až k južnému okraju intravilánu mesta Poprad. Ďalej rozvodnica vedie cez obec Hozelec (okres Poprad) a pokračuje smerom na severovýchod do Levočských vrchov, ktoré sú geomorfologickým celkom Podhôľno-magurskej oblasti. Rozvodnica čiastkového povodia Dunajca a Popradu prechádza Spišsko-šarišským medzihorím pomedzi obce Bajerovce a Krásna Lúka (okres Sabinov) na vrchol Minčol (1157 m n. m.), ktorý leží v pohorí Čergov, odkiaľ sa otáča na sever a tvoriac krátky východný úsek hranice čiastkového povodia v obci Obručné sa vracia na slovensko-poľskú štátnu hranicu.

Čiastkové povodie Dunajca a Popradu na území Slovenskej republiky susedí:

- na západe s čiastkovým povodím Váhu,
- na juhu a juhovýchode s čiastkovým povodím Hornádu,
- na východe s čiastkovým povodím Bodrogu.



Obr. 2.2 Čiastkové povodie Dunajca a Popradu

## 2.2.2 Opis ohraničenia čiastkového povodia Dunajca a Popradu na území Slovenska

Na území Slovenskej republiky je najsevernejším a súčasne najnižšie položeným miestom v čiastkovom povodí Popradu a Dunajca obec Mníšek nad Popradom (380 m n. m.), kde rieka Poprad opúšťa územie Slovenskej republiky. Od hraničného profilu rieky Poprad čiastkové povodie ohraničuje slovensko-poľská štátna hranica, ktorá v Ľubovnianskej vrchovine vystupuje na Krčmársku horu (605 m n. m.), po vrchol Eliášovky (1025 m n. m.)

smeruje na juhozápad, po severných svahoch obchádza vrchol Okrúhlej (953 m n. m.) a pramennú oblasť potoka Veľký Lipník a vystupuje na vrchol Grúnika (935 m n. m.). V sedle ležiacom severozápadne od obce Litmanová slovensko-poľská štátna hranica vystupuje na hrebeň Pienin, kde cez vrcholy Vrchriečky (966 m n. m.), Vysoká (1014 m n. m.), Vysoké skalky (1050 m n. m.) a Šľachovky (899 m n. m.) prechádza na Šafranovku (742 m n. m.), odkiaľ klesá ku korytu rieky Dunajec. V koryte Dunajca vedie štátna hranica popri Červenom Kláštore až po mestskú časť Spišskej Starej Vsi Lysá nad Dunajcom, pri ktorej križuje cestu č. 542 prichádzajúcu z mesta Spišská Belá. V Lysej nad Dunajcom štátna hranica opúšťa koryto Dunajca a smeruje na juh, ďalej prechádza v koryte Faltinovského potoka tečúceho smerom na východ, v jeho ústí do koryta Starovinského potoka, ktorý pramení na západnom svahu Žľabov (683 m n. m.) a tečie smerom na severo-severovýchod. Štátna hranica ďalej prechádza cez vrcholy na kótach 750 m n. m. a 788 m n. m. a vystupuje na Frankovu horu (870 m n. m.), ležiacu severovýchodne od zamagurskej obce Veľká Franková.

Na Frankovej hore sa smer slovensko-poľskej štátnej hranice otáča smerom na západ a pokračuje po horskom hrebeni, ktorý zo severnej strany lemuje dolinu Osturnianskeho potoka. Štátna hranica po prekonaní Osturnianskeho potoka, ktorý tečie ďalej do Poľska, po kratšom úseku v koryte Zubrovského potoka vystupuje po severovýchodnom svahu na vrchol Zubrovky (833 m n. m.), ďalej pokračuje cez vrchol Malorovky (957 m n. m.), prechádza po severných svahoch Petrolovky (941 m n. m.) a po severozápadnom svahu Brije (1000 m n. m.) prichádza k bývalej colnici v osade Javorina, odkiaľ sa v koryte potoka Javorinka otáča na sever. V ústí Javorinky do Bielej vody sa slovensko-poľská štátna hranica zatáča takmer na juh a v koryte Bielej vody prechádza popri bývalej colnici Lysá Poľana na štátnej ceste č. 67 k ústiu tatranskej Bielovodskej doliny, odkiaľ strmo vystupuje na hrebeň, ktorý zo západu lemuje Bielovodskú dolinu. Zo Žabej kopy (2079 m n. m.) štátna hranica prechádza cez Nižný Žabí štít (2098 m n. m.), Vyšný Žabí štít (2259 m n. m.) na Nižné Rysy (2430 m n. m.) a potom vystupuje na severozápadný vrchol Rysov (2499 m n. m.), ktorý je najvyšším vrcholom Poľska.

Z Rysov vedie rozvodnica povodia Popradu po hlavnom hrebeni Vysokých Tatier ponad Kotlinu Žabích plies cez Žabiu vežu (2336 m n. m.) na Hincovu vežu (2377 m n. m.), odkiaľ pokračuje cez Mengusovské štíty, ktoré sa vypínajú nad Hincovou kotlinou ležiacou v závere Mengusovskej doliny a vystupuje na Čubrinu (2376 m n. m.), kde sa stretá s rozvodnicou Váhu a opúšťa hlavný tatranský hrebeň. Rozvodnica ďalej smeruje po Krivánskej rássoche na juhozápad, prechádza cez Kôprovský štít (2367 m n. m.), vedie oblúkom hrebeňa vypuklým na východ nad Hincovými plesami cez Kôprovský chrbát a Kôprovskú vežu (2250 m n. m.), ďalej pokračuje z Hlinského sedla na Hlinskú vežu (2340 m n. m.), z ktorej cez Mlynické sedlo vystupuje na Štrbský štít (2361 m n. m.) a po hrebeni zo severu uzatvára Mlynickú dolinu a vychádza na Hrubý vrch (2428 m n. m.), ktorý je najzápadnejším miestom čiastkového povodia Dunajca a Popradu. Na Hrubom vrchu sa rozvodnica otáča priamo na juh, vystupuje na vrchol Furkotského štítu (2404 m n. m.), z ktorého klesá do Bystrého sedla, ďalej cez Bystré vežičky vychádza na Veľké Solisko (2413 m n. m.), prechádza po Soliskovom hrebeni na Predné Solisko (2093 m n. m.), odkiaľ popri Chate pod Soliskom zostupuje povedľa zjazdových tratí po južnom svahu a potom prechádza cez kótu 1417 m n. m. nad Kacvinského prameňom. Rozvodnica križuje západne od Štrbského plesa Cestu slobody (štátna cesta č. 537) a postupuje takmer súbežne s potokom Lieskovec k Tatranskej Štrbe, kde prechádza cez štátnu cestu č. 18 a železničnú trať č. 180 Žilina – Košice, na nasledujúcom úseku vychádza na vrch Vlčia jama (924 m n. m.), ktorý leží severozápadným smerom od obce Štrba. Severo-západo-západne od obce Štrba rozvodnica čiastkového povodia Popradu križuje diaľnicu D1 a za diaľnicou najprv zo západu a potom z juhu po lúkach a poliach obchádza obec Štrba, zatáča sa na juh, prechádza cez obec

Šuňava a v pohorí Kozie chrbty vystupuje na severovýchodný svah vrchu Krahulec (1075 m n. m.). Na tomto svahu sa stretajú rozvodnice čiastkových povodí Popradu, Hornádu a Váhu. Neďaleko od spoločného miesta troch povodí smerom na juh pramení rieka Hornád a v doline na západe sa vinie tok Čierneho Váhu, ktorého prameň leží na svahu Kráľovej hole.

Od svahu Krahulca sa rozvodnica čiastkového povodia Dunajca a Popradu zatáča na východ, prechádza po hrebeni Kozích chrbtov ležiacom mestom Svit a obcami Vikatrovce a Kravany, vystupuje na vrcholy Kozieho kameňa (1255 m n. m.), Krížového vrchu (1102 m n. m.) a Krížovej (941 m n. m.) a ďalej, na krátkom úseku medzi obcami Spišské Bystré a Spišská Teplica, smeruje na sever. Východne od obce Spišská Teplica sa rozvodnica otáča na východ, neďaleko južného okraja mesta Poprad križuje štátnu cestu č. 67 a železničnú trať č. 180, prechádza pri severnom okraji Gánoviec a na rozhraní medzi Popradskou a Hornádkou kotlinou vchádza do obce Hozelec. V Hozelci prechádza rozvodnica čiastkových povodí Popradu a Hornádu po ceste k osade Úsvit a ďalej postupuje medzi poľami a popri diaľnici D1 až ku kóte 745, odkiaľ sa otáča smerom na východ, na Levočské planiny, v ktorých južne od Abrahámviec prechádza cez vrchol Valaskej (795 m n. m.) a po hrebeni medzi osadami Pinkovce a Bukovinka vystupuje na vrchol Hrádku (908 m n. m.), odkiaľ z juhu obchádza obce Vlkovce a Hradisko a cez vrchol Brezovej (948 m n. m.) prechádza na Ostrú horu (936 m n. m.).

Rozvodnica povodia Popradu sa na Ostrej hore otáča takmer priamo na sever, prechádza do pohoria Levočské vrchy a na Krížovom vrchu (1081 m n. m.) vo vojenskom obvode Javorina nadobúda severovýchodný smer, pokračuje po hrebeni cez vrcholy Gehuľa (1050 m n. m.), Javorina (1225 m n. m.), Javor (1206 m n. m.), Piesočný vrch (1155 m n. m.), Čiernohuzec (1216 m n. m.), Zámčisko (1239 m n. m.), Kuligora (1250 m n. m.) na Čiernu kopu (1180 m n. m.). V oblasti medzi obcami Bajerovce a Krásna Lúka rozvodnica čiastkového povodia Dunajca a Popradu opúšťa vojenský obvod Javorina a Levočské vrchy a pokračuje smerom na východ cez vrcholy Spišsko-šarišského medzihoria Kňazová (824 m n. m.) a Demianka (788 m n. n.), z ktorého východne od okraja obce Kyjov vystupuje v pohorí Čergov na vrchol Minčol (1157 m n. m.). Na Minčole sa rozvodnica otáča takmer priamo na sever, na nevýraznom oblúku spájajúcom Stredný vrch (997 m n. m.) a Malý Minčol (1054 m n. m.) sa nachádza najvýchodnejšie miesto čiastkového povodia Popradu a v obci Obručné sa rozvodnica vracia na slovensko-poľskú štátnu hranicu.

Od Obručného vedie štátna hranica v koryte Smrečného potoka, ktorý na tomto úseku tečie smerom na juho-západozápad. V oblasti medzi obcami Ruská Voľa nad Popradom a Čirč ústi Smrečný potok do rieky Poprad. Slovensko-poľská štátna hranica, okrem krátkeho úseku východne od obce Legnava, vedie v koryte Popradu smerom na severozápad až k obci Mníšek nad Popradom, kde rieka opúšťa územie Slovenskej republiky.

Čiastkové povodie Dunajca a Popradu sa skladá z dvoch čiastkových povodí, z ktorých je o rád nižšie čiastkové povodie Dunajca, pretože rieka Poprad na území Poľskej republiky ústi do Dunajca. Rozvodnica povodia Dunajca na území Slovenska začína na slovensko-poľskej štátnej hranici, na severozápadnom vrchole Rysov (2499 m n. m.), z ktorého cez stredný (2 503 m n. m.) a juhovýchodný (2473 m n. m.) vrchol tatranského štítu zostupuje do sedla Váhy. Zo sedla Váhy rozvodnica pokračuje po hlavnom hrebeni Vysokých Tatier smerom na východ, prechádza cez Český štít (2500 m n. m.), Vysokú (2547 m n. m.), Rumanovo sedlo na Malý Ganek (2425 m n. m.) a Ganek (2462 m n. m.), na ktorom sa pootáča na juhovýchod a ďalej vedie cez Rumanov štít (2428 m n. m.) na Zlobivú (2426 m n. m.). Rozvodnica zo Zlobivej ďalej postupuje po hlavnom tatranskom hrebeni na Popradský ľadový štít (2396 m n. m.), kde sa na začiatku rázsochy Končistej (2538 m n. m.) otáča na východ, z Kačacieho štítu (2401 m n. m.) prechádza po hrebeni oddeľujúcom Kačáciu a Batizovskú dolinou cez Batizovský štít (2448 m n. m.) na Zadný Gerlach (2638 m n. m.).

Na vrchole Zadného Gerlachu sa rozvodnica čiastkového povodia Dunajca otáča na sever a ďalej po hrebeni severovýchodným oblúkom oddeľujúcim Litvorovú a Velickú dolinu prechádza cez Litvorový štít (2413 m n. m.), Velický štít (2318 m n. m.) a sedlo Poľský hrebeň na Východnú Vysokú (2429 m n. m.). Rozvodnica sa na vrchole Východnej Vysokéj opäť otáča na sever, zostupuje do sedla Prielom, ktorý spája Litvorovú dolinu s Veľkou Studenou dolinou, zo sedla vychádza na Divú vežu (2373 m n. m.), pokračuje na Svišťový štít (2383 m n. m.), Hranatú vežu (2260 m n. m.), Javorový štít (2418 m n. m.), z ktorého cez Ostrý štít (2367 m n. m.) vystupuje na Širokú vežu (2462 m n. m.). Zo Širokej veže rozvodnica čiastkového povodia Dunajca zostupuje do Sedielka, ktoré spája Javorovú dolinu a Kotlinu Piatich spišských plies, cez Malý Ľadový štít (2603 m n. m.) prechádza na Ľadový štít (2627 m n. m.) a Zadný Ľadový štít (2512 m n. m.), na Snehovom štíte (2465 m n. m.) sa na krátkom úseku pootáča na východ a potom vychádza na západný hrebeň Baraních rohov (2526 m n. m.), odkiaľ po hrebeni oddeľujúcim Javorovú dolinu a Dolinu Zeleného plesa prechádza cez Čierny štít (2429 m n. m.), Čierne sedlo, Kolový štít (2418 m n. m.), Zmrzlú vežu (2312 m n. m.), Kolové sedlo a Kolový priechod na Jahňací štít (2229 m n. m.), z ktorého klesá do Kopského sedla ležiaceho na konci hlavného hrebeňa Vysokých Tatier.

V Kopskom sedle, ktoré spája doliny Zadné Meďodoly a Predné Meďodoly, prechádza rozvodnica čiastkového povodia Dunajca do pohoria Belianske Tatry a cez Vyšné Kopské sedlo vystupuje na Hlúpy vrch (2061 m n. m.), na ktorom sa pootáča na kratšom úseku na severozápad, prechádza cez Široké sedlo spájajúce dolinu Zadné Meďodoly a Širokú dolinu na Ždiarsku vidlu (2142 m n. m.) a pokračuje na ďalej sa vypínajúci Havran (2152 m n. m.), na ktorom odchádza z rázsochy končiacej na vrchu Nižný Havran (1820 m n. m.) a na vrchol Javorinky (1505 m n. m.) pokračuje po hrebeni zo západnej strany lemujúcim Tristársku dolinu. Z vrcholu Javorinky rozvodnica čiastkového povodia Dunajca prechádza cez vrch Strednica (1129 m n. m.), z ktorého zostupuje do Sedla pod Príslopom, kde západne od obce Ždiar križuje štátnu cestu č. 67. Zo sedla rozvodnica vystupuje v Spišskej Magure na vrch Príslop (1215 m n. m.), otáča sa na východ a postupuje po hrebeni vypínajúcom sa zo severnej strany nad obcou Ždiar, ďalej prechádza cez Magurku (1196 m n. m.) a Slodičovský vrch (1167 m n. m.) na vrch Bukovina (1176 m n. m.) na severovýchodnom okraji Bachledovej doliny. Rozvodnica čiastkového povodia Dunajca ďalej prechádza cez vrchol Smrečiny (1158 m n. m.), ktorý sa nachádza severne od obce Lendak, otáča sa smerom na severovýchod a cez vrch Spádik (1088 m n. m.) zostupuje do Magurského sedla, v ktorom križuje cestu č. 542 spájajúcu mestá Spišská Stará Ves a Spišská Belá. Z Magurského sedla rozvodnica čiastkového povodia Dunajca vystupuje na vrch Javor (940 m n. m.), aby na jeho východnom svahu zostúpila do Toporeckého sedla, v ktorom križuje cestu spájajúcu obce Veľká Lesná a Toporec. Ďalej rozvodnica obchádza vrchol Kameniarika (935 m n. m.) po severnom svahu a cez Veterný vrch (1112 m n. m.) a Horbáľovú (1010 m n. m.) zostupuje do údolia, v ktorom križuje cestu č. 543 vedúcu z obce Hniezdne do obce Červený Kláštor. Za údolím vchádza rozvodnica čiastkového povodia Dunajca do pohoria Pieniny, severovýchodne od obce Stráňany prechádza po východnom svahu vrchu Kýčera (938 m n. m.) a juhovýchodne od vrcholu Vysoké Skalky (1050 m n. m.) prichádza na slovensko-poľskú štátnu hranicu.

### 2.2.3 Administratívne členenie čiastkového povodia Dunajca a Popradu

Podľa súčasného územno-správneho členenia spadá čiastkové povodie 3-01 do pôsobnosti Prešovského kraja. Rozprestiera sa na území okresov – Poprad, Kežmarok, a Stará Ľubovňa. Nepatrná časť povodia (k. ú. Bajerovce) o ploche 2,5 km<sup>2</sup> spadá do okresu Sabinov. Údaje o obciach, cez ktoré preteká Dunajec a Poprad obsahuje Tabuľka 2.3 a Tabuľka 2.4.



Tabuľka 2.3 Prehľad obcí, ktorých katastrálnymi územiaми preteká Dunajec

3-01-01-1908 Dunajec			
Okres	ID obce	Názov obce	Počet obyvateľov v roku 2017
Kežmarok	523429	Červený Kláštor	230
Stará Ľubovňa	526843	Lesnica	490
Kežmarok	523674	Majere	113
Kežmarok	523836	Spišská Stará Ves	2 302
Počet obcí a obyvateľov spolu		4	3 135

Tabuľka 2.4 Prehľad obcí, ktorých katastrálnymi územiaми preteká Poprad

3-01-02-03-1 Poprad			
Okres	ID obce	Názov obce	Počet obyvateľov v roku 2017
Poprad	523402	Batizovce	2 385
Kežmarok	523411	Bušovce	307
Stará Ľubovňa	526754	Chmeľnica	1 013
Stará Ľubovňa	526673	Čirč	1 295
Stará Ľubovňa	526690	Forbasy	440
Stará Ľubovňa	526703	Hajtovka	69
Stará Ľubovňa	526720	Hniezdne	1 457
Kežmarok	523470	Holumnica	890
Kežmarok	523526	Huncovce	3 169
Kežmarok	523585	Kežmarok	16 481
Kežmarok	523607	Križová Ves	2 239
Stará Ľubovňa	526827	Lacková	162
Stará Ľubovňa	526835	Legnava	104
Poprad	523658	Lučivná	991
Stará Ľubovňa	526886	Malý Lipník	461
Poprad	523721	Mengusovce	685
Stará Ľubovňa	526908	Mníšek nad Popradom	645
Stará Ľubovňa	526916	Nižné Ružbachy	626
Stará Ľubovňa	526941	Orlov	614
Stará Ľubovňa	526959	Plaveč	1 804
Stará Ľubovňa	526967	Plavnica	1 651
Kežmarok	523780	Podhorany	2 853
Stará Ľubovňa	526975	Podolíneec	3 213
Poprad	523381	Poprad	51 486
Kežmarok	523828	Spišská Belá	6 657
Poprad	523844	Spišská Teplica	2 263
Stará Ľubovňa	526665	Stará Ľubovňa	16 348
Stará Ľubovňa	527009	Starina	44
Poprad	560103	Starý Smokovec	4 070
Poprad	559890	Štôla	530
Stará Ľubovňa	527025	Sulín	328
Poprad	523925	Svit	7 770
Stará Ľubovňa	527050	Údol	376
Kežmarok	524000	Veľká Lomnica	4 821
Počet obcí a obyvateľov spolu		14	138 247

## 2.3. Prírodné pomery v čiastkovom povodí Dunajca a Popradu

### 2.3.1 Orografické a geomorfologické pomery

Územie čiastkového povodia Dunajca a Popradu spadá do provincie Západné Karpaty a subprovincie vnútorných Západných Karpát. Tabuľka 2.5 obsahuje prehľad geomorfologických jednotiek, ktoré sa nachádzajú v čiastkovom povodí Dunajca a Popradu.

Tabuľka 2.5 Geomorfologické jednotky čiastkového povodia Dunajca a Popradu [144]

Subprovincia	Oblasť	Celok	Podcelok
<b>PODSÚSTAVA: KARPATY</b>			
<b>Provincia: Západné Karpaty</b>			
Vnútročné Západné Karpaty	Fatransko-tatranská oblasť	Tatry	Východné Tatry
		Podtatranská kotlina	Liptovská kotlina
			Popradská kotlina
			Tatranské podhorie
		Kozie chrby	Važecký chrbát
			Dúbrava
	Východné Beskydy	Pieniny	Pieniny
		Lubovnianska vrchovina	Lubovnianska vrchovina
		Čergov	Čergov
	Podhŕňno-magurská oblasť	Spišská Magura	Repisko
		Spiško-Šarišské medzihorie	Veterný vrch
			Lubovnianska kotlina
			Lubotínska pahorkatina
			Jakubianska brázda
			Hromovec
Šarišské Podolie			
Podtatranská brázda	Ždiarska brázda		
Levočské vrchy	Levočská vysočina		
	Levočská vrchovina		
	Levočské planiny		

Podľa charakteru reliéfu je najmä západná časť čiastkového povodia Dunajca a Popradu kontrastne odlišená. Reprezentujú ju vysokohorská (Tatry) a kotlinová časť (Podtatranská kotlina), ktoré sú oddelené hlbinným zlomom v západo-východnom smere. Východná časť čiastkového povodia má prevažne stredohorský charakter.

Z morfológického hľadiska má čiastkové povodie Dunajca a Popradu charakter členitého územia s veľkými výškovými rozdielmi. Nachádzajú sa v nej typy reliéfu od pahorkatín až po veľhornatiny. Najväčšia časť čiastkového povodia leží v nadmorskej výške 600 až 750 m n. m., druhým najrozľahlejším výškovým stupňom je 750 až 900 m n. m., najmenšiu rozlohu zaberajú výškové stupne pod 450 m n. m. a nad 1 401 m n. m.

Najvýznamnejším morfológickým celkom ovplyvňujúcim prírodné pomery čiastkového povodia Dunajca a Popradu sú Tatry, ktoré sú zastúpené Vysokými a Belianskymi Tatrami. Vysoké Tatry predstavujú mohutnú kryštálicko-mezozoickú hrásť v smere východ-západ a sú morfológicky najvyšším celkom na území Slovenska. Hlavný hrebeň má tvar mohutného oblúka vypuklého na juh. Vo Vysokých Tatrách je najvyšší vrchol Gerlachovský štít (2655 m n. m.), ktorý je zároveň najvyšším bodom Slovenskej republiky. Pre celé pohorie je charakteristický bralný, vysokohorský glaciálny reliéf. Len časť južných zlomových strání, ktorú nenarušila ľadovcová činnosť, má hladko modelovaný povrch. Významným pozostatkom ľadovcovej činnosti vo Vysokých Tatrách sú ľadovcové jazerá – plesá, ktoré vznikli počas štvrtohorného zaľadnenia a po ústupe ľadovcov. Plesá tvoria vodnú výplň paniev, vyhlbených do dna dolín ľadovcami. V severnej časti pohoria sa vyskytujú i formy vysokohorského krasu ako škrapy, ponory, priepuste a jaskyne.

Pokračovaním Vysokých Tatier severným smerom sú Belianske Tatry, ktoré sú o niečo nižšie ako Vysoké Tatry a odlišujú sa od nich povrchovou tvárnosťou i geologickou stavbou. Belianske Tatry majú výrazne asymetrický chrbát, ktorého juhozápadné úbočia sú strmé a nerozvetvené, kým severovýchodné sú dlhšie a členené dolinami do rázsoch. V Belianskych Tatrách dominuje bralno-hŕňny krasový reliéf a možno tu nájsť aj prvky vysokohorského krasu, vystupujúceho nad hornou hranicou lesa. Vyvinutý je v podobe

škrapov, krasových jám a jaskýň. Stopy po ľadovcovom reliéfe sú len v oblasti severnej strany chrbta.

Popradská kotlina je súčasťou Podtatranskej kotliny. Predstavuje výraznú depresiu zaklesnutú medzi pohoriami Vysoké Tatry, Levočské vrchy a Spišská Magura. Je najvyššie položenou kotlinou v západokarpatskej sústave, pričom jej nadmorská výška sa pohybuje od 593 m do 950 m. Kotlinu charakterizuje hladko modelovaný reliéf kotlinových pahorkatín a podvrchovín, kde sa striedajú ploché chrbty s nehlbokými rozovretými úvalinovitými dolinami prítokov Popradu so strednými terasami.

Levočské vrchy ohraničujú Popradskú kotlinu na východe. Masívne pohorie charakteru nižšej hornatiny má plošinový ráz, na okraji je rozťaté hlboko zarezanými dolinami. Nadmorské výšky v pohorí sa pohybujú od 600 do 1289 m n. m. Z štruktúrneho hľadiska sa reliéf Levočských vrchov charakterizuje ako typický flyšový a hladko modelovaný.

Do čiastkového povodia Dunajca a Popradu na juhovýchode zasahuje severnou časťou Spišsko-šarišské medzihorie, ktoré je eróžno-tektonickou depresiou. Voči okolitým pohoriam predstavuje tento celok povrchovú zníženinu charakteru pahorkatiny. Nadmorská výška povrchu Spišsko-šarišského medzihoria sa pohybuje medzi 500 až 895 m n. m. Medzihorie charakterizuje pahorkatinný, prevažne hladko modelovaný reliéf, ktorý narúša v strednej časti vrchovina Hromovec.

Do severovýchodného cípu čiastkového povodia Dunajca a Popradu vybieha časť masívneho pohoria Čergov. Pohorie je tvorené na flyšovom podklade a predstavuje vyzdvihnutý masív plošinného charakteru, ktorý bol spätnou eróziou rozrezaný do rássoch.

Ľubovnianska vrchovina zaberá severnú a severovýchodnú časť povodia až po hranicu s Poľskom. Uprostred vrchoviny vystupujú aj pruhy pahorkatinného reliéfu. Nadmorské výšky povrchu sa pohybujú okolo 600 m n. m., ale v hraničnej oblasti od 900 do 1020 m n. m.

Pieniny sa tiahnu od hraníc s Poľskou republikou v oblasti Červeného kláštora juhovýchodným smerom. Ich celková dĺžka na našom území je len 18 km a šírka je približne od 3 do 4 km. Nadmorská výška Pienin na Slovenskom území sa pohybuje od 400 do 1 000 m. Pieniny budujú zvrásnené prvky bradlového pásma a vyznačujú sa rôznorodosťou povrchu. V strednej a východnej časti pohoria je prevažne hladko modelovaný vrchovitý reliéf miestami až plošinatého rázu, v západnej časti sú hojné bralné útvary.

Spišská Magura zaberá severozápadnú časť čiastkového povodia. Nadmorské výšky tu kolíšu od 490 do 1290 m n. m. Spišská Magura má typický vrchovitý reliéf, ale najvyššie polohy majú charakter fluvialne rezanej vysočiny.

### 2.3.2 Pedologické pomery

V čiastkovom povodí Dunajca a Popradu sa vyskytujú tieto pôdne asociácie (skupiny geograficky spríbuznených pôd):

1. Najväčšie plošné zastúpenie majú kyslé variety kambizemných pôd doprevádzané rankrami. Vyskytujú sa hlavne v lesných častiach čiastkového povodia, v Levočských vrchoch, Spišskej Magure, Ľubovnianskej vrchovine a Čergove.
2. Pomerne veľké rozšírenie majú aj sorpčne nasýtené kambizeme. Vyskytujú sa v nižších nadmorských výškach a sú to prevažne poľnohospodársky využívané pôdy, ako orné pôdy alebo pasienky.
3. Plošne tretou najväčšou pôdnou asociáciou v čiastkovom povodí Dunajca a Popradu sú kambizeme pseudoglejové nasýtené. Priestorovo je táto asociácia viazaná na piesčitejšie

flyšoidné horniny. Tieto pôdy sú intenzívne poľnohospodársky využívané ako orné pôdy, na niektorých miestach, kde majú svahy vyšší sklon, sú zalesnené monokultúrami, smrekmi a borovicami.

4. Približne 5 až 10 % plochy čiastkového povodia Dunajca a Popradu pokrývajú nasledovné pôdne asociácie:
- kambizeme districké, ktoré sa nachádzajú hlavne na rozsiahlych vrcholových častiach Levočských vrchov, ojedinele tiež v Spišskej Magure a Čergove; sú v zalesnených častiach čiastkového povodia v nadmorských výškach okolo 900 m n. m. a vyššie,
  - pseudogleje typické kyslé, ktoré sú vyvinuté hlavne na glaciofluviálnych sedimentoch,
  - kambizeme pseudoglejové kyslé sa nachádzajú v severnej časti Spišskej Magury,
  - rankre, ktoré sú viazané na výskyt glaciálnych a fluvio-glaciálnych sedimentov v predpolí Tatier,
  - rendziny litické sa vyskytujú v pohoriach Pieniny, Kozie Chrbty a na bradlových eleváciách,
  - nevyvinuté pôdy a litozeme sú viazané na vysokohorskú oblasť Tatier, pokrývajú pásмо kosodreviny a skalné východy hornín,
  - rendziny vylúhované sa vyskytujú vo vysokohorskej oblasti Belianskych Tatier,
  - fluvizeme typické sú mladé pôdy na nekarbonátových aluviálnych sedimentoch s rôznym stupňom glejovatenia a vyskytujú sa v depresných častiach alúvia Popradu.

### 2.3.3 Lesné pomery

Územie čiastkového povodia Dunajca a Popradu pokrývajú lesy na ploche 787 km<sup>2</sup>, čo predstavuje lesnatosť 40,4 % (Tabuľka 2.6). Súvislejšie lesné komplexy sa nachádzajú najmä v Tatrách, Spišskej Magure, Pieninách, Ľubovnianskej vrchovine a Levočských vrchoch.

V čiastkovom povodí Dunajca a Popradu tvoria ihličnaté dreviny 88,0 % zo všetkých drevín, podiel listnatých drevín je 11,4 % a holiny, čo sú lesné pozemky, v ktorých boli lesné porasty dočasne odstránené s cieľom ich obnovy, sa nachádzajú na 0,6 % výmery lesných porastov. Najviac zastúpenou ihličnatou drevinou je smrek, z listnáčov dosahuje najväčšie zastúpenie buk.

Hospodárske lesy, v ktorých prevažuje ich produkčná funkcia, tvoria 44,5 % podiel lesov, ochranné lesy tvoria 30,0 % a lesy osobitného určenia tvoria 25,5 % z celkovej výmery lesov čiastkového povodia.

Z lesných vegetačných stupňov má najväčšie rozšírenie smrekovo-jedľovo-bukový stupeň v nadmorskej výške približne od 900 do 1300 m n. m. a jedľovo-bukový v nadmorskej výške asi od 500 do 1000 m n. m. V nadmorskej výške medzi 1250 až 1550 m n. m. sa na menšej ploche nachádza smrekový a nad 1500 m n. m. kosodrevinový vegetačný stupeň.

Tabuľka 2.6. Lesné pomery v čiastkovom povodí Dunajca a Popradu

Povodie	Plocha povodia [km <sup>2</sup> ]	Rozloha lesov	Lesnatosť	Zastúpenie drevín		Holiny
				ihličnaté	listnaté	
			[%]			
Dunajec po štátnu hranicu	356	189	53,1	91,0	8,1	0,85
Poprad pod Ľubicou	619	229	37,0	94,4	5,5	0,06
Poprad od Ľubice po štátnu hranicu	975	369	37,8	82,5	16,8	0,72
Spolu	1 950	787	40,4	88,0	11,4	0,60

### 2.3.4 Geologické a hydrogeologické pomery

Najstarším hydrogeologickým celkom v čiastkovom povodí Dunajca a Popradu je kryštalinikum, ktoré buduje južnú a centrálnu časť Tatier a tiež tvorí podložie mladším, najmä mezozoickým útvarom. Kryštalinikum reprezentuje silne rozpukaný granitoidný masív tvorený prevažne granitmi, granodioritmi, migmatitmi, menej kryštalickými bridlicami. Vo všeobecnosti sa dá hovoriť o stredne až nízko zvodnených horninách s puklinovou priepustnosťou. Výdatnosť prameňov z kryštalických bridlíc dosahuje prevažne do  $0,3 \text{ l}\cdot\text{s}^{-1}$ , z granitoidných hornín do  $1,0 \text{ l}\cdot\text{s}^{-1}$  a v oblasti tektonických pásiem aj viac, ale maximálne  $15 \text{ l}\cdot\text{s}^{-1}$ . Podstatná časť podzemných vôd kryštalinika Vysokých Tatier vyviera na tektonickom styku s paleogénom (podtatranský zlom). V kotlinách v podobe rozsiahlych pramenísk.

Mezozoikum vystupuje najmä v severnej a severovýchodnej časti Tatier a buduje prevažnú časť Belianskych Tatier. Na stavbe mezozoika sa podieľajú nízko zvodnené ílovité a slienité bridlice a kremence, v ktorých vznikajú puklinové a vrstevné pramene nízkych výdatností od  $1,0$  do  $10,0 \text{ l}\cdot\text{s}^{-1}$ . Stredne zvodnené sú polohy sinemurských kremencov a kremítých pieskovcov, v ktorých výdatnosti puklinových a vrstevných prameňov dosahujú až  $15,0 \text{ l}\cdot\text{s}^{-1}$ . Z hydrogeologickej stránky sú najvýznamnejšie vápence a dolomity stredného triasu a kriedy, z ktorých vyvierajú puklinové, vrstevné a erózne pramene a tiež krasové vyvieracky. Okrem Belianskych Tatier vystupujú horniny mezozoika aj v celku Kozie chrby, v oblasti Čierneho Váhu, v Ružbašskom ostrove a v komplexe Pienin.

Sedimenty centrálno-karpatského paleogénu, ako aj vonkajšieho flyšového pásma, sú ako celok veľmi slabo priepustné až nepriepustné. Cyklické striedanie ílovcov a pieskovcov alebo prevaha ílovcových súvrství bráni väčšej infiltrácii zrážkových vôd a prevažuje puklinová priepustnosť. Pramenné vývery paleogénnych sedimentov sú veľmi nízkej a premenlivej výdatnosti od  $0,05$  do  $0,3 \text{ l}\cdot\text{s}^{-1}$ . Z vonkajšieho flyšového pásma sú najlepšie zvodnené pieskovce magurského typu v pohorí Čergov. Osobitné postavenie má vnútrópaleogénne súvrstvie v Popradskej kotline.

Významným prostredím pre akumuláciu podzemných vôd v povodí Popradu sú najmä kvartérne sedimenty. Sú zastúpené fluviaálnymi sedimentmi poriečnej nivy Popradu, Dunajca a ich väčších prítokov ale najmä glaciálnymi a glacifluviálnymi sedimentmi Popradskej kotliny a Vysokých Tatier. V oblasti Vysokých a Belianskych Tatier sú glacigénne sedimenty najvýznamnejšími kolektormi podzemných vôd. Medzi balvanmi morén je piesčitá alebo kamenito-piesčitá výplň. Pramene sú bariérové, erózne alebo líniové s výdatnosťami  $5,0$  až  $15,0 \text{ l}\cdot\text{s}^{-1}$ , niekedy však aj nad  $20,0 \text{ l}\cdot\text{s}^{-1}$ . Vo vyšších častiach dolín vznikajú pramene veľkých výdatností do  $100 \text{ l}\cdot\text{s}^{-1}$ , ktoré sú ovplyvnené povrchovými vodami z povrchových tokov.

Glacifluviálne sedimenty sú piesčito-kamenité až kamenité a obsahujú väčšie množstvo prachovo-ílovitej frakcie. Sú silne až slabo priepustné a nachádzajú sa južne od glacigénnych sedimentov. Vrstevné a erózne pramene dosahujú prevažne menšiu výdatnosť ako  $5,0 \text{ l}\cdot\text{s}^{-1}$ . Pomerne veľkú rozlohu čiastkového povodia zaberajú aj kvartérne sedimenty nižších polôh, pričom sú to hlavne fluviaálne náplavy riek Poprad, Dunajec a ich prítokov. Mocnosť náplavov dosahuje  $2$  až  $12 \text{ m}$  a zvodneným kolektorom sú piesčité štrky a piesky. Doplňovanie je najmä infiltráciou z povrchových tokov ale aj zo zrážok a prestupom podzemných vôd z karbonátov mezozoika, menej z pieskovcov paleogénu.

### 2.3.5 Oblastné špecifiká

V Tatrách sa nachádzajú lokality vrchovísk, ktoré sú na Slovensku vzácne, pretože sa vyskytujú na južnej hranici európskeho rozšírenia. Vrchovisko je špecifickým typom rašeliniska a je pre živé organizmy jedným z najextrémnejších biotopov. Pretože vo

vrchovisku je jediným zdrojom živín zrážková voda, prostredie je veľmi kyslé a na živiny mimoriadne chudobné. Tieto faktory sa významne prejavujú v druhovom zložení vegetačného krytu, ktorý je tvorený iba nemnohými druhmi rastlín, prispôbeným extrémnym životným podmienkam. Na väčšine plochy vrchoviska stále prebieha proces tvorby rašeliny.

V čiastkovom povodí Dunajca a Popradu sa z nerastných surovín vyskytujú len ložiská dekoračného kameňa a stavebného kameňa severne od Podolínca a Starej Ľubovne.

### 3. KLIMATICKÉ A HYDROLOGICKÉ POMERY

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

##### 3.1.1 Klimatické pomery v povodí Visly

Klimatické pomery v povodí Visly ovplyvňuje prechod medzi miernym oceánskym charakterom klímy v dolnej a čiastočne tiež v strednej časti povodia a účinkom charakteru klímy vo východnej časti povodia. V dolnej časti povodia Visly klimatické pomery ovplyvňuje zmiernujúci účinok Severného a Baltského mora, čo spolu s prevládajúcimi západnými vetrami spôsobuje, že letá sú chladnejšie a zimy miernejšie a bohatšie na zrážky.

V povodí Visly je priemerná ročná teplota vzduchu približne 6 až 7 °C, ale v údoliach hornej časti povodia na juhu Poľska je asi o 1 °C vyššia. V juhovýchodných a východných častiach povodia Visly prevláda vnútrozemský charakter klímy s teplými a daždivými letami a relatívne suchými mrazivými zimami. Na väčšine územia povodia Visly sú pomerne vyrovnané úhrny zrážok, ktoré sa v priemere pohybujú okolo 600 mm a klesajú smerom od severu na juh a najmä na východ. Najnižší priemerný úhrn zrážok, približne 500 mm, je v Kujavsku, v západnej časti povodia. V najvyššej časti povodia Visly, vo Vysokých Tatrách sa priemerný ročný úhrn zrážok pohybuje až okolo 1500 mm a v niektorých dolinách aj vyššie.

##### 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 roka 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 vlhkostných 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 Slnečné 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<sup>-2</sup> sú najvyššie v nížinách, v najvyšších polohách východnej časti Tatier je to v priemere od 1100 do 1200 kWh·m<sup>-2</sup>, v stredných horských polohách a na krajnom severozápade Slovenska 1050 až 1100 kWh·m<sup>-2</sup>, 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<sup>-2</sup>.

### 3.1.2.2 Slnečný 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.

Oblačnosť 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 Vígľaši-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  $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Vplyv klímy sa smerom na východ prejavuje poklesom priemernej januárovej teploty vzduchu v nížinách na hodnoty  $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$  až  $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$ . V kotlinách Slovenska je v januári priemerná mesačná teplota vzduchu  $-3$  až  $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

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  $-5,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ , ale v Starom Smokovci, ktorý leží o viac ako 400 m vyššie to je  $-4,9\text{ }^{\circ}\text{C}$  a na Štrbskom Plese, približne vo výške 1350 m n. m.  $-5,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ . V najvyšších polohách Tatier je priemerná teplota vzduchu počas najchladnejšieho mesiaca nižšia ako  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Teplotné pomery možno charakterizovať tiež začiatkom a časom trvania určitých priemerných teplôt. Obdobie s priemernou dennou teplotou nižšou ako  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  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  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$  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  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$  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  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ , 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  $1\text{ }^{\circ}\text{C}$  k posunu všetkých uvádzaných charakteristík.

#### 3.1.2.4 Atmosférické zrážky

Atmosférické zrážky sú častice vody, ktoré vznikli kondenzáciou vodnej pary v ovzduší, vpadávajú 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. záveternosť 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 (Zbojnická 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 Ipl'a, 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<sup>-1</sup>, na východnom Slovensku od 2 do 3 m·s<sup>-1</sup>. 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<sup>-1</sup>. 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<sup>-1</sup>, v uzavretých dolinách aj menej než 1 m·s<sup>-1</sup>. Aj v nižších polohách sa vyskytujú exponované lokality s vyšším ročným priemerom rýchlosti vetra ako 4 m·s<sup>-1</sup> (Košice, Bratislava). V pohoriach, v závislosti od nadmorskej výšky je priemerná ročná rýchlosť vetra 4 až 8 m·s<sup>-1</sup>.

Maximálna rýchlosť vetra v nížinách Slovenska presahuje 35 m·s<sup>-1</sup> (126 km·h<sup>-1</sup>), v pohoriach až 60 m·s<sup>-1</sup> (216 km·h<sup>-1</sup>). Na Slovensku bola doteraz zaznamenaná najvyššia rýchlosť vetra na Skalnatom plese, kde sa vzduch pohyboval rýchlosťou až 78,6 m·s<sup>-1</sup> (283 km·h<sup>-1</sup>). Väčšia okamžitá rýchlosť vetra ako 50 m·s<sup>-1</sup> (180 km·h<sup>-1</sup>) 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 Dunajca a Popradu

Väčšina územia čiastkového povodia Dunajca a Popradu patrí do chladnej oblasti a to do mierne chladného okrsku, v oblasti Tatier do chladného horského až studeného horského okrsku. Všetky tri okrsky sú veľmi vlhké, iba severné výbežky čiastkového povodia a Ľubovnianska kotlina patria do mierne teplej oblasti.

V najvyšších polohách Vysokých Tatier dosahujú dlhodobé priemery ročných úhrnov zrážok výšku viac ako 1600 mm a v hrebeňových polohách ostatných pohorí prevyšujú 900 mm. V najnižších polohách čiastkového povodia sú priemerné ročné úhrny zrážok nižšie ako 600 mm.

Priemerná ročná teplota vzduchu v najnižšie položených oblastiach čiastkového povodia Dunajca a Popradu je 6 až 7 °C, v Levočských vrchoch klesá na 4 až 5 °C a v oblasti hrebeňových polôh Vysokých Tatier až pod bod mrazu.

### 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](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 záveternými 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 periodami 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 výskyte 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 staniaciach 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 kvocientom 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	,094	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 kvapalné zrážky 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.

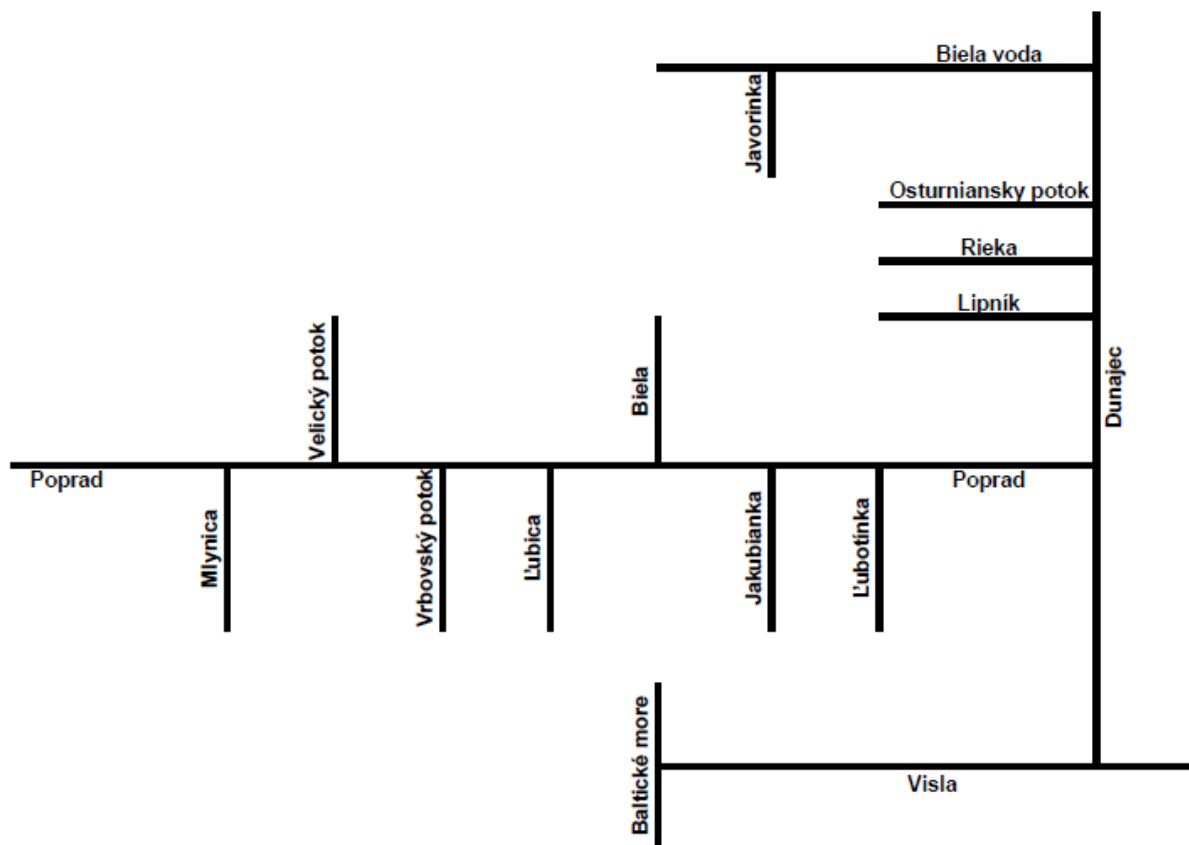
### 3.2. Hydrografické údaje o povodiach a riečnej sieti

Vymedzenie čiastkového povodia Dunajca a Popradu podľa vyhlášky č. 224/2005 Z. z. prílohy č. 1[279] obsahuje Tabuľka 3.3. Prehľad vodných tokov v čiastkovom povodí Dunajca a Popradu, ktoré majú plochu povodia väčšiu ako 50 km<sup>2</sup> obsahuje Tabuľka 3.4.

Tabuľka 3.3 Oblasť povodia Dunajca a Popradu

Povodie	Číslo hydrologického poradia
Medzinárodné povodie Visly (útorie Baltské more)	3-00-00
Čiastkové povodie Dunajca a Popradu	3-01
Dunajec po štátnu hranicu	3-01-01
Poprad pod Ľubicou	3-01-02
Poprad od Ľubice po štátnu hranicu	3-01-03



Obr. 3.1 Schéma vodných tokov v čiastkovom povodí Dunajca a Popradu s plochou povodia  $P \geq 50 \text{ km}^2$ Tabuľka 3.4 Vodné toky v čiastkovom povodí Dunajca a Popradu s plochou povodia  $P \geq 50 \text{ km}^2$ 

Číslo povodia	ID vodného toku	Rád toku	Názov toku	Dĺžka	Plocha povodia
				[km]	[km <sup>2</sup> ]
3-01-01	3-01-01-1908	II.	Dunajec	16,49	1 487,613
	3-01-01-2294	III.	Biela voda	19,24	143,537
	3-01-01-2299	IV.	Javorinka	18,90	66,042
	3-01-01-2233	III.	Osturniansky potok	10,42	61,115
	3-01-01-2164	III.	Rieka	17,47	64,171
	3-01-01-1944	III.	Lipník	14,83	80,526
3-01-02	3-01-02-03-1	III.	Poprad	131,95	1 889,212
	3-01-02-1813	IV.	Mlynica	20,54	80,081
	3-01-02-1743	IV.	Velický potok	10,84	50,934
	3-01-02-1566	IV.	Vrbovský potok	10,89	54,111
	3-01-02-1437	IV.	Ľubica	21,83	121,159
3-01-03	3-01-03-1206	IV.	Biela	27,72	111,386
	3-01-03-625	IV.	Jakubianka	21,11	105,033
	3-01-03-334	IV.	Ľubotianka	13,57	66,818

### 3.2.1 Visla

**Visla** pramení v Sliezskych Beskydách, na západnom svahu Baranej hory (poľsky Barania Góra; 1220 m n. m.). Visla má tri pramene, pričom sa v niektorých zdrojoch za hlavný prameň považuje Čierna Viselka prameniaca v nadmorskej výške 1107 m n. m. a druhým prameňom je Biela Viselka, ktorej prameň leží v nadmorskej výške 1080 m n. m. Biela Viselka a Čierna Viselka vtekajú do Černianskej vodnej nádrže (poľsky Jezioro Czerniańskie alebo Zbiornik Czerniański) a od profilu vyústenia potoku Malinka do rieky neďaleko pod priehradou sa vodný tok už nazýva Visla. Visla z vodnej nádrže tečie na

severozápad, preteká cez mesto Visla a pootáča sa na sever, preteká cez mesto Ustroń, pred mestom Strumień mení smer na severovýchod a vteká do vodnej nádrže Goczałkowice. Od Černianskej vodnej nádrže Visla tečie približne smerom na východ a pred obcou Jawiszowice sa vodný tok opäť otáča na sever. Približne 3 km severozápadne od mesta Oswieńcim (poľsky Oświęcim) rieka mení smer na východ a južne od mesta prijíma z pravej strany rieku Sola (poľsky Soła), ktorá má plochu povodia 1375 km<sup>2</sup>, je dlhá 88,9 km a priemerný prietok vody v ústí je 18,8 m<sup>3</sup>·s<sup>-1</sup>. Na nasledujúcej trati, pri obci Smolice, asi 4 km južne od mesta Zator, do Visly sprava ústi ďalší väčší prítok, rieka Skawa (na hornom úseku v Západných Beskydách má Skawa názov Wsiowy Potok), ktorá má plochu povodia 1160 km<sup>2</sup>, je dlhá 96,4 km a priemerný prietok vody v ústí je 11,1 m<sup>3</sup>·s<sup>-1</sup>.

Visla od ústia Skawy ďalej pokračuje približne východným smerom k mestu Krakov, preteká jeho centrálnymi časťami a za mestom sa postupne, na dlhom úseku pootáča na severovýchod. Asi 3 km východne od obce Nowy Korczyn do Visly z ľavej strany ústi rieka Nida, ktorá má plochu povodia 3865 km<sup>2</sup> a je dlhá 151 km. Na nasledujúcom úseku, pri obci Opatowiec, do Visly ústi z pravej strany rieka Dunajec, v ktorej priteká aj voda z čiastkového povodia Dunajca a Popradu na území Slovenska. Ďalej Visla tečie smerom na severovýchod a približne 5 km východne od mesta Sandomierz sa trasa rieky otáča smerom na sever. Asi 2 km juhozápadne od mesta Annapol ústi do Visly z pravej strany rieka Sanna, ktorá má plochu povodia 606 km<sup>2</sup> a je dlhá 51 km. Ďalej, pri severnom okraji mesta Dęblin Visla priberá sprava pritekajúcu rieku Wiepr s plochou povodia 10 300 km<sup>2</sup> a dĺžkou toku 303 km.

Visla od ústia rieky Wiepr až po Varšavu tečie približne smerom na severozápad. Na tomto úseku do Visly ústi z ľavej strany, pri severovýchodnom okraji obce Kłoda, rieka Radomka, ktorej plocha povodia je 2000 km<sup>2</sup> a dĺžka 107 km. Na nasledujúcom úseku, asi 2 km východne od obce Ostrówek, do Visly zľava ústi rieka Pilica, ktorá má plochu povodia 8341 km<sup>2</sup>, je dlhá 319 km a priemerný prietok vody v ústí je 49 m<sup>3</sup>·s<sup>-1</sup>. Len o 0,5 km ďalej, približne 7 km severozápadne od mesta Wilga, do Visly ústi z pravej strany rieka Wilga, ktorá má plochu povodia 569 km<sup>2</sup> a je dlhá 67 km. Nasledujúcim významnejším prítokom Visly je rieka Świder, ktorá medzi mestami Otwock a Józefów ústi do vodného toku z pravej strany. Asi o 3,5 km poniže vyústenia rieky Świder na ľavom brehu Visly leží ústie rieky Jeziorka.

Na ďalšej trase Visla preteká centrálnymi časťami hlavného mesta Poľska Varšavy a pokračuje smerom na severozápad. Na severnom okraji mesta Nowy Dwór Mazowiecki do Visly ústi z pravej strany rieka Narew (bielorusky HapaŹ), ktorej povodie siaha až na územia Bieloruska a Ukrajiny. Rieka Narew má plochu povodia 75 200 km<sup>2</sup>, je dlhá 484 km a priemerný prietok vody v ústí je 328 m<sup>3</sup>·s<sup>-1</sup>. Na úseku od ústia rieky Narew po mesto Bydhošť (poľsky Bydgoszcz) tečie Visla na severozápadozápad. Pri západnom okraji mesta je na Visle relatívne ostrý oblúk, rieka sa prudko otáča smerom na severovýchod až po mesto Grudziądz, od ktorého mení smer takmer priamo na sever, k ústiu do Baltického mora. Visla ústi v Gdanskej zátok, ktorá leží východne od mesta Gdansk. Delta Visly začína vo vzdialenosti približne 60 km od Baltického mora a má niekoľko ramien. Hlavné ramená delty Visly sú Leniwka (ľavé rameno) a Nogat (pravé rameno).

### 3.2.2 Dunajec

Rieka **Dunajec** má plochu povodia 6804 km<sup>2</sup>, vodný tok je dlhý 274 km a v ústí do Visly má priemerný prietok vody 84,3 m<sup>3</sup>·s<sup>-1</sup>. Dunajec vzniká sútokom Bieleho a Čierneho Dunajca pri severovýchodnom okraji mesta Nowy Targ. Pramenná oblasť Čierneho Dunajca leží v severných dolinách Západných Tatier a Bieleho Dunajca v oblasti rozprestierajúcej sa severne od mesta Zakopané. Dunajec tvorí slovensko-poľskú štátnu hranicu na úseku dlhom približne 17 km.

Od sútoku Bieleho a Čierneho Dunajca tečie rieka Dunajec smerom na východ. Pri obci Debno ústi do Dunajca z pravej strany **Biela voda** (poľsky Białka), ktorá má plochu povodia 230 km<sup>2</sup> a je dlhá 41 km. Biela voda vzniká v Bielovodskej doline vo Vysokých Tatrách sútokom Rybieho potoka, ktorý vyteká z Morského oka a Bielej vody (poľsky Biala woda). Biela voda (ID toku: 3-01-01-2294; plocha povodia na území Slovenska: 143,537 km<sup>2</sup>; dĺžka na území Slovenska: 19,24 km) pramení vo Vysokých Tatrách na severných svahoch Velického štítu (2318 m n. m.), odkiaľ voda steká do Litvorového plesa a ďalej z plesa až po sútok s Kačacím potokom vytekajúcim zo Zeleného plesa tečie tiež pod často používaným názvom Litvorový potok. Biela voda prúdi ako horská bystrina dnom Bielovodskej doliny priamo na sever a od sútoku s Rybím potokom, ktorý priteká z Doliny Rybieho potoka ležiacej západne (vľavo) od Bielovodskej doliny a na úseku rkm 0,00 – 13,47 tvorí slovensko-poľskú štátnu hranicu. V mieste, na ktorom Biela voda opúšťa územie Slovenskej republiky, do vodného toku z pravej strany ústi Javorinka. Aj za hraničným úsekom Biela voda tečie smerom na sever, medzi poľskými obcami Nowa Biala a Krempachy sa koryto rieky otáča na severovýchod a neďaleko juhovýchodného okraja obce Debno ústi do vodnej nádrže Czorsztyn (poľsky Jezioro Czorsztyńskie alebo Zbiornik Czorsztyński).

**Javorinka** (ID toku: 3-01-01-2299; plocha povodia: 66,042 km<sup>2</sup>; dĺžka: 18,90 km) pramení vo Vysokých Tatrách v Zadnej Javorovej doline, na severnom svahu pod hlavným hrebeňom pohoria na jeho úseku spájajúcom Ostrý štít (2367 m n. m.) so Širokou vežou (2462 m n. m.). Voda z pramennej oblasti steká do Žabieho Javorového plesa, z ktorého Javorinka tečie po dne Javorovej doliny najprv smerom na severozápad a potom takmer priamo na sever. Pod východnými svahmi vrchu Veľký Baboš (1523 m n. m.) Javorinka prijíma z pravej strany vody Meďodolského potoka (ID toku: 3-01-01-2345; plocha povodia: 9,489 km<sup>2</sup>; dĺžka: 4,67 km), ktorý pramení na západnom svahu pod Kopským sedlom a priteká z Doliny Zadných Meďodolov. Javorinka na nasledujúcom úseku preteká z východnej strany pozdĺž obce Tatranská Javorina, pri ktorej na úseku po osadu Podspády mení smer na severovýchod, ale za štátnou cestou č. 67 sa otáča najskôr na sever a potom na severozápad. Približne 0,5 km severozápadne od budovy bývalej colnice vchádza tok Javorinky na slovensko-poľskú štátnu hranicu a tvorí ju až po vyústenie do Bielej vody.

Na území Poľska pri obci Niedzica ústi do Dunajca z pravej strany **Osturniansky potok** (ID toku: 3-01-01-2233; plocha povodia na území Slovenska: 61,115 km<sup>2</sup>; dĺžka na území Slovenska: 10,42 km), ktorý v Poľsku nazývajú Kacwinianka. Osturniansky potok pramení na lúkach na východnom svahu vrchu Brija (1000 m n. m.) v geomorfologickom celku Podhôľno – magurskej oblasti Spišská Magura. Potok od prameňa tečie smerom na východ, preteká pozdĺž severného okraja obce Osturňa a na konci obce sa pootáča smerom na severovýchod. Približne 0,3 km od severozápadného okraja obce Veľká Franková do Osturnianskeho potoka z pravej strany ústi Frankovský potok (ID toku: 3-01-01-2236; plocha povodia: 16,340 km<sup>2</sup>; dĺžka: 7,69 km). Slovensko-poľská štátna hranica leží asi 1 km severne od miesta vyústenia Frankovského potoka a na tomto území tečie Osturniansky potok pomedzi polia ďalej smerom na severovýchod, pričom pomerne výrazne meandruje. Osturniansky potok na území Poľska preteká obcami Kacwin a Niedzica, pri ktorej ústi z pravej strany do vodnej nádrže Sromowce.

Dunajec vstupuje na slovensko-poľskú štátnu hranicu približne 0,55 km poniže priehrady Sromowce, asi 0,2 km severozápadne od intravilánu mestskej časti Spišskej Starej Vsi Lysá nad Dunajcom. Približne o 1,7 km smerom po prúde ústi z pravej strany do Dunajca prítok **Rieka** (ID toku: 3-01-01-2164; plocha povodia: 64,171 km<sup>2</sup>; dĺžka: 17,47 km). Prameň vodného toku Rieka leží v podcelku Spišskej Magury Repisko, juhovýchodne od obce Reľov v nadmorskej výške približne 970 m n. m. Na južnom okraji Reľova do Rieky z pravej strany ústi Ščerbová (ID toku: 3-01-01-2202; plocha povodia: 5,940 km<sup>2</sup>; dĺžka: 3,83 km). Rieka

preteká cez Reľov smerom na severozápad, necelé 2 km poniže obce do vodného toku z ľavej strany do nej ústi Jezerský potok (ID toku: 3-01-01-2194; plocha povodia: 9,135 km<sup>2</sup>; dĺžka: 4,87 km) a Rieka na nasledujúcom úseku, oblúkom zo západnej strany obteká obec Spišské Hanušovce a jej ďalší tok vedie smerom na severovýchod. Približne 0,6 km powyše obce Matiašovce do Rieky sprava ústi potok Zálesie (ID toku: 3-01-01-2174; plocha povodia: 7,397 km<sup>2</sup>; dĺžka: 6,22 km). Pod vyústením Zálesia sa trasa Rieky otáča takmer priamo na sever, vodný tok preteká cez obec Matiašovce a mestom Spišská Stará Ves, pri ktorom, približne 0,4 km od severovýchodného okraja intravilánu, ústi do Dunajca.

Dunajec na ďalšom úseku svojej trate tečie popri obci Červený Kláštor, ktorú míňa zo severu a pri úpätí západného svahu vrchu Kláštorná hora (657 m n. m.) prijíma z pravej strany vodu z prítoku Lipník. **Lipník** (ID toku: 3-01-01-1944; plocha povodia: 80,526 km<sup>2</sup>; dĺžka: 14,82 km) pramení v Spišskej Magure severovýchodne od obce Stráňany, na severnom svahu vrchu Horbál'ová (1010 m n. m.). Lipník spočiatku tečie smerom na sever, z lesov vychádza na lúky a v údolí, približne 0,8 km od východného okraja intravilánu Stráňan sa otáča na západ. Tok Lipníka je z geomorfologického hľadiska významný tým, že oddeľuje Podhôľno-magurskú oblasť, reprezentovanú geomorfologickým celkom Spišská Magura od oblasti Východné Beskydy, ktorú reprezentuje celok Pieniny. Lipník preteká cez obec Stráňany a na dolnom konci obce do neho z ľavej strany ústi Veterný potok (ID toku: 3-01-01-2085; plocha povodia: 7,177 km<sup>2</sup>; dĺžka: 3,57 km), ktorý priteká z juhu. Lipník na nasledujúcom úseku tečie cez lúky a po okraji polí do obce Veľký Lipník, cez ktorú preteká najskôr pomedzi zástavbu rodinných domov, strednú časť obce obteká z južnej strany a v dolnej časti prechádza popod cestu na jej severný okraj, kde v miestnej časti Šoltýsie do vodného toku z ľavej strany ústi prítok Šoltýsa (ID toku: 3-01-01-2031; plocha povodia: 12,223 km<sup>2</sup>; dĺžka: 6,87 km). Na nasledujúcom úseku do Lipníka z obce Haligovce priteká ďalší ľavostranný prítok, Lesniansky potok (ID toku: 3-01-01-1960; plocha povodia: 27,190 km<sup>2</sup>; dĺžka: 9,88 km). Lipník sa na nasledujúcej trase pootáča smerom na severozápad, po východnej strane preteká popri osade Červený Kláštor – kúpele a potom už prúdi takmer priamo na sever k ústiu do Dunajca.

Dunajec na úseku za Červeným Kláštorom preteká cez tiesňavy medzi horami a približne 0,5 km nad miestom, v ktorom odchádza zo slovensko-poľskej štátnej hranice, do rieky z pravej strany ústi Lesnický potok (ID toku: 3-01-01-1909; plocha povodia: 11,336 km<sup>2</sup>; dĺžka: 5,50 km) pritekajúci z juhu od obce Lesnica. Po opustení slovensko-poľskej štátnej hranice Dunajec mení trasu smerom na sever oblúkom vedúcom popri západnom okraji poľského mesta Szczawnica a na nasledujúcom úseku, pri obci Zabrzež prijíma z ľavej strany rieku Kamienica Gorczańska, ktorá je dlhá 32 km. Medzi obcou Zarzecze a juhozápadným okrajom obce Łącko sa Dunajec otáča najprv smerom na juhovýchod a potom na východ, v oblúku južne od obce Jazowsko mení smer na severovýchod. Približne 3 km severovýchodne od obce Stary Sącz ústi do Dunajca z pravej strany rieka Poprad, ktorá je dlhá 168,8 km a má plochu povodia 2184,3 km<sup>2</sup>, z toho 251,1 km<sup>2</sup> na území Poľska. Západne od mesta Nowy Sącz sa Dunajec zatáča smerom na sever a vteká do vodnej nádrže Rożnów (poľsky Jezioro Rożnowskie alebo Zalew Rożnowski). Pod priehradou je na Dunajci meandrovitý oblúk smerom na východ okolo obce Witowice Dolne, od ktorej približne 0,8 km smerom na severozápad do Dunajca ústi z ľavej strany prítok Łososina s plochou povodia 410,6 km<sup>2</sup> a vodný tok je dlhý 56 km. Łososina do Dunajca ústi už na konci vzdutia vodnej nádrže Czchowie (poľsky Jezioro Czchowski alebo Czchowski Zbiornik Wodny). Na úseku pod priehradou tečie Dunajec smerom na severovýchod až severoseverovýchod, pri západnom okraji mesta Tarnów sa otáča na sever, ďalej postupuje na severozápad a východne od obce Opatowiec ústi z pravej strany do rieky Visla.

### 3.2.3 Poprad

Rieka Poprad vyteká z Popradského plesa v Mengusovskej doline vo Vysokých Tatrách. Do Popradského plesa ústi Ľadový potok (ID toku: 3-01-02-1907; plocha povodia: 5,006 km<sup>2</sup>; dĺžka: 2,12 km), ktorý priteká cez Zlomiskovú dolinu z Ľadového plesa ležiaceho v Ľadovej kotline pod severozápadnými zrázmi Končistej (2538 m n. m.). Z Popradského plesa tečie Poprad smerom na juh a približne 1,9 km od Popradského plesa ústi do vodného toku z pravej strany Hincov potok (ID toku: 3-01-02-1901; plocha povodia: 9,390 km<sup>2</sup>; dĺžka: 4,87 km), ktorý vyteká z Veľkého Hincovho plesa. Východne od Štrbského Plesa, miestnej časti obce Štrba, sa rieka Poprad pootáča juhovýchodným smerom, preteká západne od obce Štôla, kde do nej z ľavej strany ústi potok Veľký Šum (ID toku: 3-01-02-1890; plocha povodia: 8,528 km<sup>2</sup>; dĺžka: 7,42 km). Rieka Poprad najprv zo severovýchodnej a potom z východnej strany obteká obec Mengusovce, preteká popod diaľnicu D1 a železničnú trať č. 180 Žilina – Košice a tečie severojužným smerom naprieč mestom Svit, na ktorého južnom okraji do nej z pravej strany ústi Mlynica.

**Mlynica** (ID toku: 3-01-02-1813; plocha povodia: 80,081 km<sup>2</sup>; dĺžka: 20,54 km) pramení v Mlynickej doline vo Vysokých Tatrách, západne od sedla Nad Širokým žľabom na hrebeni Bášt, ktoré leží medzi Prednou Baštou (2374 m n. m) a Malou Baštou (2288 m n. m). Mlynica preteká cez pleso Nad Skokom, za ktorým vodopádom Skok vytvára jeden z najznámejších tatranských vodopádov. Mlynica priteká po dne Mlynickej doliny k Štrbskému Plesu, preteká cez Nové Štrbské pleso, z východnej strany míňa osadu Tatranská Štrba a zo severovýchodnej strany preteká pri obci Štrba. Približne 0,9 km od východného okraja intravilánu Štrby z pravej strany do Mlynice ústi Štrbský potok (ID toku: 3-01-02-1854; plocha povodia: 12,230 km<sup>2</sup>; dĺžka: 5,07 km). Za vyústením Štrbského potoka sa tok Mlynice otáča smerom na východ, tečie cez obec Lučivná a na ďalšom úseku, pri západnom okraji mesta Svit, prijíma z pravej strany vodu Lopušnej (ID toku: 3-01-02-1818; plocha povodia: 24,792 km<sup>2</sup>; dĺžka: 7,64 km), ktorá priteká z rovnomennej doliny. Na južnom okraji mesta Svit, približne 0,3 km južne od štátnej cesty č. 18 prechádzajúcej cez Svit po Hlavnej ulici ústi Mlynica z pravej strany do rieky Poprad.

Od ústia Mlynice pokračuje rieka Poprad pozdĺž južného okraja Svit, za mestom zo severnej strany míňa obec Spišská Teplica a od západu priteká do intravilánu mesta Poprad. Na juhozápadnom okraji mesta, v území za západným koncom ulice Brežný riadok, do rieky Poprad z pravej strany ústi prítok Potôčky (ID toku: 3-01-02-1786; plocha povodia: 17,156 km<sup>2</sup>; dĺžka 10,56 km), ktorý pramení juhozápadne od obce Spišská Teplica, v pohorí Kozie chrbty na severozápadnom svahu vrchu Kozí kameň (1255 m n. m.). V intraviláne mesta Poprad vedie na ľavom brehu rieky Poprad Jazzová ulica a na pravom brehu Brežný riadok, ďalej rieka preteká popod most na Partizánskej ulici a pokračuje vedľa Popradského nábregia, ktoré je na jej ľavom brehu a Štefánikovej ulice na pravom brehu. Asi 0,5 km východne od železničnej stanice Poprad preteká rieka Poprad popod železničnú trať a o 0,3 km ďalej do rieky z ľavej strany ústi Velický potok.

**Velický potok** (ID toku: 3-01-02-1743; plocha povodia: 50,934 km<sup>2</sup>; dĺžka 10,84 km) pramení vo Velickej doline vo Vysokých Tatrách, vo Velickom kotle pod južnou stenou Poľského hrebeňa (2200 m n. m.). Vo Velickej doline preteká Velický potok cez Dlhé pleso, po približne 0,6 km dlhom úseku tečie cez Kvetnicové pleso ležiace pod západnými zrázmi Veľkej Granátovej veže (2318 m n. m.) a o ďalších 0,4 km, po páde cez Velický vodopád priteká do Velického plesa. Na nasledujúcom úseku Velický potok tečie na juh, preteká asi 2 km západne od obce Gerlachov a približne 0,8 km od severného okraja intravilánu obce Batizovce sa otáča na juhovýchod. Do Velického potoka ústi z pravej strany Batizovský potok (ID toku: 3-01-02-1757; plocha povodia: 12,670 km<sup>2</sup>; dĺžka 6,52 km), pričom miesto

vyústenia leží asi 0,2 km severne od diaľnice D1 a 1 km severovýchodným smerom od severovýchodného okraja mesta Svit. Pri diaľnici D1 na úseku oblúku smerujúceho na severovýchod pri okraji mestskej časti Popradu Veľká, pri ulici Na letisko, ústi do Veľického potoka z ľavej strany Gerlachovský potok (ID toku: 3-01-02-1745; plocha povodia: 9,755 km<sup>2</sup>; dĺžka 9,91 km). Veľický potok v intraviláne mesta Poprad tečie južne pozdĺž Kollárovej ulice, zo severnej strany mňa Veľické námestie, pokračuje pozdĺž Scherffelovej a Lúčnej k Uralskej ulici a 0,13 km pred vyústením do rieky Poprad preteká južne od futbalového štadióna popod most na Športovej ulici.

Pri severovýchodnom okraji mestskej časti Popradu Spišská Sobota sa trasa rieky Poprad otáča smerom na severovýchod a ďalej preteká po východnom okraji mestskej časti Matejovce. Pri juhozápadnom okraji obce Veľká Lomnica do Popradu z ľavej strany ústi Studený potok (ID toku: 3-01-02-1638; plocha povodia: 29,575 km<sup>2</sup>; dĺžka 13,18 km) a o 0,5 km ďalej, priamo pri juhovýchodnom okraji intravilánu Veľkej Lomnice Skalnatý potok (ID toku: 3-01-02-1606; plocha povodia: 34,414 km<sup>2</sup>; dĺžka 15,61 km). Na nasledujúcom úseku rieka Poprad obchádza zo severozápadu obec Huncovce a cez polia priteká k mestu Kežmarok. Približne 0,5 km od juhozápadného okraja intravilánu Kežmarku do Popradu ústi z pravej strany Vrbovský potok.

**Vrbovský potok** (ID toku: 3-01-02-1566; plocha povodia: 54,111 km<sup>2</sup>; dĺžka 10,89 km) pramení vo vzdialenosti 2,4 km západne od obce Abrahámovce, prameň leží v poliach severne od diaľnice D1. Od prameňa tečie potok smerom na sever, preteká približne 1,8 až 1,1 km od západného okraja intravilánu obce Vlková a 1,3 km juhozápadne od obce vteká do Vrbovských rybníkov. Z Vrbovských rybníkov Vrbovský potok postupuje cez západnú časť obce Vrbovce, za obcou sa otáča smerom na severozápad, preteká cez vodné nádrže Žakovce a Kežmarok a vo vzdialenosti asi 0,3 km od nádrže Kežmarok ústi z pravej strany do rieky Poprad.

Na severnom okraji mesta Kežmarok, tesne pri rkm 100 do rieky Poprad ústi z pravej strany prítok Ľubica. **Ľubica** (ID toku: 3-01-02-1437; plocha povodia: 121,159 km<sup>2</sup>; dĺžka 21,83 km) pramení v pohorí Levočské vrchy, na juhozápadnom svahu vrchu Javor (1206 m n. m.) v podcelku Levočská vysočina. Ľubica od pramennej oblasti tečie po dne Zadnej doliny takmer západným smerom a ešte v lesoch, pri ústí Kamennej doliny, do Ľubice z ľavej strany ústi Kamenný potok (ID toku: 3-01-02-1540; plocha povodia: 6,030 km<sup>2</sup>; dĺžka 6,23 km). Za vyústením Kamenného potoka sa tok Ľubice otáča smerom na juhozápad, z lesov vyteká na lúky a asi o 2,2 km ďalej zľava ústi do rieky Retník (ID toku: 3-01-02-1539; plocha povodia: 5,417 km<sup>2</sup>; dĺžka 6,20 km) a približne o 3 km ďalej, južne od vrchu Sosnovec (822 m n. m.), opäť z ľavej strany ústi do rieky Ľubica Ľubický potok (ID toku: 3-01-02-1508; plocha povodia: 14,355 km<sup>2</sup>; dĺžka 7,79 km). Pri sídle vojenského obvodu Javorina v Zálubici sa tok Ľubice postupne zatáča na západ a súčasne do rieky z ľavej strany priteká Ruskinovský potok (ID toku: 3-01-02-1481; plocha povodia: 16,588 km<sup>2</sup>; dĺžka 8,74 km). Od Zálubice tečie Ľubica medzi poľami do obce Ľubica. V obci do vodného toku najprv z pravej strany ústi Ľubička (ID toku: 3-01-02-1469; plocha povodia: 4,860 km<sup>2</sup>; dĺžka 3,92 km), ktorá priteká z polí rozprestierajúcich sa severovýchodne od obce a o 0,8 km nižšie, pri Levočskej ulici na sídlisku z ľavej strany najväčší prítok Ľubice, ktorým je Tvarožniansky potok (ID toku: 3-01-02-1439; plocha povodia: 27,755 km<sup>2</sup>; dĺžka 8,88 km). Ešte v obci, asi 0,4 km pri mieste vyústení Tvarožnianskeho potoka, sa trasa Ľubice otáča smerom na severoseverozápad. Koryto Ľubice poníže ústia Tvarožnianskeho potoka vedie po lúke a pri konci záhrad domov na Ľubickej ceste a ďalej pokračuje popri východnom okraji mesta Kežmarok, kde sa asi 0,19 km poníže mostu na ulici Pod lesom sa otáča na sever a o 0,5 km ďalej, na konci intravilánu mesta ústi z pravej strany do rieky Poprad.

Ešte v Kežmarku, približne 0,12 km za vyústením Ľubice ústi do rieky Poprad z ľavej strany Kežmarská Biela voda (ID toku: 3-01-03-1417; plocha povodia: 28,005 km<sup>2</sup>; dĺžka 19,08 km). Na nasledujúcom úseku, pri juhovýchodnom okraji mestskej časti Spišskej Belej Strážky, do Popradu z ľavej strany priteká Čierna voda (ID toku: 3-01-03-1373; plocha povodia: 35,706 km<sup>2</sup>; dĺžka 174,23 km), ktorá pramení v oblasti ležiacej východne od osady Kežmarské Žľaby. Smerom po prúde, približne 1,1 km severovýchodne od obce Bušovce, do Popradu z ľavej strany ústi prítok Biela.

**Biela** (ID toku: 3-01-03-1206; plocha povodia: 111,386 km<sup>2</sup>; dĺžka 27,72 km) pramení v Belianskych Tatrách, na severovýchodnom svahu pod hrebeňom medzi štípmi Havran (2152 m n. m.) a Ždiarska vidla (2142 m n. m.). Prameň Bielej leží približne vo výške 1400 m n. m. a vodný tok tečie po dne Tristárskej doliny smerom takmer na sever, v ústí doliny sa otáča smerom na východ a v podcelku Ždiarska brázda celku Podtatranská brázda postupuje dolu dolinou Bielej k obci Ždiar. V dolnej časti Ždiaru Biela preteká popri južnom okraji obce, za obcou tečie cez lesy smerom na juhojuhovýchod, pri severnom okraji osady Tatranská Kotlina mení smer na východ a meandruje po okraji lesa, lúk a polí prechádza z južnej strany popri obci Lendak. Cez Lendak priteká do Bielej z ľavej strany potok Rieka (ID toku: 3-01-03-1237; plocha povodia: 10,491 km<sup>2</sup>; dĺžka 6,56 km). Za Lendakom tečie Biela cez polia, preteká vo vzdialenosti asi 1 km južne od obce Slovenská Ves, o 6 km ďalej, vo vzdialenosti asi 0,3 km zo severu míňa obec Bušovce a z ľavej strany ústi do rieky Poprad.

Juhovýchodne od obce Podhorany, približne 0,7 km od vyústenia Bielej ústi do Popradu z ľavej strany Vojniarsky potok (ID toku: 3-01-03-1196; plocha povodia: 15,507 km<sup>2</sup>; dĺžka 9,06 km) a pri rkm 64,5 Popradu, juhozápadne od mesta Podolíneec, zľava priteká Toporský potok (ID toku: 3-01-03-1162; plocha povodia: 14,156 km<sup>2</sup>; dĺžka 8,87 km). Rieka Poprad preteká popri juhovýchodnom okraji mesta Podolíneec, na severovýchodnom okraji mesta, pri konci Kukučínovej ulice do Popradu z ľavej strany ústi Križný potok (ID toku: 3-01-03-1066; plocha povodia: 14,315 km<sup>2</sup>; dĺžka 8,25 km) a asi o 0,5 km ďalej z pravej strany Lomnický potok (ID toku: 3-01-03-1045; plocha povodia: 16,994 km<sup>2</sup>; dĺžka 7,21 km). Na ďalšej trati rieky, v obci Nižné Ružbachy zľava ústi do Popradu Rieka (ID toku: 3-01-03-989; plocha povodia: 23,214 km<sup>2</sup>; dĺžka 7,69 km). Východne od Nižných Ružbách je na Poprade medzi rkm 76 až 72 veľký meander a za ním, od rkm 70 pri západnom okraji obce Hniezdne, sa trasa rieky otáča na východ. Juhovýchodne od Hniezdného do Popradu zľava ústi Kamienka (ID toku: 3-01-03-876; plocha povodia: 34,632 km<sup>2</sup>; dĺžka 12,47 km), o 2 km ďalej, už na západnom okraji mesta Stará Ľubovňa, tiež z ľavej strany Veľký Lipník (ID toku: 3-01-03-812; plocha povodia: 26,293 km<sup>2</sup>; dĺžka 15,14 km) a o 0,6 km smerom po prúde Malý Lipník (ID toku: 3-01-03-792; plocha povodia: 11,098 km<sup>2</sup>; dĺžka 8,62 km). Priamo v Starej Ľubovni do Popradu ústi z pravej strany Jakubianka.

**Jakubianka** (ID toku: 3-01-03-625; plocha povodia: 105,033 km<sup>2</sup>; dĺžka 21,11 km) pramení v pohorí Levočské vrchy, v podcelku Levočská vysočina, na severozápadnom svahu vrchu Derešová (1214 m n. m.) a prameň rieky leží vo výške asi 1140 m n. m. Jakubianka v doline tečie smerom na severovýchod, v rkm 15,4 do nej z pravej strany ústi potok Vyšný Toráč (ID toku: 3-01-03-747; plocha povodia: 5,360 km<sup>2</sup>; dĺžka 3,39 km) pritekajúci spod vrchu Zámčisko (1239 m n. m.) a pod jeho vyústením sa trasa vodného toku otáča smerom na sever. Na nasledujúcom úseku v Spišsko-šarišskom medzihorí Jakubianka vstupuje do Jakubianskej brázdy, vychádza z lesov medzi polia a preteká pozdĺž východného okraja obce Jakubany. Za Jakubany sa vodný tok na krátkom úseku pootáča na severozápad a zo západnej strany tečie popri hornej časti obci Nová Ľubovňa. Približne uprostred obce do Jakubianky z ľavej strany ústi Kolačkovský potok (ID toku: 3-01-03-630; plocha povodia: 36,529 km<sup>2</sup>; dĺžka 12,55 km), poniže jeho vyústenia prechádza Jakubianka na východnú stranu obce a ďalej tečie cez mesto Stará Ľubovňa k ústiu do Popradu.

Od Starej Ľubovne rieka Poprad prúdi na juhovýchod, preteká popri južných okrajoch obcí Chmeľnica a Hajtovka a približne v rkm 52,7 do nej z pravej strany ústi Šambronka (ID toku: 3-01-03-513; plocha povodia: 28,440 km<sup>2</sup>; dĺžka 12,28 km), ktorá priteká od obce Plavnica. Na južnom okraji obce Plaveč sa Poprad otáča smerom na severovýchod a pri rkm 45, asi 1 km severozápadne od obce Ľubotín, do rieky z pravej strany ústi Ľubotianka.

**Ľubotianka** (ID toku: 3-01-03-334; plocha povodia: 66,818 km<sup>2</sup>; dĺžka 13,57 km) pramení v podcelku Levočská vysočina Spišsko – šarišské medzihorie, prameň vodného toku leží na východnom svahu vrchu Kuligura (1250 m n. m.) vo výške 1075 m n. m. Tok Ľubotianky sa poniže pramennej oblasti otáča na severovýchod, za úsekom v lesoch vyteká medzi lúky a polia podcelku Ľubotínska pahorkatina a preteká cez obec Bajerovce. Za Bajerovcami Ľubotianka preteká cez údolie medzi vrchmi do obce Vislianka a jej nasledujúci úsek vedie popri juhovýchodnom okraji obce Ďurková. Približne 1,3 km západne od obce Šarišské Jastrabie ústi do Ľubotianky z pravej strany Hradlová (ID toku: 3-01-03-344; plocha povodia: 20,355 km<sup>2</sup>; dĺžka 10,93 km). V mieste vyústenia Hradlovej sa trasa Ľubotianky otáča smerom na sever, preteká cez obec Ľubotín a potom z pravej strany ústi do Popradu.

Rieka Poprad za vyústením Ľubotianky preteká medzi obcami Andrejovka a Čirč, asi 1 km západne od obce Ruská Voľa nad Popradom sa v ostrom oblúku otáča smerom na severoseverovýchod a vteká na slovensko-poľskú štátnu hranicu, ktorá smerom na východ vedie v koryte pravostranného prítoku Popradu Smrečný potok (ID toku: 3-01-03-219; plocha povodia: 19,243 km<sup>2</sup>; dĺžka 6,45 km). V úseku od rkm 33,70 po 26,86 rieka Poprad tečie na území Poľska a na štátnu hranicu sa vracia približne 1,4 km od východného okraja obce Legnava. Od tohto miesta rieka Poprad tečie približne smerom na západ až k obci Malý Lipník. Na severnom konci Malého Lipníka do Popradu z ľavej strany ústi Lipník (ID toku: 3-01-03-133; plocha povodia: 22,219 km<sup>2</sup>; dĺžka 8,11 km). Za vyústením Lipníka sa Poprad otáča na severozápad a smeruje k obci Mníšek nad Popradom, v ktorom do nej z ľavej strany ústi posledný slovenský prítok Hraničná (ID toku: 3-01-03-2; plocha povodia: 35,130 km<sup>2</sup>; dĺžka 11,02 km). Asi 0,2 km poniže ústia Hraničnej rieka Poprad opúšťa územie Slovenskej republiky.

Rieka Poprad na prvom úseku na území Poľska tečie približne smerom na sever, pred mestom Piwniczna-Zdrój sa dvomi za sebou nasledujúcimi ostrými oblúkmi esovite zatáča a ďalej tečie približne smerom na severoseverozápad. Rieka preteká medzi obcami Głębokie na východnom a Młodów na západnom brehu, za oblúkom pri meste Rzeczanów sa otáča takmer priamo na sever, z východu mína obec Barcice Dolne a približne 3 km severovýchodne od obce Stary Sącz ústi do Dunajca.

### 3.3. Hydrologické pomery v čiastkovom povodí Dunajca a Popradu

Dunajec a Poprad tvoria na určitých úsekoch štátnu hranicu s Poľskom. Poprad tečie cez dva hraničné úseky v celkovej dĺžke 31,51 km. Prvým je úsek od Mníšku nad Popradom po Čirč, ktorý je prerušený 6,5 km úsekom, v ktorom štátna hranica nevedie korytom rieky. Dunajec vytvára 15,03 km dlhý úsek štátnej hranice medzi Spišskou Starou Vsou a Lesnicou. Zaujímavým hydrologickým údajom sú plochy povodia a priemerné ročné prietoky v hraničných úsekoch (Tabuľka 3.5).

Tabuľka 3.5. Priemerné prietoky Dunajca a Popradu v hraničných úsekoch

Vodný tok / profil	Staničenie	Plocha povodia	Priemerný prietok
	[km]	[km <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> ·s <sup>-1</sup> ]
Dunajec / začiatok štátnej hranice	16,72	1268,4	16,7
Dunajec / koniec štátnej hranice	0,00	1487,6	20,6
Poprad / začiatok štátnej hranice	38,30	1473,3	25,9



Poprad / koniec štátnej hranice	0,00	1889,2	30,2
---------------------------------	------	--------	------

Základný charakter hydrologického režimu vyjadrujú priemerné hodnoty odtoku vody a zrážok v reprezentatívnom období 1961 až 2000, výskyt a tiež frekvencia extrémnych hodnôt a rozdelenie odtoku v roku. Údaje o priemernej výške odtoku a zrážok patria k základným informáciám o hydrologickej bilancii a vodnom potenciáli povodia. Čiastkové povodie Dunajca a Popradu má oproti územiu Slovenska zrážky vyššie o 17 % a podstatne vyšší odtok, až o 77 %. Tretia zložka vodnej bilancie, rozdiel medzi výškami zrážok a odtoku je nižšia o 11 %. Hodnoty týchto charakteristík a ich porovnanie s hodnotami na území Slovenska obsahuje tabuľka 3.6

Tabuľka 3.6. Hydrologická bilancia v čiastkovom povodí (obdobie 1961 – 2000)

Územie	Plocha	Zrážky (P)	Odtok (O)	P – O
	[km <sup>2</sup> ]	[mm]	[mm]	[mm]
Čiastkové povodie Dunajca a Popradu	1950	868	418	450
Slovenská republika	49 014	743	236	507

Toky a údaje len zo slovenskej časti povodí

Rozdelenie vodnosti v roku charakterizuje časová zmena priemerných mesačných prietokov. Pre čiastkové povodie Dunajca a Popradu je charakteristický odtokový režim s maximálnymi priemernými mesačnými prietokmi v jarno-letnom období, v mesiacoch máj a jún a s najmenšími priemernými mesačnými prietokmi v zimných mesiacoch január a február, čo je typický režim horských tokov. Tabuľka 3.7 obsahuje priemerné mesačné prietoky vo vodomerných staniach Červený Kláštor na Dunajci a Poprad-Matejovce I a Chmeľnica na Poprade. Stanica 8065 Poprad-Matejovce I – Poprad nahradila od r. 2011 vodomernú stanicu 8080 Poprad-Matejovce – Poprad, zrušenú z dôvodu výstavby komunikácie.

Tabuľka 3.7. Priemerné prietoky vo vodomerných staniach čiastkového povodia Dunajca a Popradu

Vodný tok / stanica	Priemerný prietok vody [m <sup>3</sup> ·s <sup>-1</sup> ] v mesiacoch a v roku												
	XI.	XII.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	Q <sub>a</sub>
Dunajec / Červený Kláštor	15,6	16,4	14,7	15,6	30,6	42,3	42,4	44,8	43,0	33,8	25,9	19,8	29,8
Poprad / Poprad-Matejovce I	2,34	1,98	1,57	1,66	2,77	4,19	6,43	6,29	4,83	3,45	2,83	2,84	3,44
Poprad / Chmeľnica	9,12	8,31	7,40	8,26	17,1	24,3	23,7	23,0	19,4	14,5	11,0	10,8	14,8

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). Podobne ako v rozdelení vodnosti počas roka, v povodí Dunajca a Popradu prevláda najväčší odtok v neskorom jarnom a letnom období a tiež výskyt maximálnych prietokov sa sústreďuje do jarno-letného obdobia. V tomto období sú pre povodne typické väčšie objemy povodňových vln, pretože ich príčinou je spravidla topiaci sa sneh alebo súčasný výskyt topiaceho sa snehu a dažďa. Tabuľka 3.8 obsahuje veľkosti maximálnych prietokov vody, ktoré sú výsledkom štatistického spracovania údajov zistených vo vodomerných staniach a boli vypočítané v roku 2005.

Tabuľka 3.8. N-ročné prietoky vo vodomerných staniach čiastkového povodia Dunajca a Popradu

Tok / stanica	Plocha povodia	Počet rokov N
---------------	----------------	---------------

	[km <sup>2</sup> ]	1	2	5	10	20	50	100
		[m <sup>3</sup> ·s <sup>-1</sup> ]						
Dunajec / Červený Kláštor	1469,1	250	420	680	900	1130	1460	1700
Poprad / Poprad-Matejovce I	266,14	34	51	82	110	140	195	240
Poprad / Chmeľnica	1262,4	135	200	310	410	510	680	820

Sezóna malých prietokov v čiastkovom povodí Dunajca a Popradu býva počas zimnej prietokovej depresie s minimom v mesiaci január a február. Spracovanie prietokových charakteristík malej vodnosti si nevyžaduje zvolenie prahovej hodnoty a preto sa používa pri základnej hydrologickej charakteristike toku. Najpoužívanjšou prietokovou charakteristikou malej vodnosti je 355-denný prietok za zvolené obdobie. Je výsledkom štatistického spracovania radu priemerných denných prietokov za zvolené obdobie. Udáva hodnotu prietoku, ktorá bola vo zvolenom období zabezpečená v priemere 355 dní v roku. Tabuľka 3.9 obsahuje M-denné prietoky v období 1961 – 2000. Prietok  $Q_{355d-1961-2000}$  dosahuje v uvedených profiloch hodnoty 22 až 31 % dlhodobého priemerného ročného prietoku ( $Q_a$ ).

Tabuľka 3.9. M-denné prietoky vo vodomerných staniciach vodných tokov čiastkového povodia Dunajca a Popradu

Tok / stanica	Priemerný prietok $Q_a$	Počet dní M						
		30	90	180	270	330	355	364
		[m <sup>3</sup> ·s <sup>-1</sup> ]						
Dunajec / Červený Kláštor	29,80	61,3	35,0	21,9	13,1	9,00	6,70	4,29
Poprad / Poprad-Matejovce I	3,44	7,11	4,15	2,52	1,75	1,27	1,03	0,70
Poprad / Chmeľnica	14,80	32,2	17,3	10,0	6,34	4,59	3,59	2,68

### 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,
- vznikáním prekážky, ktorá obmedzuje plynulé prúdenie vody v koryte vodného toku, na moste, priepuste alebo na povodňou 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. 7/2010 Z. z. povinné vykonávať príslušné opatrenia na ochranu pred povodňami. Povodňou ohrozeným územím je spravidla:

- 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 bdlosti“,
- 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 päť hrádze,

- hladina vody stúpa a je predpoklad dosiahnutia brehovej čiary koryta neohradzovaného 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 neohradzovaných 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 neohradzovaného 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 zatarasy, ľadovej zápchy a hrozba vyliatia vody z koryta,
- f) pri tvorbe vnútrovodného ľadu a zamŕzaní 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 neohradzovaného 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 neohradzovanom 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 zatarasy, ľadovej zápchy alebo ak sa zatarasa 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 3.10 obsahu schválené stupne povodňovej aktivity vo vodomerných a vodočetných staniaciach v čiastkovom povodí Dunajca a Popradu.

Tabuľka 3.10 Stupne povodňovej aktivity vo vodomerných a vodočetných staniaciach

Stanica	rkm [km]	Vodné stavy určené pre stupne povodňovej aktivity		
		I. stupeň	II. stupeň	III. stupeň
Vodný tok	P [km <sup>2</sup> ]	[cm]	[cm]	[cm]
		[m n. m.]	[m n. m.]	[m n. m.]
Červený Kláštor-kúpele	1,3	160	230	270
Lipník	79,70	465,06	465,76	466,16
Červený Kláštor	5,60	200	350	450
Dunajec	1 469,10	446,83	448,33	449,33
Mengusovce	131,2	140	170	200
Poprad	34,7	814,47	814,77	815,07
Svit	126,30	200	350	450
Poprad	45,67	735,61	737,11	738,11
Svit	0,05	180	230	260
Mlynica	80,01	731,46	731,96	732,26
Batizovce	9,9	200	250	300
Velický potok	21,15	751,88	752,38	752,88
Poprad - Veľká	2,80	150	200	250
Velický potok	57,50	676,68	677,18	677,68
Poprad – Matejovce I	112,90	120	170	220
Poprad	266,14	651,78	652,28	652,78
Stará Lesná	5,0	200	250	300
Studený potok	22,35	721,7	722,2	722,7
Veľká Lomnica	0,15	130	160	190
Skalnatý potok	34,4	643,7	644,0	644,3
Kežmarok	101,30	160	210	250
Poprad	495,60	615,07	615,57	615,97
Kežmarok	1,5	130	170	210
Lubica	120,22	617,97	618,37	618,77
Nižné Ružbachy	76,2	200	250	300
Poprad	1 005,4	551,17	551,67	552,17
Hniezdne	0,70	140	170	200
Kamienka	34,38	532,48	532,78	533,08
Chmeľnica	60,10	160	230	300
Poprad	1 262,41	509,04	509,74	510,44



## 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 zadržovania 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 Dunajca a Popradu 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

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

## 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.	
	$\Delta$	-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
	$\Delta$	-27	-6	-25	-5	+2	+3	+94	-31	-25	-18	+47	-15	-6

$\Delta$ : 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
	$\Delta$	-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
	$\Delta$	-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
	$\Delta$	-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
	$\Delta$	-12	-27	-16	+23	-17	+5	+18	-30	+79	+63	-10	-18	+58

$\Delta$ : 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 dovedy 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 normálu rozdielne. 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

$\Delta$ : 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
	$\Delta$	+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
	$\Delta$	+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
	$\Delta$	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
	$\Delta$	+13	+31	+5	-6	+17	+36	+20	-3	-18	+1	+12	-19	+89

$\Delta$ : 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 tvorí 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 bol zrážkovo zaujímavý mesiac 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 regiónmi 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, 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.

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.

Celkove 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	<b>542</b>
	%	83	26	112	69	82	165	169	51	28	62	0,7	85	<b>82</b>
	Δ	-7	-28	+5	-15	-12	+44	+50	-31	-38	-21	-58,6	-8	<b>-120</b>
Stredoslovenský región	mm	33	17	49	38	75	143	184	50	14	46	0,6	78	<b>728</b>
	%	61	34	91	60	87	144	182	54	19	68	0,8	126	<b>83</b>
	Δ	-21	-33	-5	-25	-11	+44	+83	-42	-58	-22	-70,4	+16	<b>-144</b>
Východoslovenský región	mm	28	12	39	31	71	114	208	47	23	45	0,7	66	<b>685</b>
	%	68	32	93	57	95	128	214	54	37	76	1,2	147	<b>92</b>
	Δ	-13	-26	-3	-23	-4	+25	+111	-40	-40	-14	-56,3	+21	<b>-62</b>
Slovensko	mm	32	13	45	34	67	124	173	44	17	42	0,6	64	<b>656</b>
	%	70	31	96	62	88	144	192	54	27	69	1	121	<b>86</b>
	Δ	-14	-29	-2	-21	-9	+38	+83	-37	-46	-19	-61,4	+11	<b>-106</b>

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

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

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 2014
		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	
Západoslovenský región	mm	26	44	22	52	88	35	124	101	150	45	35	60	<b>782</b>
	%	62	116	51	108	131	52	170	160	283	82	59	113	<b>118</b>
	Δ	-16	+6	-21	+4	+21	-33	+51	+38	+97	-10	-24	+7	<b>+120</b>

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

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	<b>597</b>
	%	183	84	112	46	101	28	38	168	106	142	75	36	<b>90</b>
	Δ	+35	-6	+5	-26	+1	-49	-45	+43	+3	+23	-15	-34	<b>-65</b>
Stredoslovenský región	mm	106	35	78	46	126	43	65	51	80	98	108	20	<b>856</b>
	%	196	70	144	73	147	43	64	55	111	144	152	32	<b>98</b>
	Δ	+52	-15	+24	-17	+40	-56	-36	-41	+8	+30	+37	-42	<b>-16</b>
Východoslovenský región	mm	108	25	37	22	105	54	64	18	85	88	60	16	<b>682</b>
	%	263	66	88	41	140	61	66	21	135	149	105	36	<b>91</b>
	Δ	+67	-13	-5	-32	+30	-35	-33	-69	+22	+29	+3	-29	<b>-65</b>
Slovensko	mm	98	31	55	30	102	39	53	57	74	89	73	18	<b>719</b>
	%	213	74	117	55	134	45	58	70	117	146	118	34	<b>94</b>
	Δ	+52	-11	+8	-25	+26	-47	-37	-24	+11	+28	+11	-35	<b>-43</b>

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

znamenal 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	<b>738</b>
	%	110	284	40	81	125	81	196	111	72	127	92	26	<b>111</b>
	Δ	+4	+70	-26	-9	+17	-13	+70	+7	-15	+15	-5	-39	<b>+76</b>
Stredoslovenský región	mm	62	167	30	61	93	69	169	98	63	121	77	44	<b>1054</b>
	%	115	334	56	97	108	70	167	107	88	178	108	71	<b>121</b>
	Δ	+8	+117	-24	-2	+7	-30	+68	+6	-9	+53	+6	-18	<b>+182</b>
Východoslovenský región	mm	44	125	39	57	64	60	154	110	50	144	66	38	<b>951</b>
	%	107	329	93	106	85	67	159	126	79	244	116	84	<b>127</b>
	Δ	+3	+87	-3	+3	-11	-29	+57	+23	-13	+85	+9	-7	<b>+204</b>
Slovensko	mm	51	135	29	53	81	62	156	94	51	113	66	33	<b>924</b>
	%	111	321	62	96	107	72	173	116	81	185	106	62	<b>121</b>
	Δ	+5	+93	-18	-2	+5	-24	+66	+13	-12	+52	+4	-20	<b>+162</b>

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 zrážkami 885 mm, ktoré tvorili 118 % dlhodobého priemeru a nadbytok 129 mm bol nameraný v stredoslovenskom regióne s 1001 mm zrážok za rok a 115 % dlhodobého

priemeru. Naopak, v západoslovenskom regióne bol nameraný deficit zrážok -100 mm v celoročnom úhrne 562 mm, čo predstavovalo 85 % celoročného priemeru. Môžeme konštatovať, že najväčší nadbytok zrážok (138 mm) sme zaznamenali vo východoslovenskom regióne, avšak najviac zrážok v celoročnom úhrne spadlo v stredoslovenskom regióne (1001 mm) a najmenej zrážok v celoročnom úhrne (562 mm) a tým aj deficit zrážok (-100 mm) s najnižším percentuálnym vyjadrením (85 %) z celoročného normálu mal západoslovenský región.

Z celoslovenského hľadiska boli zrážkovo deficitné mesiace január, február, marec, máj, jún a august. Najväčší deficit bol dosiahnutý v júni, a to -21 mm, ktorý predstavoval 76 % dlhodobého normálu zrážok, pričom v tomto mesiaci spadlo celkovo na Slovensku 65 mm zrážok. Z celoslovenského hľadiska najmenej zrážok spadlo v januári, 27 mm (59 % s deficitom -19 mm).

Zrážkovo najbohatší mesiac, čo sa celého Slovenska týka, bol september so 126 mm zrážok, nadbytkom 63 mm a s 200 % dlhodobého mesačného normálu.

V západoslovenskom regióne bol zaznamenaný celoročný deficit zrážok -100 mm s celkovým množstvom spadnutých zrážok 562 mm, čo je 85 % celkového ročného priemeru. Deficit zrážok bol zaznamenaný v mesiacoch január, február, marec, máj, jún, júl a august. Najväčší deficit, aj v porovnaní s ostatnými regiónmi, -36 mm, sme zaznamenali v júni, čo bolo 47 % dlhodobého priemeru a 32 mm zrážok počas celého mesiaca. Najvyšší nadbytok, 42 mm, sme zaznamenali v septembri. V tomto mesiaci spadlo 95 mm zrážok s percentuálnym podielom 179 % vzhľadom k dlhodobému mesačnému normálu. Tento nadbytok bol v rámci Slovenska zo všetkých regiónov najnižší.

V stredoslovenskom regióne bol zaznamenaný nadbytok zrážok 129 mm, čo znamená percentuálny podiel 115 % celoročného úhrnu s 1001 mm zrážok, čo bolo ročné maximum spadnutých zrážok v porovnaní s inými regiónmi. Najvyšší nadbytok zrážok, aj v porovnaní s ostatnými regiónmi, 93 mm, sa vyskytol v septembri s úhrnom 165 mm zrážok a 229 % dlhodobého mesačného priemeru, čo bol aj percentuálne najvyšší úhrn zo všetkých regiónov v tomto roku. Najväčší deficit zrážok sa vyskytol v júni, -29 mm, so 70 mm mesačného úhrnu, čo predstavovalo 71 % dlhodobého mesačného priemeru. Deficity zrážok sa vyskytli ešte v mesiacoch január, február, marec, máj a august.

Vo východoslovenskom regióne bol zaznamenaný najvyšší celoročný nadbytok zrážok 138 mm s celkovým množstvom spadnutých zrážok 885 mm, čo je 118 % celkového ročného priemeru. Najvyšší nadbytok bol zaznamenaný v septembri, takisto ako v stredoslovenskom a západoslovenskom regióne, a predstavoval 49 mm a 178 % dlhodobého mesačného priemeru. Najväčšie deficity boli zaznamenané v januári a marci, -12 mm. V januári za celý mesiac spadlo 29 mm so 71 % dlhodobého priemeru a v marci spadlo 30 mm so 71 % dlhodobého normálu, čo sú takmer rovnaké hodnoty. Deficity zrážok v tomto regióne sa vyskytli ešte vo februári a auguste.

V septembri spadlo najviac zrážok v jednotlivých regiónoch, aj z celoslovenského hľadiska, čo sa prejavilo na vodnosti tokov v týchto regiónoch.

Celkove možno rok 2017 z hľadiska spadnutých zrážok hodnotiť ako mierne nadpriemerný s nerovnomerným rozložením zrážok v jednotlivých mesiacoch.

Tabuľka 4.22. Atmosférické zrážky na Slovensku v roku 2017

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	<b>562</b>
	%	48	63	65	115	37	47	84	65	179	120	102	104	<b>85</b>

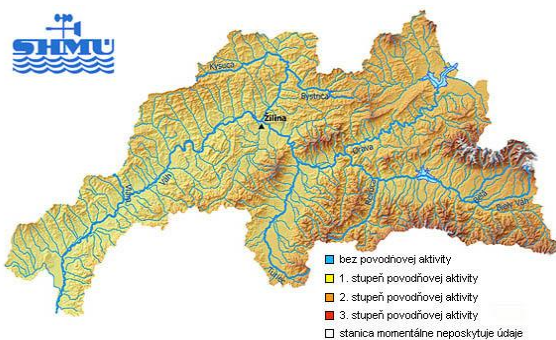
Región		Mesiac												Rok 2017
		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	
Stredoslovenský región	Δ	-22	-14	-15	+7	-42	-36	-12	-22	+42	+11	+1	+2	<b>-100</b>
	mm	31	49	49	126	69	70	102	75	165	108	92	65	<b>1001</b>
	%	57	98	91	200	80	71	101	82	229	159	130	105	<b>115</b>
	Δ	-23	-1	-5	+63	-17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

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

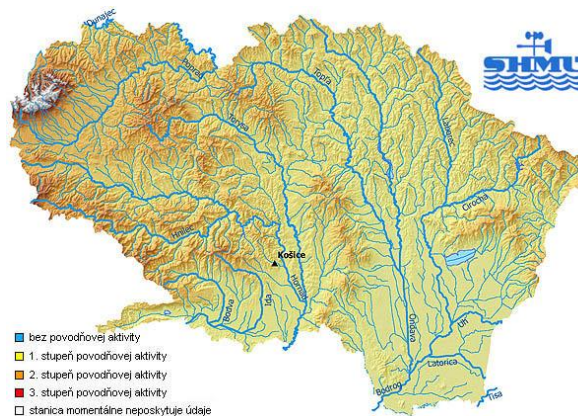
### 4.3. Dosiahnutie alebo prekročenie vodných stavov určených pre stupne povodňovej aktivity v hydroprognózných staniách

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 staniách 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).

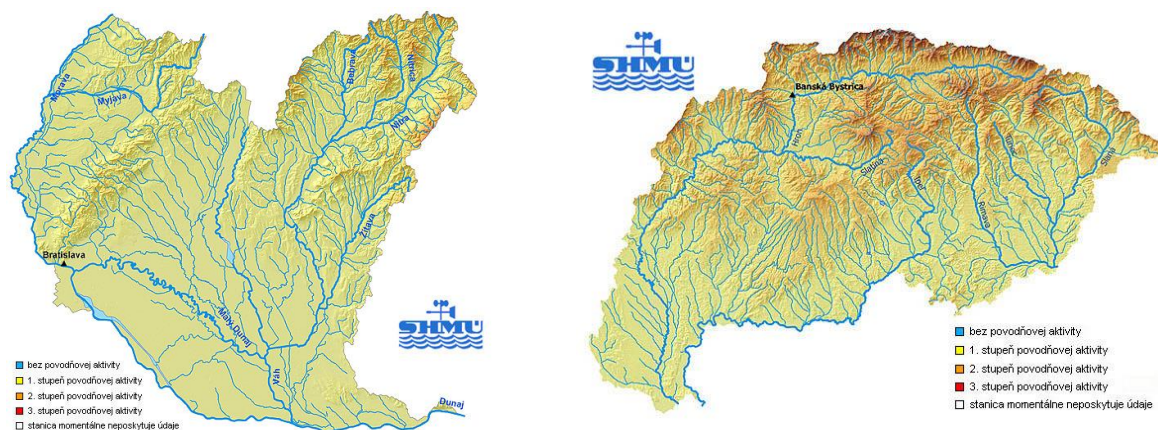


RS Žilina (RS ZA)



RS 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. stupeň povodňovej aktivity					II. stupeň povodňovej aktivity					III. stupeň povodňovej aktivity					I. – III. SPA
	Slovensko <sup>*)</sup>	RS BA	RS ZA	RS BB	RS KE	Slovensko <sup>*)</sup>	RS BA	RS ZA	RS BB	RS KE	Slovensko <sup>*)</sup>	RS BA	RS ZA	RS BB	RS KE	Slovensko <sup>*)</sup>
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	<b>24</b>	<b>6,2</b>	<b>3,6</b>	<b>1,8</b>	<b>20,3</b>	<b>11,7</b>	<b>4,2</b>	<b>0,4</b>	<b>0,6</b>	<b>9,6</b>	<b>3,7</b>	<b>1,4</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>	<b>2,5</b>	<b>26,7</b>
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



Rok	Počet dní s I., II. a III. stupňom povodňovej aktivity o 06:00 hod.															
	I. stupeň povodňovej aktivity					II. stupeň povodňovej aktivity					III. stupeň povodňovej aktivity					I. – III. SPA
	Slovensko <sup>*)</sup>	RS BA	RS ZA	RS BB	RS KE	Slovensko <sup>*)</sup>	RS BA	RS ZA	RS BB	RS KE	Slovensko <sup>*)</sup>	RS BA	RS ZA	RS BB	RS KE	Slovensko <sup>*)</sup>
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	<b>28,8</b>	<b>11,7</b>	<b>9,7</b>	<b>6,8</b>	<b>20,5</b>	<b>11,2</b>	<b>4,7</b>	<b>2,2</b>	<b>2,7</b>	<b>6,6</b>	<b>5,2</b>	<b>2,2</b>	<b>0,8</b>	<b>1,4</b>	<b>3</b>	<b>30</b>

<sup>\*)</sup> 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 čiastkovom povodí Dunajca a Popradu v minulosti

V kronikách sa uvádza, že výdatné dažde v prvých dňoch augusta 1662 spôsobili vo vodných tokoch povodia Popradu veľkú povodeň. Povodne začali 6. 8. 1662 a voda zaplavila viacero miest na Spiši. Vo Veľkej Lomnici sa utopili dvaja ľudia a voda poškodila alebo zničila 30 domov. Povodeň mimoriadne ťažko zasiahla obec Chmeľnica, kde zahynulo veľa obyvateľov. Údajne samotná obec ležala pred povodňou približne 1 km od jej dnešnej polohy a počas povodne sa koryto Popradu posunulo asi o 800 m [62]. Ďalšia veľká povodeň zasiahla povodie Popradu na začiatku augusta 1725. Voda zničila 6. 8. 1725 mosty, niekoľko budov a zaplavila rozsiahle územia na brehoch rieky.

Leto roku 1813 bolo mimoriadne daždivé a dlhotrvajúce zrážky dopĺňané búrkami s prívalovými dažďami spôsobili veľké povodne s ničivými následkami vo viacerých povodiach na Slovensku, najmä v povodí Váhu a jeho prítokov vrátane Nitry, ale tiež v povodiach Hrona, Popradu, Torysy a Hornádu. V povodí Popradu vyvrcholila prvá povodňová vlna 24. a 25. 8. 1813. Voda zaplavila územie medzi mestami Poprad a Kežmarok, v Kežmarku sa ľudia zachraňovali na strechách domov, pričom bolo zničených alebo vážne poškodených mnoho domov. Druhá povodňová vlna nasledovala v polovici septembra, pričom sa údaje o dňoch jej výskytu líšia, bola buď 10. a 11. 9. alebo 15. 9. 1813 [62].

Doteraz najrozsiahlejšia povodeň na Poprade bola zaznamenaná v roku 1958 s prietokom na úrovni 100 ročnej vody. III. stupeň povodňovej aktivity bol zaznamenaný aj v rokoch 1934, 1937, 1946, 1948, 1960, 1965, 1973, 1990, 1996, 1997.

Na vodnom toku Dunajec najrozsiahlejšia povodeň bola zaznamenaná v roku 1973 s prietokom na úrovni 50 ročnej vody. III. stupeň povodňovej aktivity bol zaznamenaný aj v rokoch 1970 a 1987. Pri povodni v júli 1997 bol zaznamenaný 50 ročný prietok, ale vďaka vodnému dielu Czorstyn na poľskej strane nebol dosiahnutý III. stupeň povodňovej aktivity.

#### 4.5. Príčiny a priebeh povodní v rokoch 1997 – 2017

V časti 4.5 sú v tabuľkách uvedené kulmináčne 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 Povodne v lete 1997

Na rozdiel od niekoľkých predchádzajúcich rokov bol v roku 1997 v celoročnom úhrne zaznamenaný mierny deficit zrážok (-6 mm), čo v percentuálnom vyjadrení predstavuje 99 % dlhodobého normálu. Množstvo zrážok spadnutých v jednotlivých mesiacoch bolo však vzhľadom k normálu značne rozdielne. Nadbytok zrážok v celoročnom úhrne vykazoval iba východoslovenský región (+17 mm, t. j. 102 % dlhodobého normálu), kde najviac zrážok (182 mm, 188 % dlhodobého normálu) spadlo v júli, dôsledkom čoho boli aj povodňové situácie v čiastkovom povodí Dunajca a Popradu. V januári, februári, marci, apríli, auguste, septembri, októbri a decembri 1997 bol zaznamenaný deficit zrážok, ktorý sa pohyboval v intervale od -2 až do -28 mm.

Z hydrologického hľadiska patril k najzaujímavejším mesiacom roku 1997 vo všetkých regiónoch Slovenska jednoznačne mesiac júl. V júli 1997 bolo 26 dní, v ktorých boli zaznamenané vodné stavy zodpovedajúce I. až III. stupňu povodňovej aktivity. Vo východoslovenskom regióne bol zaznamenaný najväčší počet dní v roku, v ktorých bol vyhlásený aspoň I. stupeň povodňovej aktivity.

V prvom júlovom týždni 1997 sa nad európskym vnútrozemím vyskytlo výrazné tepelné rozhranie, ktoré podmienilo vytvorenie hlbokéj tlakovej níže postupujúcej v dňoch od 5. do 9. 7. 1997 pomaly z Poľska nad Ukrajinu. Jednotlivé frontálne vlny spojené s touto tlakovou nížou prechádzali i cez územie Slovenska a svojim zrážkovým pásom zasiahli aj na niektorých miestach Popradskú kotlinu. Na konci druhej júlovej dekády boli zaznamenané opäť výdatnejšie zrážky, ktoré však nedosahovali úroveň z prvej dekády júla, napriek tomu však v presýtených povodiach riek mimoriadne komplikovali nepriaznivú situáciu. Júl 1997 bol druhý najbohatší na zrážky na Slovensku od roku 1881. Priestorový úhrn zrážok pre Slovensko vypočítaný dvojitým váženým priemerom dosiahol 179 mm. Ešte vyšší priestorový úhrn zrážok ako počas júla 1997 bol zaznamenaný na Slovensku v roku 1960 a to 192 mm.

Povodňová situácia trvajúca od 8. 7. 1997 do 29. 7. 1997 vznikla v dôsledku intenzívnych letných zrážok a následného prudkého zvýšenia vodných hladín na tokoch. Toky s vyhláseným III. stupňom povodňovej aktivity boli: rieka Poprad, Slavkovský potok – okres Poprad, Lipník, Šambronka, Jakubianka, Ľubotínka, Hromovec – okres Stará Ľubovňa.

Vplyvom mimoriadnej zrážkovej činnosti nastal vzostup hladín najmä na rieke Poprad a Dunajci. Na rieke Poprad bola najhoršia situácia v obci Sulín a Mníšek nad Popradom, kde museli evakuovať detský letný tábor, v Medzibrodí a Plavnici kde sa vytvárali nánosy a došlo k zaplaveniu poľnohospodárskych pozemkov. V hornom toku rieky Poprad v úseku Batizovce – Štola došlo k odplaveniu opevnenia toku. V okrese Stará Ľubovňa v obci Hromoš bola podmytá vozovka poškodené priepusty a konštrukcia vozovky, v Kremnej bol rozrušený povrch vozovky, v Plavnici došlo k odplaveniu polovičného profilu cestného telesa, v Stráňanoch, Lesnici došlo k zosuvu cestného telesa vozovky, v Mníšku nad Popradom a Malom Lipníku prišlo k zosuvu svahov.

Povodňové škody vznikli aj na neupravených vodných tokoch Šambronke v Plavnici, v rieke Poprad v Plavnici pri Čertovej stene, v úseku Poprad – Svit, Svit-Podskalka, v úsekoch Strážky, Matejovce, Batizovce, Chmelnica, Starina, Podskalka, Hniezdnom, Hajtovke, Štole, Sulíne, Starej Ľubovni, potoku Biela v Bušovciach a Lysej Poľane, Jakubianke v Novej Ľubovni, v toku Kamienska v úseku Kamiienky, Malý Lipník v Jarabine, toku Ľubotínka v Ľubotíne a vo Vislavke, Ľubickom potoku v Ľubici, Velickom potok

v úseku Poprad Veľká– Spišská Sobota, toku Kežmarská Biela Voda v Kežmarku, v Holumnickom potoku v úseku Holumnica – Ihľany. Veľká škoda vznikla aj v Slavkovskom potoku v lokalite Matejovce, kde na odstraňovaní povodňovej škody bolo v roku 1997 preinvestovaných v prepočte 77 275 Eur(2 328tis.Sk).

Veľké škody vznikli aj na tokoch prevzatých od Slovenského pozemkového fondu – hlavných melioračných zariadeniach (HMZ).

Na Dunajci v Pieninách došlo k podmytiu a poškodeniu oporných múrov, v Majeroch k odplaveniu materiálu zo skládky rozostavanej opravy toku a k poškodeniu brehov. Väčším škodám zabránilo novovybudované vodné dielo Czorstyn na území Poľska.

Povodňové škody vznikli aj na neupravených vodných tokoch v Dunajci v úseku Lomnica – Majere, v toku Rieka v úseku Matiašovce – Spišská Stará Ves, v toku Lipník v úseku Stráňany – Veľký Lipník.

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené vodné stavy so zodpovedajúcim stupňom povodňovej aktivity, dosiahnutým v čiastkovom povodí Dunajca a Popradu v roku 1997.

Tabuľka 4.24 Dosiahnutie a prekročenie vodných stavov určených pre stupne povodňovej aktivity v roku 1997 podľa pozorovaní o 06:00 hod. v čiastkovom povodí Dunajca a Popradu

Stanica	Vodný tok	Dátum	h [cm]	SPA	Prietok vody [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]	N-ročnosť M-dennosť
Chmeľnica	Poprad	09. 07. 1997	228	I.	310	2R
Matejovce	Poprad	09. 07. 1997	290	II.	59,0	1R
Chmeľnica	Poprad	19. 07. 1997	160	I.	122	10d
Matejovce	Poprad	19. 07. 1997	242	II.	39,0	10d
Chmeľnica	Poprad	03. 08. 1997	162	I.	126	10d

#### 4.5.2 Povodne v marci a júli 1999

Pre východoslovenský región patril marec 1999 z hydrologického hľadiska k najvýznamnejším mesiacom roku 1999, kedy došlo k výraznému topeniu snehovej pokrývky. Až v 28 dňoch z mesiaca boli vyhlásené I. až III. stupne povodňovej aktivity. Táto povodňová situácia vznikla v dôsledku rekordného nahromadenia zásob vody v snehu, ktoré v povodí Popradu predstavovalo až 200 mil.m<sup>3</sup>. V dôsledku náhleho oteplenia dňa 3.3.1999 došlo k zvýšeniu hladín vodných tokov a ich prítokov, následkom čoho došlo k uvoľneniu ľadových kryh, ktorých hrúbka dosahovala až 45 cm. Najviac exponovaným úsekom bol Veľký potok v Poprade, na ktorom sa vytvorila ľadová bariéra medzi opornými múrmi v mestskej časti Veľká v dĺžke 500 m. Zvýšená hladina Veľkého potoka ako aj vnútorné vody z topiaceho sa snehu zatopila suterény obytných domov. Ľadovú bariéru sa podarilo uvoľniť a táto sa dostala do rieky Poprad a krátkodobo ovplyvnila hladinu vody v rieke Poprad. Prejavilo sa to vo vodočte v Matejovciach následným vyhlásením II. stupňa povodňovej aktivity. V okrese Stará Ľubovňa uvoľnené ľadové kryhy z horného úseku Popradu vytvorili pri obci Hniezdne bariéru v dĺžke 900 m, šírke 30m a hrúbke 2,5 – 3,0 m, kde voda ohrozovala bytovú výstavbu na ľavom brehu Popradu a došlo k vybreženiu vodného toku a následne k zaplaveniu časti obce. Následkom odstrelu 4.3.1999 sa ľadový zataras pohol cez obce Stará Ľubovňa a Chmeľnica k obci Plaveč, kde vznikol ľadový zataras v dĺžke 1 km. Ten však bezprostredne neohrozoval obytnú časť obce. Vážnejšia situácia nastala, aj keď len na krátky čas na rieke Poprad v obciach Andrejovka, Sulín a Medzibrodie.

Toky s vyhláseným III. stupňom povodňovej aktivity boli rieka Poprad v okrese Stará Ľubovňa, Veľký potok v okrese Poprad. Touto povodňovou situáciou boli postihnuté obce : Poprad, Hniezdne, Andrejovka, Sulín a Medzibrodie.

V mesiaci júl 1999 územie Slovenskej republiky opakovane postihli extrémne búrkové zrážky, ktoré na mnohých miestach spôsobili ničivé povodne. Dňa 7. júla 1999 o 10,30 hod. v okrese Stará Ľubovňa došlo k lokálnej prietrži mračien krupobitím. V postihnutých obciach Chmelnica, Plavnica, Ľubotín, Sulín a v meste Stará Ľubovňa boli zatopené rodinné a obytné domy a na mnohých domoch bola poškodená aj strešná kritina. 12. 7. 1999 o 6:00 hod. v Poprade v stanici Matejovce pri vodnom stave 219 cm prekročený vodný stav zodpovedajúci I. stupňu povodňovej aktivity.

#### 4.5.3 Povodeň na jar 2000

Zásoby vody v snehu nahromadené počas zimy a následná zrážková činnosť spôsobili vzostup vodných hladín a dosiahnutie vodných stavov zodpovedajúcich stanoveným stupňom povodňovej aktivity takmer na všetkých tokoch východného Slovenska. Povodňová situácia vznikala od začiatku marca a vyvrcholila začiatkom apríla 2000, kedy sa v dôsledku zvýšenia teplôt vzduchu začal intenzívnejšie topiť sneh. V profile vodočernej stanice Matejovce na rieke Poprad prekročil vodný stav úroveň určenú pre II. stupeň povodňovej aktivity.

Na väčšine vodných tokov východného Slovenska dosiahli kulminačné prietoky veľkosť prietokov s pravdepodobnosťou opakovania 1 až 2 roky, ale prietok vody, ktorý môže byť dosiahnutý alebo prekročený priemerne raz za 2 až 5 rokov bol zaznamenaný na Poprade v stanici Chmelnica.

Tabuľka 4.25 Dosiahnutie a prekročenie vodných stavov určených pre stupne povodňovej aktivity v roku 2000 podľa pozorovaní o 06:00 hod. v čiastkovom povodí Dunajca a Popradu

Stanica	Vodný tok	Dátum	h [cm]	SPA	Prietok vody [m <sup>3</sup> ·s <sup>-1</sup> ]	N-ročnosť M-dennosť
Chmelnica	Poprad	10. 03. 2000	202	I.	238	2R
Matejovce	Poprad	10. 03. 2000	250	II.	36,0	10d
Chmelnica	Poprad	06. 04. 2000	204	I.	244	2R
Matejovce	Poprad	06. 04. 2000	216	I.	23,0	10d

III. stupňom povodňovej aktivity bol vyhlásený na tokoch - Poprad v Matejovciach, Mlynica v Lučivnej, Kamienska, Chmelnícky potok, v okrese Stará Ľubovňa, Vrbovský potok vo Vrbove, Holumnícky potok v Jurskom a Holumnici, Toporecký potok v Toporci.

#### 4.5.4 Povodne v lete 2001

Od roku 1881 bol júl 2001 dovedy na Slovensku tretí najdaždivejší, po júloch 1960 a 1997. Priestorový úhrn zrážok pre celé územie Slovenska dosiahol až 182 mm. Povodňová situácia v tomto období bola na východnom Slovensku charakterizovaná značným plošným rozsahom a pomerne krátkym časovým trvaním. Ako jednu z príčin možno uviesť značnú nasýtenosť povodí, ktoré neboli schopné akumulovať väčšie množstvá spadnutých zrážok. Počas celého júla 2001 zrážky prevažovali vo forme prehánok spojených s výskytom búrok, na viacerých miestach s krupobitím. Zaznamenané boli len 3 dni bez výskytu zrážok. Mesačné úhrny zrážok sa pohybovali od 78 do 259 mm, čo predstavuje 100 až 324 % dlhodobého priemeru. V prvých dvoch dekádach mesiaca boli zrážkové úhrny podobné a pohybovali sa v intervale od 10 do 70 mm, s výnimkou Popradu, kde spadlo až 141 mm zrážok. Posledná dekáda júla 2001 bola najbohatšia na zrážky, s úhrnmi od 32 do 175 mm. V Javorine, na severných svahoch Tatier, boli namerané viac ako 500 mm mesačné úhrny zrážok.

Dosiahnuté resp. prekročené boli vodné stavy určené pre II. a III. stupne povodňovej aktivity. V niektorých úsekoch tokov došlo zaplaveniu územia v dôsledku vyliatia vody z koryta, podmytiu brehov a iným škodám na majetku. Na tokoch v čiastkovom povodí Popradu a Dunajca boli zaznamenané dve povodňové vlny. Prvá kulminovala dňa 17. 7. a

druhá 25. 7. 2001. Štatisticky najvýznamnejšie kulminačné prietoky sa vyskytli na malých vodných tokoch (Veľký a Slavkovský potok), v ktorých boli veľkosti prietokov odhadnuté na pravdepodobnosť dosiahnutia alebo prekročenia priemerne raz za 20 rokov.

Tabuľka 4.26. Kulminačné vodné stavy a prietoky počas povodne v júli 2001

Stanica	Tok	Dátum	Hodina	$H_{\max}$ [cm]	$Q_{\max}$ [m <sup>3</sup> ·s <sup>-1</sup> ]	N-ročnosť M-dennosť	Stupeň PA
Matejovce	Poprad	17. 07. 2001	05:30	385	103	5 – 10R	III.
		25. 07. 2001	16:00	370	95,0	5R	III.
Chmeľnica	Poprad	25. 07. 2001	21:00	246	375	5 – 10R	II.

Nasledujúca tabuľka obsahuje údaje o dosiahnutí alebo prekročení vodných stavov určených pre stupne povodňovej aktivity podľa pozorovaní o 06:00 hod. v hydroprognózných staniaciach na tokoch čiastkového povodia Dunajca a Popradu.

Tabuľka 4.27. Dosiahnutie a prekročenie vodných stavov určených pre stupne povodňovej aktivity v roku 2001 podľa pozorovaní o 06:00 hod. v čiastkovom povodí Dunajca a Popradu

Stanica	Vodný tok	Dátum	h [cm]	SPA	Prietok vody [m <sup>3</sup> ·s <sup>-1</sup> ]	N-ročnosť
Matejovce	Poprad	21. 06. 2001	242	II.	36,0	10d
Matejovce	Poprad	17. 07. 2001	345	III.	79,0	2R
Matejovce	Poprad	25. 07. 2001	262	II.	44,0	1R
Chmeľnica	Poprad	26. 07. 2001	210	I.	263	2R

Povodňové prietoky, najmä na horných úsekoch tokov, znamenali vážny zásah do života miestnych obyvateľov a boli príčinou značných materiálnych škôd. Rozliata voda na viacerých miestach zapríčinila odplavenie častí cestných telies a tiež aktivovanie zosuvov pôdy. V dôsledku toho nebol možný po pozemných komunikáciách prístup do viacerých obcí. K takýmto obciam patrili napríklad Hraničné, Kače, Mníšek nad Popradom, Pilhovčík, Sulín a Závodie, ako aj niektoré ďalšie osady. Povodňové komisie vo všetkých oblastiach postihnutých povodňami operatívne, podľa vývoja situácie zabezpečovali potrebné opatrenia na zabránenie alebo zmiernenie nepriaznivých následkov povodní. Úsilie povodňových orgánov, záchranných zložiek a správcov vodných tokov bolo zamerané predovšetkým na záchranu ľudí, hospodárskych zvierat a majetku, uvoľňovanie prietokových profilov korýt riek a potokov a spojzdenie prístupových komunikácií do obcí. Vo viacerých oblastiach boli znečistené zdroje pitnej vody a z toho dôvodu bolo potrebné zabezpečovať náhradný rozvoz pitnej vody. V obci Veľký Lipník v okrese Stará Ľubovňa 26. 7. 2001 strhol prúd riečky Lipničianka ženu, ktorej utopené telo sa našlo až v Dunajci na území Poľskej republiky.

Ešte predtým, popoludní v utorok 24. 7. 2001 zasiahla extrémna privalová povodeň obec Štrba. Zrážky v jadre lejaka, ktorý spôsobil povodeň, mali za pol až trištvrte hodiny úhrn 100 až 120 mm. Pre plochu povodia Štrbského potoka 11,2 km<sup>2</sup> bola veľkosť kulminačného prietoku odhadnutá na 120 m<sup>3</sup>·s<sup>-1</sup>, čo znamená pravdepodobnosť dosiahnutia alebo prekročenia priemerne raz za viac než 1000 rokov. Povodeň zaplavila v Štrbe 100 a Lučivnej 62 rodinných domov, kostol, základnú školu, požiarňu zbrojnicu a športový areál. Zo štátnej cesty vedúcej medzi obcami Lučivná a Štrba strhla povodňová vlna 8 osobných motorových vozidiel. Krízový štáb Obvodného úradu v Poprade musel zabezpečiť za účasti potápačov Hasičského a záchranného zboru Ministerstva vnútra SR, s využitím vrtuľníka spoločnosti ATE Poprad prieskum celého povodňou zasiahnutého územia, ktorého cieľom bolo vyslobodiť osoby, ktoré uviazli na ostrovoch medzi zaplavenými lokalitami.

Povodňou boli postihnuté obce Ľubotín, Hraničné, Mníšek nad Popradom, Jakubany, Starina, Stará Ľubovňa – časť Podsadek, Kolačkov – rómska osada, Hajtovka, Stráňany, Pusté Pole, Hromoš, Kozelec, Orlov, Vislavka, Ďurková, Údol, Chmeľnica, Legnava, Štrba,

Lučivná, Štôla, Svit, Poprad, Batizovce, Gerlachov, Nová Lesná, Spišská Stará Ves – časť Lysá nad Dunajcom, Jurské, Holumnica, Podhorany, Červený Kláštor, Lechnica, Vojňany, Bušovce, Jezersko, Križová Ves, Ihľany, Toporec, Spišské Hanušovce, Vojenský priestor Javorina.

#### 4.5.5 Povodne v lete 2002

Povodňová situácia z 16.7.2002 –26.7.2002 vznikla v dôsledku intenzívnej búrkovej činnosti s následným zvýšením vodných stavov v obciach v okrese Stará Ľubovňa. III. stupeň povodňovej aktivity v okrese Stará Ľubovňa bol vyhlásený na tokoch Malý Lipník, Hraničná, Hradlová, Sulínsky potok, Vislavka, Ľubotínka, Jarabinský potok, Podsádok a Patevník. Povodňou boli postihnuté obce – Jarabina, Hraničné, Kremná, Pusté Pole, Vislavka, Sulín, Stará Ľubovňa.

Na začiatku augusta sa nad vnútrozemím Európy udržiavalo nevýrazné tlakové pole a v ňom postúpil 2. augusta od západu nad Slovensko studený front. Za ním sa rozšíril od severozápadu nad Alpy výbežok vyššieho tlaku vzduchu. Ďalšie fronty nasledovali 6. a 9. augusta. Nad severným Talianskom sa 10. augusta prehĺbila samostatná tlaková níz a s ňou spojený zvlnený studený front priniesol nad naše územie intenzívne zrážky. Oblasť nízkeho tlaku sa v ďalších dňoch presúvala na severovýchod a za ňou sa vytvorila nad vnútrozemím plytká tlaková výš.

Výrazné územné rozdiely v augustových úhrnoch spôsobil výskyt preháňok a búrok, hlavne v prvej polovici augusta. 9. augusta bolo v Poprade zaznamenaných 38,4 a 14. augusta v Pilhove 40,9 mm zrážok. Úhrny od 20 do 29 mm boli na zrážkomerných stanicích v povodí Popradu aj 2., 6. a 15. augusta.

Povodňová situácia 7.8. – 13.8.2002 vznikla v dôsledku dlhodobých intenzívnych dažďov a prietzi mračien v podtatranskej oblasti, ktoré dňa 8.8.2002 spôsobili vybreženie vôd Slavkovského potoka, pričom prudko stúpla aj hladina vody v rieke Poprad, kde 10.8. vo vodomernej stanici Matejovce bol prekročený tretí stupeň povodňovej aktivity a dosiahnutá kulminácia pri vodnom stave 272 cm. III. stupeň povodňovej aktivity bol vyhlásený aj v Slavkovskom potoku v Matejovciach.

Vplyvom búrkovej činnosti s ojedinelým krupobitím v druhej dekáde júla, boli 19. júla zaznamenané maximálne úhrny zrážok. V povodí Popradu boli v daný deň namerané najvyššie úhrny na jeho dolnom toku. V Ihľanoch to bolo 40,5 mm a v Štrbe 27,4 mm.

#### 4.5.6 Povodne v marci 2003

Povodňová situácia v období od 12. 3. 2003 do 26. 3. 2003 vznikla v dôsledku vzniku ľadových záataras, ktoré sa vytvorili 12.3.2003 medzi obcami Hniezdne a Nižné Ružbachy. V priebehu dňa sa ľady presunuli nad obec Chmeľnica a spôsobili vybreženie vody. Neskôr sa ľadochod začal presúvať z Chmeľnice a zastavil sa medzi obcami Plaveč a Hromoš. Ľadové záatarasy na rieke Poprad boli pozorované v úseku Chmeľnica – Červená Skala, Plavnica – Hromoš a pod obcou Plaveč. Pri obci Plavnica bolo zatopených 6 suterénov rodinných domov a pri manipulácii pri odstraňovaní ľadov došlo k uvoľneniu cesty. V úseku Káče – Sulín boli na cestu vytlačené ľady. Dňa 14.3.2003 ľady ešte pretrvávali avšak došlo k zníženiu ich hrúbky. III. stupeň povodňovej aktivity bol vyhlásený na rieke Poprad v Chmeľnici. Povodňou boli postihnuté obce Plavnica a Chmeľnica.

#### 4.5.7 Povodeň na konci júla a v novembri 2004

Zrážky v klimatických, hydroprognózných a synoptických stanicích na východnom Slovensku a západnej Ukrajine v dňoch 26.7. – 1.8.2004

Zrážky v klimatických, hydroprognózných a synoptických staniách povodia Dunajca a Popradu v dňoch 26.7. – 1.8.2004 sú uvedené v nasledujúcej tabuľke

Tabuľka 4.28. Úhrny zrážok v dňoch 26.7. do 1.8.2004 v povodí Dunajca a Popradu

Stanica	Povodie	26.7.	27.7.	28.7.	29.7.	30.7.	31.7.	1.8.	$\Sigma$ [mm]
Hydroprognózne stanice									
Matejovce	Poprad	//	24	48	23	73	29	//	197
Chmelnica	Poprad	//	12	43	38	35	24	//	152
Synoptické stanice									
Lomnický štít		0,2	18	8	1	25	18	0	70
Poprad		0	25	21	24	23,2	16	0	109,2
Nowy Sacz		0	14	39	60	15	28	0	156

Pozn.: // - zrážky sa nevyskytli; - - nebol údaj o zrážkach

Úhrny zrážok za toto obdobie v klimatických staniách povodia Dunajca a Popradu a ich porovnanie s normálom obsahuje nasledujúca tabuľka.

Tabuľka 4.29. Úhrny zrážok v dňoch 26.7. do 1.8.2004 v klimatických staniách v porovnaní s normálom.

Stanica	Úhrn (mm)	N (%)
Podolíneč	124,8	567
Plaveč n/P.	130,4	652

Na východnom Slovensku sa v júli 2004 vyskytli povodne, pri ktorých boli okrem čiastkového povodia Bodvy zasiahnuté všetky povodia regiónu, pričom povodeň v čiastkovom povodí Dunajca a Popradu mala ohraničený plošný rozsah a krátke časové trvanie. Povodne na východnom Slovensku sa prejavili na malých povodiach i väčších tokoch a dosahovali mimoriadnu štatistickú významnosť. V dôsledku spadnutých zrážok v dňoch 26.7. až 29.7.2004 sa na východoslovenských tokoch sformovali povodňové vlny, na niektorých tokoch s viacerými vrcholmi. Mesačné úhrny zrážok sa pohybovali v intervale 69 až 280 mm, čo predstavuje 89 až 326 % dlhodobého normálu. Mesiac júl 2004 bol hodnotený ako zrážkovo mimoriadne nadnormálny.

Dňa 28.7.2004 boli vyhlásené III. stupne povodňovej aktivity (PA) na potoku Peklisko v obci Hincovce. Dňa 30.7.2004 v Sulíne vybrežila rieka Poprad a zaplavila štátnu cestu smerom na Medzibrodie a priľahlé polia. Na Jakubianke v Novej Ľubovni došlo k poškodeniu úpravy potoka, sanácia bola vykonaná pomocou UDS a nákladného vozidla. Na potoku Malý Lipník v obci Jarabina voda odplavila pravý breh z kamennej dlažby. Vzniknuté výmole na uvedených úsekoch boli stabilizované lomovým kameňom. V Plavnici na potoku Šambronka došlo k narušeniu stupňa a dlažby. V Pustom Polí na potoku Hradlová bolo poškodené opevnenie. V Kežmarku na rieke Poprad došlo k poškodeniu kamenného muriva na opornom múre a taktiež boli narušené hrany a krídla na stupni. Poškodené boli aj objekty na hati v Huncovciach. Na úprave rieky Poprad vo Svite a na potoku Mlynica boli poškodené stupne a dlažba. V neupravených úsekoch tokov voda zaplavila priľahlé trávne porasty a poľnohospodársku pôdu.

Na väčšine tokov boli kulminácie povodňových vln zaznamenané 30.7.2004. Na Poprade a jeho prítokoch boli dosiahnuté prietoky s pravdepodobnosťou dosiahnutia alebo prekročenia priemerne raz za 2 až 5 rokov. Vo vodomernej stanici Chmelnica na Poprade vodná hladina kulminovala pri vodnom stave 234 cm, čomu zodpovedá prietok  $337 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Na prítokoch do Dunajca boli zaznamenané kulminácie zodpovedajúce taktiež prietokom vody s pravdepodobnosťou opakovania raz za 5 až 10 rokov, na Lipníku v Červenom Kláštore dokonca s pravdepodobnosťou opakovania raz za 50 rokov.

Tabuľka 4.30. Kulminačné vodné stavy a prietoky počas povodne v júli 2004

Stanica	Tok	Dátum	Hodina	H <sub>max</sub> [cm]	Q <sub>max</sub> [m <sup>3</sup> ·s <sup>-1</sup> ]	N-ročnosť M-dennosť	Stupeň PA
Ždiar – Lysá Poľana	Biela voda	29. 07. 2004	01:00	232	41,8	2R	
Ždiar – Podspády	Javorinka	29. 07. 2004	02:00	215	29,9	5R	
Stromowce	Dunajec	30. 07. 2004	11:00	364	407	2R	
Červený Kláštor	Lipník	30. 07. 2004	10:00	224	122	50R	
Červený Kláštor	Dunajec	30. 07. 2004	12:00	353	607	2 – 5R	
Štrbské Pleso	Poprad	30. 07. 2004	13:00	88	7,48	–	
Svit	Poprad	30. 07. 2004	16:00	116	8,32	–	
Svit	Mlynica	30. 07. 2004	16.00	145	5,18	–	
Poprad – Veľká	Velický potok	30. 07. 2004	18.00	149	21,5	2R	
Poprad – Matejovce	Slavkovský potok	30. 07. 2004	04:00	65	5,57	2R	II.
Poprad – Matejovce	Poprad	30. 07. 2004	15:00	286	60,4	2R	III.
Kežmarok	Poprad	30. 07. 2004	17:00	208	73,8	–	
Kežmarok	Ľubica	30. 07. 2004	17:00	1408	23,5	1R	
Nižné Ružbachy	Poprad	30. 07. 2004	17:00	230	255	5R	
Hniezdne	Kamienka	30. 07. 2004	14:00	173	12,7	–	
Chmeľnica	Poprad	30. 07. 2004	13:00	234	337	5 – 10R	I.

Mimoriadna situácia vznikla v novembri 2004 aj na niektorých vodných tokoch v oblasti Vysokých Tatier v dôsledku veternej smršte, pri ktorej došlo k zataraseniu vodných tokov polámanými a vyvrátenými stromami. Na postihnutých tokoch v obvode Poprad bol vyhlásený III. stupeň povodňovej aktivity, v obvode Kežmarok bol vyhlásený II. stupeň PA.

20.11.2004 o 12 hod. bol vyhlásený III. stupeň PA na rieke Poprad, potoku Mlynica, Velickom potoku, potoku Veľký Šum, Batizovskom, Studenom, Skalnatom, Slavkovskom potoku, potoku Hromadná Voda, Štiavnik, Kežmarská Biela Voda, Studenom, potok a potoku Biela. Polámané a vyvrátené stromy zatarasili prietochné profily korýt vodných tokov, zamedzili prístup k odberným miestam povrchových vôd a ohrozili ochranné pásma vodárenských zdrojov, najmä na potoku Mlynica na Štrbskom plese, rieke Poprad v Popradskom Plese, potokoch Veľký Šum, Hromadná Voda, Štiavnik, Studený potok, Slavkovský potok a Kežmarská Biela Voda v Mlynčekoch. Hromadný polom zasiahol aj potoky Velický, Batizovský, Skalnatý a potok Biela.

#### 4.5.8 Povodne v roku 2005

Akumulácia vody v snehovej pokrývke na východnom Slovensku sa začala vytvárať od polovice januára 2005. Zimné obdobie 2004/2005 v stredohorských a vysokohorských oblastiach patrilo medzi najbohatšie na zásoby vody v snehovej pokrývke a v povodí Popradu sa v tom čase dali označiť za najväčšie v období predchádzajúcich 15 rokov. Snehová pokrývka v marci 2005 sa vyskytla prakticky na celom území východného Slovenska a jej priemerná vodná hodnota sa pohybovala v polovici mesiaca od 30 do 190 mm. Prvé oteplenie nastalo 14. 3. 2005 a výraznejšie sa oteplilo medzi 17. a 19. 3. 2005, kedy maximálne denné teploty vystúpili na 17,6 °C, čím sa zásoby v snehovej pokrývke znižovali a odtok z povodí sa zvyšoval. V období od 20. do 24. 3. 2005 sa výrazne ochladilo, čo malo za následok spomalenie topenia snehu a zníženie odtoku. Následne sa začalo opäť postupne otepľovať a pokračovalo ďalšie ubúdanie snehových zásob.

Vzostup vodných hladín nastal už 17. 3. 2005 vo večerných hodinách, pričom najvýraznejší vzostup bol zaznamenaný v hydroprognózných stanicích na rieke Poprad, kde boli dosiahnuté vodné stavy stanovené pre III. stupne povodňovej aktivity. V stanici Matejovce na Poprade kulminovala hladina 18. 3. 2005 o 18:00 hod. vodným stavom 338 cm, čo zodpovedalo prietoku vody 83,0 m<sup>3</sup>·s<sup>-1</sup>. Vo vodomernej stanici Chmeľnica na rieke Poprad nastala kulminácia povodňovej vlny nasledujúci deň ráno, 19. 3. 2005 o 6:00 hod vodným



stanom 210 cm a prietok bol vyhodnotený na  $239 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Kulmináčnè prietoky dosiahli na väčšine tokov východného Slovenska hodnoty s pravdepodobnosťou opakovania raz za 2 až 5 rokov.

Tabuľka 4.31. Kulmináčnè vodné stavy a prietoky počas povodne v marci 2005

Stanica	Tok	Dátum	Hodina	$H_{\max}$ [cm]	$Q_{\max}$ [ $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ]	N-ročnosť M-dennosť	Stupeň PA
Matejovce	Poprad	18. 03. 2005	18:00	338	83	2-5R	III.
Chmelnica	Poprad	19. 03. 2005	06:00	210	239	2-5R	I.

Počas povodňovej situácie od 18. 3. do 21. 3. 2005 bol III. stupeň povodňovej aktivity vyhlásený na rieke Poprad v okrese Stará Ľubovňa a vodných tokoch – Štrbský potok v Štrbe, Teplický potok v Spišskej Teplici, Rakovec a Mlynica v Lučivnej, toky v okrese Poprad, Hozelecký potok v Hozelci, toky v k. ú. Spišská Belá, Vojnianský potok v Podhoranoch, Vlková vo Vlkovej, Velický potok a Ľubický potok. Povodňou boli postihnuté obce Spišská Belá, Kežmarok, Podhorany, Vlková, Vrbov, Poprad, Štrba, Spišská Teplica, Lučivná, Hozelec, Sulín, Plaveč.

V povodí Popradu v dôsledku prudkého topenia snehu a nedostatočného odvádzania vnútorných vôd došlo k zatopeniu poľnohospodárskych pozemkov aj intravilánov v mestách Poprad, Kežmarok, Stará Ľubovňa. Ľadové záatarasy bolo nutné uvoľňovať v Lučivnej a Poprade na Velickom potoku.

Tabuľka 4.32. Kulmináčnè vodné stavy a prietoky počas povodne v máji 2005

Stanica	Tok	Dátum	Hodina	$H_{\max}$ [cm]	$Q_{\max}$ [ $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ]	N-ročnosť M-dennosť	Stupeň PA
Matejovce	Poprad	04. 05. 2005	11:00	228	33,6	< 1	I.
Chmelnica	Poprad	04. 05. 2005	18:00	180	160	1-2R	I.

Na konci apríla a v máji 2005 boli tri výraznejšie zrážkové dni, ktoré zasiahli väčšinu územia východného Slovenska a zakarpatskej Ukrajiny. V dňoch 25. a 26. 4. 2005 dosahovali denné úhrny zrážok v jednotlivých staniaciach do v čiastkovom povodí Dunajca a Popradu 20 mm. Ďalšia zrážková vlna prišla 3. a 4. 5. 2005, kedy denné úhrny zrážok dosiahli až 40 mm. Poslednou v tomto období bola zrážková vlna v dňoch 16. až 18. 5. 2005, kedy denné úhrny dosahovali výšku 23 mm. V dôsledku spadnutých zrážok sa vytvorili na všetkých tokoch východného Slovenska tri samostatné povodňové vlny. Na väčšine tokoch boli dosiahnuté alebo prekročené vodné stavy určené pre stupne povodňovej aktivity. V rieke Poprad boli prekročené vodné stavy stanovené pre I. stupne povodňovej aktivity vo vodomerných staniaciach Matejovce a Chmelnica. Vo vodomernej stanici Matejovce povodeň kulminovala 4. 5. 2005 o 11:00 hod. vodným stavom 228 cm, čomu zodpovedal prietok  $33,6 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  a pravdepodobnosť jeho dosiahnutia alebo prekročenia je častejšie ako raz za rok. V stanici Chmelnica nastala kulminácia v tom istom dni o 18:00 hod pri vodnom stave 180 cm. Prietok vody v tejto stanici bol vyhodnotený na  $160 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , ktorého priemerná doba opakovania je raz za 1 až 2 roky.

V povodí Popradu lokálna búrka z 5. na 6. mája spôsobila vybreženie Vojnianského potoka v Podhoranoch zapríčinilo zmenu koryta.

Studený front, ktorý v pondelok 6. 6. 2005 prešiel Slovenskom sa nad Balkánom navlnil a nad Rumunskom sa 9. 6. 2005 sformovala na ňom podružná tlaková níz. Tlaková níz spolu s dobre vyvinutou frontálnou vlnou postupovala cez západnú Ukrajinu nad Bielorusko. Jej pretočený oklúzny front bol spojený so širokým pásmom zrážok, ktoré ovplyvňovali aj územie Slovenska a len postupne v priebehu piatku 10. 6. 2005 slabli. Zároveň smeroval cez Poľsko na juhovýchod podružný studený front, ktorý priniesol najmä nad východné Slovensko nové zrážky. Vo štvrtok 9. 6. 2005 denné úhrny zrážok v jednotlivých staniaciach

dosahovali výšku 51 až 76 mm. Dňa 10. 6. 2005 vypadli zrážky tvoriace denné úhrny do 35 mm. Cez víkend 11. a 12. 6. 2005 zrážková činnosť ustávala s dennými úhrnmi do 9 mm. V dôsledku spadnutých zrážok sa vytvorili na všetkých tokoch východného Slovenska povodňové vlny, pri ktorých vodné stavy dosiahli alebo prekročili úrovne stanovené pre stupne povodňovej aktivity. Na Poprade vodný stav prekročil úroveň stanovenú pre I. stupeň povodňovej aktivity vo vodomernej stanici Chmeľnica, kde 10. 6. 2005 o 18:00 hod. hladina kulminovala pri vodnom stave 210 cm, čomu zodpovedá prietok  $239 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  a to bola veľkosť, ktorá môže byť dosiahnutá alebo prekročená priemerne raz za 2 až 5 rokov. V okrese Kežmarok medzi obcami Ihľany – Jurské 10.6.2005 potok Holumnica zaplavil štátnu cestu prístup bol možný len cez vojenský priestor Javorina.

Tabuľka 4.33. Kulminačné vodné stavy a prietoky počas povodne v júni 2005

Stanica	Tok	Dátum	Hodina	$H_{\max}$ [cm]	$Q_{\max}$ [ $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ]	N-ročnosť M-dennosť	Stupeň PA
Matejovce	Poprad	10. 06. 2005	18:00	162	13,2	< 1	
Chmeľnica	Poprad	10. 06. 2005	18:00	210	239	2-5R	I.

Ďalšia povodňová situácia v čiastkovom povodí Dunajca a Popradu vznikla v polovici augusta 2005. V pondelok 15. 8. 2005 sa vo vyšších vrstvách ovzdušia presúvala cez Alpy na juhovýchod tlaková níz a 16. 8. sa nachádzala nad Slovinskom. V jej okrajovom prúdení sa na území Slovenska miestami vyskytli pomerne vysoké úhrny zrážok, ktorých denné úhrny 15. 8. 2005 dosahovali v jednotlivých staniaciach čiastkového povodia Dunajca a Popradu výšku 16 až 35 mm. Nasledujúci deň, 16. 8. zrážková činnosť ustávala s dennými úhrnmi do 6,4 mm. Spadnuté zrážky spôsobili zvýšenie vodných stavov, ale neprekročili úrovne stanovené pre stupne povodňovej aktivity.

#### 4.5.9 Povodeň v roku 2006

Počas zimy 2005/2006 dosahovali zásoby vody v snehovej pokrývke maximálne hodnoty v druhej polovici februára 2006. Po prechodnom poklese zásob koncom februára a výdatnejšom snežení začiatkom marca v období okolo 10. 3. 2006 sa vytvorili druhé maximá a zásoby vody v snehovej pokrývke sa takmer vyrovnali k stavu v polovici februára.

V priebehu I. a II. dekády marca 2006 prevládali snehové zrážky, ale v III. dekáde nasledoval v dôsledku oteplenia dážď, čo malo za následok na všetkých tokoch východného Slovenska vytvorenie povodňových vln s viacerými kulmináciami. KÚŽP v Prešove vyhlásil pre vodné toky v okresoch Poprad a Kežmarok II. stupeň povodňovej aktivity 30. 3. 2006 od 17:00 a vývoj povodňovej situácie umožnil jeho odvolanie 31. 3. 2006 o 14:00 hod. Na Poprade bol prekročený vodný stav stanovený pre II. stupeň povodňovej aktivity vo vodomernej stanici Matejovce, kde povodeň kulminovala 30. 3. 2006 o 18:00 hod. vodným stavom 280 cm.

Hydrologická služba SHMÚ vyhodnotila veľkosť prietoku vody na  $52,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , čo zodpovedalo hodnote, ktorá môže byť dosiahnutá alebo prekročená priemerne raz za 1 až 2 roky. Vo vodomernej stanici Chmeľnica Poprad kulminoval o 3 hodiny neskôr, bolo to 30. 3. 2006 vodným stavom 173 cm, čím bola prekročená výška hladiny určená pre I. stupeň povodňovej aktivity. Prietok vody bol vyhodnotený na  $145 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  a táto hodnota sa môže opakovať raz za 1 až 2 roky.

Povodne zasiahli aj prítoky rieky Poprad. V potoku Mlynica v katastrálnom území obce Lučivná vyhlásil starosta II. stupeň povodňovej aktivity 27. 3. 2006 od 8:00 hod., vývoj situácie si vynútil vyhlásenie III. stupňa povodňovej aktivity od 17:00 hod. a povodňovú aktivitu odvolal 30. 3. 2006 o 18:00. Starostovia obcí Hozelec a Holumnica vyhlásili pre

územia svojich obcí II. stupne povodňovej aktivity, pričom povodne zasiahli vodné toky v katastrálnych územiach ich obcí.

Tabuľka 4.34. Kulminačné vodné stavy a prietoky počas povodne na jar 2006

Stanica	Tok	Dátum	Hodina	H <sub>max</sub> [cm]	Q <sub>max</sub> [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]	N-ročnosť M-dennosť	Stupeň PA
Matejovce	Poprad	30. 03. 2006	18:00	52		1-2R	
Chmelnica	Poprad	30. 03. 2006	21:00	173	145	1-2R	I.

V období máj – jún 2006 boli tri výraznejšie zrážkové vlny, ktoré zasiahli horné časti územia východného Slovenska. V dňoch 24. – 25.5. denné úhrny dosahovali v jednotlivých staniaciach do 13 mm. Ďalšia zrážková vlna bola 30. a 31.5., kedy denné úhrny zrážok dosahovali do 31 mm. Poslednou v tomto období boli zrážky v dňoch 3. a 4.6., kedy denné úhrny taktiež dosahovali hodnoty 31 mm.

V dôsledku spadnutých zrážok sa vytvorili na všetkých tokoch východného Slovenska vlny s dosiahnutím, resp. prekročením stupňov povodňovej aktivity.

Tabuľka 4.35. Kulminačné vodné stavy a prietoky počas povodne v júni 2006

Stanica	Tok	Dátum	Hodina	H <sub>max</sub> [cm]	Q <sub>max</sub> [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]	N-ročnosť M-dennosť	Stupeň PA
Matejovce	Poprad	04. 06. 2006	06:00	158	14		
Chmelnica	Poprad	04. 06. 2006	08:00	170	139	1R	I.

Na Poprade bol prekročený prvý stupeň povodňovej aktivity vo vodomernej stanici Chmelnica, kde vodná hladina kulminovala pri vodnom stave 170 cm, čomu zodpovedá prietok 139 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>, čo je hodnota 1 ročného prietoku.

Povodňová situácia 3.6.–16.6.2006 vznikla v dôsledku intenzívnej zrážkovej činnosti v noci z 3.6.2006 na 4.6.2006 následkom ktorej došlo k zvýšeniu hladín vodných tokov v obvodoch Kežmarku a Starej Ľubovni.

III. stupeň povodňovej aktivity bol vyhlásený na vodných tokoch – Ľubotínke v Ľubotíne, Hradlovej a miestnych potokoch v Kyjove a Pustom Poli, Lesnickom potoku v Lesnici, Tvarožnianskom potoku v Tvarožnej, Holumnickom potoku v Jurskom, Holumnici, Ihľanoch, Ľubickom potoku v Ľubici a Kežmarku, Sulínskom potoku v Sulíne, Pilhovčiku a Hraničnej v Mníšku nad Popradom, Kolačkovskom potoku v Kolačkove, tokoch v katastrálnom území Orlov, Šambronke v Plavnici, potoku Vesné v Šarišskom Jastrabí, potoku Rieka, Dlhom potoku a rieke Poprad v Nižných Ružbachoch, Jakubianke v Jakubanoch, Osturnianskom potoku v Osturni, Frankovskom potoku v Malej Frankovej a potoku Biela v Ždiari.

Povodňou boli postihnuté obce – Ľubotín, Pusté Pole, Lesnica, Mníšek nad Popradom, Kolačkov, Orlov, Sulín, Ďurková, Plavnica, Šarišské Jastrabie, Kyjov, Nižné Ružbachy, Hajtovka, Jakubany, Kežmarok, Tvarožná, Jurské, Holumnica, Ľubica, Ihľany.

Povodňová situácia 30.6.2006 – 13.07.2006 vznikla z prudkých lokálnych búrok v podtatranskej a zamagurskej oblasti z 30.6.2006 na 1.7.2006 následkom čoho sa zvýšili hladiny tokov a následne voda vybrežila v obciach Osturňa a Bušovce. III. stupeň povodňovej aktivity bol vyhlásený vo vodných tokoch Biela v Bušovciach a na Osturnianskom potoku v Osturni.

#### 4.5.10 Ľadová povodeň v decembri 2007

V dôsledku vytvorenia ľadovej bariéry pri mostných objektoch sa na Batizovskom potoku 27. 12. 2007 vyliala vody z koryta v intraviláne obce Batizovce. Ľadové záтары vznikli v profiloch troch obecných mostov. Príčinou ich vzniku bolo zníženie prietokovej kapacity pod mostami, kde sa postupne vytvárali nánosy a svoj podiel mali tiež nízko uložené

mostovky. Po uvoľnení ľadových kryh a odstránení ľadových zátarás z koryta pomocou stavebných mechanizmov, bol 29. 12. 2007 odvolaný III. stupeň povodňovej aktivity, ale z dôvodu pretrvávania ľadových úkazov v Batizovskom potoku a pokračovania mrazov bol až do 14. 1. 2008 8:00 hod ponechaný II. stupeň povodňovej aktivity.

#### 4.5.11 Povodeň v júli 2008

V pondelok 21. 7. 2008 sa za zvlneným studeným frontom nad Slovensko od západu rozšíril výbežok vyššieho tlaku vzduchu, ktorý sa pri zemi prejavoval aj 22. 7. Vo vyšších vrstvách atmosféry sa však Slovensko nachádzalo na prednej strane oblasti nižšieho tlaku vzduchu so stredom nad Čechami. Oblasť nízkeho tlaku vzduchu vo vyšších vrstvách atmosféry sa v stredu 23. 7. a vo štvrtok 24. 7. 2008 presunula nad Balkán a nad územie Slovenska zasahovala pri zemi brázda nízkeho tlaku vzduchu od juhovýchodu. Prúdenie teplého a vlhkého vzduchu z Balkánu po prednej strane výškovej tlakovej níše a zatekanie studeného vzduchu od severovýchodu v jej tylvej časti spôsobilo vytvorenie frontálneho rozhrania, ktoré sa presúvalo 23. 7. 2008 z východu ďalej na západ. Frontálne rozhranie prinieslo na väčšinu územia Slovenska trvalé zrážky. V porovnaní s úhrnom zrážok za júl 2008 predstavovali úhrny od 21. 7. do 25. 7. 2008 až 50 % z mesačného úhrnu.

Tabuľka 4.36. Denné úhrny zrážok [mm] vo vybraných zrážkomerných staniciach v čiastkovom povodí Dunajca a Popradu v júli 2008

Stanica	Dátum						
	20. 07.	21. 07.	22. 07.	23. 07.	24. 07.	25. 07.	26. 07.
Gánovce	33,7	0,0	4,3	24,0	13,5	0,9	4,9
Poprad	39,1	0,0	1,4	16,3	11,2	2,9	0,0
Poprad - Matejovce	38,3	1,5	3,6	20,5	11,4	4,8	0,0
Stará Lesná	34,7	0,0	8,0	31,9	8,6	0,5	0,1
Podolíneec	28,2	1,3	18,5	49,0	15,4	3,1	0,1
Chmelnica	26,0	2,3	16,8	44,2	11,2	2,4	0,4
Plaveč	26,2	0,2	16,0	46,8	22,7	2,2	0,2

V dôsledku spadnutých zrážok sa vytvorili na všetkých tokoch východného Slovenska, s výnimkou čiastkového povodia Bodvy, povodňové vlny, ktorých maximálne hladiny dosiahli alebo prekročili úrovně vodných stavov určených pre stupne povodňovej aktivity.

Na Poprade bol prekročený druhý stupeň povodňovej aktivity vo vodomernej stanici Poprad – Matejovce, kde vodná hladina kulminovala pri vodnom stave 247 cm čomu zodpovedá prietok  $49 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , čo je hodnota 1 – 2 - ročného prietoku. Vo vodomernej stanici Chmelnica bol tiež prekročený druhý stupeň povodňovej aktivity pri kulminácii vodného stavu 230 cm čomu zodpovedá prietok  $281 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , čo je hodnota 2 – 5 - ročného prietoku.

Tabuľka 4.37. Kulminačné vodné stavy a prietoky počas povodne v júli 2008

Stanica	Tok	Dátum	Hodina	$H_{\max}$ [cm]	$Q_{\max}$ [ $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ]	N-ročnosť M-dennosť	Stupeň PA
Svit	Poprad	23. 07. 2008	19:00	164	26,0	2 – 5R	–
Svit	Mlynica	21. 07. 2008	07:00	134	3,97	< 1R	I.
Poprad - Veľká	Velický potok	24. 07. 2008	01:00	127	10,9	1R	–
Poprad - Matejovce	Poprad	24. 07. 2008	00:00	247	49,1	1 – 2R	II
Kežmarok	Poprad	23. 07. 2008	22:00	182	51,7	1R	I.
Hniezdne	Kamienka	23. 07. 2008	16:00	123	4,0	30d	I.
Chmelnica	Poprad	23. 07. 2008	21:00	230	281	2 – 5R	II.

Nebezpečná povodňová situácia si vyžiadala, aby prednostovia príslušných OÚŽP vyhlásili III. stupeň povodňovej aktivity, na území obvodu Poprad 23. 7. 2008 od 11:00 hod., v obvode Kežmarok od 13:30 hod. a obvode Stará Ľubovňa od 15:30 hod. Na Jakubianke v Jakubianoch a Novej Ľubovni bolo nevyhnutné chrániť brehy vodného toku navážaním

lomového kameňa. Na potoku Biela v Bušovciach boli poškodené výhony na pravom brehu toku.

Na Kolačkovskom potoku v Kolačkove boli povodňové zabezpečovacie práce zamerané na udržanie prietokovej kapacity vodného toku a odstraňovanie prekážok mechanizmami, ktoré si zabezpečovala obec. Na stavbe úpravy potoka Hromovec v obci Hromoš boli narušené betónové pätky na ľavom brehu, ktoré sa provizórne zabezpečili lomovým kameňom a tiež bolo nevyhnutné miestnu komunikáciu stabilizovať betónovými panelmi. Pri Holumnickom potoku bola odplavená cestná komunikácia medzi obcami Holumnica a Jurské. V obci Ihľany spôsobil Holumnický potok eróziu svahov. Na potokoch Rakovec a Solisko v obci Čirč bolo nevyhnutné zabezpečiť plynulý odtok vody odstraňovaním prekážok. Povodeň v Lomnickom potoku poškodila úsek cestnej komunikácie medzi obcami Podolíneč a Lomnička. V Osturnianskom potoku sa v obci Osturňa vytvorili veľké nánosy, povodeň poškodila brehy a strhla obecný most. V obci Tatranská Javorina sa potok Javorinka vylial do intravilánu a čiastočne podmyl rodinný dom. Na rieke Poprad v úseku medzi Svitom a Batizovcami bolo nevyhnutné z koryta vodného toku odstraňovať spadnuté stromy.

V období september až december 2008 sa povodňové situácie na území Slovenskej republiky nevyskytli v takom rozsahu a význame, ako v mesiacoch júl a august 2008

V dôsledku spadnutých zrážok sa vytvorili dňa 6.12. na tokoch povodia Popradu vlny s dosiahnutím, resp. prekročením stupňov povodňovej aktivity.

V povodí horného Popradu na toku Mlynica bol prekročený prvý stupeň povodňovej aktivity vo vodomernej stanici Svit, kde vodná hladina kulminovala pri vodnom stave 144 cm, čomu zodpovedá prietok  $5,50 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , čo je hodnota 1 – ročného prietoku. Na ostatných vodomerných staniaciach v povodí Popradu neboli zaznamenané vodné stavy s prekročením stupňa povodňovej aktivity.

Tabuľka 4.38. Denné úhrny zrážok [mm] vo vybraných zrážkomerných staniaciach v čiastkovom povodí Dunajca a Popradu v decembri 2008

Stanica	Dátum					
	01. 12.	02. 12.	03. 12.	04. 12.	05. 12..	06. 12.
Gánovce	3,6	3,0	0,2	6,8	13,2	0,1
Poprad	4,6	3,5	0,6	4,6	12,2	0,3
Matejovce	4,0	3,0	0,3	4,3	8,8	
Podolíneč	2,7	2,0	0,3	4,9	7,4	

Tabuľka 4.39. Kulminačné vodné stavy a prietoky počas povodne v decembri 2008

Stanica	Tok	Dátum	Hodina	$H_{\max}$ [cm]	$Q_{\max}$ [ $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ]	N-ročnosť M-dennosť	Stupeň PA
Svit	Mlynica	06. 12. 2008	05:00	144	5,5	1R	I.

#### 4.5.12 Povodeň v júni 2009

Dňa 19. 6. 2009 sa presúval cez strednú Európu 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 sa vytvorila samostatná tlaková níz, ktorá sa postupne prehlbovala a v ďalších dňoch sa pomaly presúvala cez Jadran až nad Bulharsko a Rumunsko. Teplý front spojený s touto tlakovou nížou priniesol od juhovýchodu nad východné Slovensko trvalé zrážky, ktorých výdatnosť podporovalo prúdenie teplého a vlhkého vzduchu od juhozápadu a zároveň prúdenie chladného vzduchu od severu do tylu tlakovej níže. Strihové zrážky sa prejavili výdatnými úhrnmi 21., 22. a aj 23. 6. 2009. Potom, ako sa tlaková níz pri zemi vyplnila, zrážky slabli. Obnovil ich prílev vlhkého a teplého vzduchu od juhovýchodu,

postupne až východu, ktorý zostal vo vyšších vrstvách atmosféry po vyplnenej tlakovej níži pri zemskom povrchu. V tomto vzduchu sa tvorila mohutná, rozsiahla kopovitá oblačnosť s výdatnými prehánkami a búrkami, ktoré už od 25. 6. opäť pozorovali na mnohých miestach východného Slovenska. Napríklad, vo štvrtok 25. 6. 2009 okolo 19:15 hod začala v obci Dravce búrka sprevádzaná krupobitím a silným vetrom. Počas búrky prišlo krupobitie v troch vlnách. Blesk zasiahol sklad pri novostavbe rodinného domu a dažď ustal až nasledujúci deň ráno okolo 5:30 hod.. Zvlášť výdatné úhrny zaznamenali najmä na severe východného Slovenska a na Spiši, kde v noci z 27. na 28. 6. 2009 zasiahli čiastkové povodie Dunajca a Popradu búrky s dennými úhrnmi zrážok až do 45 mm. Prílev teplého a vlhkého vzduchu postupne slabol, búrky sa vyskytovali postupne na menšej ploche územia a aj výdatnosť zrážok slabla. V posledných dvoch dňoch júna 2009 sa zrážky na východe Slovenska vyskytovali len výnimočne.

Tabuľka 4.40. Denné úhrny zrážok [mm] vo vybraných zrážkomerných staniách v čiastkovom povodí Dunajca a Popradu v júni 2009

Stanica	Dátum						
	24. 06.	25. 06.	26. 06.	27. 06.	28. 06.	29. 06.	30. 06.
Červený Kláštor	1,3	10,5	2,9	22,8	0,8	39,3	3,6
Poprad	2,7	18,5	1,9	28,1	0,0	0,7	15,9
Gánovce	1,4	23,2	4,6	26,2	1,0	0,1	16
Podolíneec	0,1	7,3	1,6	26,6	0,0	7,0	7,3
Matejovce	0,7	21,7	0,0	45,1	0,1	8,3	0,0
Hniezdne	11,6	0,0	3,2	3,9	22,3	2,8	0,7
Chmeľnica	0,0	1,0	1,4	21,4	1,6	0,8	2,2

Tabuľka 4.41. Kulminačné vodné stavy a prietoky počas povodne v júni 2009

Stanica	Tok	Dátum	Hodina	H <sub>max</sub> [cm]	Q <sub>max</sub> [m <sup>3</sup> ·s <sup>-1</sup> ]	N-ročnosť M-dennosť	Stupeň PA
Hniezdne	Kamienka	28. 06. 2009	08:00	148	5,85	< 1R	II.
Svit	Mlynica	28. 06. 2009	09:00	153	6,92	1 – 2R	I.
Matejovce	Poprad	28. 06. 2009	11:00	196	30,0	< 1R	–
Chmeľnica	Poprad	28. 06. 2009	15:00	155	107	< 1 R	–

V dôsledku výdatných zrážok sa 28. 6. 2009 sformovali povodňové vlny, ktoré kulminovali ešte počas toho istého dňa. V povodí Popradu bol vo vodomernej stanici Hniezdne na toku Kamienka prekročený vodný stav stanovený pre II. stupeň povodňovej aktivity a na toku Mlynica bol v stanici Svit prekročený vodný stav určený pre I. stupeň povodňovej aktivity. Kulminačné prietoky však boli menšie ako veľkosti prietokov, ktoré môžu byť dosiahnuté alebo prekročené priemerne raz za rok, okrem toku Mlynica, kde vo vodomernej stanici Svit kulminačný prietok dosiahol veľkosť 1 až 2-ročnej veľkej vody. Táto letná povodňová situácia trvala krátko, len 2 dni.

#### 4.5.13 Povodne v máji a júni 2010

Podľa správy Národného úradu pre oceány a atmosféru NOAA bolo z pohľadu na priemernú globálnu teplotu vzduchu obdobie mesiacov apríl, máj a jún 2010 dovedy najteplejším obdobím od začiatku meraní v roku 1880. Aj táto skutočnosť mohla súvisieť s výraznou zrážkovou činnosťou v apríli 2010, ktorá pokračovala máji a júni. Zrážková činnosť bola podmienená postupom jednotlivých frontálnych systémov, ktoré prechádzali cez územie Slovenska. Na začiatku mája 2010 počasie na Slovensku ovplyvňoval zvlhnený studený front postupujúci od západu, ktorý sa v oblasti nižšieho tlaku nad strednou a južnou Európou vlnil až 5. 5. 2010. Na ňom sa v ďalších dňoch osamostatnila tlaková níž, ktorej stred bol nad severom Talianska. Studený front spojený s tlakovou nížou postupoval ďalej cez Alpy, Slovensko a Ukrajinu na severovýchod. Za ním sa vytvorila oblasť rovnomerne

rozloženého tlaku vzduchu nad vnútrozemím. Stred tlakovej níše sa 6. a 7. 5. 2010 presúval cez Česko nad Poľsko a studený front spojený s touto nížou postupoval cez Slovensko na východ až severovýchod, pričom bol sprevádzaný intenzívnou búrkovou činnosťou. V prvej dekáde mája sa týmto spôsobom výrazne zvyšovalo nasýtenie povodí hlavne na strednom a východnom Slovensku, najmä náveterné južné regióny. Úhrny zrážok z dažďa boli namerané 5. 5. 2010 na východnom Slovensku sa pohybovali od 4,9 mm do 33,4 mm a 6. 5. 2010 od 2,7 do 44,2 mm.

Tabuľka 4.42. Denné úhrny zrážok [mm] vo vybraných zrážkomerných staniciach v čiastkovom povodí Dunajca a Popradu 4. až 7. mája 2010

Stanica	Povodie	Dátum				Σ
		04. 05. 2010	05. 05. 2010	06. 05. 2010	07. 05. 2010	
Stará Lesná	Poprad	6,2	17	7,5	2,2	32,9
Matejovce	Poprad	4,5	13,7	12,4	0,1	30,7
Poprad	Poprad	6,6	14,8	10,2	0	31,6
Štrbské Pleso	Poprad	12,5	24,4	16,4	0,8	54,1
Svit	Poprad	7,1	11	11,6	0	29,7
Chmeľnica	Poprad	3,6	10,2	3,2	4,2	21,2
Červený Kláštor	Dunajec	8,4	9,4	2,7	11,2	31,7

Vo štvrtok 13. 5. 2010 sa v teplom vzduchu začala presúvať zo severu Talianska samostatná tlaková níz so svojim frontálnym rozhraním cez alpskú oblasť až nad Ukrajinu a priniesla na celé územie Slovenska zrážky. Už o dva dni, 15. 5. 2010 sa rovnakou trasou vydala ďalšia tlaková níz, ktorá sa vytvorila nad severným Jadranom, dostala sa opäť až nad Ukrajinu. Po jej prednej strane nad Slovensko začal vo vyšších vrstvách atmosféry prúdiť teplý a vlhký vzduch z Balkánu a zároveň v jej tyle sa k nám dostával chladný vzduch zo severných zemepisných šírok. Kontrast týchto vzduchových hmôt a rozdielnosť smerov ich prúdenia spôsobil nad Slovenskom výdatné strihové zrážky, ktoré zasiahli celé územie a vyvolali záplavy. Vďaka výdatným a trvalým dažďom na severe Slovenska zaznamenali 16. 5. 2010 ojedinele až okolo 100 mm zrážok (Červený Kláštor). Oblasť nízkeho tlaku sa až do 19. 5. 2010 nad Ukrajinou pomaly vyplňala, ale zrážková činnosť pokračovala v dôsledku prúdenia teplého a vlhkého vzduchu zo severovýchodu. Jeho prílev spôsoboval búrkovú činnosť s vysokými úhrnmi zrážok, ktoré opäť na niektorých miestach spôsobovali lokálne povodne. Takéto prúdenie trvalo až do 23. 5. 2010. Do konca mája sa územie Slovenska nachádzalo v nevýraznom tlakovom poli v relatívne teplom vzduchu, kde sa ešte vyskytovali izolované búrky. Za tejto situácie boli od 31. 5. do 1. 6. 2010 v celej oblasti východného Slovenska výdatné zrážky. Maximálne dažďové úhrny za 24 hodín boli namerané 30. 5. 2010 v Papíne 47,9 mm, 31. 5. 2010 v Henclovej 51,6 mm a 1. 6. 2010 v Rudňanoch 76,8 mm a v Henclovej 81,2 mm. Vo štvrtok 3. 6. 2010 boli namerané maximálne úhrny zrážok na juhovýchode východného Slovenska a na západe Ukrajiny do 55 mm, na severe územia do 73,8 mm (Cígeľka), na Spiši do 62 mm a v povodí Popradu do 92,4 mm (Chmeľnica).

Na začiatku júna 2010 sa nad východným Slovenskom, juhovýchodným Poľskom a západnou Ukrajinou udržiavala plytká, ale rozsiahla oblasť nízkeho tlaku vzduchu. Po jej prednej strane sa obtáčal vlhký teplý vzduch z Balkánu až nad Slovensko, čo spôsobilo výdatné zrážky na celom území. Aj keď 4. 6. 2010 tlaková níz ustupovala, od západu sa rozširoval výbežok vyššieho tlaku vzduchu a zrážky už neboli také výdatné, ale stále sa na východnom Slovensku vyskytovali, napr. Svidník a Rudňany zaznamenali 28 mm, Prešov 22 mm, Stropkov 13 mm a Plaveč 12 mm. Už v nasledujúci deň sa tlaková výš presúvala ďalej na východ a zrážky v dôsledku toho ustali. Ďalšie zrážky na Slovensku objavili až s postupujúcim navlneným studeným frontom, ktorý sa pri svojom postupe 8. 6. 2010 síce rozpadával, ale priniesol búrky prevažne na východ Slovenska s úhrnmi zrážok do 10 mm, len v Plavči bol pri búrke zaznamenaný úhrn až 50 mm. Ďalšia frontálna porucha prešla cez

územie Slovenska vo večerných hodinách 12. 6. 2010, priniesla prehánky a búrky na západnú časť krajiny, ale s minimálnymi zrážkovými úhrnmi. V pondelok 14. 6. 2010 Slovensko ovplyvňovalo frontálne rozhranie, ktoré prinieslo prehánky a búrky na väčšinu územia, ale výdatnejšie úhrny boli zaznamenané na strednom a východnom Slovensku. Ďalší front spojený s tlakovou nížou nad juhom Francúzska prechádzal Slovenskom 16. 6. 2010 a priniesol vysoké zrážkové úhrny nad západ krajiny. Pri svojom postupe sa rozhranie rozpadalo a na ďalších miestach boli zaznamenané podstatne nižšie úhrny zrážok. Front z 19. 6. 2010 prešiel celým Slovenskom, ale vyššie úhrny zrážok boli namerané na východe, kde sa front dostal v popoludňajších hodinách. Pri búrkach boli zaznamenané vysoké zrážky, napr. v Nižnom Komárniku 74,4 mm, v Rožňave 33 mm, vo Svidníku 38,1 mm, v Stropkove 32,2 mm. Vplyv frontálneho rozhrania pretrvával aj počas ďalšieho dňa, kedy sa na mnohých miestach Slovenska vyskytovali búrky, pričom vyššie úhrny zrážok boli zaznamenané najmä na strednom Slovensku. V zrážkomerných stanicích na území Slovenska boli prekonané doposiaľ platné rekordy mesačných úhrnov zrážok za máj, z ktorých mnohé majú k dispozícii mesačné úhrny zrážok už od roku 1901.

Tabuľka 4.43. Denné úhrny zrážok [mm] vo vybraných zrážkomerných stanicích v čiastkovom povodí Dunajca a Popradu od 11. mája do 5. júna 2010

Dátum	Povodie						
	Poprad	Poprad	Poprad	Poprad	Poprad	Poprad	Dunajec
	Stanica						
	Štrbské Pleso	Svit	Poprad	Matejovce	Chmeľnica	Plaveč	Červený Kláštor
11. 05. 2010	17,4	15,2	17,5	19,1	1,8	4,0	2,0
12. 05. 2010	11,5	8,6	6,7	12,9	6,0	10,8	2,3
13. 05. 2010	7,6	6,4	7,7	7,8	10,6	11,6	25,8
14. 05. 2010	4,5	4,9	1,5	4,1	5,2	1,4	3,4
15. 05. 2010	6,5	8,8	11,2	9,8	13,4	18,7	16,8
16. 05. 2010	88,9	16,0	15,5	15,3	30,6	36,8	100,4
17. 05. 2010	8,3	0,5	2,6	1,1	7,0	6,8	16,8
18. 05. 2010	5,0	3,2	1,9	4,9	5,6	7,0	7,9
19. 05. 2010	2,6	4,9	5,5	7,6	8,4	3,0	4,5
20. 05. 2010	3,3	0,5	1,5	0,7	3,0	3,2	6,0
21. 05. 2010	0,1	0,5	0,4	0,8	0,6	0	0
22. 05. 2010	13,5	6,6	8,6	8,2	10,2	11,0	20,0
23. 05. 2010	18,3	1,0	0,1	0,0	0,0	0,4	0,3
24. 05. 2010	7,3	1,9	1,9	0	0,8	0,7	2,7
25. 05. 2010	1,7	0,8	0,1	0	0,2	0,4	0
26. 05. 2010	4,2	2,4	2,5	0,2	7,2	5,8	5,8
27. 05. 2010	2,4	4,0	5,2	0,9	10,4	18,8	0,9
28. 05. 2010	5,0	0,4	0	0	0	0	0
29. 05. 2010	4,6	0,5	0	0	0	0	0
30. 05. 2010	3,3	1,5	1,3	8,7	5,6	20,8	4,7
31. 05. 2010	16,7	13,8	18,1	13,3	16,2	15,8	33,4
01. 06. 2010	44,7	61,7	30,3	24,8	34,2	39,2	55,8
02. 06. 2010	1,1	1,2	0,1	0,0	0,4	0,0	0,0
03. 06. 2010	60,4	3,7	40,5	52,4	92,4	77,2	76,0
04. 06. 2010	11,5	2,4	4,0	9,6	15,6	11,8	15,3
05. 06. 2010	0	0,3	0	0	0	0	0
Σ	350,4	171,7	184,7	202,2	285,4	305,2	400,8

Povodne v máji a júni 2010 boli výnimočné z hľadiska časového a priestorového rozloženia. Súčasný výskyt povodňovej situácie takmer vo všetkých povodiach na Slovensku nebol zaznamenaný v dovtedajšej histórii reálneho pozorovania. V dôsledku trvalých a intenzívnych zrážok došlo v priebehu 16. 5. 2010 k postupnému vzostupu hladín vodných



tokov v celom čiastkovom povodí Popradu a Dunajca s následným zaplavovaním priľahlých území a ohrozením obecných a občianskych objektov, cestných komunikácií, ako aj spôsobovaním škôd na majetku správcu toku. V obvode Kežmarok starostovia obcí postupne v ranných hodinách vyhlasovali III. stupeň povodňovej aktivity, pričom najväčšia situácia bola v obciach Osturňa, Lechnica a Reľov, Podhorany, Bušovce a Huncovce. Starostovia obcí v obvode Stará Ľubovňa tiež vyhlasovali v závislosti od povodňového ohrozenia II. a alebo III. stupeň povodňovej aktivity.

Vybrežený bol potok Hladký v Podolinci, Lomnický potok v Lomničke, rieka Poprad v Mníšku nad Popradom v hraničnom úseku Medzibrodie a Sulín, pričom bola zaplavená štátna cesta. Na rieke Poprad v Plavnici bola poškodená hrádza v dvoch miestach rozostavanej stavby správcu toku. V obci Pusté Pole bol vybrežený potok Hradlová a zanesený mostný profil od nánosov, v obci Ľubotín došlo na potokoch Ľubotínka a Hradlová k vybreženiu.

Tabuľka 4.44. Kulminačné vodné stavy a prietoky v máji 2010

Stanica	Tok	Dátum	Hodina	H <sub>max</sub> [cm]	Q <sub>max</sub> [m <sup>3</sup> ·s <sup>-1</sup> ]	N-ročnosť M-dennosť	Stupeň PA
Matejovce	Poprad	17. 05. 2010	08:00	224	33	< 1R	I.
Kežmarok	Poprad	17. 05. 2010	09:00	170	43,5	< 1R	I.
Hniezdne	Kamienka	17. 05. 2010	04:00	204	14	1R	III.
Svit	Mlynica	17. 05. 2010	06:45 - 8:15	154	6,6	1R	I.
Chmeľnica	Poprad	17. 05. 2010	11:00	217	245	2 – 5R	I.

V obvode Poprad nedošlo k povodňovej situácii. Z vodnej nádrže Czorsztyń v Poľsku vypúšťali do Dunajca 16. 5. 2010 od 9:00 hod do 19. 5. 2010 prietok 245 m<sup>3</sup>·s<sup>-1</sup>. Po zlepšení počasia a ukončení povodňových zabezpečovacích prác boli poslednej dekáde mája 2010 postupne II. a III. stupne na tokoch v obvodoch Stará Ľubovňa a Kežmarok odvolané. V čiastkovom povodí Dunajca a Popradu májová povodňová vlna vyvrcholila 17. 5. 2010, pričom však v samotnej rieke Poprad bol dosiahnutý vodný stav určený pre I. stupeň povodňovej aktivity a len vo vodomernej stanici Chmeľnica bol prietok vody vyhodnotený ako prietok, ktorý môže byť dosiahnutý alebo prekročený priemerne raz za 2 až 5 rokov.

Pretrvávajúce dlhodobé zrážky naplňali korytá riek a miestnych potokov a svoju silu ukázali najmä vo večerných a nočných hodinách z 1. na 2. 6. 2010, kedy povodne v čiastkovom povodí Dunajca a Popradu postihli najmä obvod Stará Ľubovňa. Postupne povodne zasiahli celý Prešovský kraj a prednosta KÚŽP v Prešove vyhlásil 2. 6. 2010 od 11:00 hod. na celom území III. stupeň povodňovej aktivity. Následne v skorých ranných hodinách a dopoludňajších hodinách 4. 6. 2010 postihla Prešovský kraj tretia vlna povodní a spolu s ostatnými obvodmi aj obvody Kežmarok a Poprad. Po prehodnotení priebehu rozsahu a následkov povodní prednostovia obvodných úradov životného prostredia v najviac postihnutých obvodoch, vzhľadom na ohrozenie života a zdravia a majetku a pre zabezpečenie koordinácie záchranných prác, žiadali prednostov obvodných úradov o vyhlásenie mimoriadnej situácie. Mimoriadna situácia v obvode Stará Ľubovňa bola vyhlásená 4. 6. 2010 o 5:45 hod., v obvode Kežmarok o 7:00 hod. a v obvode Poprad o 9:00 hod. Návrh prednostu KÚŽP v Prešove prednosta Obvodného úradu Prešov vyhlásil mimoriadnu situáciu pre celé územie Prešovského kraja 4. 6. 2010 o 12:00 hod. Rieka Poprad kulminovala predpoludním 4. 6. 2010, pričom vo vodomernej stanici Chmeľnica bol o 12:00 hod. pri vodnom stave 334 cm maximálny prietok vody 600 m<sup>3</sup>·s<sup>-1</sup>, čo zodpovedá prietoku, ktorý môže byť dosiahnutý alebo prekročený priemerne raz za 20 až 50 rokov.

Tabuľka 4.45. Kulminačné vodné stavy a prietoky v júni 2010

Stanica	Tok	Dátum	Hodina	H <sub>max</sub> [cm]	Q <sub>max</sub> [m <sup>3</sup> ·s <sup>-1</sup> ]	N-ročnosť M-dennosť	Stupeň PA
---------	-----	-------	--------	--------------------------	--	------------------------	--------------

Stanica	Tok	Dátum	Hodina	H <sub>max</sub> [cm]	Q <sub>max</sub> [m <sup>3</sup> ·s <sup>-1</sup> ]	N-ročnosť M-dennosť	Stupeň PA
Poprad - Veľká	Veľký potok	04. 06. 2010	08:30	200	44,5	10R	II.
Kežmarok	Poprad	04. 06. 2010	09:00	310	170	10R	III.
Hniezdne	Kamienka	04. 06. 2010	01:00	260	26	2 – 5R	III.
Svit	Mlynica	02. 06. 2010	01:30	200	44,5	10	II.
Chmeľnica	Poprad	04. 06. 2010	12:00	334	600	20 – 50R	III.

V obvode Poprad došlo k vybreženiu vody z koryta vodného toku Rakovec v Lučivnej a následne k zaplaveniu súkromných pozemkov nachádzajúcich sa v blízkosti toku. Na rieke Poprad v Matejovciach pri železničnej stanici v lokalite budovanej preložky rieky Poprad bol vybrežený vodný tok, ktorý zaplavoval prístupovú cestu k stanici, priľahlé objekty a objekty budovaného cestného úseku. V tejto časti situáciu komplikovala výstavba cesty I/67, ako aj preložky Popradu s novými mostami. Z ďalších úsekov rieky Poprad kritický stav bol medzi mestami Svit a Poprad a mestská časť Poprad – Západ, kde došlo k poškodeniu opevnenia brehov a ohrozeniu objektu Baumax a občianskej zástavby sídliska.

Rieka Poprad bola vybrežená v úsekoch Kežmarok – Huncovce a Veľká Lomnica – Matejovce. Zaplavené boli priľahlé polia, záhradkárska osada pred a za Kežmarkom, pretrhnutý breh pred sútokom s Holumnickým potokom.

V obvode Kežmarok v dôsledku povodňovej situácie z 3. – 4. 6. 2010 bol vybrežený Holumnický potok v Jurskom, kde zaplavil niekoľko domov, štátnu cestu Holumnica – Jurské – Ihľany, došlo aj k značnému poškodeniu komunikácie a bol zamedzený vstup do obcí Jurské a Ihľany. V dôsledku výpadku zásobovania, zdravotnej starostlivosti a vzniku napätej situácie, zasahovali špecializované jednotky ministerstva vnútra. V Holumnici bola podmytá cesta pri moste nad riekou Poprad smerom do obce. Na Ľubickom potoku v Kežmarku a v Ľubici boli povodňou strhnuté panely, tvoriace povodňovú ochranu, rozmyté brehy, vytvorené výmole, zaplavená časť sídliska Juh v Kežmarku a nákupné centrum Tesco, ďalej objekty v priemyselnej časti mesta a mestská časť Sever, ale aj priestor Zálubice a časť obce Ľubica.

V obvode Stará Ľubovňa boli povodňou ohrozené viaceré obce v dôsledku povodňovej situácie zo 4. 6. 2010. Lomnický potok v Lomničke poškodil prístupovú komunikáciu Podolinec – Lomnička. V meste Podolinec pretrhnutie brehu rieky Poprad ohrozilo bytovú zástavbu, priemyselné objekty a zvršok železničnej trate. Na potoku Jakubianka v Novej Ľubovni došlo k vytvoreniu značných nánosov v toku a zničeniu úpravy v dĺžke 4,0 km. Časť však podľahla povodni ešte v roku 2008. V obci Ľubotín na potoku Ľubotínka došlo k poškodeniu koryta toku. V obci Plavnica na potoku Šambronka boli vytvorené značné výmole a poškodené opevnenie v intraviláne obce. Rieka Poprad vybrežila aj v Starej Ľubovni, Plavnici, Starine, Sulíne a Mníšku nad Popradom, kde podmyla štátnu cestu a zničila výhony na slovenskej strane. V Starej Ľubovni bola vybrežená voda v mestskej časti Podsadok, na Mýtnej ulici. Pri evakuácii vypomáhal vojenský vrtulník a policajný transportér. Nad obcou Kolačkov v dôsledku zosuvu, sa vytvoril v koryte Kolačovského potoka zátaras zeminy a stromového porastu zo zosunutého svahu. Na úpravách potokov Kamienka, Jarabinka, Ľubotínka a Hromoš, došlo k poškodeniam brehových opevnení, prahov, dna toku a vytvoreniu výmoľov.

Počas povodní v máji a júni 2010 bolo v čiastkovom povodí Dunajca a Popradu celkovo postihnutých 86 obcí, z toho v obvode Kežmarok 29 obcí, v obvode Poprad 20 obcí a v obvode Stará Ľubovňa 37 obcí. Povodne v obciach v čiastkovom povodí Dunajca a Popradu zaplavili rodinné a bytové domy, priemyselné areály, poľnohospodársku pôdu, verejné priestranstvá, železničné trate, cesty a chodníky, poškodili opevnenia a úpravy vodných tokov a viaceré vodné stavby, čo spôsobilo veľké povodňové škody na majetku

štátu, obcí a právnických osôb a fyzických osôb. Povodne v mnohých obciach zaplavili studne alebo poškodili miestne vodovody ako jediný zdroj pitnej a preto sa zabezpečoval dovoz pitnej vody cisternami. Najhoršia situácia bola v obvodech Stará Ľubovňa a Kežmarok. V tomto smere obciam najviac pomáhali a zabezpečovali cisterny obvodné úrady životného prostredia a obvodné úrady. Regionálny úrad verejného zdravotníctva vykonával v povodňou postihnutých obciach kontrolu studní a verejných vodovodov a vydával podľa potreby príkazy na zákaz konzumácie vody z povodňou kontaminovaných zdrojov vody.

V dôsledku ohrozenia životov a zdravia bola vykonaná evakuácia obyvateľstva v obvodech, Kežmarok (145 osôb), Poprad (252 osôb) a Stará Ľubovňa (1383 osôb) Vo väčšine prípadov išlo o krátkodobú evakuáciu osôb organizovanú obcami a mestami do objektov určených v plánoch núdzového ubytovania (školy, kultúrne domy), prípadne sa postihnutí sami dočasne presťahovali k príbuzným. Povodne spôsobili škody najmä na miestnych komunikáciách, mostoch a lávkach. Nánosy bahna zaplavili miestne komunikácie, verejné priestranstvá aj objekty a bolo potrebné vykonávať ich čistenie. Poškodeniu vplyvom zosuvov vozoviek sa nevyhli ani cesty I., II. a III. triedy. Najzávažnejšia situácia bola v obvodech Stará Ľubovňa a Kežmarok. V obvode Stará Ľubovňa bola najhoršia situácia v obciach Nová Ľubovňa, Jakubany a Sulín, v ktorých Ozbrojené sily SR postavili 3 pontónové mosty na ich spojenie s okolitým svetom. Ozbrojené sily SR tiež postavili pontónové mosty do obcí Ľubica, Ihľany a Jurské v územnom obvode Kežmarok, ktoré boli neprístupné z dôvodu zničenia mostov. Po skončení povodní bolo nevyhnutné v súvislosti s odstraňovaním následkov v rámci povodňových zabezpečovacích prác povodní odstraňovať nánosy z vodných tokov, opraviť poškodené brehové opevnenia, napríklad potoku Hradlová v Pustom Poli a v Ľubotíne aj na potoku Ľubotínka, Osturni na Osturnianskom potoku, v obci Lechnica na potoku Havka, v obci Reľov na potoku Rieka, v obci Podhorany na Vojnianskom potoku, v Bušovciach na potoku Biela, v Lomničke na Lomnickom potoku, v Huncovciach na rieke Poprad a na hraničnom úseku rieky Poprad v Mníšku nad Popradom, kde sa navážal kameň na poškodený breh; a v Plavnici, kde sa stabilizoval breh a vykonávali sa zemné práce. Na Jakubianke v Novej Ľubovni sa realizovalo provizórne sprietočnenie vodného toku v novej trase s opevnením ľavého brehu kamennou nahádzkou a v meste Stará Ľubovňa bola potrebná oprava úseku pravostrannej ochrannej hrádze. Na rieke Poprad v Mníšku nad Popradom sa zabezpečovalo poškodenie slovenského brehu kamenným záhozom, v Poprade a vo Svite sa lomovým kameňom provizórne uzatvárali výmole a odstraňovali poškodené a podmyté dreviny v časti Svit – Podskalka. Na Velickom potoku vo miestnej časti Popradu Veľká sa zabezpečovali výmole v brehoch lomovým kameňom.

#### 4.5.14 Povodne v júli až decembri 2010

Daždivé počasie, ktoré koncom júla po niekoľkých bezzrážkových dňoch, opäť zasiahlo východné Slovensko, bolo príčinou ďalších extrémnych povodňových situácií. Intenzívne zrážky vo forme prehánok, búrok ale aj intenzívneho trvalého dažďa boli veľmi nerovnomerne rozložené a boli príčinou výrazných vzostupov vodných hladín najmä na menších tokoch. Daždivé počasie trvalo od 22. do 30. júla.

V povodí Popradu spadlo najviac zrážok v dňoch 23. a 27. júla. Na viacerých miestach sa vyskytli úhrny väčšie ako 30 mm zrážok. Výrazné vzostupy boli zaznamenané 27. júla najmä na menších tokoch – Mlynica, Studený potok, Kamienka, ale vzostup s prekročením hladín, zodpovedajúcich 1. SPA bol zaznamenaný aj na Dunajci a Poprade. Maximálne vodné stavy prekročili 28. júla hladiny zodpovedajúce 1. stupňu povodňovej aktivity (SPA) a kulminačné prietoky mali väčšinou hodnotu prietoku, vyskytujúceho sa raz za rok, len v Starej Lesnej na Studenom potoku dosiahol kulminačný prietok hodnotu prietoku, vyskytujúceho sa raz za 2-5 rokov.

Kulminačné vodné stavy, prietoky, N- ročný prietok, SPA, dátum a hodina ich výskytu vo vodomerných staniciach v povodiach východného Slovenska v júli 2010 sú v nasledujúcej tabuľke.

Z dôvodu vybreženia, zaplavenia a ohrozenia prístupovej cesty do Bielovodskej doliny, ako aj ohrozenia slovenského brehu v mieste prístupovej cesty, MPŽPRR SR vyhlásilo III. stupeň PA dňa 27. 7. 2010 o 10,00 h na vodnom toku Biela Voda (Bialka) v povodňovom úseku XIX. v obvode Poprad.

Tabuľka 4.46. Kulminačné vodné stavy a prietoky v júli 2010

Stanica	Tok	Dátum	Hodina	H <sub>max</sub> [cm]	Q <sub>max</sub> [m <sup>3</sup> ·s <sup>-1</sup> ]	N-ročnosť M-dennosť	Stupeň PA
Červený Kláštor	Dunajec	28.07.2010	17:15	273	468	1	I.
Svit	Mlynica	31.07.2010	21:30	132	334	< 1	I.
Kežmarok	Poprad	28.07.2010	16:15	174	46,1	< 1	I.
Hniezdne	Kamienka	28.07.2010	12:30	143	5,23	< 1	I.
Chmelnica	Poprad	28.07.2010	17:30	174	143	1	I.

V auguste pred začiatkom povodňovej situácie nasýtenosť povodí bola značná. Index predchádzajúcich zrážok pred vznikom povodňovej situácie bol vysoký a pohyboval sa v rozpätí od 5 mm do 12 mm. Pred vzostupom vodných hladín prietoky v povodí Popradu, dosahovali hodnoty medzi 50 – 130-dennými prietokmi. Výrazné vzostupy s prekročením hladín, zodpovedajúcich I. SPA, boli v povodí Popradu zaznamenané 15. augusta. Maximálne vodné stavy boli na väčšine tokov dosiahnuté v noci zo 16. na 17. augusta. Kulminačné prietoky mali väčšinou menšiu hodnotu, ako je prietok vyskytujúci sa raz za rok. Kulminačné vodné stavy prekročili hladiny zodpovedajúce III. SPA v Hniezdnom na toku Kamienka. V povodí Popradu boli prekročené hladiny zodpovedajúce I. SPA.

Kulminačné vodné stavy, vo vodomerných staniciach v auguste 2010 sú v nasledujúcej tabuľke.

Tabuľka 4.47. Kulminačné vodné stavy a prietoky v auguste 2010

Stanica	Tok	Dátum	Hodina	H <sub>max</sub> [cm]	Q <sub>max</sub> [m <sup>3</sup> ·s <sup>-1</sup> ]	N-ročnosť M-dennosť	Stupeň PA
Svit	Mlynica	16.08.2010	22:00	143	4,96	< 1	I.
Kežmarok	Poprad	17.08.2010	00:15	172	44,8	< 1	I.
Hniezdne	Kamienka	15.08.2010	19:45	217	16,8	2	III.

Tabuľka 4.41 Kulminačné vodné stavy a prietoky v septembri 2010

Stanica	Tok	Dátum	Hodina	H <sub>max</sub> [cm]	Q <sub>max</sub> [m <sup>3</sup> ·s <sup>-1</sup> ]	N-ročnosť M-dennosť	Stupeň PA
Červený Kláštor	Dunajec	02.09.2010	11:00	260	439	2	I.
Svit	Mlynica	11.09.2010	09:30	132	3,34	< 1	I.
Kežmarok	Poprad	02.09.2010	02:30	163	38,3	< 1	I.
Hniezdne	Kamienka	01.09.2010	19:45	171	9,11	< 1	II.
Chmelnica	Poprad	02.09.2010	01:30	202	207	2	I.

Mesiac november bol na väčšine územia východného Slovenska zrážkovo nadnormálny. Mesačný úhrn zrážok v Plavči nad Popradom dosahoval 50,8 mm. Najviac pršalo v poslednej dekáde mesiaca. Frontálny systém zo dňa 22.11.2010 spôsobil že v priebehu 22.11.2010 spadlo v povodí Popradu 20 mm zrážok. 23.11.2010 po niekoľko dňových intenzívnych zrážkach v priebehu dňa došlo k vzostupu vodných hladín s prekročením I. SPA v povodí Popradu.

Tabuľka 4.48. Kulminačné vodné stavy a prietoky v novembri 2010

Stanica	Tok	Dátum	Hodina	H <sub>max</sub> [cm]	Q <sub>max</sub> [m <sup>3</sup> ·s <sup>-1</sup> ]	N-ročnosť M-dennosť	Stupeň PA
Svit	Mlynica	23.11.2010	03:30 - 4:30	132	3,34	< 1	I.

Tabuľka 4.49. Kulminačné vodné stavy a prietoky v decembri 2010

Stanica	Tok	Dátum	Hodina	H <sub>max</sub> [cm]	Q <sub>max</sub> [m <sup>3</sup> ·s <sup>-1</sup> ]	N-ročnosť M-dennosť	Stupeň PA
Svit	Mlynica	09.12.2010	12:00 -13:15	133	3,49	< 1	I.
		24.12.2010	00:45	135	3,78	< 1	I.

#### 4.5.15 Povodeň v januári 2011

Prvé vzostupy vodných hladín s dosiahnutím SPA sme v povodí Popradu zaznamenali už v januári. Do 7. 1. prevládalo na východnom Slovensku sneženie, následne do polovice mesiaca dážď a dážď so snehom, v poslednej januárovej dekáde sneženie. Na prechodné oteplenie a tekuté zrážky, pri vysokej nasýtenosti povodí, reagovali vodné toky v povodí Popradu v druhej dekáde mesiaca vzostupom vodných hladín.

1. SPA bol prekročený vo vodomernej stanici Svit na toku Mlynica dňa 15. 1. 2011, pri maximálnom vodnom stave 135 cm. Kulminačný prietok dosahoval úroveň kulminačných prietokov s pravdepodobnosťou opakovania menej ako raz za rok.

Tabuľka 4.50. Kulminačné vodné stavy a prietoky v januári 2011

Stanica	Tok	Dátum	Hodina	H <sub>max</sub> [cm]	Q <sub>max</sub> [m <sup>3</sup> ·s <sup>-1</sup> ]	N-ročnosť M-dennosť	Stupeň PA
Svit	Mlynica	15. 1. 2011	15:30 - 18:45	135	3,78	< 1	I.

#### 4.5.16 Povodeň v júni 2011

Povodňová situácia v lete bola do značnej miery ovplyvnená intenzívnou búrkovou činnosťou. Začiatkom júna vplyvom prvých intenzívnych lokálnych búrok došlo k zvýšeniu hladín na tokoch v povodí Popradu. Maximálne denné úhrny zrážok dosahovali hodnoty od 9 mm do 43 mm. 1. SPA bol prekročený jedine vo Svite na Mlynici v dvoch termínoch (4. 6. a 9. 6.).

Výraznejšia zrážková činnosť nastala v dňoch 28. 6. - 30. 6., kedy boli zaznamenané zrážky z trvalých zrážok aj z lokálnych búrok s maximálnymi dennými úhrnmi až do 34 mm. Táto zrážková činnosť spôsobila výrazné vzostupy vodných hladín v povodí. Boli dosiahnuté 1. SPA vo viacerých staniaciach a kulminačné prietoky dosahovali dobu opakovania raz za 1 - 5 rokov.

Tabuľka 4.51. Kulminačné vodné stavy a prietoky v júni 2011

Stanica	Tok	Dátum	Hodina	H <sub>max</sub> [cm]	Q <sub>max</sub> [m <sup>3</sup> ·s <sup>-1</sup> ]	N-ročnosť M-dennosť	Stupeň PA
Svit	Mlynica	4. 6. 2011	5:30	154	6,64	1	I.
		9. 6. 2011	19:00	143	4,957	< 1	
Stará Lesná	Studený potok	30. 6. 2011	14:15	166	17,95	5	I.
Kežmarok	Poprad	30. 6. 2011	18:00	181	50,85	< 1	I.
Hniezdne	Kamienka	30. 6. 2011	4:30	167	8,31	< 1	I.
Chmeľnica	Poprad	30. 6. 2011	19:15	171	137,1	1	I.

#### 4.5.17 Povodeň v júli 2011

Na povodie Popradu spadlo najviac zrážok v mesiaci júl – 233 mm, s nadbytkom +120 mm, čo predstavovalo najvyšší percentuálny podiel (206 %) v tomto povodí. V mesiacoch jún a október boli zaznamenané ďalšie vysoké percentuálne podiely (nad 100 %) s nadbytkami zrážok (+49 mm a +14 mm). Najsuchším mesiacom bol mesiac november, v ktorom neboli zaznamenané žiadne zrážky, s deficitom až -58 mm. Počas ostatných mesiacov roka boli zaznamenané deficity zrážok -2 až -53 mm.

Zrážky vo forme prehánok, búrok, lokálnych búrok s krupobitím, ale aj trvalejšieho dažďa spôsobili v júli 2011 povodňové situácie na tokoch východného Slovenska.

17. 7. sa nad Britskými ostrovmi prehlbovala tlaková níž, po jej prednej strane opäť začal nad Slovensko od juhozápadu prúdiť teplý vzduch. Súčasne sa nad strednou Európou rozprestieralo nevýrazné tlakové pole. V ňom sa nad naším územím 19.7. vlnil ďalší studený front, v súvislosti s ktorým sa na Slovensku 19. až 21. 7. vyskytovali intenzívne búrky, aj s krupobitím a lokálnymi privalovými povodňami. Samostatná tlaková níž, ktorá sa na spomínanom fronte prehlbila, postupovala 20. 7. cez Slovensko smerom na severovýchod. V jej tyle k nám od západu až severozápadu začal prúdiť chladný a vlhký vzduch. 23.- 24. 7. sa z oblasti východných Álp a Balkánu presúvala nad Slovensko frontálna vlna, ktorá ovplyvňovala počasie u nás ešte i nasledujúci deň. Od 26. 7. sa nad strednou Európou udržiavalo nevýrazné pole relatívne nižšieho tlaku vzduchu. Súčasne sa vo vyšších vrstvách ovzdušia nad našou oblasťou nachádzala tlaková níž, ktorá až do konca mesiaca spôsobovala zrážkovo nadnormálne a zároveň chladné počasie v porovnaní s dlhodobým priemerom pre dané obdobie roka.

Júl z pohľadu spadnutých zrážok bol 1,5 až 2,5-krát vlhkejší, ako zvyčajne býva. Najvyššie úhrny sme zaznamenali na väčšine stredného a východného Slovensku, kde boli úhrny až 2,5-násobne vyššie ako je dlhodobý priemer zrážok na tento mesiac. Spomínané zrážky spadli hlavne v podobe prehánok a búrok, ale vyskytli sa aj dni s dlhobojším dažďom. Prevažovali však konvektívne zrážky (prehánky, búrky). Na väčšine územia východného Slovenska bol júl zrážkovo silne nadnormálny, lokálne na severozápade územia až mimoriadne nadnormálny. Mesačné úhrny atmosférických zrážok dosiahli 4 114,2 až 219,4 mm, čo zodpovedá 164 až 237 % dlhodobého priemeru. V júli bolo od 22 do 27 zrážkových dní, od 18. júla pršalo denne. Počas júla na pozorovaných klimatologických stanicích bolo prekonaných niekoľko rekordov maximálnych denných úhrnov zrážok. Najvyšší denný úhrn 70,5 mm bol zaznamenaný 20. júla v Čaklove. Počas mesiaca prevládali zrážky vo forme dažďa. Búrky (lokálne s krupobitím), prevažovali koncom prvej a počas druhej júlovej dekády.

Tabuľka 4.52. Mesačné úhrny atmosférických zrážok podľa okresov a ich porovnanie s percentom normálu z rokov 1961 - 1990

Okres	Úhrn [mm]	% N
Poprad	158-412	233-606
St. Ľubovňa	196-285	215-313
Kežmarok	182-312	193-332

N [%] – percento normálu z rokov 1961 - 1990

Tabuľka 4.53. Mesačný úhrn atmosférických zrážok vo vybranej klimatologickej stanici a jeho porovnanie s percentom normálu z rokov 1961 – 1990

Stanica	N. v. [m]	Atmosférické zrážky			
		Úhrn [mm]	N [%]	Počet dní so zrážkami	
				1 - 4,9 mm	5 a viac mm
Poprad	694	158,4	233	6	9

N [%] – percento normálu z rokov 1961 – 1990

Tabuľka 4.54. Denné úhrny zrážok [mm] vo vybraných zrážkomerných stanicích čiastkového povodia Popradu od 18. 7. do 31. 7. 2011

Stanica	Tok	18.7.	19.7.	20.7.	21.7.	22.7.	25.7.	26.7.	27.7.	29.7.	30.7.	31.7.
Štrbské Pleso	Poprad	7,2	49,7	18,9	28,9	1,6	9,2	4,0	13,0	9,0	9,3	5,9
Poprad	Poprad	7,5	57,8	14,1	12,4	0	8,9	0,9	2,3	3,3	7,7	2,5
Podolíneec	Poprad	1,7	46,6	26,5	8,8	0,3	23,1	8,0	7,6	5,7	3,5	14,1
Chmeľnica	Poprad	4,8	56,4	36,6	23,7	0,8	25,4	2,5	12,4	4,2	8,4	8,2
Plaveč	Poprad	12,6	35,4	34,7	11,0	0,2	13,6	8,0	18,0	9,6	7,0	6,6

Červený Kláštor	Dunajec	5,7	61,4	17,9	7,6	1,0	17,3	2,3	9,6	3,8	2,7	15,5
-----------------	---------	-----	------	------	-----	-----	------	-----	-----	-----	-----	------

Daždivé počasie, ktoré v júli zasiahlo východné Slovensko, bolo príčinou povodňových situácií. Najviac boli zasiahnuté povodia Hornádu, Popradu a potok Kamenec. Intenzívne zrážky vo forme prehánok, búrok ale aj intenzívneho trvalého dažďa boli veľmi nerovnomerne rozložené a boli príčinou výrazných vzostupov vodných hladín, najmä na menších tokoch. Daždivé počasie trvalo prakticky celý mesiac. Najvýdatnejšie zrážky boli zaznamenané 10. júla a od 19. júla do 1. augusta.

Nасыtenosť povodí na východnom Slovensku podľa indexu predchádzajúcich zrážok bola relatívne vysoká, takže po nočných búrkach dňa 20.7. stúpili hladiny riek a potokov v povodí Hornádu, Hnilca a Popradu, kde boli zaznamenané hladiny zodpovedajúce stupňom povodňovej aktivity.

V povodí Popradu bol 1. SPA prekročený v Chmeľnici na Poprade, 2. SPA v Kežmarku na Poprade, vo Svite na Mlynici a v Hniezdnom na Kamienke. Kulminačné prietoky vo Svite a v Kežmarku dosahovali dobu opakovania raz za 2 - 5 rokov.

Tabuľka 4.55. Kulminačné vodné stavy a prietoky v júli 2011

Stanica	Tok	Dátum	Hodina	H <sub>max</sub> [cm]	Q <sub>max</sub> [m <sup>3</sup> ·s <sup>-1</sup> ]	N-ročnosť M-dennosť	Stupeň PA
Svit	Mlynica	20.7.2011	6:00	181	11,2	2 - 5	II.
Kežmarok	Poprad	20.7.2011	9:00	229	92,4	2 - 5	II.
Hniezdne	Kamienka	20.7.2011	5:00	177	9,86	< 1	II.
Chmeľnica	Poprad	20.7.2011	16:00	203	210	2	I.

#### 4.5.18 Povodeň v auguste 2011

Ďalšia výraznejšia zrážková činnosť nastala v dňoch 22.8. – 25.8. vo forme trvalých zrážok aj lokálnych búrok a zasiahla aj severnú časť východného Slovenska. Maximálne denné úhrny dosahovali hodnoty od 8 mm do 50 mm. V povodí Popradu boli prekročené 1.SPA v Starej Lesnej na Studenom potoku, v Kežmarku na Poprade a Hniezdnom na toku Kamienka.

Tabuľka 4.56. Kulminačné vodné stavy a prietoky v auguste 2011

Stanica	Tok	Dátum	Hodina	H <sub>max</sub> [cm]	Q <sub>max</sub> [m <sup>3</sup> ·s <sup>-1</sup> ]	N-ročnosť M-dennosť	Stupeň PA
Stará Lesná	Studený potok	25. 8. 2011	18:15	153	14,01	2 - 5	I.
Kežmarok	Poprad	24. 8. 2011	21:00	179	49,35	< 1	I.
Hniezdne	Kamienka	3. 9. 2011	23:15	142	5,10	< 1	I.

#### 4.5.19 Povodne roku 2012

V roku 2012 neboli v povodí Popradu zaznamenané dosiahnuté alebo prekročené stupne PA.

#### 4.5.20 Povodne roku 2013

V roku 2013 neboli v povodí Popradu zaznamenané dosiahnuté alebo prekročené stupne PA.

#### 4.5.21 Povodne v roku 2014

V rámci celého východného Slovenska bol v tomto povodí zaznamenaný najvyšší ročný úhrn zrážok 1055 mm, s percentuálnym podielom 123 % dlhodobého ročného priemeru a najvyšším nadbytkom zrážok (197 mm). Na povodie Popradu spadlo najviac zrážok 208 mm

v mesiaci júl s nadbytkom 95 mm a percentuálnym podielom 184 %. Najvyšší percentuálny podiel dlhodobého mesačného priemerného úhrnu (198 %) bol v mesiaci máj s najvyšším nadbytkom zrážok (98 mm) a zaznamenanými zrážkami 198 mm.

#### 4.5.22 Povodne v máji 2014

Povodňová situácia na východe Slovenska v máji 2014 bola spôsobená trvalými zrážkami s extrémnymi úhrnmi. Príčinou nasýtenosti povodí boli zrážky, ktoré spadli v dňoch 7. a 8. mája a následne, vplyvom trvalých veľkopriestorových zrážok spadnutých v dňoch 11. až 17. mája, došlo k vzostupom vodných hladín a k prekročeniu stupňov PA na tokoch východného Slovenska.

V sobotu 10. 5. v rámci nevýrazného tlakového poľa, ktoré sa udržiavalo nad strednou Európou, sa v severnej a východnej časti Slovenska vyskytovali miestami prehánky alebo búrky. Výrazný zvlhnený studený front, ktorý postúpil nasledujúci deň nad naše územie, priniesol v noci z 11. 5. na 12. 5. intenzívne zrážky na celé územie východného Slovenska. Tu dosiahli maximálne 24-hodinové úhrny zrážok hodnoty okolo 50 mm (napr. Zlatá Baňa 51,1 mm, Medzilaborce 47,5 mm, Snina 47,5 mm, Kamenica nad Cirochou 49,5 mm).

V dňoch 14. a 15. 5. 2014 sme na zrážkomerných staniaciach SHMÚ zaznamenali opäť mimoriadne vysoké až extrémne úhrny zrážok, ktoré mali pôvod v trvalých veľkopriestorových zrážkach spojených s tlakovou nížou juhovýchodne od Slovenska. Najvyššie úhrny zrážok sme namerali hlavne v povodí Popradu, Dunajca a Hnilca. Na Štrbskom Plese 15. 5. spadlo 95,0 mm zrážok, na severnej strane Tatier v Javorine v ten istý deň spadlo 141,3 mm zrážok, čo sú v máji v týchto meteorologických staniaciach najvyššie denné úhrny zrážok od polovice 20. storočia. Na viacerých zrážkomerných staniaciach boli úhrny zrážok za tieto dva dni (14. 5. a 15. 5.) vyššie ako 100 mm. Napr. v Javorine za dva dni spadlo 219 mm, na Štrbskom Plese 115 mm, na Lomnickom Štíte 120 mm, v Červenom Kláštore 132,4 mm, v Henclovej 111 mm, vo Švedlári 101,5 mm.

Tabuľka 4.57. Denné úhrny zrážok [mm] vo vybraných zrážkomerných staniaciach čiastkového povodia Popradu od 7. 5. do 27. 5. 2014

Stanica	Tok, povodie	7.5.	8.5.	11.5.	12.5.	13.5.	14.5.	15.5.	16.5.	17.5.	24.5.	25.5.	26.5.	27.5.
Štrbské Pleso	Poprad	17,9	2,9	21,2	1,3	1,4	20	95	5,6	16,7	0	5,9	5	6,4
Lomnický Štít	Poprad	18,9	5,4	30,1	4,7	10,1	40,5	79,5	11	5,6	3,8	5,1	3,6	0,7
Skalnaté Pleso	Poprad	24,7	6	28,3	1,2	6,8	12,6	47,9	14	5,5	4,5	11,2	2,5	1,9
Stará Lesná	Poprad	-	-	20,1	1,4	6,8	3,4	54,1	9,9	6,3	2,4	0	0,4	1,8
Gánovce	Poprad	9,6	5	32	0	1,3	5,3	54	7,2	11,2	2,4	0	0	0,7
Poprad	Poprad	10,7	4,6	25,5	0	0,7	1,7	30,1	5,3	12,4	24,9	0,2	0	0,3
Matejovce I.	Poprad	6	7	27	0	1	4	36	5	10	0	0	1	0,3
Podolíneec	Poprad	8,4	5,7	23,3	1,7	6,6	6,5	25,5	9,8	1,5	0,5	0,7	16,1	3
Chmeľnica	Poprad	4,8	9,6	29,6	7,4	2,2	5,4	31,4	11,8	6	0	2,6	8,6	2,6
Plaveč n/Popr.	Poprad	6,8	8,8	34,2	6,8	0,4	10	38,6	11,8	5	0	2,4	0,1	5,7
Javorina	Poprad	13,3	3,7	26,7	1,3	13,8	78,2	141	35,4	6	1,1	4,3	8,7	0,4
Červený Kláštor	Dunajec	6,8	6,4	25,3	4	0,4	26,4	106	9,6	7,8	0,9	0,8	13,8	1,5

V povodí Popradu boli zaznamenané najvýdatnejšie zrážky, ktoré spadli počas tejto májovej povodne najmä v oblasti Tatier. Najvýraznejšie vzostupy vodných tokov boli zaznamenané v čase 15. 5. – 16. 5. 2014 vo večerných a skorých ranných hodinách. Na Poprade a na niektorých jeho prítokoch boli v tomto období dosiahnuté 2. stupne PA. V stanici Chmeľnica bol pri výške hladiny 270 cm dosiahnutý kulminačný prietok  $396 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ , čo zodpovedá hodnote 10 – ročného prietoku. Na ostatných tokoch kulminačné prietoky dosahovali hodnoty prietokov vyskytujúcich sa v priemere raz za 1 až 5 rokov.

Tabuľka 4.58. Kulminačné vodné stavy a prietoky v máji 2014



Stanica	Tok	Dátum	Hodina	H <sub>max</sub> [cm]	Q <sub>max</sub> [m <sup>3</sup> ·s <sup>-1</sup> ]	N-ročnosť M-dennosť	Stupeň PA
Hniezdne	Kamienka	15.5.2014	19:45	189	15,4	1 - 2	II.
Červený Kláštor	Dunajec	15.5.2014	23:45	354	610	2 - 5	II.
Kežmarok	Poprad	16.5.2014	2:00	215	79,8	2	II.
Chmeľnica	Poprad	16.5.2014	7:15	270	396	10	II.

Májovou povodňou bola zasiahnutá približne polovica územia a všetky povodia východného Slovenska. Vo východoslovenskom regióne bolo v 41 (zo 72) vodomerných staniciach zaznamenaná povodňová aktivita, z toho v 11 staniciach bol dosiahnutý najvyšší 3. stupeň PA a v 18 staniciach 2. stupeň PA. V povodí Hornádu a Bodrogu boli dosiahnuté 1. až 3. stupne PA, v povodí Popradu a Bodvy 2. stupne PA. Povodňové situácie trvali krátko, kulminácie vo väčšine vodomerných staníc boli dosiahnuté v dňoch od 15. do 18. 5., iba v hornej časti povodia Bodrogu toky kulminovali 12. a 13. 5. Najviac touto povodňou bola zasiahnutá rieka Torysa, kde vo vodomerných staniciach Prešov a Sabinov boli dosiahnuté kulminačné prietoky zodpovedajúce priemernej dobe opakovania raz za 50 rokov.

#### 4.5.23 Povodeň v júli 2014

V prvej polovici júla sa zrážky vyskytovali vo forme búrok a trvalých dažďov. Maximálny nameraný denný úhrn zrážok bol v stanici Javorina, a to 66,6 mm. 15. 7. až 17. 7. bolo nad strednou Európou nevýrazné tlakové pole vyššieho tlaku vzduchu. Vo vlhkom vzduchu sa v denných hodinách tvorili búrky s vysokými úhrnmi zrážok, najmä v tatranskej oblasti. Na Štrbskom Plese bolo 16. 7. nameraných 58,1 mm zrážok a 17. 7. 55,2 mm zrážok. V mesiaci júl bolo na staniciach v povodí Popradu zaznamenaných niekoľko povodňových vln. Najvýraznejšie vzostupy vodných hladín boli v prvej dekáde mesiaca v stanici Chmeľnica na Poprade, kde bol dosiahnutý 1. SPA, a kde kulminačný prietok predstavoval hodnotu prietoku vyskytujúceho sa priemerne raz za rok. V druhej polovici mesiaca začali vodné hladiny na tokoch v povodí vplyvom intenzívnych búrok (21. 7.) s vysokými úhrnmi zrážok stúpať a v stanici Hniezdne na toku Kamienka a v stanici Kežmarok na Poprade bol dosiahnutý 1. SPA, kde kulminačný prietok predstavoval hodnotu prietoku vyskytujúceho sa priemerne menej ako raz ročne.

Tabuľka 4.59. Denné úhrny zrážok [mm] vo vybraných zrážkomerných staniciach čiastkového povodia Popradu od 30. 6. do 17. 7. 2014

Stanica	Tok, povodie	30. 6.	1. 7.	2. 7.	8. 7.	9. 7.	11. 7.	12. 7.	15. 7.	16. 7.	17. 7.
Štrbské Pleso	Poprad	9,1	-	29,7	16,2	18,4	20,1	0,9	14	58,1	55,2
Lomnický štít	Poprad	30,5	0,6	32,2	16,1	23,5	46,7	4,3	2,8	-	18,5
Skalnate Pleso	Poprad	46,3	3	46,2	14,9	22,7	45,3	4,4	0	-	12,3
Stará Lesná	Poprad	-	-	-	12,4	8,9	13,7	2,5	0	1,6	8,5
Gánovce	Poprad	28,8	-	37,7	3,6	8	10,1	5,5	24,9	0	9,5
Poprad	Poprad	31	-	31,8	12,1	9,2	12,7	5	1,4	0	15,5
Matejovce I.	Poprad	-	5,8	36	7,5	9	16	6	-	-	8
Podolíne	Poprad	34,9	-	30,4	-	-	-	-	-	-	-
Chmeľnica	Poprad	37,2	-	28,6	12,6	10,8	20,4	9,2	-	-	14,4
Plaveč n/Popr.	Poprad	27,8	0,3	32	0,4	15,8	33,8	6	0	0,2	20,2
Javorina	Poprad	27,5	1	42,1	10,9	13,3	66,6	8	1	-	16,6
Červený Kláštor	Dunajec	31	-	34,3	13,2	7,4	42	14,3	37,8	-	21,5

Tabuľka 4.60. Denné úhrny zrážok [mm] vo vybraných zrážkomerných staniciach čiastkového povodia Popradu od 21. 7. do 31. 7. 2014

Stanica	Tok, povodie	21. 7.	22. 7.	23. 7.	24. 7.	25. 7.	27. 7.	28. 7.	29. 7.	31. 7.
Štrbské Pleso	Poprad	39	10,8	0,4	1	16,4	0	3	4,2	5,7

Lomnický štít	Poprad	21,8	17,8	5,6	0,7	25,3	-	5,5	10,3	11,1
Skalnaté Pleso	Poprad	24,7	15,1	5,4	4,1	38,9	-	9,6	8,9	17,3
Stará Lesná	Poprad	38,8	19,8	1,8	5,8	-	0	8,2	6,3	13,5
Gánovce	Poprad	35,6	11,1	4,4	20,7	0,7	0,8	2,9	4,5	2,7
Poprad	Poprad	26	6,2	1,4	0,1	0,8	0,1	2,7	3,2	4,5
Matejovce I.	Poprad	35	15,8	3,6	11	0,4	-	0,8	3	15,5
Podolíneec	Poprad	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chmeľnica	Poprad	15,4	0,4	6,6	4,6	-	-	-	1	-
Plaveč n/Popr.	Poprad	18,8	-	11,4	7,2	-	0,8	-	1,1	-
Javorina	Poprad	18,4	25,3	16,7	5	12,6	-	1	0,5	2,9
Červený Kláštor	Dunajec	11	0,4	12,5	1,4	19,3	-	13,5	2,9	0,5

Tabuľka 4.61. Kulmináčn é vodné stavy a prietoky v júli 2014

Stanica	Tok	Dátum	Hodina	H <sub>max</sub> [cm]	Q <sub>max</sub> [m <sup>3</sup> ·s <sup>-1</sup> ]	N-ročnosť M-dennosť	Stupeň PA
Chmeľnica	Poprad	12. 7.	15:15	172	131	1	1.
Hniezdne	Kamienka	18. 7.	10:00	143	8,76	< 1	1.
Kežmarok	Poprad	22. 7.	19:30	168	44,2	< 1	1.

#### 4.5.24 Povodie Popradu v období august - október 2014

V prvej polovici augusta sa vyskytli zrážky skoro každý deň. Najvyššie denné úhrny boli zaznamenané dňa 1. 8. v stanici Javorina kde bol úhrn 60,1 mm. 13. 8. a 14. 8. sa presúvalo cez Slovensko od juhozápadu na severovýchod pásma zrážok spojených s frontálnou vlnou. Popri trvalejšom daždi boli opäť na mnohých miestach aj búrky. Vysoké denné úhrny do 30,3 mm boli na väčšine staníc. Vplyvom intenzívnych zrážok počas prvej polovice mesiaca august stúpili vodné hladiny tokov v povodí, ale bez dosiahnutia stupňov PA.

Dňa 9. 9. začali popoludní búrky a prehánky a trvali až do rána 10. 9. Maximálny denný úhrn zrážok bol zaznamenaný v stanici Stará Lesná, a to 35,1 mm. Na tokoch v povodí neboli dosiahnuté stupne PA.

Aj v povodí Popradu boli 22. 10. namerané výrazné zrážky vo všetkých staniciach. Denné úhrny sa pohybovali v intervale od 11,6 mm do 32,1 mm. V druhej dekáde sa zopakovala tá istá situácia ako v auguste, a aj napriek vzostupom vodných hladín v povodí neboli dosiahnuté stupne PA.

#### 4.5.25 Povodne v roku 2015

Povodne na východe Slovenska koncom januára a začiatkom februára zasiahli výrazne všetky povodia okrem povodia Popradu, kde v tomto období povodňová situácia nebola zaznamenaná.

#### 4.5.26 Povodne v máji a júni 2015

Povodie Popradu môžeme považovať, ako jediné povodie východného Slovenska, za zrážkovo normálne s percentuálnym podielom 95 %, vzhľadom na dlhodobý priemerný úhrn zrážok (1961 – 1990) s najmenším deficitom zrážok (-47 mm) a najvyšším ročným úhrnom 812 mm. V tomto povodí spadlo najviac zrážok (152 mm) v mesiaci máj s nadbytkom 52 mm, čo predstavovalo percentuálny podiel 152 %.

Vplyv na množstvo spadnutých zrážok mal zvlhnený studený front, ktorý začal dňa 20. 5. postupovať od západu nad východné Rakúsko, Moravu a západné Slovensko, a ktorý sa na východe Slovenska (najmä večer 20. 5., v noci na 21. 5. a ešte i v priebehu 21. 5.) prejavoval prevažne búrkovou činnosťou.

Na severozápade územia sa vplyvom týchto búrok, najmä v druhej a tretej dekáde mesiaca máj, vyšplhali maximálne úhrny zrážok až na 119,2 mm v stanici Plaveč nad Popradom, druhý najvyšší úhrn zrážok bol v stanici Javorina (96,3 mm) a tretí najvyšší bol nameraný v stanici Gánovce, a to 93 mm.

V prvej polovici júna zasahovala zo Škandinávie cez strednú Európu až nad juhozápadnú časť kontinentu rozsiahla brázda nízkeho tlaku vzduchu. V nej sa presúvalo pomaly na juhovýchod zvlnené frontálne rozhranie, ktoré hlavne v prvej polovici obdobia ovplyvňovalo počasie aj na našom území.

Pri nebezpečných búrkach bol dňa 15. 6. nameraný najvyšší úhrn zrážok v Červenom Kláštore (66,5 mm). V tento deň boli aj v ostatných monitorovacích staniciach namerané významné úhrny zrážok, ktoré sa pohybovali v intervale od 10 do 43,1 mm.

Tabuľka 4.62. Denné úhrny zrážok [mm] vo vybraných zrážkomerných staniciach čiastkového povodia Popradu od 19. 5. do 15. 6. 2015

Stanica	Tok, povodie	19. 5.	20. 5.	21. 5.	25. 5.	26. 5.	27. 5.	30. 5.	14. 6.	15. 6.
Matejovce I.	Poprad	1,1	57,7	13,2	2,1	6,4	0	9,1	4,4	27,1
Chmeľnica	Poprad	0	19,1	17,8	1,7	14,4	0,7	30,5	1,1	18,1
Červený Kláštor	Dunajec	13,9	37,4	24,8	5,4	26,6	0,5	1,7	2,1	66,5
Stará Lesná	Poprad	8,5	41,2	16,7	3,4	8,9	0,1	1,4	2,7	14,5
Lomnický štít	Poprad	17,2	40,9	11,2	1,1	28,9	2,6	2,5	5,3	16,5
Štrbské Pleso	Poprad	3,6	41,7	20,2	2,1	41,4	0	1,3	4	38,5
Poprad - letisko	Poprad	2,5	47,4	17,7	1,8	4,2	0	3,9	1,2	19,6
Gánovce	Poprad	3,2	93	16,5	1,3	7	0,2	2,4	2,3	9,7
Podolíne	Poprad	6,2	35	16,2	10,6	16,2	0,5	13	4,1	12,6
Plaveč n/Popr.	Poprad	-	11,1	23,4	3	12,8	0,8	119,2	2,2	24,4
Skalnaté Pleso	Poprad	15,5	54,6	15,8	2,8	39,3	0,1	1,8	4	14,1
Javorina	Dunajec	6,4	34,2	24,4	3	96,3	1,5	2,1	2,9	43,1

Nestabilný charakter počasia a dosiahnuté vysoké úhrny zrážok spôsobili na tokoch v povodí Popradu vzostupy vodných hladín s prekročením stupňov PA. Dňa 20. 5. sme vo večerných hodinách zaznamenali prudký vzostup na toku Poprad v staniciach Chmeľnica a Kežmarok, kde boli dosiahnuté 1. SPA. Na ďalší deň (21. 5.) v ranných hodinách vodné stavy kulminovali. Po prechodnom poklese v priebehu dňa začali vodné hladiny znova stúpať a následne 22. 5. v skorých ranných hodinách bol v stanici Kežmarok opäť dosiahnutý 1. SPA.

Tabuľka 4.63. Kulminačné vodné stavy a prietoky v máji 2015

Stanica	Tok	Dátum	Hodina	H <sub>max</sub> [cm]	Q <sub>max</sub> [m <sup>3</sup> ·s <sup>-1</sup> ]	N-ročnosť M-dennosť	Stupeň PA
Kežmarok	Poprad	21. 5. 2015	4:00	194	62,4	1 – 2	I.
Chmeľnica	Poprad	21. 5. 2015	7:00	162	120	< 1	I.

#### 4.5.27 Povodne v roku 2016

Zo všetkých povodí východného Slovenska bol zaznamenaný najvyšší ročný úhrn zrážok (999 mm) za rok 2016 v povodí Popradu. Dané povodie môžeme hodnotiť ako zrážkovo mierne nadnormálne s percentuálnym podielom 116 % vzhľadom na dlhodobý priemerný úhrn zrážok (1961 – 1990). Najviac zrážok (197 mm) spadlo v letnom mesiaci júl s nadbytkom 84 mm, čo predstavovalo percentuálny podiel 174 % dlhodobého normálu.

Povodne na východe Slovenska koncom januára a začiatkom februára zasiahli výrazne všetky povodia okrem povodia Popradu, na ktorom v tomto období povodňová situácia nebola zaznamenaná.

#### 4.5.28 Povodeň v júli 2016

Prílev teplého, pôvodom tropického vzduchu od juhozápadu vyvrcholil na Slovensku 12. júla pred studeným zvlneným frontom, ktorý ovplyvňoval počasie u nás nasledujúce dni. Od 15. 7. až do 22. 7. sa nad strednou Európou udržiaval relatívne vyšší tlak vzduchu. V nasledujúcich dňoch tlak vzduchu nad naším územím bol rovnomerne rozložený v teplom a vlhkom vzduchu. V závere uvedeného obdobia, teda v druhej dekáde mesiaca, výbežok vyššieho tlaku vzduchu nad strednou Európou zoslabol a nad Jadranom sa vo vyšších vrstvách ovzdušia prehlbovala tlaková níž, ktorá dňa 16. a 17. 7. ovplyvňovala počasie aj na našom území.

Tento mesiac bol sprevádzaný v mnohých lokalitách mimoriadne výdatnými búrkovými lejakmi, čo sa prejavilo najmä v druhej dekáde júla. Dňa 13. 7. bolo namerané maximálne množstvo zrážok, a to 47,5 mm v stanici Jakubany. V tento deň aj v ostatných vybraných staniaciach v povodí zrážky neklesli pod 11 mm.

Ako bolo už spomínané 16. a 17. 7. bolo počasie na našom území ovplyvňované opäť výraznou zrážkovou činnosťou. Dňa 16. 7. bol nameraný najvyšší úhrn zrážok v stanici Tatranská Javorina, a to 56,3 mm. Pri nebezpečných lejakoch v Tatranskej Javorine aj na druhý deň napršalo maximum zrážok za 24 hodín (88,4 mm). V tieto dva dni aj v ostatných vybraných monitorovacích staniaciach boli namerané významné úhrny zrážok.

Tabuľka 4.64. Denné úhrny zrážok [mm] vo vybraných zrážkomerných staniaciach čiastkového povodia Popradu od 13. 7. do 17. 7. 2016

Stanica	Tok, povodie	13.7.	14.7.	15.7.	16.7.	17.7.	Σ
Štrbské Pleso	Poprad	18,9	1,7	0,4	14,9	27,2	63,1
Lomnický štít	Poprad	29,1	4,5	0,3	15,3	21,9	71,1
Stará Lesná	Poprad	29,6	1,5	0,0	4,8	22,9	58,8
Gánovce	Poprad	11,6	0,2	0,6	18,9	31,3	62,6
Poprad	Poprad	18,7	1,7	0,3	13,8	37,8	72,3
Matejovce	Poprad	21,6	0,0	0,0	6,5	29,2	57,3
Chmeľnica	Poprad	27,7	1,1	0,0	12,2	34,3	75,3
Podolíne	Poprad	22,6	0,1	1,0	22,3	33,3	79,3
Tatranská Polianka	Poprad	37,0	2,8	0,0	4,6	47,9	92,3
Tatranská Lomnica	Poprad	38,4	1,7	0,0	5,0	23,0	68,1
Rakúske Lúky	Poprad	47,4	1,9	0,0	14,7	29,9	93,9
Kežmarok	Poprad	16,0	0,0	0,1	17,1	33,6	66,8
Plaveč	Poprad	34,4	1,9	0,3	9,1	37,3	83,0
Jarabina	Poprad	14,9	0,5	0,2	10,0	35,6	61,2
Jakubany	Poprad	47,5	1,1	0,2	17,6	59,1	125,5
Osturňa	Dunajec	10,9	0,6	0,0	39,4	63,4	114,3
Reľov	Dunajec	22,0	0,9	0,1	33,5	67,8	124,3
Tatranská Javorina	Dunajec	28,0	4,2	2,9	56,3	88,4	179,8
Červený Kláštor	Dunajec	39,6	0,2	0,0	25,2	46,6	111,6

Aj napriek nestabilnému charakteru počasia, vysokému množstvu padnutých zrážok a prechodným vzostupom vodných hladín v povodí bol dosiahnutý len 1. stupeň PA, a to v staniaciach Chmeľnica na toku Poprad a Červený Kláštor na toku Dunajec.

Dňa 17. 7. vo večerných hodinách stúpila hladina Popradu v stanici Chmeľnica na 1. stupeň PA, kedy kulminálny prietok dosahoval hodnotu prietoku vyskytujúcu sa priemerne raz za rok.

V ten istý deň v stanici Červený Kláštor dosiahla hladina Dunajca tiež len 1. stupeň PA, ktorý sa udržal až do nasledujúceho dňa. Po následnom poklese vodnej hladiny sa situácia zopakovala ešte 19. 7., kedy v skorých ranných hodinách druhá vlna vzostupu vodnej hladiny opätovne dosiahla 1. stupeň PA. V ten istý deň hladina kulminovala. Aj napriek tomu,

že sa hladina držala tesne pod 1. stupňom PA do konca mesiaca ho už viac neprekročila. V oboch prípadoch kulminačný prietok dosahoval hodnotu prietoku vyskytujúcu sa raz za 1 až 2 roky.

Tabuľka 4.65. Kulminačné vodné stavy a prietoky v júli 2016

Stanica	Tok	Dátum	Hodina	H <sub>max</sub> [cm]	Q <sub>max</sub> [m <sup>3</sup> ·s <sup>-1</sup> ]	N-ročnosť M-dennosť	Stupeň PA
Kežmarok	Poprad	17.7.	18:45	169	133	1	I.
Červený Kláštor	Dunajec	17.7.	22:45	231	375	1 - 2	I.
Červený Kláštor	Dunajec	19.7.	1:30	203	314	1 - 2	I.

#### 4.5.29 Povodne v roku 2017

Najvyšší ročný úhrn zrážok 1000 mm za rok 2017 zo všetkých povodí východného Slovenska bol nameraný v povodí Popradu. Dané povodie môžeme hodnotiť ako zrážkovo mierne nadnormálne, s percentuálnym podielom 117 % vzhľadom na dlhodobý priemerný ročný úhrn zrážok (1961 – 1990). Najviac zrážok (141 mm) spadlo v jesennom mesiaci september s nadbytkom 70 mm, čo predstavovalo percentuálny podiel 199 % dlhodobého mesačného priemerného úhrnu. V danom mesiaci to predstavuje najvyšší úhrn v rámci všetkých povodí východného Slovenska, a teda september označujeme ako zrážkovo mimoriadne nadnormálny. Taktiež za zrážkovo mimoriadne nadnormálny považujeme mesiac apríl vďaka najvyššiemu percentuálnemu podielu (211 %) a nadbytku zrážok 67 mm. V mesiacoch august, október, november a december boli zaznamenané ďalšie nadbytky zrážok 8 až 50 mm s percentuálnymi podielmi od 114 do 192 %. Najvyšší deficit zrážok -36 mm, aj v rámci všetkých povodí, bol zaznamenaný v mesiaci jún s úhrnom 85 mm. Ale najnižšie namerané zrážkové úhrny 22 mm v povodí Popradu boli v mesiaci január s deficitom -20 mm a najnižším percentuálnym podielom 53 %. Aj počas mesiacov február, marec, máj a júl boli pozorované deficity (-3 až -10 mm) s nízkymi úhrnmi zrážok. Vzhľadom na dlhodobý mesačný normál môžeme mesiace máj a júl (97 až 96 %) považovať za zrážkovo normálne a mesiace február a marec (74 až 87 %) za zrážkovo silne až mierne podnormálne obdobie.

#### 4.5.30 Povodeň v apríli 2017

Dňa 26. 4. postúpil nad naše územie od západu studený front, ktorý sa nad nami vlnil až do 28. 4. V posledných dvoch dňoch mesiaca sa k nám od severozápadu, postupne až od severu, rozšíril výbežok vyššieho tlaku vzduchu.

V povodí Popradu sa to prejavilo zrážkami najmä v dňoch 27. a 28. 4. Dňa 28. 4. bol vo všetkých staniách v povodí nameraný úhrn zrážok nad 10 mm s maximálnym nameraným množstvom 48,1 mm na Skalnatom Plese.

Tabuľka 4.66. Denné úhrny zrážok [mm] vo vybraných zrážkomerných staniách čiastkového povodia Popradu od 27. 4. do 29. 4. 2017

Stanica	Tok, povodie	27. 4.	28. 4.	29. 4.	Σ [mm]
Matejovce I.	Poprad	4,1	18,2	0,0	22,3
Chmeľnica	Poprad	6,7	15,4	0,0	22,1
Lomnický štít	Poprad	32,1	40,1	0,4	72,6
Štrbské Pleso	Poprad	12,3	34,4	0,0	46,7
Poprad - letisko	Poprad	8,8	17,4	2,2	28,4
Gánovce	Poprad	9,3	13,9	7,5	30,7
Podolíne	Poprad	6,2	16,9	0,0	23,1
Červený Kláštor	Dunajec	2,6	20,4	0,0	23,0
Skalnaté Pleso	Poprad	21,1	48,1	1,0	70,2
Stará Lesná	Poprad	10,2	18,6	0,0	28,8

Tatranská Lomnica	Poprad	11,7	21,6	0,0	33,3
Tatranská Polianka	Poprad	10,6	21,6	0,0	32,2
Rakúske Lúky	Poprad	14,1	23,9	0,0	38,0
Vernár	Poprad	17,0	19,3	0,0	36,3
Kežmarok	Poprad	6,9	15,4	0,0	22,3
Jarabina	Poprad	2,9	16,2	0,0	19,1
Jakubany	Poprad	6,4	16,0	0,0	22,4
Plaveč nad Popradom	Poprad	5,1	12,8	0,0	17,9
Tatranská Javorina	Dunajec	14,9	24,5	0,0	39,4
Osturňa	Dunajec	4,1	24,7	0,8	29,6
Rešov	Dunajec	11,1	30,2	3,5	44,8

Množstvo spadnutých zrážok spôsobilo, že už 28. 4. začali hladiny vodných tokov stúpať a 29. 4. na toku Poprad v stanici Kežmarok bol dosiahnutý 1. stupeň PA. V ten istý deň v skorých ranných hodinách hladina kulminovala.

Tabuľka 4.67. Kulminačné vodné stavy a prietoky v apríli 2017

Stanica	Tok	Dátum	Hodina	H <sub>max</sub> [cm]	Q <sub>max</sub> [m <sup>3</sup> ·s <sup>-1</sup> ]	N-ročnosť M-dennosť	Stupeň PA
Kežmarok	Poprad	29. 4. 2017	1:15	176	47,4	< 1	I.

#### 4.5.31 Povodeň v máji 2017

Povodňová situácia na východe Slovenska v máji tohto roku bola spôsobená búrkami a výdatným dažďom.

Na začiatku mesiaca zasahoval od severu nad územie východného Slovenska výbežok tlakovej výše. Vo štvrtok 4. mája postúpil nad východné Slovensko od západu oklúzny front, ktorý sa nad oblasťou v teplom a vlhkom vzduchu vlnil až do soboty 6. 5. V týchto dňoch sa v oblasti vyskytovali prehánky a búrky. V nedeľu 7. 5., sa nad Ukrajinou prehĺbila tlaková níz a s ňou spojený studený front postupoval cez územie východného Slovenska ďalej na juh v pondelok 8. 5. Za ním prenikol do oblasti studený, pôvodom arktický, vzduch. V ďalších dňoch sa v studenom vzduchu cez našu oblasť presúvala ďalej na juhovýchod tlaková výš a po jej zadnej strane začal vo štvrtok 11. 5. prúdiť nad východné Slovensko teplejší vzduch. Dňa 12. a 13. 5. sa v brázde nízkeho tlaku vzduchu, ktorá zasahovala nad východné Slovensko od západu, sformovalo frontálne rozhranie, ktoré sa nad oblasťou postupne rozpadávalo.

V prvej dekáde mesiaca máj počasie u nás ovplyvňovala tlaková níz, ktorá so sebou priniesla teplý a vlhký vzduch. Prejavilo sa to výskytom búrok a dažďa s výdatnými zrážkami už v noci z 3. 5. na 4. 5., kedy bol nameraný úhrn 60,8 mm v zrážkomernej stanici Herľany. Na toto obdobie boli vydané meteorologické výstrahy 2. stupňa na búrky s predpokladanými úhrnmi zrážok 30 mm – 50 mm. Tento charakter počasia pokračoval aj 4. 5. a 5. 5. výskytom celoplošných zrážok s úhrnmi do 16,4 mm nameraných v stanici Tatranská Javorina. Ďalšia vlna búrok a dažďa prišla v druhej dekáde mesiaca. 11. 5. sa vyskytovali zrážky vo forme dažďa na takmer celom území východného Slovenska a pokračovali aj 12. 5. búrkami. Aj na tento deň boli vydané meteorologické výstrahy 2. stupňa na búrky s úhrnmi zrážok od 30 mm do 50 mm. Maximálny úhrn zrážok 43 mm bol v tento deň nameraný v stanici Prešov. 13. 5. sa zrážky ešte vyskytovali na celom území ale postupne slabli.

Tabuľka 4.68. Denné úhrny zrážok [mm] vo vybraných zrážkomernej staniciach čiastkového povodia Popradu od 2. 5. do 13. 5. 2017

Stanica	Tok, povodie	2. 5.	3. 5.	4. 5.	5. 5.	Σ [mm]	11. 5.	12. 5.	13. 5.	Σ [mm]
Lomnický štít	Poprad	4,6	17,6	4,0	2,8	29,0	12,8	1,9	4,7	19,4
Štrbské Pleso	Poprad	4,5	17,6	3,3	2,7	28,1	6,1	4,3	4,4	14,8

Skalnaté Pleso	Poprad	4,1	34,3	2,7	7,4	48,5	11,6	3,0	3,4	18,0
Stará Lesná	Poprad	0,8	24,0	1,8	1,3	27,9	5,2	2,1	1,0	8,3
Tatranská Polianka	Poprad	2,4	21,7	3,4	1,0	28,5	5,2	3,5	6,1	14,8
Tatranská Lomnica	Poprad	0,8	26,1	2,7	1,1	30,7	6,2	2,0	4,9	13,1
Rakúske Lúky	Poprad	1,6	26,9	1,8	3,7	34,0	5,1	4,6	7,2	16,9
Poprad - letisko	Poprad	1,9	34,3	1,2	0,5	37,9	3,3	2,0	9,1	14,4
Matejovce I	Poprad	1,5	24,5	2,4	0,9	29,3	3,1	3,6	0,6	7,3
Gánovce	Poprad	1,4	26,8	2,7	1,6	32,5	4,0	7,0	2,6	13,6
Podolíneec	Poprad	0,3	19,1	0,0	0,5	19,9	3,4	13,8	7,6	24,8
Kežmarok	Poprad	0,4	22,5	1,8	4,5	29,2	3,2	3,8	1,5	8,5
Jarabina	Poprad	1,6	25,5	0,0	0,1	27,2	2,7	6,7	0,8	10,2
Jakubany	Poprad	1,8	33,6	0,7	0,4	36,5	0,7	19,9	3,3	23,9
Chmeľnica	Poprad	0,6	32,8	1,4	0,0	34,8	0,6	13,6	0,8	15,0
Plaveč nad Popradom	Poprad	0,7	24,7	3,6	2,5	31,5	0,9	13,0	2,1	16,0
Tatranská Javorina	Dunajec	4,9	13,9	0,8	16,4	36,0	1,0	8,2	2,0	11,2
Osturňa	Dunajec	1,2	21,0	2,6	2,6	27,4	0,8	13,9	0,8	15,5
Červený Kláštor	Dunajec	0,5	17,7	0,0	0,4	18,6	0,9	2,0	0,2	3,1

V dôsledku búrkovej činnosti sprevádzanej intenzívnymi zrážkami z 3. na 4. 5. došlo v nočných až ranných hodinách k rýchlym a výrazným vzostupom na väčšine tokov.

Tabuľka 4.69. Kulminačné vodné stavy a prietoky v máji 2017

Stanica	Tok	Dátum	Hodina	H <sub>max</sub> [cm]	Q <sub>max</sub> [m <sup>3</sup> ·s <sup>-1</sup> ]	N-ročnosť M-dennosť	Stupeň PA
Kežmarok	Poprad	4. 5. 2017	3:45	163	38,3	< 1	I.

#### 4.5.32 Povodeň v septembri 2017

Frontálne rozhranie spojené s tlakovou nížou nad naším územím prinieslo v druhej dekáde septembra výrazné zrážky. Prejavilo sa to aj v povodí Popradu. Výdatné zrážky sa vyskytovali najmä v oblasti Tatier.

Dňa 21. 9. boli namerané najvyššie úhrny. V oblasti Tatier to bolo v priemere 24 mm. Maximálny nameraný úhrn 64,2 mm bol v tento deň v stanici Tatranská Javorina.

Tabuľka 4.70. Denné úhrny zrážok [mm] vo vybraných zrážkomerných staniciach čiastkového povodia Popradu od 20. 9. do 23. 9. 2017

Stanica	Tok, povodie	20.9.	21.9.	22.9.	23.9.	Σ [mm]
Matejovce I	Poprad	1,6	18,3	1,8	6,3	28,0
Chmeľnica	Poprad	5,2	26,3	0,4	2,1	34,0
Lomnický Štít	Poprad	9,6	18,4	3,9	2,4	34,3
Štrbské Pleso	Poprad	14,9	14,2	1	4	34,1
Poprad - letisko	Poprad	2,2	9	1,5	3,3	16,0
Gánovce	Poprad	2,9	17,9	1,7	5,8	28,3
Podolíneec	Poprad	7,6	18,1	0,6	0,7	27,0
Červený Kláštor	Dunajec	11,5	34,7	1,9	4,4	52,5
Skalnaté Pleso	Poprad	9,7	24,4	2,4	4,9	41,4
Stará Lesná	Poprad	1,4	9	0,4	3,4	14,2
Tatranská Lomnica	Poprad	3,4	19	0,4	2,9	25,7
Tatranská Polianka	Poprad	2	6,4	0,1	1,8	10,3
Rakúske Lúky	Poprad	7,5	27,6	1,8	2,6	39,5
Vernár	Poprad	7,2	17,9	0,4	5,9	31,4
Kežmarok	Poprad	3,9	23,6	0,8	3,2	31,5
Jarabina	Poprad	4,6	26,5	0,8	3,3	35,2
Jakubany	Poprad	8,1	33,3	0,4	1,6	43,4
Plaveč nad Popradom	Poprad	5,5	28,1	0,5	3	37,1
Tatranská Javorina	Dunajec	31	64,2	11,2	7	113,4
Osturňa	Dunajec	6,9	33,7	2,5	5,5	48,6
Reľov	Dunajec	12,5	32,3	1	1,9	47,7

Trvalé zrážky a vysoké úhrny, najmä 20. a 21. 9., spôsobili v povodí vzostupy vodných hladín s dosiahnutím stupňov PA. Dňa 21. 9. boli dosiahnuté 1. stupne PA v staniách Červený Kláštor - Kúpele na toku Lipník, Hniezdne na toku Kamienka, Červený Kláštor na toku Dunajec a Chmeľnica na toku Poprad. Kulminačné prietoky na Lipníku a Dunajci dosiahli hodnoty prietokov s pravdepodobnosťou výskytu maximálne raz za 1 až 2 roky.

Tabuľka 4.71. Kulminačné vodné stavy a prietoky v septembri 2017

Stanica	Tok	Dátum	Hodina	H <sub>max</sub> [cm]	Q <sub>max</sub> [m <sup>3</sup> ·s <sup>-1</sup> ]	N-ročnosť M-dennosť	Stupeň PA
Červený Kláštor-Kúpele	Lipník	21. 9. 2017	14:45	171	21	1 - 2	I.
Hniezdne	Kamienka	21. 9. 2017	15:00	141	7	< 1	I.
Červený Kláštor	Dunajec	21. 9. 2017	23:30	277	431	2	I.
Chmeľnica	Poprad	21. 9. 2017	19:45	167	134	1	I.

#### 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:

- 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,
- 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:

- Slovenského vodohospodárskeho podniku, š. p., ktorý je správcou vodohospodársky významných vodných tokov, sú vypracované v členení podľa správnych území povodí a čiastkových povodí,
- správco drobných vodných tokov sú vypracované pre príslušné vodné toky alebo ich ucelené úseky,
- správco ropovodov, plynovodov, teplovodov a iných potrubných líniových vedení križujúcich vodné toky, vlastníkov, správco 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
- OÚ sú vypracované pre príslušné územné obvody v ich pôsobnosti a OÚ v sídle kraja pre územia krajov.

##### 2. Povodňové plány záchranných prác:

- 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 prítahlom 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 povodňovo 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 obvodmi 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, žúmp, 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 Dunajca a Popradu, 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 Dunajca a Popradu obsahuje príloha II.

## 5. PROTIPOVODŇOVÁ INFRAŠTRUKTÚRA V ČIASTKOVOM POVODÍ DUNAJCA A POPRADU

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. 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 5.1 obsahuje základné údaje o vybudovaných úpravách vodných tokov a ochranných hrádzach pri vodných tokoch v čiastkovom povodí Dunajca a Popradu.

Tabuľka 5.1. Prehľad vybudovaných úprav vodných tokov a ochranných hrádz pri vodných tokoch v čiastkovom povodí Dunajca a Popradu

Názov vodného toku	Identifikačné číslo vodného toku	Úprava vodného toku			Vybudovaná ochranná hrádza / protipovodňová línia: pravý breh		Vybudovaná ochranná hrádza / protipovodňová línia: pravý breh	
		začiatok [rkm]	koniec [rkm]	návrhový prietok	začiatok [rkm]	koniec [rkm]	začiatok [rkm]	koniec [rkm]
Dunajec	3-01-01-1908	7,700	8,742	$Q_{100}^{*})$	–	–	–	–
		8,472	9,340	$< Q_{100}$	–	–	–	–
		11,200	11,872	$< Q_{100}$	11,200	11,872	–	–
		11,900	11,960	$< Q_{100}$	11,900	11,960	–	–
		16,000	16,200	$< Q_{100}$	–	–	–	–
		16,200	16,450	$Q_{100}^{*})$	–	–	–	–
		16,450	16,800	$< Q_{100}$	–	–	–	–
Biela Voda	3-01-01-2294	8,311	8,611	$< Q_{100}$	–	–	–	–
		8,450	8,508	$Q_{100} + 40 \text{ cm}$	–	–	–	–
		9,200	9,613	$< Q_{100}$	–	–	–	–
		10,510	11,202	$< Q_{100}$	–	–	–	–
		11,310	11,610	$< Q_{100}$	–	–	–	–
Poprad	3-01-02-03-1	8,500	9,485	$< Q_{100}$	–	–	–	–
		9,595	10,055	$< Q_{100}$	–	–	–	–
		10,264	10,655	$< Q_{100}$	–	–	–	–
		11,900	13,120	$< Q_{100}$	–	–	–	–
		20,000	20,700	$< Q_{100}$	–	–	–	–
		23,055	24,000	$< Q_{100}$	–	–	–	–
		44,000	44,950	$< Q_{100}$	–	–	–	–
		47,000	48,950	$< Q_{100}$	–	–	–	–
		52,600	53,450	$< Q_{100}$	–	–	–	–
		57,150	57,500	$Q_{20}$	–	–	–	–
		58,700	59,480	$Q_{20}$	58,500	59,300	–	–
		60,000	60,600	$< Q_{100}$	–	–	–	–
		62,600	63,500	$< Q_{100}$	–	–	62,800	63,500
		63,500	64,500	$Q_{100}$	63,590	64,300	63,500	64,500
		64,500	66,300	$Q_{100}^{*})$	64,500	65,050	–	–
		66,300	67,000	$< Q_{100}$	–	–	–	–
		67,500	68,100	$< Q_{100}$	67,400	67,700	–	–
		68,665	70,000	$< Q_{100}$	69,000	69,600	–	–
		71,000	72,500	$< Q_{100}$	–	–	–	–
		72,700	72,794	$Q_{20}$	–	–	–	–
		75,650	78,050	$< Q_{100}$	–	–	–	–
		81,200	82,750	$< Q_{100}$	–	–	–	–
		98,960	100,050	$Q_{100}^{*}) + 50 \text{ cm}$	–	–	98,800	99,800
100,050	103,037	$Q_{100}^{*}) + 50 \text{ cm}$	–	–	–	–		
106,500	107,595	$Q_{100}^{*})$	–	–	–	–		
109,600	112,200	$Q_{100} + 50 \text{ cm}$	–	–	109,600	112,200		
112,780	115,100	$Q_{100}$	–	–	–	–		
115,100	126,217	$Q_{100}$	118,450	124,800	116,500	116,700		
126,450	126,895	$Q_{100}$	–	–	–	–		
128,250	129,835	$LB Q_{100} +$	128,250	129,835	–	–		

Názov vodného toku	Identifikačné číslo vodného toku	Úprava vodného toku			Vybudovaná ochranná hrádza / protipovodňová línia: pravý breh		Vybudovaná ochranná hrádza / protipovodňová línia: pravý breh	
		začiatok [rkm]	koniec [rkm]	návrhový prietok	začiatok [rkm]	koniec [rkm]	začiatok [rkm]	koniec [rkm]
				+ PB Q <sub>5</sub>				
Ľubica	3-01-02-1437	0,000	4,910	Q <sub>100</sub> + 50 cm	1,600	2,800	1,600	2,800
		–	–	–	3,600	5,000	3,600	5,000
		4,910	7,050	Q <sub>20</sub>	–	–	–	–
		7,050	7,920	Q <sub>100</sub>	–	–	–	–
Biela	3-01-03-1206	–	–	–	–	–	–	
Jakubianka	3-01-03-625	0,000	3,990	Q <sub>100</sub>	0,000	3,990	0,000	3,990
		7,450	9,600	Q <sub>100</sub>	–	–	7,500	9,600

\*) hydrologické údaje sú z obdobia pred rokom 1977

## 5.2. 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 určeného na akumuláciu vody a k riadeniu odtoku [232]. Základnou funkciou vodnej nádrže je meniť časovú postupnosť a veľkosť prietokov vody v tokoch alebo zadržiavať 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 hrádza alebo úpravy korýt 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 nádržach. Oddiaľovanie výstavby nových vodných nádrží spôsobí v budúcnosti vážne, ťažko riešiteľné problémy a veľké škody.

V čiastkovom povodí Dunajca a Popradu boli v priebehu obdobia 2011 - 2017 vybudované poldre uvedené v prehľadnej tabuľke (Tabuľka 5.2).

Tabuľka 5.2 Poldre v čiastkovom povodí Dunajca a Popradu

Názov poldra	Vodný tok	rkm	V <sub>c</sub>	F
		[km]	[m <sup>3</sup> ]	[ha]
Holumnický potok	Holumnický potok	10,600	6 310	0,332
Ihla	Ihla	0,600	6 320	0,422
Ihla	Ihla	1,400	14 340	0,884
Jakubianka	Jakubianka	12,900	17 030	1,310
Kolačkovský potok	Kolačkovský potok	6,900	6 650	0,605
Lomnická rieka	Lomnická rieka	0,250	22 390	1,119
Lomnický potok	Lomnický potok	4,160	4 120	0,214
Ľubica	Ľubica	10,250	102 760	5,013
Poľný potok	Poľný potok	0,700	1 690	0,120
Ruskinovský potok	Ruskinovský potok	1,300	75 280	3,011
Škapová	Škapová	3,300	4 850	0,243



## 6. ZÁVERY PREDBEŽNÉHO HODNOTENIA POVODŇOVÉHO RIZIKA V ČIASTKOVOM POVODÍ DUNAJCA A POPRADU

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 prostredia<sup>2)</sup> 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

---

<sup>2)</sup> 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 spočítané.

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 potenciálom<sup>3</sup> 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:

---

<sup>3</sup> 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 krýh,
- 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 Dunajca a v správnom území povodia Visly, resp. v čiastkových povodiach na území SR identifikovaných spolu 195 geografických oblastí s výskytom významného povodňového rizika, z toho v čiastkovom povodí Dunajca a Popradu 5. V rámci 4 lokalít I. plánovacieho cyklu bola vybudovaná protipovodňová ochrana alebo bolo na základe výsledkov modelovania zobrazených v mapách povodňového ohrozenia a následne v mapách povodňového rizika vyhodnotenú povodňové riziko ako nevýznamné pre II. plánovací cyklus. Zvyšných 28 geografických oblastí identifikovaných v I. plánovacom cykle je súčasťou geografických oblastí identifikovaných v II. plánovacom cykle.

Z 5 geografických oblastí II. plánovacieho cyklu, je identifikovaných sa v 5 oblastiach nachádzajú vodné toky/úseky vodných tokov, v ktorých existuje potenciálne významné povodňové riziko, a v jednej z nich úseky vodných tokov, v ktorých možno predpokladať, že je pravdepodobný výskyt významného povodňového rizika a

*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. XXIV<sup>th</sup> 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. 2<sup>nd</sup> 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. [Střelcová, 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](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](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 prívalové 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 privalové 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.