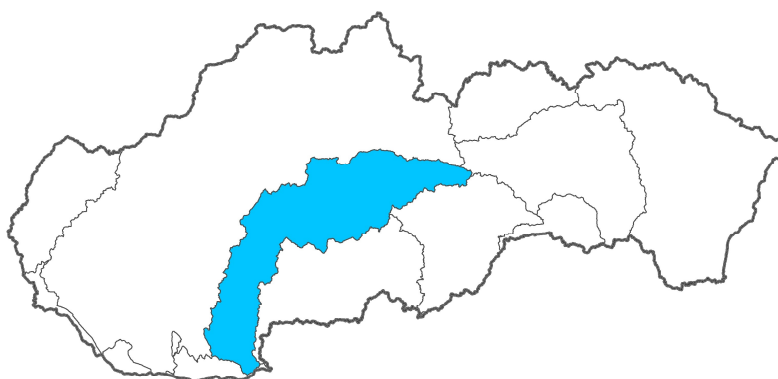




**MINISTERSTVO ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY**

**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 Hrona



December 2011

OBSAH

1. ÚVOD	1
1.1. Povodeň a povodňové riziko	2
1.2. Územné rozdelenie predbežného hodnotenia povodňového rizika v Slovenskej republike a jeho začlenenie do medzinárodných povodí.....	5
2. OPIS ČIASTKOVÉHO POVODIA HRONA	9
2.1. Medzinárodné povodie Dunaja.....	9
2.2. Dunaj a jeho hlavné prítoky.....	10
2.3. Geografické vymedzenie čiastkového povodia Hrona	15
2.3.1 Opis ohraničenia čiastkového povodia Hrona.....	17
2.3.2 Administratívne členenie čiastkového povodia Hrona.....	21
2.4. Prírodné pomery v čiastkovom povodí Hrona.....	22
2.4.1 Orografické a geomorfologické pomery	22
2.4.2 Pedologické pomery	26
2.4.3 Lesné pomery	27
2.4.4 Geologické a hydrogeologické pomery.....	28
2.4.5 Oblastné špecifiká	29
3. KLIMATICKÉ A HYDROLOGICKÉ POMERY	31
3.1. Charakteristika klimatických pomerov a predpokladaný vplyv klimatickej zmeny na povodňový režim	31
3.1.1 Klimatické pomery a povodne v povodí Dunaja.....	31
3.1.2 Klimatické pomery na území Slovenska.....	32
3.1.3 Klimatické pomery v čiastkovom povodí Hrona	38
3.1.4 Predpokladaný vplyv klimatickej zmeny na povodňový režim	39
3.2. Hydrografické údaje o povodiach a riečnej sieti	44
3.3. Hydrologické pomery v čiastkovom povodí Hrona	52
3.4. Hydrologické údaje povodňového režimu v profiloch vodomerných staníc a vodočetných staníc.....	54
4. VÝZNAMNÉ POVODNE V MINULOSTI	59
4.1. Povodňové škody a výdavky vynaložené na povodňové zabezpečovacie a povodňové záchranné práce na Slovensku v rokoch 1997 až 2010.....	59
4.2. Zrážkové pomery na Slovensku v rokoch 1997 – 2010	60
4.2.1 Zrážkové pomery v roku 1997	60
4.2.2 Zrážkové pomery v roku 1998	60
4.2.3 Zrážkové pomery v roku 1999	61
4.2.4 Zrážkové pomery v roku 2000	62
4.2.5 Zrážkové pomery v roku 2001	62
4.2.6 Zrážkové pomery v roku 2002	63
4.2.7 Zrážkové pomery v roku 2003	64
4.2.8 Zrážkové pomery v roku 2004	66
4.2.9 Zrážkové pomery v roku 2005	67
4.2.10 Zrážkové pomery v roku 2006.....	68
4.2.11 Zrážkové pomery v roku 2007.....	69
4.2.12 Zrážkové pomery v roku 2008.....	70
4.2.13 Zrážkové pomery v roku 2009.....	71
4.2.14 Zrážkové pomery v roku 2010.....	72
4.3. Dosiachnutie alebo prekročenie vodných stavov určených pre stupne povodňovej aktivity v hydroprognózných stanicách.....	74

4.4.	Povodne v čiastkovom povodí Hrona v dávnejšej minulosti	75
4.5.	Príčiny a priebeh povodní v rokoch 1997 – 2010.....	77
4.5.1	Zvýšený vodný stav v júli 1997	77
4.5.2	Povodne v roku 1999.....	77
4.5.3	Povodne na konci zimy a na jar 2000	79
4.5.4	Povodne v júli 2001.....	79
4.5.5	Ľadová povodeň v januári 2002.....	80
4.5.6	Povodne v júli a auguste 2002.....	80
4.5.7	Povodne v januári 2003.....	81
4.5.8	Prívalová povodeň v máji 2003.....	82
4.5.9	Povodne vo februári 2004	82
4.5.10	Povodne v máji a júni 2004	83
4.5.11	Povodne v marci 2005	83
4.5.12	Povodne v období október – december 2005	84
4.5.13	Povodne v januári a na jar roku 2006	84
4.5.14	Povodne v roku 2007.....	86
4.5.15	Zvýšené vodné stavy v decembri 2008.....	86
4.5.16	Ľadové povodne v januári 2009	86
4.5.17	Povodeň v decembri 2009	89
4.5.18	Povodeň v apríli 2010.....	92
4.5.19	Povodne v máji 2010	93
4.5.20	Povodne v júni 2010	93
4.5.21	Zvýšený odtok v júli 2010	95
4.5.22	Povodňové situácie v auguste 2010.....	95
4.5.23	Povodne v septembri 2010	96
4.5.24	Povodne v novembri a decembri 2010	97
4.6.	Vodné toky a obce, v ktorých bol v rokoch 1997 – 2010 vyhlásený III. stupeň povodňovej aktivity	97
4.7.	Následky spôsobené povodňami	100
5.	PROTIPOVODŇOVÁ INFRAŠTRUKTÚRA V ČIASTKOVOM POVODÍ HRONA.....	101
5.1.	Upravené vodné toky a ochranné hrádze.....	101
5.2.	Vodné nádrže a poldre.....	104
6.	ZÁVERY PREDBEŽNÉHO HODNOTENIA POVODŇOVÉHO RIZIKA V ČIASTKOVOM POVODÍ HRONA.....	107
6.1.	Hodnotenie existujúceho potenciálne významného povodňového rizika.....	108
6.2.	Hodnotenie pravdepodobného výskytu potenciálne významného povodňového rizika	110
6.3.	Výsledky predbežného hodnotenia povodňového rizika.....	111
7.	ZOZNAM POUŽITÝCH PODKLADOV.....	113

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“). [193]

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 2011¹⁾ predbežné hodnotenie povodňového rizika s cieľom určiť oblasti, v ktorých existujú potenciálne významné povodňové riziká alebo možno predpokladať ich pravdepodobný výskyt.
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.
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.

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 aktualizovať²⁾. 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“) [190], čím sa vytvoril dôležitý priestor na permanentné zdokonaľovanie

¹⁾ Termíny v smernici 2007/60/ES sa odvíjajú od termínu nadobudnutia účinnosti smernice 2000/60/ES Európskeho parlamentu a Rady z 23. októbra 2000, ktorou sa stanovuje rámec pôsobnosti pre opatrenia spoločenstva v oblasti vodného hospodárstva (Rámcová smernica o vode). Smernica 2000/60/ES nadobudla účinnosť 22. decembra 2000, čo je deň jej uverejnenia v Úradnom vestníku Európskych spoločenstiev.

²⁾ Výnimkou zo šesťročného cyklu je prvé prehodnotenie a prípadná aktualizácia predbežného hodnotenia povodňového rizika, ktoré budú podľa kapitoly VIII, článku 14 ods. 1 smernice 2007/60/ES a § 5 ods. 9 písm. b) zákona č. 7/2010 Z. z. o ochrane pred povodňami vykonané do 22. decembra 2018, čo je sedem rokov od dokončenia prvého predbežného hodnotenia povodňového rizika. V pôvodnom návrhu textu smernice vypracovaného Európskou Komisiou bol termín dokončenia prvého predbežného povodňového rizika najneskôr tri roky od dátumu nadobudnutia účinnosti smernice. Počas prvého čítania návrhu smernice bol termín po dohode členských štátov v Rade upravený na 12. decembra 2012 a posunutie tohto termínu o rok skôr je výsledkom kompromisu Európskeho parlamentu, Rady a Komisie prijatého v priebehu druhého čítania návrhu smernice.

nástrojov integrovaného manažmentu povodí, ktorého organickou súčasťou je aj manažment povodňových rizík. Kapitola V. čl. 9 ods. 2 smernice 2007/60/ES ukladá, aby sa vypracovanie prvých plánov manažmentu povodňového rizika a ich následné aktualizácie uskutočňovali koordinovane s aktualizáciami plánov manažmentu povodí podľa čl. 13 ods. 7 smernice 2000/60/ES, pričom sa plány manažmentu povodňových rizík môžu začleniť do plánov manažmentu povodí.

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.“) [267], ktorý nadobudol účinnosť 1. februára 2010. Slovensko pri transpozícii cieľavedome nevyužilo možnosť ponúknutú smernicou 2007/60/ES nezačleňovať plány manažmentu povodňových rizík do plánov manažmentu povodí, ale § 9 ods. 4 zákona č. 7/2010 Z. z. priamo ustanovuje, že prvý plán manažmentu povodňového rizika a jeho aktualizácie sa po schválení Ministerstvom životného prostredia Slovenskej republiky 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

Smernica 2007/60/ES obsahuje definíciu pojmu povodeň, ktorá je výsledkom určitého rozumného kompromisu členských štátov Európskej únie. Pri posudzovaní obsahu definície treba vychádzať zo skutočnosti, že naprieč Európou sú značne rozdielne prírodné podmienky, príčiny vzniku povodní, ich samotný priebeh a tiež následky. Z toho dôvodu prevážila snaha v definícii pojmu povodeň charakterizovať všeobecné, spoločné znaky povodní a vyhnúť sa menej významným podrobnostiam, ktoré by mohli komplikovať implementáciu smernice 2007/60/ES. 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 [193]:

- 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. 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.

Jednou zo základných politických zásad, na ktorých je budovaná Európska únia, je zásada subsidiarity³⁾ [179]. Konkrétna aplikácia tejto zásady na definíciu pojmu povodeň

³⁾ Zmluva o Európskej únii (neoficiálne nazývaná aj Maastrichtská zmluva) v článku 5 ustanovuje, že podľa zásady subsidiarity koná Európska únia v oblastiach, ktoré nepatria do jej výlučnej právomoci len v takom rozsahu a vtedy, ak ciele zamýšľané touto činnosťou nemôžu členské štáty Európskej únie uspokojivo dosiahnuť na ústrednej úrovni alebo na regionálnej a miestnej úrovni, ale z dôvodov rozsahu alebo účinkov navrhovanej činnosti ich možno lepšie dosiahnuť na úrovni Európskej únie. Inštitúcie Európskej únie uplatňujú zásadu subsidiarity v súlade s Protokolom o uplatňovaní zásad subsidiarity a proporcionality.

umožňuje každému členskému štátu Európskej únie, aby pri zachovaní základných atribútov obsiahnutých v spoločnej definícii ustanovenej smernicou 2007/60/ES, mohol prispôbiť obsah pojmu špecifickým podmienkam na vlastnom území. 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. v § 2 ods. 1, rovnako ako smernica 2007/60/ES, charakterizuje povodeň ako dočasné zaplavenie územia, ktoré zvyčajne nie je zaplavené vodou. Na rozdiel od smernice 2007/60/ES však zákon č. 7/2010 Z. z. podrobnejšie opisuje príčiny záplav, ktoré sa považujú za povodeň, pričom zaplavenie územia spôsobuje alebo spôsobujú:

1. prechodné výrazné zvýšenie hladiny vodného toku:

pri zväčšení prietoku vody (§ 2 ods. 1 písm. a) zákona č. 7/2010 Z. z.),

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 (§ 2 ods. 1 písm. c) zákona č. 7/2010 Z. z.),

b) po poruche alebo havárii na vodnej stavbe (§ 2 ods. 1 písm. f) zákona č. 7/2010 Z. z.),

2. povrchový odtok:

a) následkom intenzívnych zrážok alebo hromadenia sa vody z topiaceho sa snehu (§ 2 ods. 1 písm. d) zákona č. 7/2010 Z. z.),

b) vytvorením prekážok odtoku vody na území (§ 2 ods. 1 písm. c) zákona č. 7/2010 Z. z.),

3. vnútorné vody:

a) pri dočasne zamedzenom prirodzenom odtoku vody zo zrážok alebo topenia snehu do recipientu (§ 2 ods. 1 písm. b) zákona č. 7/2010 Z. z.),

b) vystúpením hladiny podzemnej vody nad povrch terénu chráneného územia, ktoré spôsobil dlhotrvajúci vysoký vodný stav vo vodnom toku (§ 2 ods. 1 písm. e) zákona č. 7/2010 Z. z.).

Zákon č. 7/2010 Z. z. v § 2 ods. 1 teda 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. To znamená, že 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 s § 3 ods. 2 písm. b) zákona č. 42/1994 Z. z. o civilnej ochrane obyvateľstva [268].

Z definície pojmu povodeň v smernici 2007/60/ES a zákone č. 7/2010 Z. z. tiež jednoznačne vyplýva, že do predbežného hodnotenia povodňového rizika nemožno zahrnúť zistené riziko možnosti havárie vodnej stavby a následne v pláne manažmentu povodňových rizík pripravovať odstránenie havarijného stavu. Ak je na vodnej stavbe známa porucha

ohrozujúca jej bezpečnosť alebo spoľahlivosť prevádzky⁴⁾, tak ju treba odstrániť čo najskôr, bez čakania na zaradenie opravy stavby alebo jej súčasti do plánu manažmentu povodňových rizík, ktorého realizácia bude podľa poradia naliehavosti rozložená na obdobie šesť rokov.

Všeobecne je v teórii bezpečnostného manažmentu riziko 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 vo vzťahu k možnostiam 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 [276]:

- 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 v kapitole I čl. 2 ods. 2 a zákon č. 7/2010 Z. z. v § 2 ods. 4 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 kapitoly II čl. 4 ods. 2 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, ale naopak, položením dôrazu na záznamy a štúdie implicitne predpokladajú aplikáciu popisného, kvalitatívneho prístupu k predbežnému hodnoteniu povodňového rizika.

Zákon č. 7/2010 Z. z. v § 5 ods. 1, oproti smernici 2007/60/ES, k podkladom na predbežné hodnotenie povodňového rizika priraduje aj územnoplánovacia dokumentáciu, ktorej úlohou je komplexne riešiť priestorové usporiadanie a funkčné využívanie územia [269]. Uvedené ustanovenie zákona č. 7/2010 Z. z. vychádza zo skutočnosti, že najjednoduchším a najlacnejším preventívnym opatrením je nepostaviť sa povodniam do cesty a ponechať vode voľný priestor na neškodný odtok. Naplneniu uvedeného cieľa by mal napomáhať najmä inštitút inundačného územia, ktorý je už dlhší čas, ale doteraz bez významnejších efektov zavedený v právnom systéme Slovenskej republiky⁵⁾ a vyžaduje určenie rozsahu inundačného územia pri vyhotovovaní, zmenách alebo dopĺňaní územnoplánovacej dokumentácie regiónov, obcí alebo zón⁶⁾.

⁴⁾ V Slovenskej republike je už desaťročia zavedený systém odborného technicko-bezpečnostného dohľadu nad vodnými stavbami (TBD). Súčasťou TBD je prepracovaný systém hodnotenia rizika vytvoreného jednotlivými typmi vodných stavieb, z ktorého sa na základe ich kategorizácie odvíjajú povinnosti stavebníkov a prevádzkovateľov od projekčnej prípravy vodnej stavby, cez jej výstavbu a zabudovanie príslušných meracích zariadení, až po vyhodnocovanie výsledkov pravidelne vykonávaných meraní.

⁵⁾ § 46 zákona č. 364/2004 Z. z. o vodách a § 20 zákona č. 7/2010 Z. z.

⁶⁾ § 8 ods. 1 písm. d) vyhlášky č. 419/2010 Z. z.

Pravdepodobnosť, že sa vyskytne povodeň určitej veľkosti alebo povodeň, ktorá danú veľkosť prekročí, možno relatívne spoľahlivo vyjadriť stanovením doby jej opakovania⁷⁾. Štatisticky explicitne, na základe výsledkov korektne vykonanej analýzy definovaná pravdepodobnosť dosiahnutia alebo prekročenia povodne určitej veľkosti však ešte neznamená jej skutočný výskyt počas štatisticky určenej doby opakovania. Napríklad v Dunaji, v profile Bratislava je veľkosť prietoku, ktorý sa môže prekročiť priemerne jeden raz za 100 rokov štatistickými výpočtami stanovená na $Q_{\max.100} = 11\,000 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, ale počas 135 rokov od začiatku regulárnych hydrologických pozorovaní v roku 1876 nebol takýto prietok ešte ani raz prekročený. V tej istej vodomernej stanici bol počas rovnakého obdobia prietok vody väčší ako $Q_{\max.50} = 10\,100 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ zaznamenaný už trikrát (19. 9. 1899, 15. 7. 1954 a 15. 8. 2002), čo približne zodpovedá jeho dobe opakovania priemerne jeden raz počas 50 rokov. Okrem toho, výskyt „veľkej“ povodne so štatisticky určenou dlhou dobou opakovania vôbec nemusí spôsobiť nepriaznivé následky a to najmä v oblastiach, v ktorých sú realizované účinné preventívne opatrenia na ochranu pred povodňami. Na ilustráciu možno uviesť, že v minulosti boli ničivé povodne vo Váhu veľmi častým prírodným úkazom a väčšie povodne spôsobujúce škody sa na dolnom úseku Váhu vyskytovali priemerne takmer každé 4 roky [5]. Po realizovaní úprav Váhu spolu s ochrannými hrádzami a po výstavbe vodohospodárskej sústavy s dvomi vrcholovými nádržami Liptovská Mara a Orava spôsobujú povodne vo Váhu škody takmer iba na vodohospodárskom majetku.

Na dosiahnutie pokiaľ možno čo najvyššej miery objektívnosti prvého 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 prehodnocovaní. Predbežné hodnotenie povodňového rizika je vypracované v štruktúre, ktorá je ustanovená v prílohe č. 1 vyhlášky MŽP SR č. 313/2010 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o predbežnom hodnotení povodňového rizika a o jeho prehodnocovaní a aktualizovaní (ďalej len „vyhláška č. 313/2010 Z. z.“) [264].

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 § 5 ods. 3 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 [274]:

1. čiastkové povodie Dunaja,

⁷⁾ Doba opakovania je obrátená hodnota periodicity a je definovaná ako počet rokov, počas ktorých sa hodnota hydrologického prvku alebo charakteristiky priemerne raz dosiahne alebo prekročí, prípadne dosiahne alebo nedosiahne. Definícia doby opakovania implicitne predpokladá, že ide o súbor prahových hodnôt, ktoré v prípade povodne reprezentatívnymi fyzikálnymi veličinami charakterizujú jej veľkosť, v prvom rade maximálny prietok vody, ďalej objem povodňovej vlny a za určitých okolností aj hydrogram (tvar povodňovej vlny vyjadrený chronologickou čiarou prietokov).

2. čiastkové povodie Moravy,
3. čiastkové povodie Váhu,
4. čiastkové povodie Hrona,
5. čiastkové povodie Ipľa,
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 Dunaja⁸⁾ (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

⁸⁾ Medzinárodná komisia na ochranu Dunaja (ICPDR – International Commission for the Protection of the Danube River, IKSD – Internationale Kommission zum Schutz der Donau) združuje štáty, ktoré pristúpili k dokumentu „Dohovor o spolupráci na ochrane a trvale udržateľnom využívaní Dunaja (Dohovor o ochrane Dunaja). Dohovor o ochrane Dunaja bol podpísaný v Sofii 29. júna 1994 a nadobudol účinnosť po ratifikácii v roku 1998; v súčasnosti má 14 signatárskych štátov (Bosna a Hercegovina, Bulharsko, Česko, Čierna Hora, Chorvátsko, Maďarsko, Moldavsko, Nemecko, Rakúsko, Rumunsko, Slovensko, Slovinsko, Srbsko a Ukrajina) a 15. účastníkom dohovoru je Európska únia.

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 Ipl'a 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.

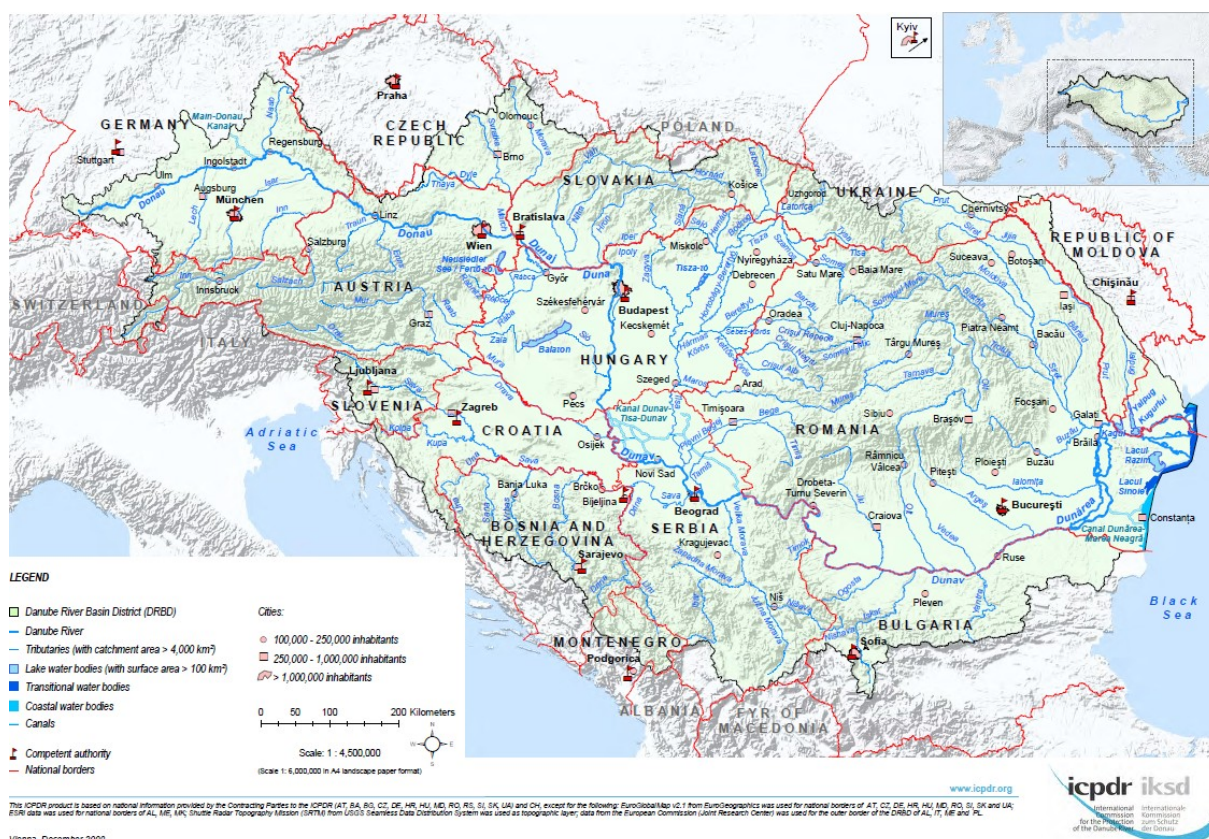
V medzinárodnom povodí Visly bude prvé predbežné hodnotenie povodňového rizika v čiastkovom povodí Dunajca a Popradu odovzdané prostredníctvom Komisie pre hraničné vody Poľskej republiky, pričom Poľsko bude v termínoch ustanovených smernicou 2007/60/ES organizovať aj nasledujúce prehodnotenia a aktualizácie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

2. OPIS ČIASTKOVÉHO POVODIA HRONA

2.1. Medzinárodné povodie Dunaja

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

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



Obr. 2.1. Povodie Dunaja

Tabuľka 2.1 Plocha povodia Dunaja a počty obyvateľov v jednotlivých štátoch [4]⁹⁾

Štát	Oficiálne stanovená plocha v povodí Dunaja	Digitálne určená plocha v povodí Dunaja	Percento celkovej plochy povodia Dunaja	Percento plochy štátu v povodí Dunaja	Počet obyvateľov v povodí Dunaja	Percento z počtu obyvateľov v povodí Dunaja
	[km ²]	[km ²]	[%]	[%]	[mil.]	[%]
Albánsko		126	< 0,1	0,01	< 0,01	< 0,01
Bosna a Hercegovina		36 636	4,6	74,9	2,9	3,58
Bulharsko		47 413	5,9	43	3,5	4,32
Česko	21 688		2,9	27,5	2,8	3,46

⁹⁾ Údaje sú prevzaté z dokumentu ICPDR, ktorý bol vypracovaný v rokoch 2003 – 2004.

Štát	Oficiálne stanovená plocha v povodí Dunaja	Digitálne určená plocha v povodí Dunaja	Percento celkovej plochy povodia Dunaja	Percento plochy štátu v povodí Dunaja	Počet obyvateľov v povodí Dunaja	Percento z počtu obyvateľov v povodí Dunaja
	[km ²]	[km ²]	[%]	[%]	[mil.]	[%]
Chorvátsko		34 965	4,4	62,5	3,1	3,83
Macedónsko		109	< 0,1	0,2	< 0,01	< 0,01
Maďarsko	93 030		11,6	100	10,1	12,47
Moldavsko		12 834	1,6	35,6	1,1	1,36
Nemecko		56 184	7	16,8	9,4	11,6
Poľsko		430	< 0,1	0,1	0,04	0,05
Rakúsko		80 423	10	96,1	7,7	9,51
Rumunsko	232 193		29	97,4	21,7	26,79
Slovensko		47 084	5,9	96	5,2	6,42
Slovinsko	16 422		2	81	1,7	2,1
Srbsko a Čierna Hora		88 635	11,1	90	9	11,11
Švajčiarsko		1 809	0,2	4,3	0,02	0,02
Taliansko	565		< 0,1	0,2	0,02	0,02
Ukrajina		30 520	3,8	5,4	2,7	3,33
Spolu		(801 463)	100		81,00	100

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

2.2. Dunaj a jeho hlavné prítoky

Priemerný prietok Dunaja v ústí do Čierneho mora v delte rieky je $6550 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Základné hydrologické charakteristiky najvýznamnejších prítokov obsahuje Tabuľka 2.2.

Tabuľka 2.2 Dunaj a jeho hlavné prítoky (plocha povodia $P > 4\,000 \text{ km}^2$)
v poradí podľa ich ústia do Dunaja od prameňa po ústie do Čierneho mora [4]

Rieka	Ústie do Dunaja	Dĺžka	Plocha povodia ^{*)}	Priemerný prietok	Maximálny prietok (1 %) v blízkosti ústia
	[rkm]	[km]	[km ²]	[m ³ ·s ⁻¹]	[m ³ ·s ⁻¹]
Dunaj	0	2 780	801 463	6 460	16 740
Lech	2497	254	4 125	115	1 600
Naab	2385	191	5 530	49	920
Isar	2282	283	8 964	174	1 250
Inn	2225	515	26 130	735	5 600
Traun	2125	153	4 257	150	1 425
Enns	2112	254	6 185	200	2 560
Morava/March	1880	329	26 658	119	1 320
Raab/Rába	– ^{**)}	311	10 113	88	970
Vah/Váh	1766	398	18 296	161	2 000
Hron	1716	278	5 463	55	800
Ipel'/Ipoly	1708	197	5 108	22	670
Sió ^{***)}	1498	121	9 216	39	131
Drau/Drava/Dráva	1382	893	41 238	577	2 573

Rieka	Ústie do Dunaja	Dĺžka	Plocha povodia ^{*)}	Priemerný prietok	Maximálny prietok (1 %) v blízkosti ústia
	[rkm]	[km]	[km ²]	[m ³ ·s ⁻¹]	[m ³ ·s ⁻¹]
Tysa/Tisza/Tisa	1214	966	157 186	794	3 867
Sava/Sáva	1170	861	95 719	1564	6 408
Tamis/Timis	1154	359	10 147	47	1 225
Velika Morava ^{****)}	1103	430	37 444	232	2 465
Timok	846	180	4 630	31	383
Jiu	694	339	10 080	86	2 330
Iskar	636	368	8 684	54	1 046
Olt	604	615	24 050	174	3 400
Yantra	537	285	7 879	47	2 783
Arges	432	350	12 550	71	2 090
Ialomita	244	417	10 350	45	1 730
Siret	155	559	47 610	240	3 950
Pрут	132	950	27 540	110	2 940

^{*)} Na účely porovnania bola na výpočet plochy povodia použitá databáza GIS z prehľadnej mapy povodia Dunaja. Uvádzané hodnoty sa môžu mierne líšiť od oficiálnych údajov, pretože boli použité iné metódy výpočtu.

^{**)} Rába ústí do Mošonského Dunaja, ktorý je ramenom Dunaja, v rkm 14; Mošonský Dunaj ústí do Dunaja v rkm 1793.

^{***)} Rieka Sió vyteká z jazera Balaton, ktoré samotné má plochu povodia 5 737 km². Celková plocha povodia jazera Balaton a rieky Sió je 14 953 km².

^{****)} Rieka v Srbsku.

Prítoky z nemeckých nízkych pohorí **na hornom úseku Dunaja** majú stabilným prietokom a miernym sklonom relatívne malý vplyv na Dunaj v porovnaní s riekami Altmühl¹⁰⁾, Naab a Regen¹¹⁾. Pravostranné prítoky Iller¹²⁾, Lech, Isar a Inn boli upravené približne v rokoch 1840 – 1930. Na približne jednej tretine dĺžky tokov boli v rokoch 1880 – 1970 vybudované priehrady. Od roku 1890 na týchto riekach postavili mnoho vodných elektrární. Na rieke Isar, na jednom z väčších prítokov Dunaja v Nemecku bola vybudovaná vodohospodárska sústava, ktorá umožňuje vo veľkom rozsahu regulovať povodňový odtok prostredníctvom úprav, protipovodňových hrádzí a nádrže Sylvenstein¹³⁾. Systém regulovania prietokov, presmerovania vody a prevádzka vodných elektrární umožňuje vhodne využívať odtok rieky Isar.

Inn je podľa prietoku tretí najväčší a podľa dĺžky siedmy najdlhší prítok Dunaja. Inn vo svojom ústí v Pasove prispieva do Dunaja väčším množstvom vody než má samotný Dunaj. Plocha jeho povodia 26 130 km² však tvorí približne len polovicu plochy povodia Dunaja k tomuto profilu. Hlavným prítokom Innu je rieka Salzach. Inn nad Dunajom často dominuje nielen priemernými prietokmi, ale tiež režimom povodňových prietokov. Odtok vody z povodia Innu je účelne regulovaný viacerými spolupracujúcimi vodnými stavbami.

¹⁰⁾ Altmühl pramení severne od mesta bavorského mesta Rothenburg ob der Tauber. Rieka Altmühl je dlhá 234 km, na dolnom úseku toku tvorí časť kanála Dunaj – Mohan – Rýn a do Dunaja ústí poniže mesta Kelheim.

¹¹⁾ Regen (česky Řezná) pramení na území Česka v prírodnej rezervácii Pramenište, prameň rieky leží v Železnorudskej hornatine na južnom svahu hory Pancíř. Rieka Regen je dlhá 103 km, plocha jej povodia je 2953 km² a do Dunaja ústí pri meste Regensburg.

¹²⁾ Iller pramení v Oberallgäu, najjužnejšom okrese Nemecka, ktorý leží v spolkovej krajine Bavorsko. Rieka Iller je dlhá 147 km, plocha povodia rieky je 2152 km² a do Dunaja ústí pri meste Ulm.

¹³⁾ Sylvenstein je vodná nádrž s objemom 124,3 mil. m³; priehrada vysoká 44 m a na korune dlhá 180 m bola vybudovaná v rokoch 1954 až 1959, rekonštruovaná bola v rokoch 1994 až 2004.

Rakúsky úsek Dunaja s jeho hlavnými prítokmi Traun a Enns, vzhľadom na časovú zhodu s výskytom povodní v Inne alebo na hornom Dunaji, je zdrojom väčších povodňových udalostí v nižších úsekoch. Zápľavy sú väčšinou obmedzené na úzke údolia prítokov alebo na ohraničené inundačné územia pozdĺž hlavného toku. Sústava hatí a zdrží nemá priamy vplyv na povodňový režim Dunaja, avšak hĺbka vody v zdržiach spôsobuje zrýchlenie postupu povodňových vln.

Morava je ľavostranný prítok Dunaja. Plocha jej povodia je 26 578 km² a leží v častiach územia Českej republiky, Slovenska a Rakúska. Povodne vznikajú počas rôznych zrážkových situácií. Pri vzniku povodní v Morave zohrávajú najvýznamnejšiu úlohu zrážky v horných častiach povodia, ale povodne tiež môžu vznikať v iných častiach povodia.

Panónsky stredný úsek Dunaja sa tiahne od úpätia Álp k rozvodnici medzi Dunajom a Tisou a jeho hlavnou časťou je Zadunajské stredohorie v Maďarsku. V tejto oblasti je iba jedna významná rieka (Rába) a niekoľko potokov, ale omnoho dôležitejší je rozsiahly systém odvodňovacích a zavlažovacích kanálov, ktoré sú regulované čerpacími stanicami rozmiestnenými po ich obvode. Protipovodňové hrádze chránia pred zaplavením údolnej nivy Dunaja a jeho prítokov vo Viedenskej kotline, na Žitnom ostrove a v Podunajskej nížine na Slovensku na ľavom brehu a v Maďarskej (Panónskej) nížine až po ústie Sávy v Maďarsku, Chorvátsku a Srbsku. Pod Bratislavou (riečny km 1868) po rkm 1811 je vybudované vodné dielo Gabčíkovo. Poniže hate Čunovo (riečny km 1851,1) sa povodňové vody rozdeľujú medzi derivačný kanál a 40 km dlhé staré koryto Dunaja. Prevádзка vodného diela Gabčíkovo takto umožňuje transformáciu povodňových vln v rieke Dunaj. Určitý význam v systémoch ochrany pred povodňami tiež majú prirodzené záplavové územia, chránené mokrade a Ramsarské lokality, ako sú Gemenc v Maďarsku a Kopački Rit v Chorvátsku.

Zo slovenských prítokov je rieka **Váh** ľavostranným prítokom Dunaja, ktorý ústi v riečnom kilometri 1766. Povodie Váhu leží v severnej a západnej časti Slovenska. Nádrže vodohospodárskej sústavy povodia Váhu dokážu účinne transformovať povodňové vlny. Časová zhoda výskytu povodní v Dunaji a vo Váhu môže mať určitý vplyv aj na podmienky v Dunaji poniže vyústenia Váhu, ale v takýchto prípadoch povodeň v Dunaji vzdutím vody viac ohrozuje územia pri dolnom úseku Váhu a jeho prítokoch. Rieky **Hron** a **Ipeľ** nemajú významný vplyv na priebeh povodní v Dunaji, ale v ich vlastných povodiach sa povodne vyskytujú pomerne často.

Dráva je štvrtým najväčším a štvrtým najdlhším prítokom Dunaja. Pramení v južných Alpách v Taliansku, ale je to dominantná rieka južného Rakúska, východného Slovenska, južného Maďarska a severného Chorvátska. Hlavné prítoky Drávy sú Isel¹⁴⁾, Möll¹⁵⁾, Lieser¹⁶⁾ a Gurk¹⁷⁾ v Rakúsku a Mura¹⁸⁾, ktorá ústi na chorvátsko-maďarskej hranici. Systém ochrany pred povodňami nad ústím Mury súvisí s medzinárodnou vodohospodárskou sústavou

¹⁴⁾ Isel pramení na území Rakúska v južnom Tirolsku a do Drávy ústi v Rakúskej spolkovej krajine Tirolsko pri meste Lienz. Vodný tok je dlhý 57,3 km a plocha jeho povodia je 1201 km².

¹⁵⁾ Möll pramení na úpätí Großglocknerskej skupiny, najvyššej časti Álp na území Rakúska a do Drávy ústi pri meste Lurnfeld v Korutánsku. Vodný tok je dlhý 84 km.

¹⁶⁾ Lieser pramení v doline Pöllatal v Rakúsku a do Drávy ústi pri meste Spittal an der Drau v Korutánsku. Vodný tok je dlhý 50 km.

¹⁷⁾ Gurk (slovensky Krka) je dĺžkou 157 km po Dráve druhou najdlhšou riekou v Rakúskej spolkovej republike Korutánsko. Rieka pramení v pohorí Gurktalské Alpy (niekde tiež Nockberge), dlhá je 157 km a v jej povodí plochy 2582 km² žije 40 % obyvateľov Korutánska.

¹⁸⁾ Mura (nemecky Mur) pramení v Radstadtských Taurách, pohorí na území Rakúska ležiacom v centrálnej časti Východných Álp. Rieka preteká Štajerskom cez hlavné mesto spolkovej krajiny Graz a do Drávy ústi na chorvátsko-maďarskej štátnej hranici severne od chorvátskeho mesta Legrad. Vodný tok je dlhý 453 km a jeho povodie má plochu 13 824 km².

22 priehrad, nádrží a vodných elektrární v Rakúsku, Slovinsku a Chorvátsku. Poniže ústia Mury ochranu pred povodňami zabezpečuje sústava ochranných hrádzí. Počas minulého storočia sa veľké povodne vyskytli v rokoch 1964, 1965, 1966 a 1972.

Povodie Tisy je najväčším čiastkovým povodím v povodí Dunaja (157 186 km²). Povodie rieky možno rozdeliť na tri hlavné časti:

- hornatá oblasť hornej Tisy na Ukrajine a v Rumunsku (proti prúdu od ukrajinsko-maďarskej hranice),
- stredná Tisa v Maďarsku, ktorá prijíma najväčšie prítoky: Bodrog a Slaná zberajúce vodu z Karpát na Slovensku a Ukrajine, ako aj Samoš¹⁹⁾, sústavu riek Kriš²⁰⁾ a riek Mureš²¹⁾, ktorá odvádza vodu z Transylvánie v Rumunsku),
- dolná Tisa poniže maďarsko-srbskej hranice, kde do nej priamo ústi Begej²²⁾ a nepriamo ďalšie prítoky prostredníctvom sústavy kanálov Dunaj – Tisa – Dunaj.

Tisa je tiež najdlhším prítokom Dunaja, je dlhá 966 km. Na Tise bol postupne vybudovaný najrozsiahlejší systém protipovodňovej ochrany v Európe úpravou vodných tokov, výstavbou protipovodňových ochranných hrádzí a múrikov, sústavami odvodňovacích kanálov, čerpacích staníc a na jeho doplnenie sú navrhované ďalšie retenčné nádrže.

Sáva je podľa prietoku najväčší prítok Dunaja (priemerný prietok vody v ústí rieky je 1564 m³·s⁻¹) a druhý najväčší podľa plochy povodia (95 419 km²). Sáva pramení v západných Slovinských Alpách a predtým ako vytvorí hranicu medzi Chorvátskom a Bosnou a Hercegovinou, preteká Chorvátskou nížinou. Pokračujúc cez Srbsko a Čiernu Horu Sáva priteká k ústiu do Dunaja v Belehrade. Jej hlavnými prítokmi sú Krka²³⁾, Kolpa²⁴⁾, Una²⁵⁾, Vrbas²⁶⁾, Bosna²⁷⁾, Drina²⁸⁾ a Kolubara²⁹⁾. V súčasnosti sa vo väčšine častí strednej a dolnej Sávy ochrana pred povodňami orientuje na ochranné hrádze a tiež na prirodzené retenčné oblasti. Prirodzená retenčná oblasť Lonjsko Polje (približne 500 km²) v Chorvátsku je prírodný park európskeho významu. Počas minulého storočia sa veľké povodne v Sáve vyskytli v rokoch 1933, 1964, 1966, 1990 a 1998.

¹⁹⁾ Rieka Samoš (rumunsky Someș, maďarsky Szamos) pramení v pohorí Rodna v severnom Rumunsku. Rieka dlhá 388 km preteká cez Rumunsko a Maďarsko a má plochu povodia 15 015 km².

²⁰⁾ Rieka Kriš (rumunsky Criș, maďarsky Körös) preteká Rumunskom a Maďarskom. Rieka je dlhá 91,3 km (údaje o dĺžke rieky sa značne líšia, niektoré zdroje uvádzajú dĺžku až 741,3 km) a má plochu povodia 27 537 km².

²¹⁾ Rieka Mureš (rumunsky Mureș, maďarsky Maros) pramení v Rumunsku a do Tisy ústi v Maďarsku pri meste Szeged. Rieka je dlhá 761 km a jej povodie má plochu 27 890 km².

²²⁾ Rieka Begej (rumunsky Bega) pramení v Rumunsku a do Tisy ústi v Srbsku, vo Vojvodine neďaleko mesta Titel. Vodný tok je dlhý 256 km a povodie rieky má plochu 2878 km².

²³⁾ Krka je jednou z najdlhších riek v Slovinsku, vodný tok je dlhý 111 km a plocha jej povodia rieky je 2284 km².

²⁴⁾ Rieka Kolpa (chorvátsky Kupa) pramení v Chorvátsku, prameň rieky leží horskom masíve Gorski Kotar, ktorý je súčasťou Dinárskeho hôr. Rieka preteká cez územia Chorvátska a Slovinska, vodný tok je dlhý 296 km a povodie má plochu 10 032 km².

²⁵⁾ Una je rieka v severozápadnej Bosne a Hercegovine, ktorá na svojej trati čiastočne tvorí hranicu s Chorvátskom. Rieka je dlhá 212 km a povodie má plochu 10 400 km².

²⁶⁾ Rieka Vrbas je hlavným vodným tokom v západnej časti Bosny a Hercegoviny. Vodný tok je dlhý 240 km a plocha povodia je 5023 km².

²⁷⁾ Bosna je najväčšia rieka v Bosne a Hercegovine, ktorá dala aj názov časti štátu. Vodný tok z Bosny a Hercegoviny pokračuje na území Srbska, rieka je dlhá 271 km a jej povodie má plochu 10 457 km².

²⁸⁾ Drina je najväčším prítokom Sávy. Rieka vzniká na hranici Čiernej Hory a Bosny a Hercegoviny sútokom riek Tara a Piva, ktoré pramenia na území Čiernej Hory. Rieka je dlhá 346 km a jej povodie má plochu 19 570 km².

²⁹⁾ Rieka Kolubara pramení v západnej časti Srbska a do Sávy ústi západne od Belehradu, pri meste Obrenovac. Rieka je dlhá 123 km a plocha jej povodia je približne 3600 km².

Tamiš³⁰⁾ a ďalšie malé **prítoky v Banáte** a východnom Srbsku majú len čiastočnú ochranu pred povodňami tvorenú hrádzami.

Rieka **Velika Morava**³¹⁾ je posledná rieka v smere toku Dunaja, ktorá má ešte vplyv na hydrologický režim hlavného toku. Územia pri riečnej sústave Velikej Moravy chránia ochranné hrádze celkovej dĺžky 1181 km.

Iskar je najväčší prítok Dunaja na území Bulharska. Rieka pramení v pohorí Rila, preteká okrajovými štvrtami Sofie, križuje pohorie Balkán a po prekonaní 368 km toku sa vlieva do Dunaja. Plocha povodia je 8 684 km². Inundačné územia sú obmedzené úzkymi údoliami a vysokými brehmi Dunaja.

Zdroje povodňového režimu **Muntejských riek** Jiu³²⁾, Olt³³⁾, Arges³⁴⁾ a Ialomnita³⁵⁾ sa nachádzajú v Južných Karpatoch. Rozsiahla sústava vodohospodárskych nádrží vybudovaná v povodiach riek primárne slúži na zásobovanie vodou a využitie vodnej energie, ale má účinky aj na transformáciu povodňových vln. Nižšie položené územia ležiace pri vodných tokoch predmetnej oblasti sú pred záplavami chránené protipovodňovými hrádzami.

Povodie rieky **Siret** má tretiu najväčšiu plochu medzi čiastkovými povodiami prítokov Dunaja a rozprestiera sa na východ od Karpát. Rieka pramení na Ukrajine a preteká územiami Ukrajiny a Rumunska. Jej hlavnými prítokmi sú rieky Suceava³⁶⁾, Moldova³⁷⁾, Bistrița³⁸⁾, Trotuș³⁹⁾, Bârlad⁴⁰⁾ a Buzău⁴¹⁾.

Prut je druhým najdlhším (950 km) a posledným prítokom Dunaja, ktorý ústi tesne nad dunajskou deltou. Prameň rieky je v ukrajinských Vonkajších Východných Karpatoch. Rieka ďalej tvorí hranicu medzi Rumunskom a Moldavskom. Hlavnými prítokmi rieky Prut sú Čeremoš⁴²⁾, Deregluj⁴³⁾, Volovăț⁴⁴⁾, Bașeu⁴⁵⁾, Corogea⁴⁶⁾, Jijia⁴⁷⁾, Chineja⁴⁸⁾, Ciugur

³⁰⁾ Rieka Tamiš (rumunsky Timiș, srbsky Tamiš) pramení na území Rumunska, preteká cez Banát a do Dunaja ústi v severnom Srbsku, neďaleko mesta Pančevo.

³¹⁾ Rieka Velika Morava vzniká sútokom Južnej Moravy a Západnej Moravy neďaleko mesta Stalač, v ktorom je významný železničný uzol na území Srbska. Z povodia plochy 37 444 km² leží 1207 km² na území Bulharska.

³²⁾ Rieka Jiu vzniká v Rumunsku pri meste Petroșani sútokom riek Západná Jiu a Východná Jiu, ktoré pramenia v Južných Karpatoch. Vodný tok je dlhý 331 km a plocha jeho povodia je 10 070 km².

³³⁾ Olt je najdlhšia rieka, ktorej tok vedie výlučne na území Rumunska. Vodný tok je dlhý 615 km a jeho povodie má plochu 24 050 km².

³⁴⁾ Rieka Argeș vzniká sútokom riek Buda a Capra, vodný tok je dlhý 327 km a plocha jeho povodia je 12 590 km².

³⁵⁾ Rieka Ialomița pramení v pohorí Bucegi, ktoré leží centrálnej časti Rumunska. Rieka je dlhá 417 km a plocha jej povodia je 10 350 km².

³⁶⁾ Rieka Suceava preteká cez rovnomennú župu Suceava, ktorá sa nachádza na severozápade Rumunska. Rieka pramení v Bukovine, prameň vodného toku leží neďaleko rumunsko-ukrajinskej štátnej hranice. Suceava ústi do rieky Siret pri meste Liteni, ktoré leží vo vzdialenosti 21 km smerom od centra župy Suceava. Vodný tok je dlhý 173 km a plocha jeho povodia má 2 298 km².

³⁷⁾ Rieka Moldova pramení v regióne Bukovina, vodný tok je dlhý 237 km a jeho povodie má plochu 4315 km².

³⁸⁾ Rieka Bistrița pramení ako Bistrița Aurie v severorumunskom pohorí Rodna (rumunsky Munții Rodnei), ktoré je súčasťou Východných Karpát. Rieka preteká regiónom Moldavia (historické územie medzi Karpátmi a riekou Dnester na Ukrajine), vodný tok je dlhý 290 km a plocha jeho povodia je 6 974 km².

³⁹⁾ Rieka Trotuș pramení v Moldavsko-Sedmohradskej časti Východných Karpát Munții Ciucului. Vodný tok je dlhý 162 km a plocha jeho povodia je 4 349 km².

⁴⁰⁾ Rieka Bârlad pramení v pahorkatine ležiacej medzi riekami Siret a Prut, prameň rieky sa nachádza juhozápadne od mesta Iași. Rieka tečie smerom na juh cez mestá Negrești, Vaslui, Bârlad a Tecuci a do Siretu ústi v meste Liești. Vodný tok je dlhý 207 km a jeho povodie má plochu 7 220 km².

⁴¹⁾ Rieka Buzău pramení na juhovýchode Karpát, východne od mesta Brașov. Buzău ústi do Siretu blízko ústia do Dunaja, západne od mesta Galați. Rieka je dlhá 325 km a plocha jej povodia je 5505 km².

⁴²⁾ Rieka Čeremoš (rumunsky Ceremuș, ukrajinsky Čeremoš) je rieka na západnej Ukrajine, ktorá vzniká sútokom riek Čierny Čeremoš (dĺžka 87 km) a Biely Čeremoš (dĺžka 51 km) tečúcich z Východných Karpát.

a Lapusna. V povodí Prutu sa povodne vyskytujú v každom ročnom období. Hoci objemy jarných povodní, ktoré prevládajú v ročnom povodňovom režime, spôsobuje voda z topiaceho sa snehu, povodne vyvolané dažďami zvyčajne prevyšujú hladiny jarných povodní. Hladina vody v rieke je ustálenejšia na jeseň, hoci významné povodne sa môžu celkom často vyskytovať. Niektoré z najnebezpečnejších povodní boli v rokoch 1911, 1913, 1932, 1941, 1948, 1949, 1955, 1969, 1973, 1980 a 1998 a vznikli na jeseň a na jar, len zriedkakedy v zime. Marec je mesiac najnebezpečnejších povodní z dôvodu topenia snehu a výdatných zrážok.

Dunajská delta sa prevažne rozprestiera v Rumunsku a čiastočne na Ukrajine. Celá chránená oblasť, vrátane inundačných území a prímorských oblastí, má plochu 6790 km². Povodňový režim sa riadi podľa utlmených povodní v Dunaji.

2.3. Geografické vymedzenie čiastkového povodia Hrona

Základné charakteristiky čiastkového povodia Hrona obsahuje Tabuľka 2.3.

Tabuľka 2.3 Základné charakteristiky čiastkového povodia Hrona

Plocha správneho územia povodia Dunaja	807 827 km ²
Plocha medzinárodného povodia Dunaja	801 463 km ²
Plocha čiastkového povodia Hrona	5 465 km ² (GIS 5 463 km ²) ⁴⁹⁾
Okrajové miesta čiastkového povodia:	
– najzápadnejšie miesto	Jasová (Lapošina) ⁵⁰⁾ 48° 00' S 18° 21' V
– najvýchodnejšie miesto	Kozovec ⁵¹⁾ 49° 10' S 20° 01' V
– najsevernejšie miesto	Poľana ⁵²⁾ 48° 57' S 19° 32' V
– najjužnejšie miesto	Kamenica nad Hronom ⁵³⁾ 47° 49' S 18° 44' V
– najvyššie miesto	Ďumbier ⁵⁴⁾ 2043 m n. m.
– najnižšie miesto	Kamenica nad Hronom 102 m n. m.
Celková dĺžka rieky Hron	279,0 km
Toky s plochou povodia nad 1 000 km ²	-
Toky s plochou povodia nad 500 km ²	Slatina

Čeremoš ústi do Prutu v Černovickej oblasti Ukrajiny pri obci Nepolokivci. Vodný tok je dlhý 80 km a jeho povodie má plochu 2560 km².

⁴³⁾ Rieka Deregluj (ukrajinsky Deregluj, rumunsky Derelui) je ukrajinský vodný tok pretekajúci Černovicou oblasťou, ktorý je dlhý 34 km a plocha jeho povodia meria 313 km².

⁴⁴⁾ Rieka Volovăț je rumunským prítokom Prutu, ktorého dĺžka je 43 km a povodie vodného toku má plochu 214 km².

⁴⁵⁾ Rieka Bașeu je rumunským prítokom Prutu. Vodný tok je dlhý 118 km a plocha povodia meria 965 km².

⁴⁶⁾ Rieka Corogea je rumunským prítokom Prutu, vodný tok je dlhý 32 km a plocha povodia má výmeru 191 km².

⁴⁷⁾ Rieka Jijia (ukrajinsky Žižija) pramení a preteká cez Ukrajinu a potom cez Moldavsko v Rumunsku. Vodný tok je dlhý 275 km a jeho povodie má plochu 5757 km².

⁴⁸⁾ Rieka Chineja je rumunský prítok Prutu.

⁴⁹⁾ Plocha čiastkového povodia je stanovená z údajov zostavených v databáze GIS (ArcView) a preto sa líši od oficiálne uvádzaných plôch.

⁵⁰⁾ Obec Jasová (1 232 obyvateľov k 31. 12. 2010) sa nachádza na úpätí Pohronskej pahorkatiny v okrese Nové Zámky, približne 19 km východne od Nových Zámkov. Najzápadnejšie miesto čiastkového povodia Hrona sa nachádza na západ od obce, severne od cesty z Jásovej do Dvorov nad Žitavou.

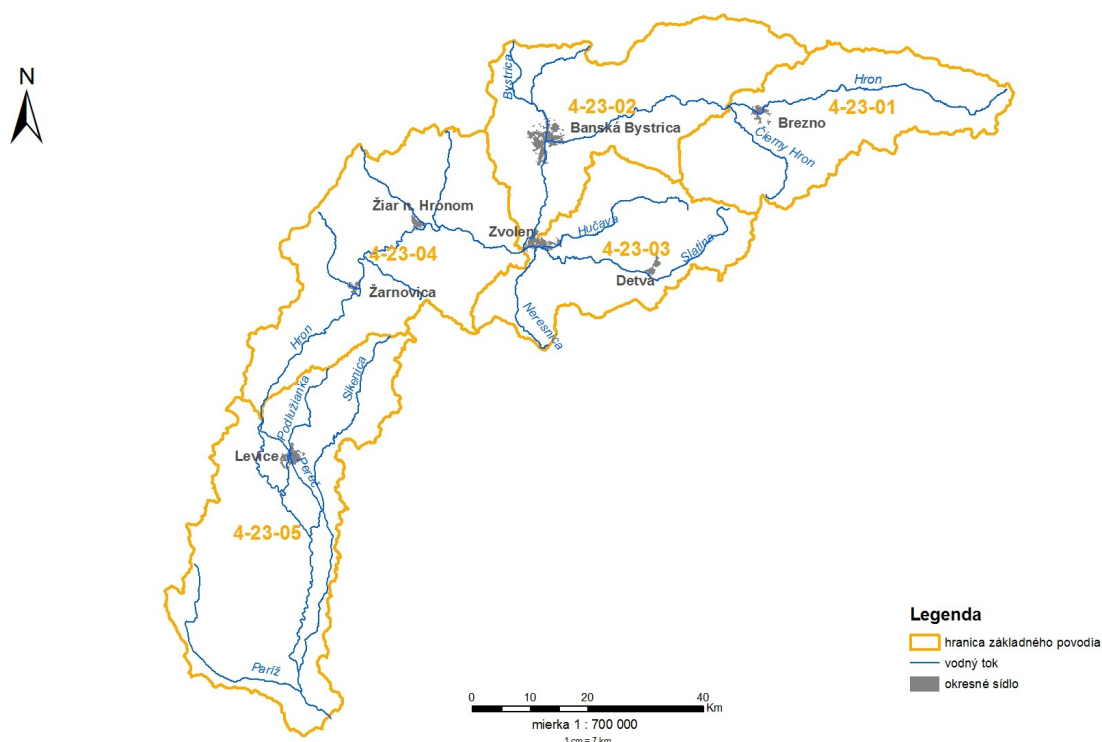
⁵¹⁾ Kozovec (1204 m n. m.) je vrchol v Spiško-gemerskom kráse, v ktorom leží južne od sedla Besník nad prameňom Hrona.

⁵²⁾ Poľana (1889 m n. m.) je vrchol na hlavnom hrebeni Nízkych Tatier medzi Kotliskami (1987 m n. m.) a Derešmi (2003 m n. m.), vypína sa nad Demänovskou dolinou z juhu a zo severu nad Vajskovskou dolinou.

⁵³⁾ Kamenica nad Hronom (1 374 obyvateľov k 31. 12. 2010) je obec v okrese Nové Zámky. Kamenica nad Hronom leží v pohorí Burda a v Ipeľskej pahorkatine na ľavom brehu Hrona pri jeho ústí do Dunaja, približne 5 km severovýchodne od Štúrova.

⁵⁴⁾ Ďumbier (2043 m n. m.) je najvyšší vrch Nízkych Tatier.

Dlhodobý priemerný prietok Hrona v ústí do Dunaja	55,2 m ³ ·s ⁻¹
Kraj	Nitriansky, Banskobystrický, Trenčiansky
Počet obcí v povodí	248
Počet obyvateľov v čiastkovom povodí	479 186 (rok 2009)
Mestá nad 50 000 obyvateľov	Banská Bystrica (79 918 obyvateľov k 31. 12. 2010)
<i>Využívanie krajiny I. hierarchie:</i>	
Umelé povrchy	4,5 %
Poľnohospodárske areály	44,1 %
Lesné a poloprirodné areály	51,3 %
Zamokrené areály	0,1 %
Vody	0,1 %



Obr. 2.2 Čiastkové povodie Hrona

Čiastkové povodie Hrona je jediné z desiatich čiastkových povodí ležiacich na území Slovenskej republiky, ktoré nesiahajú za štátnu hranicu. Rozvodnica čiastkového povodia Hrona, po krátkom úseku v celku Spišsko-gemerský kras oblasti Slovenské rudohorie na východe povodia, prechádza okolo obce Telgárt (okres Brezno) do Nízkych Tatier vo Fatransko-tatranskej oblasti, po ktorých hlavnom hrebeni smeruje na západ. V úseku od Hriadeľského sedla po obec Donovaly (okres Banská Bystrica) prechádza rozvodnica na krátkom úseku do Starohorských vrchov a ďalej, po sedlo Malý Šturec, pokračuje v južnej časti Veľkej Fatry, kde sa tiež pootáča smerom na juhozápad. Od Malého Šturca rozvodnica prechádza do oblasti Slovenské stredohorie, vedie cez Kremnické vrchy, v ktorých prechádza cez obec Kremnické Bane (okres Žiar nad Hronom). Na ďalšej trase rozvodnica čiastkového povodia Hrona vstupuje do pohoria Vtáčnik, z východu a potom z juhu obchádza mesto Handlová a cez vrchy Biely kameň (1136 m n. m.) a Vtáčnik (1346 m n. m.) pokračuje smerom takmer na juh do pohoria Pohronský Inovec. Rozvodnica ďalej zostupuje na hronskú sprašovú tabuľu a po jej mierne zvlňených kopcoch južným a juhozápadným smerom cez Podunajskú pahorkatinu dosahuje ústie Hrona do Dunaja, ležiace severovýchodne od mesta Štúrovo.

Od ústia Hrona vedie rozvodnica čiastkového povodia Hrona takmer priamo na sever, z južnej a východnej strany oblúkom obchádza obec Žemberovce (okres Levice) a v Štiavnických vrchoch postupuje až nad mesto Banská Štiavnica, od ktorého prechádza južne od obce Dobrá Niva (okres Zvolen) do pohoria Javorie. Ďalej rozvodnica prechádza južne od obce Kriváň (okres Detva) a vchádza do Stolických vrchov, z juhu a z východu obchádza obec Detvianska Huta (okres Detva), na západnom okraji obce Látka (okres Detva) sa otáča na sever a vstupuje do Veporských vrchov, v ktorých severovýchodne od obce Pohronská Polhora (okres Brezno) vychádza na južný svah Fabovej hole (1439 m n. m.). Z pohoria Veporské vrchy prechádza rozvodnica čiastkového povodia Hrona do Spišsko-gemerského krasu, cez ktorého podcelok Muránska planina prechádza do sedla Besník ležiaceho východne od obce Telgárt (okres Brezno) nad prameňom Hrona.

Čiastkové povodie Hrona susedí:

- a) na západe a severe s čiastkovým povodím Váhu,
- b) na východe s čiastkovým povodím Hornádu,
- c) na juhovýchode s čiastkovými povodiami Bodvy, Slanej a Ipl'a,
- d) na juhu s čiastkovým povodím Dunaja.

2.3.1 Opis ohraničenia čiastkového povodia Hrona

Vrch Kozovec, ktorý je najvýchodnejším miestom čiastkového povodia Hrona, sa vypína južne od sedla Besník (994 m n. m.). Na západnom svahu pod sedlom Besník pramení rieka Hron, pričom samotné sedlo je zníženinou medzi vrchmi Rakytovec (1068 m n. m.), Kozovec (1204 m n. m.) a Gregová (1168 m n. m.), ktorá sa nachádza na rozhraní troch geomorfologických celkov. Smerom na severozápad od sedla sú Nízke Tatry, na juhozápade leží Horehronské podolie a južne a východne od sedla sa rozkladá Spišsko-gemerský kras, ktorého súčasťou je aj samotné sedlo. Sedlo Besník oddeľuje dva podcelky Spišsko-gemerského krasu, na severovýchode leží Slovenský raj a na juhozápade Muránska planina. Cez sedlo prechádza štátna cesta č. 66 a v tuneli pod sedlom vedie železničná trať č. 173 Margecany – Červená Skala⁵⁵⁾. Zo sedla Besník vedie rozvodnica čiastkového povodia Hrona spoločne s rozvodnicou čiastkového povodia Hornádu severozápadným smerom do Nízkych Tatier, severovýchodne od obce Telgárt prechádza cez vrchol Gregorovej (1168 m n. m.), pokračuje na Kráľovu hoľu (1948 m n. m.), kde sa stretá s rozvodnicou čiastkového povodia Váhu a ďalej pokračuje po hrebeni pohoria smerom na západ. Na Veľkej holi (1640 m n. m.), ktorá leží juhovýchodne od obce Liptovská Lúžna sa hrebeň Nízkych Tatier otáča na juhozápad, prechádza cez Skalku (1549 m n. m.), Košarisko (1649 m n. m.), Veľkú Chochuľu (1753 m n. m.) a Prašivú (1673 m n. m.), z ktorej zostupuje do Hriadeľského sedla (1099 m n. m.) spájajúceho Hriadeľskú dolinu s Korytnickou dolinou.

V Hriadeľskom sedle prechádza rozvodnica čiastkového povodia Hrona do pohoria Starohorské vrchy, v ktorom vystupuje na Kozí chrbát (1330 m n. m.), ale ešte na jeho východnom svahu sa otáča smerom na západ, cez vrcholy Handliarka (1208 m n. m.) a Kečka (1225 m n. m.) prichádza do osady Polianka⁵⁶⁾, z ktorej cez vrch Baník (1056 m n. m.) na

⁵⁵⁾ Výstavba železničnej trate Margecany – Červená Skala začala pri Telgárte 31. 5. 1931. Stavba pozostávala z úpravy súkromnej lokálky Margecany – Gelnica, rekonštrukcie súkromnej úzkorozchodnej trate Gelnica – Smolnická Huta v úseku Gelnica – Mníšek nad Hnilcom a novostavby trate v úseku Mníšek nad Hnilcom – Červená Skala. Prevádzka na železničnej trati sa otvárala po etapách, pričom úsek Červená Skala – Telgárt uviedli do prevádzky 1. 10. 1933. Tunel pod sedlom Besník je dlhý 848 m a je najvyššie položený železničný tunel na Slovensku a súčasne je v tuneli najvyššie položeným miestom na tratiach normálneho rozchodu 1435 mm v Slovenskej republike.

⁵⁶⁾ Polianka je jednou zo 7 osád (Bully, Hanesy, Mistríky, Mišúty, Sliachany, Močiar a Polianka), ktoré spolu s Donovalmi tvoria obec Donovaly.

krátkom úseku smeruje na sever. Rozvodnica povodia Hrona oblúkom vypuklým na západ prechádza obcou Donovaly, v ktorej križuje štátnu cestu č. 59 a ďalej, už v pohorí Veľká Fatra vystupuje na Novú hoľu (1370 m n. m.). Na vrchole Novej hole sa rozvodnica opäť otáča na západ, vystupuje na Zvolen (1402 m n. m.), ďalej prechádza cez Motyčskú hoľu (1292 m n. m.), sedlo Veľký Šturec (1010 m n. m.) spájajúce Starohorskú dolinu s Revúckou dolinou, ďalej pokračuje na vrchol Šturec (1075 m n. m.) vypínajúci sa nad sedlom a cez Krížnu (1574 m n. m.) postupuje na Kráľovu studňu (1377 m n. m.), kde sa otáča na juhozápad. Na hrebeni uzatvárajúcom Bystrickú dolinu rozvodnica povodia Hrona vychádza na Krásny kopec (1237 m n. m.), zo severozápadu obchádza Zalámanú dolinu, na vrchole ležiacom na kóte 1054 m n. m. sa otáča na juh a zostupuje do sedla Malý Šturec (890 m n. m.), v ktorom križuje štátnu cestu č. 14 a tiež železničnú trať č. 170 Zvolen – Vrútky⁵⁷⁾, ktorá prechádza v tuneli pod sedlom.

V sedle Malý Šturec (890 m n. m.) rozvodnica čiastkového povodia Hrona opúšťa Veľkú Fatru a vchádza do Kremnických vrchov, v ktorých vystupuje na Priečny vrch (1047 m n. m.), ďalej východne od obce Dolný Harmanec vychádza na Svrčinník (1313 m n. m.), zo severovýchodu obchádza prameň rieky Turiec a pokračuje po hrebeni, ktorý sa zo západnej strany vypína nad obcou Kordíky. Rozvodnica čiastkového povodia Hrona prechádza severozápadne od obce Králiky cez vrcholy Vyhnatová (1283 m n. m.) a Skalka (1232 m n. m.), na ktorej vrchole sa otáča na západ, ponad severovýchodný okraj obce Krahule pokračuje na Trnovník (990 m n. m.) a ďalej zostupuje do obce Kremnické Bane. V Kremnických Baniach križuje rozvodnica povodia Hrona štátnu cestu č. 65 a železničnú trať č. 171 Zvolen – Diviaky⁵⁸⁾. Rozvodnica povodia Hrona z obce Kremnické Bane vystupuje na vrchol Pieskovec (908 m n. m.), postupne zo severu a severozápadu obchádza obec Kunešov, zatáča sa smerom na západ, vystupuje na hrebeň pohoria Žiar, a otáča sa smerom na juhozápad a prechádza cez vrcholy Vysoká (942 m n. m.), Triesky (946 m n. m.) a Jazvečia skala (931 m n. m.) na Vysokú horu (909 m n. m.), ktorá sa vypína nad prameňom Mlynského potoka ležiacom juhovýchodne od mesta Handlová. Z Vysokej hory rozvodnica čiastkového povodia Hrona prechádza cez vrchol na kóte 798 m n. m. do sedla južne od Handlovej, na kratšom úseku vedúcom smerom na severozápad križuje štátnu cestu č. 50 a vchádza do pohoria Vtáčnik. Rozvodnica povodia Hrona sa na vrchole vysokom 880 m n. m. opäť zatáča na juhozápad, postupuje po hrebeni cez vrcholy Biela skala (1136 m n. m.), Jarabá skala (1168 m n. m.), Vtáčnik (1346 m n. m.) a Plešina (1078 m n. m.) na Suchú horu (879 m n. m.).

Na vrchole Suchej hory, západne od obce Ostrý Grúň, sa rozvodnica čiastkového povodia Hrona otáča smerom na juho-juhozápad, pokračuje cez vrcholy Stráž (857 m n. m.) a Sokolec (799 m n. m.), oblúkom zo západu obchádza obec Veľké Pole a postupuje po východnom okraji obce Malá Lehota. Rozvodnica povodia Hrona ďalej prechádza do pohoria Pohronský Inovec, v ktorom vystupuje na Vojšín (819 m n. m.), pokračuje po hrebeni cez vrcholy Kuchyňa (760 m n. m.) a Kamenný (720 m n. m.), z juhovýchodu obchádza obec Veľká Lehota a vychádza na Veľký Inovec (901 m n. m.), ležiaci severozápadne od obce Tekovská Breznica. Po hrebeni vypuklom na severozápad postupuje rozvodnica čiastkového povodia Hrona cez vrcholy Malého Inovca (870 m n. m.) a Drienky (756 m n. m.) na vrchol Krivej (714 m n. m.). Z vrcholu Krivej rozvodnica prechádza cez Široký prieloh (324 m n. m.)

⁵⁷⁾ Úsek železničnej trate Banská Bystrica – Dolná Štubňa začali stavať v roku 1936 a do prevádzky ho odovzdali 19. 12. 1940. Na trati je 112 železničných mostov a priepustov a 22 tunelov, ktorých celková dĺžka je 12,211 km. Pod sedlom Malý Šturec je prerazený Čremošiansky tunel, ktorý je najdlhším železničným tunelom na Slovensku.

⁵⁸⁾ Železničnú trať Zvolen – Diviaky začali stavať v roku 1870 ako súčasť jednokoľajnej trate Uhorskej severnej železnice, ktorá spájala Budapešť s Vrútkami ležiacimi na Košicko – bohumínskej železnici. Stavbu železničnej trate skolaudovali 12. 8. 1872 a prevádzku na nej začali 1. 5. 1873.

a zostupuje do sedla medzi obcami Čaradice a Olichov, v ktorom križuje štátnu cestu č. 65. Za sedlom rozvodnica vystupuje na Sejovský vrch (295 m n. m.), v údolí medzi Volkovcami a Kozárovcami križuje železničnú trať č. 141 Leopoldov – Kozárovce⁵⁹⁾, pokračuje cez kopec Slance (270 m n. m.) ležiaci západne od Kozároviec na severný svah Zadného vrchu (348 m n. m.), ďalej vedie na Dobricu (320 m n. m.), cez vrcholy Veľkej Vápennej (350 m n. m.) a Malej Vápennej (294 m n. m.) a oblúkom z východnej strany obchádza územie bývalej obce Mochovce⁶⁰⁾. Rozvodnica čiastkového povodia Hrona pokračuje od Mochoviec smerom na juho-juhozápad, prechádza medzi obcami Veľký Ďur a Čifáre, vedie západne od obcí Lok, Horný Pial, Dolný Pial, Bardoňovo, Dedinka a Kolta k Jásovej, od ktorej sa smerom na západ v nadmorskej výške 166 m n. m. nachádza najzápadnejšie miesto čiastkového povodia Hrona. Rozvodnica povodia Hrona ďalej pokračuje západne popri obciach Rúbaň a Strekov, pričom neďaleko Strekova križuje železničnú trať č. 130 Bratislava – Štúrovo⁶¹⁾, potom pokračuje smerom na juho-juhovýchod k Novej Vieske, kde sa otáča na juhovýchod a prechádza cez Gbelce, v ktorej opäť križuje železničnú trať č. 130 a ďalej postupuje na pravý breh Hrona pri ústí rieky do Dunaja.

Od ústia do Dunaja postupuje rozvodnica čiastkového povodia Hrona po ľavom brehu Hrona k južnému okraju obce Kamenica nad Hronom, odkiaľ vystupuje severovýchodným smerom na Kráľovu horu (371 m n. m.) v pohorí Burda a južne od obce Leľa sa spája s rozvodnicou čiastkového povodia Ipľa. Z pohoria Burda rozvodnica pokračuje severozápadným smerom popri severnom okraji obce Bajtava na kótu 289 m n. m., ktorá leží západne od Salky, pokračuje na kótu 217 m n. m. nachádzajúcu sa medzi Sikeničkou a Malými Kosihami a ďalej vedie takmer severným smerom na vrchol Bobovec (230 m n. m.). Medzi obcami Zalaba a Pastovce rozvodnica prechádza cez železničnú trať č. 153 Zvolen – Čata⁶²⁾ a východne od Malých Ludiniec vystupuje na Pustú horu (228 m n. m.) a potom na Horný vrch (235 m n. m.). Ďalej rozvodnica čiastkového povodia Hrona prechádza cez kótu 223 m n. m. ležiacu severovýchodne od obce Šalov, pokračuje cez Koniarku (236 m n. m.), Starý vrch (226 m n. m.) a Zajačí vrch (209 m n. m.), ktorých vrcholy ležia východne od obce Sikenica ďalej prechádza po západnom a severnom úbočí kopca Káčik (227 m n. m.) východne od obce Zbrojníky a odtiaľ postupuje cez kopec Ďurkov (234 m n. m.) medzi obcami Mýtne Ludany a Santovka na Dolnú horu (258 m n. m.). Juhozápadne od Brhloviec rozvodnica obchádza masív Hornej hory a cez vrchol Planého vrchu (284 m n. m.) prichádza k Žemberovciam, ktoré obchádza z južnej strany.

Východne od Žemberoviec sa rozvodnica čiastkového povodia Hrona otáča na severovýchod, vstupuje do pohoria Štiavnické vrchy, v sedle medzi Čaprstánom (432 m n. m.) a Tlstým vrchom⁶³⁾ (547 m n. m.) križuje štátnu cestu č. 51 a vystupuje na vrchol Kalná (575 m n. m.). Na Kalnej sa rozvodnica povodia otáča približne na sever, z Michalova (544 m n. m.) zostupuje do sedla, cez ktoré prechádza cesta medzi obcami Jabloňovce a Baďan, ďalej

⁵⁹⁾ Železničná trať Leopoldov – Kozárovce spájajúca Považie, Ponitrie a Pohronie má tri úseky: Leopoldov – Lužianky (Nitra), Lužianky – Zlaté Moravce a Zlaté Moravce – Kozárovce. Úsek Zlaté Moravce – Kozárovce bol uvedený do prevádzky v roku 1912.

⁶⁰⁾ Obec Mochovce bola zrušená z dôvodu výstavby rovnomennej jadrovej elektrárne.

⁶¹⁾ Železničná trať Bratislava – Štúrovo bola uvedená do prevádzky 16. 12. 1850, v roku 1904 bola na trati vybudovaná druhá koľaj a od roku 1969 je na nej elektrifikovaná vlaková prevádzka.

⁶²⁾ Počas Rakúsko-uhorskej monarchie sa železničné trate zbíjali do centra Uhorska – do Budapešti, čo si po vzniku Československej republiky vyžiadalo doplnenie siete železničných tratí na zlepšenie dopravného spojenia Čiech so Slovenskom a tiež spojenia medzi jednotlivými oblasťami na juhu Slovenska. Stavebné práce na železničnej trati začali 3. 1. 1923 a pravidelnú dopravu otvorili 16. 1. 1925. Osobná doprava na železničnej trati bola zastavená v roku 2003.

⁶³⁾ Rozvodnica čiastkového povodia Hrona prechádza cez najvyššie miesto sedla vo výške približne 409 m n. m. a Tlstý vrch obchádza zo západnej strany po hrebeni Rakšánovej hory (571 m n. m.).

vystupuje na Kolovratno (618 m n. m.), z ktorého klesá na cestu prechádzajúcu obcou Počúvadlo, z ktorej vystupuje na vrchol Skalky (723 m n. m.). Zo Skalky rozvodnica vedie k Počúvadlianskemu jazeru, ktoré obchádza zo západu a severu, na Petrovom vrchu (948 m n. m.) sa otáča na severozápad, z východnej strany obchádza Richnavské jazero, východne od obce Štiavnické Bane mení smer na severovýchod a smeruje na vrch Šobov (888 m n. m.), ktorý leží severozápadne od mesta Banská Štiavnica.

Z vrcholu Šobova vedie rozvodnica čiastkového povodia Hrona juhovýchodným smerom ponad Banskú Štiavnicu, pozdĺž obce Banský Studenec na severozápadný svah vrchu Lauchňa (778 m n. m.), z ktorého po hrebeni prechádzajúcom cez vrchy Filákov (747 m n. m.) a Háj (537 m n. m.), južne od Dobrej Nivy križuje štátnu cestu č. 66, z juhozápadnej strany prechádza popri obciach Sása a Pliešovce a križuje železničnú trať č. 153 Zvolen – Čata. Juhovýchodne od obce Pliešovce sa rozvodnica čiastkového povodia Hrona otáča takmer na sever a v pohorí Javorie (887 m n. m.) na vrchole Sekier, ktorý leží východne od obce Dobrá Niva, sa zatáča smerom na východ. Rozvodnica prechádza po hrebeni cez Veľký Lysec (886 m n. m.) a Kukučkov kopec (927 m n. m.), ležiaci južne od časti obce Víglášká Huta – Kalinka, na Ďurov vrch (933 m n. m.) a ďalej pokračuje na Ostrôzku (877 m n. m.) a Pľutov vrch (741 m n. m.). Z Pľutovho vrchu vedie rozvodnica po hrebeni vedúcom na severo-severovýchod pozdĺž Krivánskeho potoka na vrch Štôbka (525 m n. m.). Medzi obcami Kriváň a Podkriváň rozvodnica križuje štátnu cestu č. 50, železničnú trať č. 160 Zvolen – Košice⁶⁴) a v pohorí Veporské vrchy pokračuje po hrebeni vedúcom východne od obce Korytárky, južne od Hriňovej vystupuje na vrchol Košútka (725 m n. m.), ďalej pokračuje po hrebeni cez Kopanicu (872 m n. m.) a Vrchdobroč (918 m n. m.) nad obec Detsianska Huta, zo západnej strany prechádza ponad obec Látky, pokračuje smerom takmer na sever na severozápadný okraj obce Lom nad Rimavicou a odtiaľ takmer zhodne s trasou cestou č. 529 spájajúcou mestá Brezno a Hriňová vedie na krátkom úseku na sever a potom sa odpája a vystupuje na vrch Dlhý grúň (1061 m n. m.).

Na Dlhom grúni sa rozvodnica čiastkového povodia Hrona otáča smerom na juhovýchod, prechádza po hrebeni vedúcom ponad prameň Čierneho Hrona, ktorý leží severným smerom, cez Sedmák (1004 m n. m.) na vrchol Tri chotáre (1141 m n. m.), na ktorom sa otáča smerom na severovýchod. Ďalej rozvodnica čiastkového povodia Hrona prechádza cez vrcholy Šopisko (1084 m n. m.), Machnáčov grúň (1097 m n. m.), Klenovský vepor (1338 m n. m.), Rozsypok (1128 m n. m.) na Dielik (987 m n. m.), ktorý leží juhovýchodne od obce Pohronská Polhora. Z vrcholu Dielika rozvodnica zostupuje do sedla Zbojská, v ktorom križuje cestu č. 530 spájajúcu mestá Brezno a Tisovec a železničnú trať č. 174 Brezno – Jesenské⁶⁵). Zo sedla Zbojská rozvodnica prechádza oblúkom po hrebeni na vrchol Kučelach (1141 m n. m.) a ďalej pokračuje na južný hrebeň Fabovej hole (1439 m n. m.), z ktorého po hrebeni vypuklom na juhovýchod na vrchol Kľaku (1409 m n. m.) v Spišsko-gemerskom kráse, z ktorého postupuje severovýchodným smerom na kótu 1279 m n. m., kde sa jej trasa pootáča na východ, prechádza cez vrcholy Cigán (1235 m n. m.) a Ploštiny (1028 m n. m.) do sedla Javorka. V tomto sedle rozvodnica križuje štátnu cestu č. 531 a po hrebeni pokračuje na Kyprov (1391 m n. m.), cez Priehybku (1219 m n. m.) na vrchol Kozovec, ktorý je najvýchodnejším miestom čiastkového povodia Hrona a z neho rozvodnica zostupuje do sedla Besník (994 m n. m.).

⁶⁴) Železničná trať Zvolen – Košice tvorí južnú magistrálu železničných tratí na Slovensku. Trať bola budovaná postupne, pričom prvý úsek Košice – Barca uviedli do prevádzky 14. 8. 1860. Vlaky na úseku železničnej trate Zvolen – Lučenec začali premávať 18. 6. 1871.

⁶⁵) Úsek železničnej trate Pohronská Polhora – Tisovec bol v náročných horských podmienkach postavený počas troch rokov a do prevádzky ho uviedli 3. 11. 1896.

2.3.2 Administratívne členenie čiastkového povodia Hrona

Podľa územno-správneho členenia Slovenskej republiky leží čiastkové povodie Hrona na území troch krajov, Banskobystrického, Nitrianskeho a Trenčianskeho kraja. Pritom sa čiastkové povodie rozprestiera na území 14 okresov. Leží v okresoch Banská Bystrica, Banská Štiavnica, Brezno, Detva, Krupina, Revúca, Zvolen, Žarnovica a Žiar nad Hronom a v častiach okresov Komárno, Levice, Nové Zámky, Prievidza a Zlaté Moravce. Tabuľka 2.4 obsahuje údaje o obciach, cez ktorých katastrálne územie preteká Hron.

Tabuľka 2.4 Prehľad obcí, ktorých katastrálnymi územiami preteká Hron

4-23-05-04-03-02-01-1 Hron			
Okres	ID obce	Názov obce	Počet obyvateľov v roku 2010
Brezno	508446	Bacúch	1 001
Banská Bystrica	508454	Badín	1 828
Banská Bystrica	508438	Banská Bystrica	79 819
Brezno	508462	Beňuš	1 189
Nové Zámky	503088	Bíňa	1 464
Žarnovica	581607	Brehy	1 091
Brezno	508497	Brezno	21 778
Banská Bystrica	508675	Brusno	2 142
Zvolen	518204	Budča	1 249
Žiar nad Hronom	516708	Bzenica	536
Levice	555843	Čata	1 114
Levice	502171	Dolná Seč	437
Žiar nad Hronom	516724	Dolná Trnávka	346
Žiar nad Hronom	516741	Dolná Ždaňa	757
Brezno	508608	Heľpa	2 809
Brezno	508667	Hronec	1 176
Levice	502324	Hronovce	1 553
Zvolen	518476	Hronská Breznica	269
Žiar nad Hronom	516821	Hronská Dúbrava	416
Žarnovica	516830	Hronský Beňadik	1 233
Levice	502391	Jur nad Hronom	944
Levice	502413	Kalná nad Hronom	2 101
Nové Zámky	503231	Kamenica nad Hronom	1 374
Nové Zámky	503240	Kamenín	1 509
Nové Zámky	503258	Kamenný Most	1 046
Levice	502421	Kozárovce	2 022
Levice	502456	Kukučínov	653
Žiar nad Hronom	599328	Ladomírska Vieska	800
Žiar nad Hronom	517020	Lovča	693
Banská Bystrica	508756	Lučatín	650
Nové Zámky	503347	Malá nad Hronom	405
Banská Bystrica	508764	Medzibrod	1 298
Nové Zámky	556092	Nána	1 216
Brezno	508829	Nemecká	1 845
Žarnovica	517097	Nová Baňa	7 400
Levice	502596	Nový Tekov	856
Žarnovica	580546	Orovnica	553
Žiar nad Hronom	517135	Pitelová	660
Brezno	508853	Podbrezová	4 088
Brezno	508870	Pohorelá	2 357
Levice	502677	Pohronský Ruskov	1 354
Brezno	508900	Polomka	3 075
Brezno	508934	Predajná	1 364
Žarnovica	517232	Rudno nad Hronom	508
Levice	502707	Rybník	1 394

4-23-05-04-03-02-01-1 Hron			
Okres	ID obce	Názov obce	Počet obyvateľov v roku 2010
Levice	502804	Šarovce	1 649
Zvolen	518760	Sielnica	1 321
Zvolen	518808	Sliač	4 965
Banská Bystrica	509001	Slovenská Lupča	3 241
Levice	502766	Starý Tekov	1 448
Brezno	509043	Šumiac	1 345
Žarnovica	517291	Tekovská Breznica	1 231
Levice	502847	Tekovský Hrádok	350
Brezno	509051	Telgart	1 536
Levice	502863	Tlmače	3 967
Žiar nad Hronom	517313	Trnava Hora	1 154
Levice	502880	Turá	240
Brezno	509086	Valaská	3 848
Brezno	509094	Val'kovňa	375
Zvolen	581585	Veľká Lúka	472
Banská Bystrica	557293	Vlkanová	1 169
Žarnovica	517356	Voznica	648
Žarnovica	517381	Žarnovica	6 335
Brezno	509124	Závadka nad Hronom	2 415
Levice	502987	Želiezovce	7 467
Žiar nad Hronom	516589	Žiar nad Hronom	19 298
Zvolen	518158	Zvolen	42 206
Počet obcí a obyvateľov spolu		67	269 052

2.4. Prírodné pomery v čiastkovom povodí Hrona

2.4.1 Orografické a geomorfologické pomery

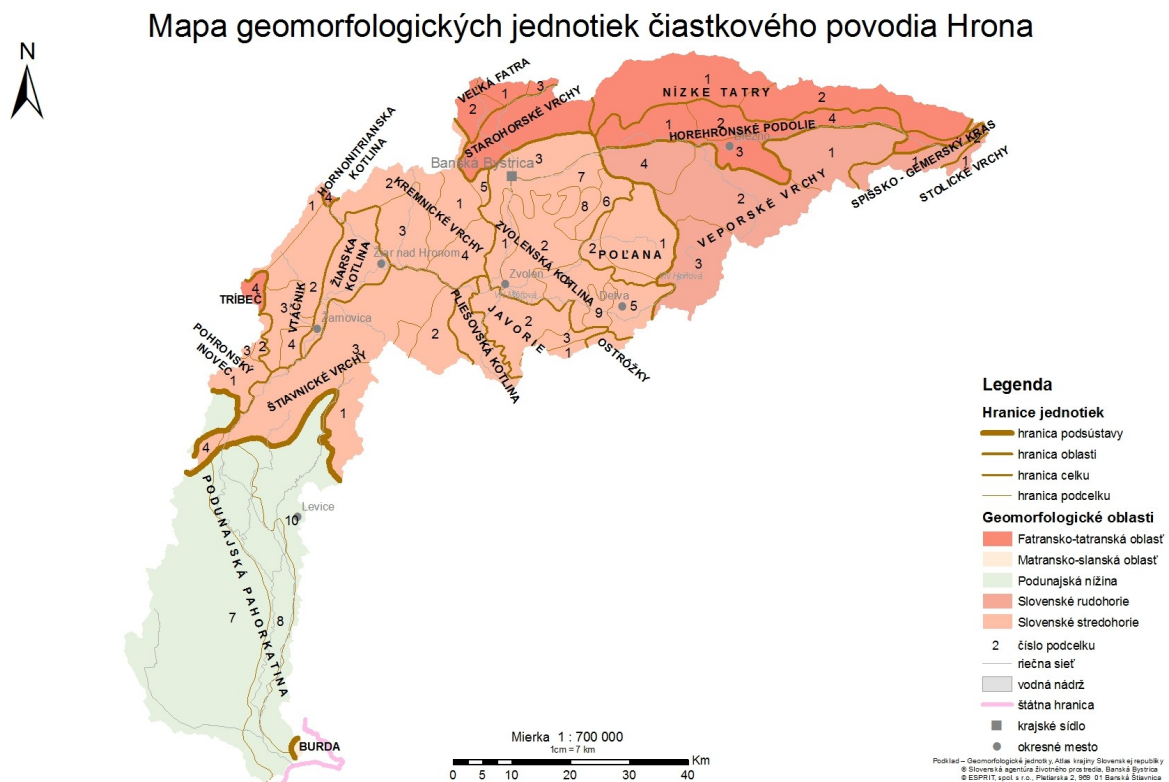
Na regionalizáciu reliéfu sa na Slovensku používa systém postavený na týchto taxonometrických úrovniach [27]:

1. Geomorfologický systém je jednotka najvyššej úrovne a predstavuje typicky rozsiahlu oblasť, ktorej horniny sa dostali na povrch v jednom geologickom období, na Slovensku Alpínskym vrásnením⁶⁶⁾, ktoré sa odohralo v druhohorách a najmä v treťohorách a podmienilo vznik Alpsko-himalájskej sústavy⁶⁷⁾.
2. Geomorfologický subsystém tvorí rozsiahlejšie horstvo alebo nížina a na rozdiel od geomorfologického systému predstavuje viac orografické ako geologické vymedzenie.
3. Geomorfologická provincia je jednotka tretej úrovne, ktorá je na rozdiel od subsystému vymedzená viac geologicky než orograficky.

⁶⁶⁾ Vrásnenie je proces plastickej deformácie hornín, pri ktorom dochádza k vzniku vrás (vrása je vlnovité, periodicky sa opakujúce prehnutie vrstiev zemskej kôry, pričom všeobecne je každá vrása zložená z časti vyklenutej nahor – antiklinály, časti prehnutej nadol – synklinály a z ramien spájajúcich vrcholy antiklinál a synklinál). Vrásnenie je len jedným z procesov, ktoré sprevádzajú orogenézu, čo je vznik pozitívneho georeliéfu (záverečná fáza vzniku pohorí). Na označovanie širšieho rámca procesov, ktoré predchádzali orogenéze sa používa pojem tektogenéza. V súčasnosti však prevláda použitie termínu orogenéza pre celý proces vzniku pohorí.

⁶⁷⁾ Alpsko-himalájska sústava je rozsiahly geomorfologický systém, ktorého základom sú vysoké pohoria vytvorené alpínskym vrásnením, keď Afrika, Arabský poloostrov a Indický subkontinent od juhu narazili do Eurázie. Pri Alpínskom vrásnení sa k Európe, okrem iných, pripojila aj jej dnešná južná časť (Pyrenejský, Apeninský a Balkánsky poloostrov). Protichodný pohyb zemskej kôry pokračuje dodnes a pohoria alpsko-himalájskej sústavy tak naďalej nepatrne rastú. Susednými sústavami sú Africká doska, Hercynský systém (Česko, Francúzsko, Nemecko, Poľsko, ...) a Indická doska.

4. Geomorfologická subprovincia predstavuje v orografii územie, v ktorom dominuje jedno alebo niekoľko hlavných pohorí, ale patria sem tiež ich podhoria a menšie susedné horské celky, ktoré obvykle majú príbuznú geologickú stavbu.
5. Geomorfologická oblasť je geologicky a tiež orograficky homogénnejšia jednotka než subprovincia, pričom väčšinou ešte stále ide o územie s rozlohou presahujúce jedno pohorie. Do jednej oblasti typicky spadajú tak hlavná horská skupina, ako aj k nej priliehajúce podhoria alebo nížina, napríklad Fatransko-tatranská oblasť alebo Východoslovenská nížina.
6. Geomorfologický celok je jednotkou, na ktorej úrovni sa objavuje väčšina zemepisných názvov bežne chápaných ako jedno pohorie, vrchovina, pahorkatina alebo kotlina, napríklad Malé Karpaty, Revúcka vrchovina, Bodvianska pahorkatina alebo Košická kotlina.
7. Podcelok je menšia časť v rámci jedného geomorfologického celku, napríklad v Nízkych Tatrách sú podcelkami Ďumbierske Tatry a Kráľovoohľské Tatry, ktoré oddeľuje sedlo Čertovica.



Obr. 2.3 Mapa geomorfologických jednotiek čiastkového povodia Hrona

Čiastkové povodie Hrona možno charakterizovať ako veľmi členité. Územie leží v orografickej podsústave Karpát a Panónskej panvy, v provinciách Západné Karpaty a Západopanónska panva, v subprovinciách Vnútorne Západné Karpaty a Malá Dunajská kotlina. **Chyba! Odkaz na záložku nie je platný.** Tabuľka 2.5 obsahuje prehľad geomorfologických jednotiek, v ktorých sa nachádza čiastkové povodie Hrona.

Tabuľka 2.5 Geomorfologické jednotky čiastkového povodia Hrona [132]

Subprovincia	Oblasť	Celok	Podcelok
PODSÚSTAVA: KARPATY			
Provincia: Západné Karpaty			
Vnútorne	Slovenské rudohorie	Veporské vrchy	Fabova hoľa

Subprovincia	Oblasť	Celok	Podcelok
Západné Karpaty	Slovenské stredohorie	Spišsko-gemerský kras	Balocké vrchy
			Sihlianska planina
			Čierťaž
		Stolické vrchy	Muránska planina
			Slovenský raj
		Vtáčnik	Stolica
			Vysoký Vtáčnik
		Pohronský Inovec	Nízky Vtáčnik
			Veľký Inovec
	Župkovská brázda		
	Štiavnické vrchy	Raj	
		Vojšín	
		Lehotská planina	
	Kremnické vrchy	Sitnianska vrchovina	
		Skalka	
		Hodrušská hornatina	
		Kozmálovské vŕšky	
	Poľana	Flochovský chrbát	
		Kunešovská hornatina	
		Jastrabská vrchovina	
		Turovské predhorie	
	Javorie	Malachovské predhorie	
		Vysoká Poľana	
		Detvianske predhorie	
	Zvolenská kotlina	Javorianska hornatina	
		Lomnianska vrchovina	
		Podlysecká brázda	
		Ostrôžky	
		Ostrôžky	
		Sliačska kotlina	
		Zvolenská pahorkatina	
		Bystrické podolie	
		Slatinská kotlina	
		Detvianska kotlina	
	Povraznícka brázda		
	Bystrická vrchovina		
	Ponická vrchovina		
	Rohy		
	Pliešovská koltina	Pliešovská koltina	
	Žiarska kotlina	Žiarska kotlina	
	Fatransko-tatranská oblasť	Tribeč	Rázdiel
		Hornonitrianska kotlina	Handlovská kotlina
		Veľká Fatra	Hôľna Fatra
Bralná Fatra			
Zvolen			
Starohorské vrchy		Starohorské vrchy	
Nízke Tatry		Ďumbierske Tatry	
		Kráľovohoľské Tatry	
Horehronské podolie	Lopejská kotlina		
	Bystrianske podhorie		
	Breznianska kotlina		
	Heľpianske Podolie		
Matransko-slanská oblasť	Burda	Burda	
PODSÚSTAVA: PANÓNSKA PANVA			
Provincia: Západopanónska panva			
Malá Dunajská kotlina	Podunajská nížina	Podunajská pahorkatina	Hronská pahorkatina
			Hronská niva

Subprovincia	Oblasť	Celok	Podcelok
			Ipeľská pahorkatina

Z morfológicko-morfometrického hľadiska sa na území čiastkového povodia Hrona vyskytujú všetky typy reliéfu od rovín cez pahorkatiny, vrchoviny, nižšie hornatiny, vyššie hornatiny až po veľhornatiny. Najväčšiu časť čiastkového povodia Hrona tvoria vysočiny s nadmorskou výškou 300 až 800 m a druhý najrozľahlejší výškový stupeň je v južnej časti čiastkového povodia v intervale výšky od 100 do 300 m n. m. Najmenšiu rozlohu zaberajú vysočiny výškového stupňa 1000 až 1500 m n. m, ktoré tvoria len určité enklávy v Nízkych Tatrách a vo Veľkej Fatre. Maximálna vertikálna disekcia, energia reliéfu vyjadrená rozdielom maximálnej a minimálnej nadmorskej výšky je daná hodnotou 2043 m n. m. (Ďumbier) – 106 m n. m. (ústie Hrona do Dunaja) = 1937 m.

Na územie čiastkového povodia Hrona zasahujú štyri orografické oblasti, do ktorých patria celky:

1. Slovenské Rudohorie s celkami Veporské vrchy a Spišsko-gemerský kras 15,5 % z plochy čiastkového povodia.
2. Fatransko-tatranská oblasť časťami celkov Trábeča, Veľkej Fatry, Starohorské vrchy, Nízke Tatry a úplným celkom Horehronské podolie zaberá 18,3 % z plochy čiastkového povodia.
3. Slovenské stredohorie úplnými celkami alebo časťami celkov Vtáčnik, Pohronský Inovec, Štiavnické vrchy, Kremnické vrchy, Poľana, Javorie, Zvolenská kotlina, Pliešovská kotlina a Žiarska kotlina zaberá 44,2 % plochy povodia.
4. Podunajská nížina časťou celku Podunajská pahorkatina zaberá 22 % z celkovej plochy čiastkového povodia Hrona.

Z horopisnej stránky sa čiastkové povodie Hrona vyznačuje veľkou rozmanitosťou vyplývajúcou z geologického vývoja a skladby. Z horopisných celkov Nízke Tatry a Veľká Fatra patria k nízkotatranskému oblúku jadrových pohorí kryštálicko-druhohorného pásma. Ostatné horopisné celky patria k sopečnému vnútornému pásmu Západných Karpát. Na pravej strane Hrona sú to Kremnické pohorie, Vtáčnik a Pohronský Inovec a na ľavej strane rieky Poľana, Javorie a Štiavnické pohorie. Z kotlín treba uviesť Horehronskú, Zvolenskú a Žiarsku, na dolnom toku Hronská niva s alúviom rieky patrí do Podunajskej nížiny. Vonkajší vzhlad jednotlivých horopisných celkov súvisí s ich vznikom. Pohoria nízkotatranského oblúka majú charakter hôr s hoľami. Pohoria sopečného pásma majú vzhlad pomerne oblých stredohorí a miestami tiež pahorkatín.

Z hľadiska geomorfologických pomerov na území povodia úplne prevláda reliéf eróznodenučiacny, zastúpený predovšetkým hornatinami, vrchovinami a náhornými vrchovinami, ktoré sa nachádzajú najmä v hornej časti čiastkového povodia Hrona. Eróznodenučiacny reliéf je zastúpený pahorkatinami na nespevnených neogénnych a polygenetických kvartérnych sedimentoch, náplavových kuželoch, na terasových plošinách a riečnych nivách.

Zo súčasných geomorfologických reliéfových procesov sa v čiastkovom povodí najvýraznejšie uplatňuje vodná a veterná erózia, krasové, ako aj zosuvné procesy. Väčšina územia je postihnutá intenzívnou plošnou i výmoloňovou vodnou eróziou. Veternou eróziou je postihnuté 11,5 % územia čiastkového povodia. Krasové útvary sa vyskytujú približne na 17,5 % plochy čiastkového povodia Hrona.

2.4.2 Pedologické pomery

Výrazná geologická pestrosť a geomorfologická členitosť územia čiastkového povodia Hrona umožnili vznik celého radu svojráznych genetických pôdnych typov od černoziem, cez hnedé pôdy, až po čiernice (lužné pôdy). V čiastkovom povodí Hrona majú najväčšie zastúpenie hnedé pôdy, černozieme, hnedozeme, rendziny a pararendziny.

Hnedé pôdy majú v čiastkovom povodí Hrona najväčšie zastúpenie a tvoria 58,7 % plochy územia. Hnedé pôdy sa tiahnu od výšky 250 m n. m. až po hornú hranicu lesov. Na stredne ťažkých až ľahších skeletnatých zvetralinách rôznych typov sa vyskytujú hnedé pôdy nasýtené až nenasýtené (mezobázické) v okolí Hronského Beňadika, Novej Bane, Žarnovice, Ostrého Grúňa a Detvy. Výrazne nenasýtené (oligobázické) hnedé pôdy zaberajú hornú časť čiastkového povodia a tiež územie v okolí Kremnice a Banskej Štiavnice.

Černozieme sú ďalším významne zastúpeným pôdnym typom, pričom zaberajú 10,2 % plochy čiastkového povodia Hrona. Černozieme sa vyskytujú v dolnej časti čiastkového povodia, v oblasti Podunajskej nížiny. Sú to černozieme na sprašiach, lokálne erodované a tiež černozieme degradované na sprašiach.

Hnedozeme sa vyskytujú v dolnej časti čiastkového povodia a nachádzajú sa v okolí Levíc a v oblasti Podunajskej nížiny. Jedná sa o hnedozeme miestami erodované, hnedozeme na sprašiach a hnedozeme oglejené. Zaberajú 10,1 % plochy čiastkového povodia.

Rendziny a pararendziny sú ďalším pôdnym typom vyskytujúcim sa v čiastkovom povodí Hrona. Nachádzajú sa v okolí Banskej Bystrice a na území severne od mesta. Sú to rendziny hnedé na zvetralinách pevných karbonátových hornín, rendziny na vápencoch a rendziny na zvetralinách pevných karbonátových hornín. Rendziny a pararendziny zaberajú 7,4 % plochy čiastkového povodia.

Na území čiastkového povodia Hrona sú roztrúsené ilimerizované pôdy a vyskytujú sa v okolí Brezna a Žiaru nad Hronom. Sú to ilimerizované pôdy oglejené, sprievodné pseudogleje na sprašových hlinách, lokálne hnedé pôdy na kvartérnych a terciérnych skeletnatých sedimentoch. Ilimerizované pôdy zaberajú 5,2 % plochy čiastkového povodia.

Nívné pôdy sa vyskytujú hlavne v dolnej časti čiastkového povodia Hrona, ale zaberajú alúvium rieky od Banskej Bystrice až k vyústeniu do Dunaja a tiež zaberajú alúvium Slatiny. Vyskytujú sa tu sprievodné nívné pôdy glejové na nekarbonátových sedimentoch. Nívné pôdy zaberajú 4,0 % plochy čiastkového povodia.

Podzolové pôdy a podzoly sú v čiastkovom povodí Hrona zastúpené len na 1,95 % jeho územia a zaberajú časť Ďumbierskych Tatier a Kráľovohoľských Tatier. Najviac sú zastúpené hnedé pôdy podzolové, hrdzavé pôdy, sprievodné rankre a podzoly na ľahších zvetralinách kyslých hornín a tiež podzoly železité a podzoly humusovo-železité.

Pseudogleje (oglejené pôdy) sú v čiastkovom povodí Hrona zastúpené podielom 1,6 %. Nachádzajú sa v okolí Zvolena v povodí Slatiny. Sú to pseudogleje, sprievodné ilimerizované pôdy oglejené na sprašových hlinách.

Čiernice (lužné pôdy) sa vyskytujú v dolnej časti povodia, najmä v okolí Levíc. Zaberajú malú časť čiastkového povodia, približne 0,8 % územia. Sú to sprievodné čiernice glejové, prevažne na nekarbonátových nívných sedimentoch.

Regosoly (mačinové pôdy) zaberajú len veľmi malú časť povrchu čiastkového povodia Hrona, ich podiel je približne 0,05 % a vyskytujú sa v okolí Tlmáč. Sú to regosoly až hnedé pôdy na pieskoch, sprievodné regosoly slabo glejové na pieskoch s ílovým podložím.

V čiastkovom povodí Hrona sú výrobné typy približne v rovnakom zastúpení reprezentované výrobným typom horských hospodárstiev (38,2 %) a kukuričným výrobným typom (38,9 %), najmenej je zastúpený repársky výrobný typ (4,9 %). Uvedené zastúpenie pôdnych druhov a typov, ako i výrobných typov, dokumentuje, že poľnohospodárska výroba v čiastkovom povodí Hrona je čo do úrodnosti veľmi rôznorodá a zodpovedá pestrým stanovištným podmienkam tohto povodia.

Najúrodnejšie pôdy sa nachádzajú pri dolnej časti toku Hrona. O veľmi dobrej úrodnosti týchto pôd svedčí ten fakt, že na dolnom toku Hrona sú už vybudované veľkoplšné závlahy, ktoré sa prednostne vybuďovali na najúrodnejších pôdach, napríklad závlahy na Perci. Uvažuje sa s podstatným rozšírením závlah, čím sa toto územie stane vysoko náročné na vodu.

V horských a podhorských oblastiach čiastkového povodia Hrona sa nachádzajú menej úrodné pôdy. Táto skutočnosť, spolu so spôsobom obhospodarovania a s rozsiahlymi lazmi, negatívne ovplyvňuje nielen úroveň poľnohospodárskej výroby, ale zapríčiňuje a vyvoláva kolízie na úseku hospodárenia s vodou prejavujúce sa zvýšenou eróznou činnosťou, rýchlym odtokom a znečisťovaním vody najmä v pramenných oblastiach.

2.4.3 Lesné pomery

Výmera lesov v čiastkovom povodí Hrona činí 2 932,5 km², čo je 54 % z celkovej výmery povodia. Lesnatosť medzi jednotlivými časťami čiastkového povodia značne kolíše, časť okresu Banská Štiavnica vykazuje lesnatosť okolo 80 %, naproti tomu v časti okresu Nové Zámky v okolí Štúrova je lesnatosť iba 5 %.

V horských oblastiach čiastkového povodia je lesnatosť pomerne značná, pomerne vyrovnaná a prekračuje priemer lesnatosti na Slovensku. Do lesnatosti povodia Slatiny radikálne zasiahlo laznicke osídľovanie, takže tu okrem ucelenejšieho lesného komplexu na Poľane nie sú kryté lesom ani rozvodnice. Priemerné plošné zastúpenie ihličnatých drevín v čiastkovom povodí Hrona je 54,5 %, pričom v hornej časti územia tvorí až 94,0 %. Listnaté dreviny sú zastúpené podielom 45,5 % a v dolnej časti čiastkového povodia je ich podiel 97,0 %. Prehľad o lesnatosti v jednotlivých častiach čiastkového povodia Hrona obsahuje Tabuľka 2.6.

Tabuľka 2.6. Lesné pomery v čiastkovom povodí Hrona

Časť povodia	Plocha povodia	Rozloha lesov	Lesnatosť	Zastúpenie drevín	
				ihličnaté	listnaté
[km ²]			[%]		
Hron pod Čierny Hron	919,0	689,0	75,0	94,0	6,0
Hron od Čierneho Hrona po Slatinu	1 080,0	810,0	75,0	73,0	27,0
Slatina	793,0	341,0	43,0	48,0	52,0
Hron od Slatiny po Veľké Kozmálovce	1 224,0	831,5	68,0	34,0	66,0
Hron od Veľkých Kozmáloviec po Dunaj	1 449,0	261,0	18,0	3,0	97,0
Čiastkové povodie Hrona	5 465,0	2932,5	54,0	54,5	45,5

Účelových lesov je v čiastkovom povodí Hrona asi 15 %. Väčšia časť účelových lesov sa nachádza vo vysokohorskom pásme Nízkych Tatier na extrémnych stanovištiach a má pôdoochranný charakter. Časť účelových lesov má ako prvoradú vodohospodársku funkciu a slúži na ochranu vodných zdrojov pitnej vody, ako aj na ochranu minerálnych prameňov. Okrem toho ako účelové lesy sa obhospodarujú aj lesné porasty prírodných rezervácií, ktoré sú uvedené ako chránené územia.

Čiastkové povodie Hrona je pomerne chudobné na výskyt rašelinísk. Menšie lokality sa nachádzajú na Horehroní pozdĺž Hrona ale ich hydrologický, ako i hospodársky význam je nepatrný.

2.4.4 Geologické a hydrogeologické pomery

Čiastkové povodie Hrona sa vyznačuje pestrým geologickým zložením, vyskytuje sa tu kryštalinikum, mezozoikum, vulkanický a sedimentárny neogén, a tiež zložitou geologicko-tektonickou stavbou. V hornej časti územia čiastkového povodia vystupuje v jadrových pohoriach, v Nízkych Tatrách, Starohorských a Veporských vrchoch, komplex predmezozoických hornín. V týchto oblastiach možno vo všeobecnosti podzemné vody charakterizovať ako vody puklinového charakteru. Granitoidné horniny sa vyznačujú väčšou rozpukanosťou ako kryštalicke bridlice. Ako v kryštaliniku, tak aj v mladšom paleozoiku vystupujú početné pramene s malou alebo nestálou výdatnosťou, ktorá málokedy presahuje $0,3 \text{ l}\cdot\text{s}^{-1}$ a závisí takmer výlučne na atmosférických zrážkach.

Výrazne odlišný hydrogeologický charakter majú druhohorné oblasti, v ktorých hlavným hydrogeologickým činiteľom sú vápencovo-dolomitické komplexy, ktoré vystupujú:

- v Muránskej planine, kde dosahujú mocnosti 500 až 1500 m; sú dobre priepustné a predstavujú typický planinový kras, pričom je vlastná kryha odvodňovaná pri jej juhovýchodnom okraji na nepriepustnej bariére tvorenej kryštalinikom skoro od Tisovca po Červenú skalú;
- v Tisoveckom krase, ktorý je odvodňovaný do doliny Furmanca;
- v malom komplexe vápencov a dolomitov vo Zvolenskej vrchovine v oblasti Poník a Čačina;
- južne od Banskej Bystrice a Slovenskej Ľupče;
- na južných svahoch Nízkych Tatier;
- pri západnom okraji Nízkych Tatier v doline Starohorského potoka;
- v južnej časti Veľkej Fatry, západne od Banskej Bystrice;
- pri západnom okraji Veľkej Fatry;
- na Veľkom Šturci.

Terciérne sedimenty budujú vrchnú časť geologickej stavby čiastkového povodia Hrona hlavne v jeho strednej a južnej časti. Staršie paleogénne horniny vystupujú v Horehronskom podolí, hlavne v Breznianskej kotline. Zastúpené sú eocénnym vápencovo-pieskovcovým súvrstvom, ktoré je celkovo málo priepustné až nepriepustné.

Mladšie, neogénne horniny sú poznačené vulkanickým a sedimentárnym vývojom. Neogénne sedimenty vystupujú hlavne v Podunajskej panve a v intravulkanických kotlinách, ako sú Žiarska kotlina a Zvolenská kotlina, v jej v podcelku Slatinská kotlina a útržkovito sú tiež zastúpené v Horehronskom podolí. Neogénne sedimenty v Podunajskej panve vystupujú v Ipeľskej a Hronskej pahorkatine. V strednej a južnej časti Ipeľskej pahorkatiny vystupujú pomerne vysoko priepustné piesky a pieskovce, v ktorých sú výdatnosti vrtov 2 až $6 \text{ l}\cdot\text{s}^{-1}$, ale pramene sú zriedkavé. Sedimenty severnej časti sú málo priepustné až nepriepustné a zdroje dosahujú výdatnosti od $0,5$ do $2,0 \text{ l}\cdot\text{s}^{-1}$. Neogén Hronskej pahorkatiny je zastúpený štrkami, pieskami až pieskovcami, ktoré sa striedajú s piesčitými slieňmi a ílmi a výdatnosti vrtov sa pohybujú v intervale $1,0$ až $9,0 \text{ l}\cdot\text{s}^{-1}$.

Neogénna výplň intravulkanických kotlin je tvorená vulkanicko-sedimentárnym komplexom, ktorý je najvýraznejší v Žiarskej kotline. Neogénne horniny vo vulkanickom vývoji sú zastúpené stredoslovenskými neovulkanitmi v strednej časti čiastkového povodia Hrona a vulkanitmi Burdy v jeho južnej časti. Vulkanické horniny sú zastúpené andezitmi,

ryolitmi, bazaltami a ich vulkanoklastikami. Celkove sa efuzívne horniny vyznačujú nízkou priepustnosťou, ktorá sa pohybuje od 0,3 do 2,0 l·s⁻¹. Výnimkou sú tektonicky porušené pásma, v ktorých sa priepustnosť výrazne zvyšuje. Vulkanoklastické horniny majú aj napriek vysokej pórovitosti pomerne malé zvodnenie. Najvýraznejším z neovulkanických pohorí v čiastkovom povodí Hrona sú Štiavnické vrchy, ďalej sem patria vulkanity Poľany, Kremnických vrchov, Javoria, východné svahy Vtáčnika a Pohronského Inovca.

Vulkanity Burdy sú málo významné. Územie je chudobné na pramene a prevažná časť vôd skryte prestupuje do Dunaja a Ipl'a.

Kvartérne sedimenty sú zastúpené fluviálnymi, eolickými, proluviálnymi a eluviálno-deluviálnymi sedimentmi. Najväčší hydrogeologický význam majú fluviálne sedimenty poriečnych nív a útržkovite zachovaných terasových stupňov Hrona. Západne od Štúrova kvartérne sedimenty čiastočne zasahujú aj dunajské terasy. Ostatné kvartérne sedimenty možno hodnotiť ako málo priepustné až nepriepustné.

2.4.5 Oblastné špecifiká

V čiastkovom povodí Hrona tvoria surovinový potenciál rudné, nerudné a stavebné suroviny. Jednotlivé druhy ložísk vznikli v rozličných geologických dobách, majú odlišné petrografické zloženie i hydrologický režim a sú viazané na rôzne geologicko-tektonické jednotky. V čiastkovom povodí Hrona boli zatiaľ preskúmané a evidované tieto druhy surovín:

- rudy zlata a striebra v okolí Kremnice a Banskej Štiavnice,
- rudy mangánu v okolí Detvy a Michalovej,
- medené rudy v okolí Starých Hôr, Španej Doliny a pri Ľubietovej,
- rudy železa v južných svahoch Nízkych Tatier (Veľký a Malý Gápeľ, Trangoška, Končistá),
- rudy antimónu v okolí Medzibrodu, Lomnistej, Bystrej,
- rudy arzénu pri Tajove,
- uhlie vo Zvolenskej kotline (Badín),
- limnokvarcit v Žiari nad Hronom,
- stavebný kameň v mnohých andezitových, čadičových a ryolitových lomoch vo vulkanických pohoriach.

3. KLIMATICKÉ A HYDROLOGICKÉ POMERY

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

3.1.1 Klimatické pomery a povodne v povodí Dunaja

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

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

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

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

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

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

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

Už stáročia sú v povodí Dunaja zachovávané záznamy o výskyte povodní. Najznámejšia z nich je povodeň na hornom Dunaji v roku 1501, o ktorej sa predpokladá, že bola najväčšou letnou povodňou v minulom tisícročí. Povodeň spôsobila rozsiahlu devastáciu územia až po Viedeň a podľa zachovaných správ mala extrémne ničivé účinky až po oblúk Dunaja pri Visegráde. Medzi ľadovými povodňami má historický význam povodeň v roku 1838; ktorá zničila mnohé sídla ležiace pri rieke na úseku od Ostrihomu po Vukovar, vrátane miest Pešť, Óbuda a nižšie položených častí Budy na území dnešného hlavného mesta Maďarska. Počas minulého storočia boli charakteristické roky, v ktorých sa vyskytli maximálne povodňové hladiny: 1902, 1924, 1926, 1940, 1941, 1942, 1944, 1954, 1965, 1970, 1974, 1991. História dunajských povodní v 21. storočí sa začala písať už rokom 2002 a pokračovala v rokoch 2006 [238], 2009 a v čiastkových povodiach na Slovensku aj v roku 2010.

Všeobecne možno povodne v povodí Dunaja rozdeliť na nasledujúce typy [7]:

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

3.1.2 Klimatické pomery na území Slovenska

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

Podnebie Slovenska je ovplyvňované prevládajúcim západným prúdením vzduchu v miernych šírkach medzi stálymi tlakovými útvarmi, Azorskou tlakovou výšou a Islandskou tlakovou nížou. Západné prúdenie prináša od Atlantického oceánu vlhký oceánsky vzduch miernych širok, ktoré zmierňuje teplotné amplitúdy v priebehu dňa i roka a na územie Slovenska prináša atmosférické zrážky. Pri vhodných synoptických (poveternostných) podmienkach môže byť počasie v oblasti strednej Európy ovplyvnené aj kontinentálnymi vzduchovými hmotami pôvodom prevažne z miernych zemepisných širok, ktoré sa prejavujú väčšími dennými a ročnými amplitúdami teplôt vzduchu a menším úhrnom atmosférických zrážok. Kontinentálny vzduch z miernych zemepisných širok prináša teplé, slnečné a menej vlhké letá a chladné zimy s nízkymi úhrnmi zrážok. Okrem uvedených dvoch prevládajúcich vzduchových hmôt sa môžu nad územím Slovenska v priebehu roku vyskytnúť 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 vlhkosťových pomerov môže prienik tropického vzduchu do strednej Európy viesť k vzniku diametrálne odlišného charakteru počasia. V podmienkach Slovenska všeobecne platí:

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

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

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

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

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

3.1.2.1 Slnčné žiarenie (radiácia)

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

3.1.2.2 Slnčný svit a oblačnosť

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

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

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

3.1.2.3 Teplota vzduchu

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

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

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

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

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

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

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

3.1.2.4 Atmosférické zrážky

Atmosférické zrážky sú častice vody, ktoré vznikli kondenzáciou vodnej pary v ovzduší, vypadávajú z oblakov alebo sa usadzujú na povrchu územia, predmetov a rastlín [215]. Atmosférické zrážky možno rozdeliť na:

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

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

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

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

500 mm, ale najmä tým, že málo zrážok býva v lete a je to tiež najteplejšia a relatívne najveternejšia oblasť, v dôsledku čoho je na jej území vysoký potenciálny výpar⁶⁸⁾.

Najvyšší denný úhrn zrážok na území Slovenska bol zaznamenaný počas lokálnej búrky v obci Salka ležiacej pri dolnom úseku Ipľa, keď 12. júla 1957 v priebehu popoludňajšieho, silného lejaku spadlo mimoriadnych 228,5 mm zrážok, pričom nameraný celkový denný úhrn bol až 231,9 mm. V letnom období sa na celom území Slovenska relatívne často vyskytujú búrky, pri ktorých spadne veľké množstvo zrážok a skoro každý rok sa niekde na Slovensku vyskytne vyšší denný úhrn zrážok ako 100 mm. Najväčší počet dní, počas ktorých sa vyskytne búrka, je na horách, v dolinách a kotlinách, kde sa v priemere ročne vyskytne 30 až 35 takýchto dní. Najmenej búrok býva na nížinách. V zimnom období je výskyt búrok na Slovensku zriedkavý⁶⁹⁾, súvisí najmä s veľkou intenzitou atmosférickej cirkulácie a preto počas zimy búrky vznikajú najmä na okraji hlbokých tlakových níží, ktoré sa presúvajú od Atlantického oceánu do vnútrozemia. Suché a studené zimy, v ktorých dominujú kontinentálne tlakové výše, nie sú priaznivé pre tvorbu búrok.

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

3.1.2.5 Veterné pomery

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

⁶⁸⁾ Potenciálny výpar je maximálne možný výpar pri daných meteorologických podmienkach za predpokladu, že na výpar je dostatočné množstvo vody.

⁶⁹⁾ Od 90. rokov 20. storočia sa oproti predchádzajúcim obdobiam na Slovensku mierne zvýšil výskyt búrok v zimnom období.

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

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

3.1.3 Klimatické pomery v čiastkovom povodí Hrona

Na územie čiastkového povodia Hrona sa vo všeobecnosti vzťahujú klimatické pomery platné pre Slovensko, presnejšie podnebné pomery Podunajskej kotliny. Podunajská kotlina je miernom pásme, kde sa v zime dobre uplatňuje otepľujúci vplyv Golského prúdu a v lete sa takmer pravidelne opakuje prílev oceánskeho vzduchu. V horských oblastiach je v lete dobre vyvinutá konvekčná činnosť, výstupné prúdenie a s ním spojené časté búrky, ktoré prinášajú výdatné a mieste rozdielne dažde. V prechodných ročných obdobiach na jeseň a na jar častejšie prechádzajú cez Podunajskú kotlinu z juhu prichádzajúce tlakové poruchy, ktoré prinášajú výdatné zrážky, najmä v nížinách a na svahoch hôr obrátených na juh. Všeobecne možno konštatovať, že aj v čiastkovom povodí Hrona sa vplyv Atlantického oceánu a Stredozemného mora uplatňuje viac ako kontinentálne vplyvy z východnej Európy, ktoré sa tu prejavujú len asi 30 % podielom.

Čiastkové povodie Hrona sa často dostáva pod vplyv západných prúdení, prinášajúcich vlahu od Atlantického oceánu, inokedy zas pod vplyv južných porúch, prinášajúcich od Jadranského mora rozsiahle zrážky, najmä v prechodných obdobiach roka a napokon za tuhých zím pod vplyv eurázijskej a azorskej tlakovej výše. Ak tieto akčné tlakové centrá zotrávajú v blízkosti územia čiastkového povodia Hrona, určujú na dlhší čas ráz počasia. Preto klimatické pomery sú charakterizované nielen priemernými hodnotami, ale aj špecifickými extrémami, dôležitými z vodohospodárskeho hľadiska.

Teplota vzduchu v čiastkovom povodí Hrona, rovnako ako v iných oblastiach Slovenska, závisí prevažne od nadmorskej výšky, svahovej expozície, konfigurácie reliéfu, ročného obdobia, denného času a cirkulačných pomerov. Priemerná ročná teplota vzduchu dosahuje v najnižšej časti čiastkového povodia 10 až 11 °C, postupne v smere od juhu na sever klesá v oblasti Zvolenskej kotliny na 8 °C, v nižších polohách hornej časti povodia na 6 až 8 °C. S rastúcou nadmorskou výškou priemerná ročná teplota vzduchu klesá na 4 až 5 °C v oblasti Slovenského Rudohoria a na 2 až 3 °C v oblasti Nízkyh Tatier. Absolútne minimum teploty vzduchu závisí od orografie a veternosti polohy. V oblasti mesta Sliač bolo zaznamenané absolútne minimum teploty vzduchu -32 °C, v Brezne $-35,3$ °C a teplotou vzduchu -41 °C z 11. februára 1929 sa vo Vígľaši-Pstruši môžu pochváliť celoslovenským

rekordom. Absolútne maximum teploty vzduchu dosiahlo v Brezne 36,5 °C a v Sliachi 37,2 °C. Priemerný počet letných dní, počas ktorých maximálna teplota vzduchu prekročí 25 °C je v najjužnejšej časti čiastkového povodia Hrona 70, v kotlinových polohách čiastkového povodia 40 až 70 a menej ako 40 letných dní býva vo vyšších polohách. Priemerný počet ľadových dní, počas ktorých denná teplota neprekročí bod mrazu (0 °C) je v južných častiach povodia 20 až 30, v kotlinových polohách povodia je takýchto dní 30 až 40, vo vyšších polohách viac ako 40 dní. V najvyšších pohoriach Slovenského Rudohoria a Nízkych Tatier je viac ako 70 ľadových dní.

Pre územie čiastkového povodia Hrona sú typické výrazné rozdiely v priestorovom rozložení zrážok. Na pomerne malých vzdialenostiach sa striedajú relatívne suchú a vlhké oblasti. Príčinou sú nielen zložité orografické podmienky, ale aj skutočnosť, že sa v tejto oblasti prelínajú atlantické a stredomorské vplyvy s účinkami kontinentálnych vplyvov. Priemerný ročný úhrn zrážok za obdobie rokov 1931 až 1980 predstavuje 817 mm. V najvyšších polohách Nízkych Tatier, Veľkej Fatry a Kremnických vrchov dosahujú priemerné ročné úhrny zrážok výšku 1200 mm a viac ako 900 mm zrážok býva v hrebeňových polohách ostatných pohorí. V najnižších polohách čiastkového povodia Hrona dosahujú priemerné ročné úhrny zrážok výšku 550 až 700 mm a na územiach pri strednej časti Hrona da ich výška pohybuje v intervale od 700 do 800 mm. Predovšetkým v strednej a dolnej časti čiastkového povodia sú zrážky v ročnom chode pomerne rovnomerne rozdelené, ale súčasne je tu evidentná tendencia zvýšenia zrážok v máji, júni a novembri. Absolútne najnižšie mesačné úhrny zrážok dosahujú v tomto povodí 0 až 5 mm prevažne v septembri a októbri, ako aj v období od januára do apríla. Absolútne najvyššie mesačné úhrny zrážok sa vyskytujú prevažne od mája do augusta, ale miestami aj v jarných a jesenných mesiacoch a dosahujú výšku 200 až 250 mm, vo vyšších polohách aj 250 až 350 mm.

3.1.4 Predpokladaný vplyv klimatickej zmeny na povodňový režim

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

http://unfccc.int/national_reports/annex_i_natcom/submitted_natcom/items/4903.php

a

<http://maindb.unfccc.int/public/country.pl?country=SK>

Najnovšie, tretia, štvrtá a piata národná správa o zmene klímy sú k dispozícii na stránke Ministerstva životného prostredia SR:

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

V 20. storočí bol na Slovensku zaznamenaný rast priemernej ročnej teploty vzduchu asi o 1,1 °C (v zime ešte viac) a pokles ročných úhrnov atmosférických zrážok o 5,6 % v priemere, pričom:

- na juhu Slovenska bol zaznamenaný pokles aj viac ako 10 %,
- na severe a severovýchode Slovenska je ojedinele za celé storočie zaznamenaný rast do 3 %.

Počas 20. storočia bol takmer na celom území Slovenska zaznamenaný tiež výrazný pokles relatívnej vlhkosti vzduchu do 5 % a pokles snehovej pokrývky. Charakteristiky potenciálneho a aktuálneho výparu, vlhkosti pôdy, globálneho žiarenia a radiačnej bilancie 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 [15].

V Piatej národnej správe Slovenskej republiky o klimatickej zmene [238] sa uvádza, že v období od roku 1881 do roku 2008 priemerná ročná teplota vzduchu na Slovensku vzrástla o 1,6 °C, pričom na stúpnutí priemernej ročnej teploty má významnejší podiel obdobie od januára do augusta. V rovnakom období rokov 1881 až 2008 na Slovensku poklesli priemerné ročné zrážky o 3,4 %. Od roku 1900 bol zaznamenaný významný pokles vlhkosti vzduchu, ktorý je v južných oblastiach krajiny približne 5 %, inde na území republiky menej ako 5 % a tiež úbytok snehovej pokrývky v polohách ležiacich v nadmorskej výške pod 1000 m n. m.

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

Scenáre možného priebehu klimatickej zmeny sa týkajú nielen ročného chodu jednotlivých klimatických prvkov pre niektoré budúce časové horizonty, ale aj časových radov týchto prvkov až do roku 2100. K dispozícii sú vypracované scenáre pre viaceré klimatické prvky, ako sú napríklad teplota vzduchu, atmosférické zrážky, globálne žiarenie, vlhkosť vzduchu.

Tabuľka 3.1

a

Tabuľka 3.2 obsahujú scenáre zmien mesačných priemerov teploty vzduchu a mesačných úhrnov zrážok pre stred Slovenska a 50-ročné časové horizonty 2010 (1986 – 2035), 2030 (2006 – 2055) a 2075 (2051 – 2100) podľa výstupov troch modelov GCMs. Teplotné scenáre je možné použiť pre celé územie Slovenska, ale zrážkové scenáre sa pri jednotlivých staniách líšia aj viac ako o 10 %, pričom je v zime väčší rast úhrnov na severe a v lete väčší pokles na juhu.

Tabuľka 3.1. Scenáre zmien mesačných priemerov teploty vzduchu [$^{\circ}\text{C}$] 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 scénároch vynásobíme kvociantom mesačné normály zrážok z obdobia 1951 – 1980 (pre iné oblasti SR sú mierne odlišné kvocienty) [15]

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

Analýza výsledkov simulácií podľa scenárov klimatickej zmeny naznačuje, že v budúcnosti by mali k významným extrémom patriť rady dní s priemernou dennou teplotou prevyšujúcou 24 °C. Na juhu Slovenska boli takéto dni zaznamenané už v prvej dekáde 21. storočia, pričom ich priemerný ročný počet osciluje okolo 6 dní. Počet takýchto dní by mohol vzrásť dva až trikrát a dá sa predpokladať, že do konca 21. storočia počet takých dní stúpne až na 45 dní v roku. Stúpnutie teploty vzduchu spôsobí počas obdobia cyklonálneho počasia⁷⁰⁾ 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 cyklonických 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.

⁷⁰⁾ Cyklóna (tlaková níž) je oblasť, v ktorej je oproti jej okoliu nižší tlak vzduchu. Tlaková níž obyčajne vzniká na frontálnej vlně (frontálnej poruche), keď výstupný pohyb – vytlačenie teplého vzduchu na frontálnych plochách a jeho roztekание do strán v hornej časti troposféry – vyvoláva úbytok vzduchu, teda pokles tlaku, vznik a prehlbovanie tlakovej nízky v tomto priestore. Pri výstupnom pohybe sa vzduch adiabaticky ochladzuje, čím dochádza ku kondenzácii vodnej pary, vzniku oblakov a vypadávanie zrážok.

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 $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$ a nižšou a 48 dní s priemernou dennou teplotou nad bodom mrazu ($0\text{ }^{\circ}\text{C}$). V období rokov 2071 – 2100 by mal v zime klesnúť počet dní s priemernou dennou teplotou vzduchu $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$ na dva a počet dní s priemernou dennou teplotou nad bodom mrazu stúpnuť až na 78.

Na určovanie vplyvu klimatickej zmeny na hydrologický cyklus boli použité metódy matematického modelovania možných zmien hydrologického režimu. Vychádzalo sa pritom zo systémovej paradigmy, podľa ktorej sa klimatické charakteristiky (najčastejšie teplota vzduchu a atmosférické zrážky) považujú za vstupné veličiny do hydrologického systému. Následne sa určovala zmena hydrologického režimu v dôsledku očakávaných zmien uvedených vstupov pomocou niektorého z hydrologických bilančných modelov. Na konštrukciu priestorového obrazu budúcich možných zmien dlhodobého priemerného ročného odtoku bol s využitím prostredia a metód GIS vytvorený priestorový model, ktorý vychádza zo závislosti medzi priemerným ročným odtokom, priemerným ročným úhrnom zrážok a teplotou vzduchu, resp. indexom priemerného ročného potenciálneho výparu. Na základe rôznych scenárov možnej zmeny úhrnu zrážok vo vybraných klimatických stanicích⁷¹⁾ boli vytvorené mapy zmeny dlhodobého priemerného ročného úhrnu zrážok voči zvolenému referenčnému obdobiu rokov 1951 až 1980. Tieto výsledky spolu s informáciou o možnej zmene dlhodobej priemernej ročnej teploty vzduchu následne slúžili ako vstupné mapy pre Turcov model na výpočet priestorových scenárov zmeny dlhodobého priemerného ročného odtoku. Metódami mapovej algebry boli potom vypočítané územné priemery percentuálnej zmeny odtoku pre vybrané oblasti a povodia územia Slovenska.

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 [238]. 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

⁷¹⁾ Sieť klimatologických staníc na Slovensku tvorí 104 staníc s klimatologickým programom, z ktorých je 27 integrovaných do siete pozemných synoptických staníc a 77 staníc je s dobrovoľným pozorovateľom, pričom 9 staníc je v správe iných organizácií, avšak s prístrojovým vybavením a pod metodickým dohľadom SHMÚ. Merania 19 veličín sa robia trikrát denne.

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 %.

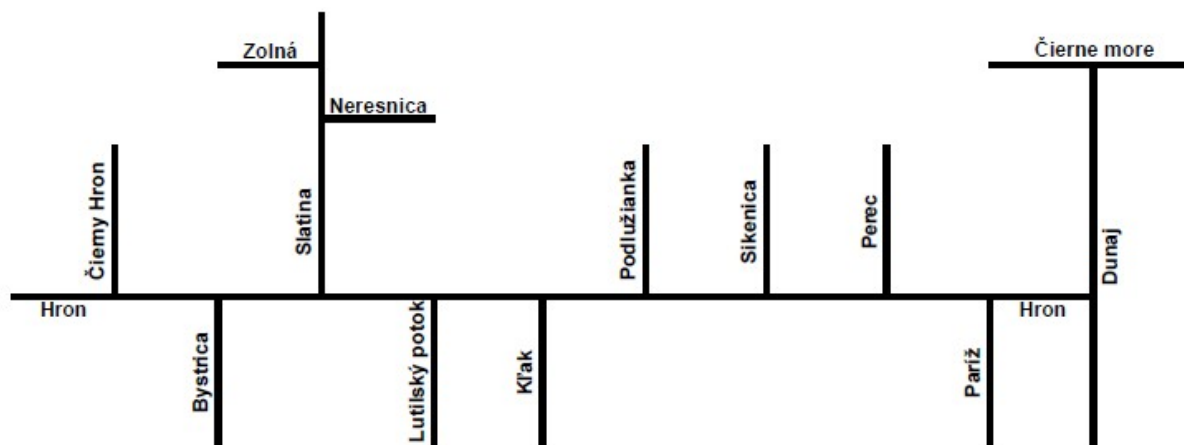
Je nevyhnutné zdôrazniť, že uvádzané výsledky simulácií účinkov klimatickej zmeny treba interpretovať mimoriadne opatrne. Pri interpretácii výsledkov numerických simulácií sa musia brať do úvahy neistoty meteorologických prístupov a samotných scenárov klimatickej zmeny. Napriek tomu sa naznačené trendy 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 Hrona podľa prílohy č. 1 vyhlášky č. 224/2005 Z. z. [263] obsahuje Tabuľka 3.3. Tabuľka 3.4 uvádza prehľad vodných tokov v čiastkovom povodí Hrona, ktoré majú plochu povodia väčšiu ako 100 km².

Tabuľka 3.3 Oblasť povodia Hrona

Povodie	Číslo hydrologického poradia
Čiastkové povodie Hrona	4-23
Hron pod Čierny Hron	4-23-01
Hron od Čierneho Hrona po Slatinu	4-23-02
Slatina	4-23-03
Hron od Slatiny po hať vo Veľkých Kozmálovciach (odbočenie potoka Perec)	4-23-04
Hron od hate Veľké Kozmálovce po ústie do Dunaja	4-23-05



Obr. 3.1 Schéma vodných tokov v čiastkovom povodí Hrona s plochou povodia $P \geq 100 \text{ km}^2$

Tabuľka 3.4 Vodné toky v čiastkovom povodí Hrona s plochou povodia $P \geq 100 \text{ km}^2$

Číslo povodia	ID vodného toku	Rád toku	Názov toku	Dĺžka	Plocha povodia
				[km]	[km ²]
4-23-01	4-23-01-3177	III.	Čierny Hron	25,76	291,717
4-23-02	4-23-02-2312	III.	Bystrica	23,20	169,930
4-23-03	4-23-03-1600	V.	Zolná	33,62	200,918
	4-23-03-1523	V.	Neresnica	23,39	139,440

Číslo povodia	ID vodného toku	Rád toku	Názov toku	Dĺžka	Plocha povodia
				[km]	[km ²]
4-23-04	4-23-03-1520	IV.	Slatina	53,20	792,580
	4-23-04-1048	IV.	Lutílský potok	19,84	145,724
	4-23-04-673	IV.	Kľak	18,85	132,328
4-23-05	4-23-05-317	IV.	Podlužianka	28,18	135,439
	4-23-05-158	IV.	Sikenica	46,70	293,225
	4-23-05-56	IV.	Perec	51,98	113,289
	4-23-05-18	IV.	Paríž	38,61	232,780
	4-23-05-04-02-01-1	II.	Hron	270,92	5 464,564

Hron pramení na rozhraní Nízkych Tatier a Spišsko-gemerského krasu, na svahu pod sedlom Besník vo výške 994 m n. m. Prameň leží na svahu medzi štátnou cestou č. 66 a železničnou traťou č. 172 Banská Bystrica – Červená Skala, približne 1,5 km od východného okraja intravilánu obce Telgárt. Hron od prameňa tečie po lúkach smerom na juhozápad, preteká juhovýchodne od obce Telgárt, na rozhraní lesa a lúk popri železničnej trati, oblúkom na juh okolo vrchu Grúň (1011 m n. m.) obteká obec Červená Skala a tečie cez miestnu časť obce Valkovňa Zlatno, na ktorej východnom okraji do rieky z ľavej strany ústi prítok Havraník (ID toku: 4-23-01-4346; plocha povodia: 16,719 km²; dĺžka 5,26 km). Za Zlatnom sa trasa Hrona pootáča smerom na severozápad, preteká po okraji lesa južne od obce Valkovňa, približne 0,8 km od juhovýchodného okraja intravilánu obce Pohorelská Maša, do rieky z pravej strany ústi Ždiarny potok (ID toku: 4-23-01-4332; plocha povodia: 10,248 km²; dĺžka 7,35 km) a pri južnom okraji obce Pohorelá, rovnako sprava ústi Kopanický potok (ID toku: 4-23-01-4306; plocha povodia: 14,226 km²; dĺžka 7,60 km). Pri južnom okraji obce Heľpa sa trasa Hrona zatača na juhozápadozápad. Na východnom okraji obce Závadka nad Hronom do rieky z pravej strany ústi Hlboký potok (ID toku: 4-23-01-4219; plocha povodia: 10,614 km²; dĺžka 6,37 km), asi o 0,75 km ďalej smerom po prúde z ľavej strany vyúsťuje Hronec (ID toku: 4-23-01-4156; plocha povodia: 44,229 km²; dĺžka 11,46 km) a o 0,5 km nižšie má ústie Veľký potok (ID toku: 4-23-01-4145; plocha povodia: 11,228 km²; dĺžka 7,56 km). Hron ďalej preteká popri južnom okraji obce Polomka a ďalej, asi 1 km od juhovýchodného okraja obce Bacúch, pri rkm 240 do rieky z ľavej strany ústi prítok Petrikovo (ID toku: 4-23-01-4070; plocha povodia: 18,414 km²; dĺžka 10,23 km) a asi o 0,1 km ďalej Bacúšsky potok (ID toku: 4-23-01-4008; plocha povodia: 23,740 km²; dĺžka 8,54 km). Približne 0,5 km od východného okraja intravilánu obce Beňuš ústi z ľavej strany do Hrona Veľký Zelený potok (ID toku: 4-23-01-3978; plocha povodia: 11,812 km²; dĺžka 7,26 km), rieka preteká za železničnou traťou južne od Beňuša a južne od mestskej časti Brezna Zadné Halny do vodného toku zľava ústi Rohozná (ID toku: 4-23-01-3781; plocha povodia: 90,896 km²; dĺžka 20,39 km), ktorá priteká pozdĺž železničnej trate č. 174 Brezno – Jesenské z juhovýchodu, od Pohronskej Polhory. V Brezne Hron tečie cez východnú a juhovýchodnú časť mesta, za mostom na Ceste osloboditeľov sa otáča na severozápad a poniže mesta oblúkom na sever priteká k obci Valaská. Vo Valaskej, pri rkm 215,5 do Hrona z ľavej strany ústi Čierny Hron.

Čierny Hron (ID toku: 4-23-01-3177; plocha povodia: 291,717 km²; dĺžka 25,76 km) pramení v pohorí Veporské vrchy, na severovýchodnom svahu hrebeňa spájajúceho vrchy Dlhý grúň (1061 m n. m.) a Sedmák (1004 m n. m.), prameň leží približne vo výške 935 m n. m. Čierny Hron tečie od prameňa smerom na severovýchod, približne po 4 km sa otáča na sever a asi 1,8 km ďalej do vodného toku z pravej strany priteká Čierny potok (ID toku: 4-23-01-3670; plocha povodia: 7,605 km²; dĺžka 4,37 km). Vodný tok vyteká z lesov pri osade obce Čierny Balog Dobroč, v ktorej do neho z pravej strany priteká od východu potok Šaling (ID toku: 4-23-01-3601; plocha povodia: 26,626 km²; dĺžka 9,92 km). Od ústia Šalingu tečie

Čierny Hron smerom na severozápad cez osady Čierneho Balogu Pustô, Jánošovka, Vydrovo a Krám. Vo Vydrove do Čierneho Hrona z ľavej strany, od juhozápadu priteká potok Vydrovo (ID toku: 4-23-01-3446; plocha povodia: 33,041 km²; dĺžka 9,59 km) a v osade Krám z rovnej strany zaústuje Veľká dolina potok (ID toku: 4-23-01-3405; plocha povodia: 12,973 km²; dĺžka 7,43 km). Asi 5 km smerom po prúde, pri horárni U Jána do Čierneho Hrona z lesov na ľavej strane ústi Kamenistý potok (ID toku: 4-23-01-3241; plocha povodia: 84,483 km²; dĺžka 25,73 km) a pri južnom okraji obce Hronec zľava od obce Osrbliie priteká Osrblianka (ID toku: 4-23-01-3179; plocha povodia: 49,180 km²; dĺžka 15,81 km). Čierny Hron ďalej preteká cez obec Hronec a v obci Valaská, pri západnom okraji sídliska, ústi z ľavej strany do Hrona.

V meste Podbrezová, asi 3 km poniže vyústenia Čierneho Hrona, do Hrona ústi z pravej strany Bystrianka (ID toku: 4-23-02-3049; plocha povodia: 98,587 km²; dĺžka 18,42 km), približne o 0,8 km nižšie z tej istej strany prítok Hnusné (ID toku: 4-23-02-3036; plocha povodia: 16,750 km²; dĺžka 11,25 km), o 1,3 km ďalej, v miestnej časti Podbrezovej Lopej pri moste cez Hron z ľavej strany priteká Čelno (ID toku: 4-23-02-3010; plocha povodia: 14,486 km²; dĺžka 7,77 km) a o 0,05 km nižšie z pravej strany ústi Vajskovský potok (ID toku: 4-23-02-2953; plocha povodia: 58,852 km²; dĺžka 16,72 km). Juhozápadne od obce Predajná, pri rkm 205,5 do Hrona z pravej strany ústi Jasenienský potok (ID toku: 4-23-02-2831; plocha povodia: 92,318 km²; dĺžka 17,36 km), rieka ďalej preteká popri severnom okraji obce Nemecká a v oblúku vypuklom na juh, na južnom okraji obce Brusno do Hrona zľava ústi Brusnianka (ID toku: 4-23-02-2742; plocha povodia: 26,266 km²; dĺžka 8,92 km). Juhozápadne od miestnej časti obce Lučatín Predľubietová ústi z ľavej strany, z Ľubietovskej doliny prítok Hutná (ID toku: 4-23-02-2674; plocha povodia: 45,169 km²; dĺžka 15,11 km) a asi 1 km západne od Lučatina z pravej strany priteká Moštenický potok (ID toku: 4-23-02-2647; plocha povodia: 33,706 km²; dĺžka 11,91 km). Približne 0,35 km od juhozápadného okraja obce Slovenská Ľupča do Hrona z pravej strany ústi Ľupčica (ID toku: 4-23-02-2597; plocha povodia: 40,351 km²; dĺžka 12,41 km) a o 0,46 km smerom po prúde z ľavej strany k vodám Hrona pribúda prítok z toku Driekyňa (ID toku: 4-23-02-2583; plocha povodia: 20,338 km²; dĺžka 9,73 km). Pri východnom okraji mesta Banská Bystrica do Hrona z pravej strany ústi Selčiansky potok (ID toku: 4-23-02-2552; plocha povodia: 26,253 km²; dĺžka 11,06 km) a ďalej, v centre mesta pri Vajanského námestí do Hrona z pravej strany do rieky ústi prítok Bystrica.

Bystrica (ID toku: 4-23-02-2312; plocha povodia: 169,930 km²; dĺžka 23,20 km) pramení v pohorí Veľká Fatra, na južnom svahu vrchu Kráľova studňa (1377 m n. m.), prameň Bystrice leží vo výške približne 1260 m n. m. Od prameňa steká Bystrica po svahu smerom na juh, na dno Bystrickej doliny, ďalej pokračuje na dne doliny, ktorá sa postupne otáča smerom na juhozápad a v záverečnej časti doliny, od Banskobystrického portálu Japeňského tunela I koryto vodného toku vedie popri železničnej trati č. 170 Zvolen – Vrútky k severnému okraju miestnej časti obce Harmanec Dolný Harmanec. V Harmanci, ešte pred štátnou cestou č. 14 do Bystrice z ľavej strany ústi prítok Harmanec (ID toku: 4-23-02-2499; plocha povodia: 23,176 km²; dĺžka 7,07 km), ktorý pramení v Zlámanej doline vo Veľkej Fatre a priteká od Horného Harmanca. Približne o 3 km ďalej, oproti železničnej zastávke Dolný Harmanec do Bystrice zľava ústi prítok Cenovo (ID toku: 4-23-02-2469; plocha povodia: 9,653 km²; dĺžka 4,52 km). Na nasledujúcom úseku, pri severozápadnom okraji miestnej časti Banskej Bystrice Uľanka, do Bystrice z ľavej strany ústi Starohorský potok (ID toku: 4-23-02-2342; plocha povodia: 78,904 km²; dĺžka 17,33 km), ktorý pramení vo Veľkej Fatre na južnom svahu vrchu Zvolen (1403 m n. m.) pri obci Donovaly a do Bystrice priteká Starohorskou dolinou. Na nasledujúcej trati Bystrica tečie asi 4 km smerom na juhovýchod a potom až po ústie do Hrona pokračuje trasa vodného toku približne na juh.

V intraviláne Banskej Bystrice do vodného toku zľava, popri Laskomerskej ulici priteká Laskomer (ID toku: 4-23-02-2313; plocha povodia: 6,850 km²; dĺžka 3,25 km), Bystrica potom tečie popri ulici Medený Hámor, preteká poza objekty na ulici Jána Bottu a vedľa ulice Terézie Vansovej smeruje k vyústeniu do Hrona.

Hron sa v oblúku za vyústením Bystrice otáča smerom na juh, opúšťa Banskú Bystricu a na úseku medzi obcami Vlkanová a Hronsek do rieky z pravej strany priteká Badínsky potok (ID toku: 4-23-02-2180; plocha povodia: 11,177 km²; dĺžka 11,66 km) a asi o 4 km ďalej smerom po prúde pri letisku Sliač, približne 1,6 km západne od obce Veľká Lúka do rieky zľava ústi Lukavica (ID toku: 4-23-02-2152; plocha povodia: 36,372 km²; dĺžka 14,04 km). Na južnom okraji intravilánu mesta Sliač do Hrona sprava ústi Sielnický potok (ID toku: 4-23-02-2125; plocha povodia: 15,901 km²; dĺžka 12,09 km). Na nasledujúcom úseku vodného toku, pri severozápadnom okraji intravilánu mesta Zvolen vedľa ulice Alexandra Nográdyho do Hrona v rkm 156 z ľavej strany ústi Kováčovský potok (ID toku: 4-23-02-2116; plocha povodia: 14,331 km²; dĺžka 7,60 km), ktorý priteká zo severu od obce Kováčová. Hron ďalej preteká pod východnými svahmi vrchu Gagurgka (459 m n. m.) a na juhovýchodnom okraji intravilánu mesta Zvolen, juhovýchodne od križovatky štátnych ciest č. 50 a 66 do rieky z ľavej strany ústi Slatina.

Slatina (ID toku: 4-23-03-1520; plocha povodia: 792,580 km²; dĺžka 53,20 km) pramení v podcelku Veporských vrchov Sihlianska planina. Prameň rieky leží na juhozápadnom svahu vrchu Pätina (994 m n. m.) v nadmorskej výške približne 930 m n. m. Od prameňa Slatina tečie najskôr na západ, okolo úpätia vrchu Vlčie (905 m n. m.) sa pootáča smerom na juhovýchod, pri rkm 52,4 do vodného toku z ľavej strany ústi Studená voda (ID toku: 4-23-03-2081; plocha povodia: 9,698 km²; dĺžka 5,69 km) a asi o 0,3 km ďalej priteká z tej istej strany Biela voda (ID toku: 4-23-03-2064; plocha povodia: 7,886 km²; dĺžka 6,51 km). Za vyústením Bielej vody sa Slatina zatáča pozdĺž úpätia vrchu Veľká Snoha (778 m n. m.) na juhozápad a preteká vodnou nádržou Hriňová. Od priehrady Hriňová vedie tok Slatiny cez mesto Hriňová, približne 0,4 km juhozápadne od konca Lúčnej ulice do rieky z ľavej strany ústi prítok Slanec (ID toku: 4-23-03-1984; plocha povodia: 24,801 km²; dĺžka 5,58 km) a asi o 0,7 km ďalej, pri sídlisku Bystrô pozdĺž ulice Krivec I do Slatiny priteká z pravej strany Riečka (ID toku: 4-23-03-1964; plocha povodia: 22,971 km²; dĺžka 6,14 km). Slatina na nasledujúcej trati tečie pomedzi polia alebo na rozhraní polí a lesa a asi 0,7 km severovýchodne od severného okraja obce Korytárky do vodného toku z pravej strany ústi potok Krivec (ID toku: 4-23-03-1950; plocha povodia: 5,985 km²; dĺžka 5,44 km). Koryto Slatiny prechádza vo vzdialenosti približne 0,5 až 0,2 km severne od obce Kriváň a dlhým oblúkom sa otáča smerom na západ, ďalej vodný tok preteká pozdĺž južného okraja mesta Detva, kde do neho z pravej strany ústi Detsiansky potok (ID toku: 4-23-03-1899; plocha povodia: 38,806 km²; dĺžka 12,90 km). Približne 0,6 km severovýchodovýchodne od okraja intravilánu miestnej časti obce Vígľaš Pstruša do Slatiny zľava ústi Kocanovský potok (ID toku: 4-23-03-1870; plocha povodia: 36,750 km²; dĺžka 10,31 km), ktorý do rieky priteká z juhu. Slatina ďalej preteká pod svahmi hradného vrchu zámku Vígľaš, z juhu míňa obec Vígľaš a z ľavej strany prijíma Korčínsky potok (ID toku: 4-23-03-1806; plocha povodia: 8,438 km²; dĺžka 4,87 km). Pri južnom okraji obce Zvolenská Slatina, asi 0,16 km južne od Družstevnej ulice do Slatiny z pravej strany ústi Slatinský potok (ID toku: 4-23-03-1797; plocha povodia: 5,642 km²; dĺžka 7,73 km), ktorý priteká od obce Očová. Približne o 2,55 km ďalej smerom po prúde do Slatiny zľava ústi Ľubica (ID toku: 4-23-03-1785; plocha povodia: 14,879 km²; dĺžka 10,03 km) a asi o 6 km ďalej rieka Slatina vteká do vodnej nádrže Môt'ová, ktorá je vybudovaná pri juhovýchodnom okraji intravilánu mesta Zvolen. Vo vzdialenosti 1,3 km od priehrady Môt'ova do Slatiny z pravej strany ústi prítok Zolná, 1,16 km od

vyústenia Zolnej zľava Neresnica a asi o 2,4 km od ústia Neresnice rieka Slatina ústi z ľavej strany do Hrona.

Zolná (ID toku: 4-23-03-1600; plocha povodia: 200,918 km²; dĺžka 33,62 km) pramení v podcelku Vysoká Poľana pohoria Poľana na západnom svahu, ktorý sa rozprestiera smerom na juh od vrchu Ľubietovská Bukovina (1194 m n. m.) a prameň leží asi vo výške 1100 m n. m. Od prameňa tečie Zolná dolu svahom smerom na západ, cez Martinovu a Veľkú dolinu. Na západnom úpätí vrchu Učovník (759 m n. m.) z obce Ponická Huta ústi do Zolnej z ľavej strany prítok Malá Zolná (ID toku: 4-23-03-1748; plocha povodia: 9,394 km²; dĺžka 8,03 km). Tok Zolnej sa v oblúku pri rkm 20 pootáča smerom na juhozápad, preteká cez obec Dúbravica a približne 1 km od juhozápadného okraja intravilánu obce do vodného toku z pravej strany ústi prítok Vladárka (ID toku: 4-23-03-1729; plocha povodia: 20,222 km²; dĺžka 8,13 km). Od vyústenia Vladárky tečie Zolná smerom na juhojuhozápad, preteká obcou Čerín, ďalej vteká do mesta Zvolen, kde koryto vodného toku vedie cez mestskú časť Zolná a pootáča sa smerom na juhozápad k ústiu do Slatiny.

Neresnica (ID toku: 4-23-03-1523; plocha povodia: 139,440 km²; dĺžka 23,39 km) pramení na severozápadnom svahu vrchu Breh (587 m n. m.) v Pliešovskej kotline, prameň vodného toku leží vo vzdialenosti približne 1 km východne od okraja intravilánu obce Pliešovce v nadmorskej výške asi 460 m n. m. Neresnica priteká od prameňa oblúkom vypuklým na juh k obci Pliešovce, cez ktorú tečie smerom na severozápad. Na nasledujúcej trati vodného toku, pri východnom okraji intravilánu obce Sásová, do Neresnice z pravej strany ústi Sásky potok (ID toku: 4-23-03-1595; plocha povodia: 14,088 km²; dĺžka 3,20 km), ďalej vodný tok preteká cez obec a za ňou, v oblasti rkm 15 sa koryto pri štátnej ceste č. 66 otáča na sever a preteká cez obec Dobrá Niva. Približne 0,6 km severne od intravilánu Dobrej Nivy do Neresnice z ľavej strany ústi Bystrý potok (ID toku: 4-23-03-1565; plocha povodia: 17,685 km²; dĺžka 10,33 km) a o necelý 1,5 km smerom po prúde priteká z rovnakej strany Kalný potok (ID toku: 4-23-03-1548; plocha povodia: 15,160 km²; dĺžka 6,82 km), ktorý tečie zo západu, od obce Dubové. Severovýchodne od obce Breziny sa koryto Neresnice otáča smerom na severovýchod, vteká do zalesneného údolia medzi kopcami, v ktorom približne pri rkm 4,8 do vodného toku z pravej strany ústi prítok Burzovo (ID toku: 4-23-03-1528; plocha povodia: 9,304 km²; dĺžka 5,81 km). Približne o 2 km poniže vyústenia Burzova sa koryto Neresnice otáča na juh a v meste Zvolen z ľavej strany ústi do rieky Slatina.

Medzi Zvolenom a obcou Budča je na trase Hrona asi 4 km dlhý oblúk vypuklý na juh, na konci ktorého sa koryto rieky približne 0,6 km juhozápadne od okraja intravilánu Budče otáča zhruba smerom na západ. Ešte pred koncom oblúka, pri rkm 150 do Hrona pritekajú z pravej strany od Budče dva vodné toky. Prvým je Bieň (ID toku: 4-23-04-1497; plocha povodia: 12,628 km²; dĺžka 13,68 km) a o 0,12 km ďalej do Hrona ústi Turová (ID toku: 4-23-04-1482; plocha povodia: 18,327 km²; dĺžka 10,59 km). Na nasledujúcom úseku Hrona, približne 2,5 km severozápadne od obce Ostrá Lúka, do rieky z ľavej strany ústi Suchý jarok (ID toku: 4-23-04-1450; plocha povodia: 18,483 km²; dĺžka 9,51 km), ktorý priteká z južných lesov na svahy údolia. Približne 0,8 km ďalej smerom po prúde, v oblasti rkm 145,7 pri križovatke ciest č. 50 a 525 do rieky zľava ústi Jasenica (ID toku: 4-23-04-1335; plocha povodia: 82,979 km²; dĺžka 21,63 km), ktorá priteká z juhu, z doliny od obcí Banský Studenec, Banská Belá a Kozelník. Hron ďalej preteká popri obci Hronská Breznica, ďalej západne od obce Trnavá Hora do neho z pravej strany ústi Ihráčsky potok (ID toku: 4-23-04-1230; plocha povodia: 60,642 km²; dĺžka 15,71 km) a na nasledujúcom úseku, pri osade obce Šášovské Podhradie Píla, do rieky z tej istej strany ústi Kremnický potok (ID toku: 4-23-04-1168; plocha povodia: 82,799 km²; dĺžka 19,14 km). Asi o 4,1 km od vyústenia Kremnického potoka, na úseku Hrona medzi mestom Žiar nad Hronom a obcou Ladomerská Vieska z pravej strany ústi Lutilský potok.

Lutilský potok (ID toku: 4-23-04-1048; plocha povodia: 145,274 km²; dĺžka 19,84 km) pramení v podcelku Nízky Vtáčnik pohoria Vtáčnik. Prameň vodného toku leží na juhovýchodnom svahu pod kótou 880 m n. m. na hrebeni spájajúcom vrchy Biela skala (1136 m n. m.) a Veľký Grič (971 m n. m.) vo výške približne 790 m n. m. Lutilský potok tečie od prameňa dolu svahom smerom na juhovýchod, preteká v lesoch západne od mestskej časti Handlovej Nová Lehota, pri jej južnej časti priteká k štátnej ceste č. 50, pozdĺž ktorej tečie v lese a asi 2 km západne od južného konca intravilánu obce Janova Lehota vyteká na polia. Lutilský potok asi 0,6 km od severného okraja intravilánu miestnej časti Lovčica obce Lovčica – Trubín na úseku dlhom približne 1 km zatáča na východ a z ľavej strany do nej ústi Lehotský potok (ID toku: 4-23-04-1092; plocha povodia: 11,065 km²; dĺžka 8,67 km), ktorý priteká zo severu od Janovej Lehoty. V mieste vyústenia Lehotského potoka sa Lutilský potok opäť otáča na juhovýchod a asi 2 km ďalej do potoka zľava ústi Kosorínsky potok (ID toku: 4-23-04-1073; plocha povodia: 17,145 km²; dĺžka 10,27 km). Potok preteká po juhozápadnom okraji obce Lutila, na ktorej južnom okraji do neho, opäť z ľavej strany, ústi Kopernica (ID toku: 4-23-04-1055; plocha povodia: 30,725 km²; dĺžka 16,42 km). Na nasledujúcom úseku Lutilský potok tečie pozdĺž severovýchodného okraja mesta Žiar nad Hronom a na juhovýchodnom okraji jeho intravilánu ústi do Hrona.

Hron preteká po južnom okraji intravilánu mesta Žiar nad Hronom a pri jeho juhozápadnom okraji sa otáča na juhozápad, z juhovýchodnej strany míňa obec Lovča a asi 0,5 km severne od obce Lehôtka pod Brehmi do rieky zľava ústi Teplá (ID toku: 4-23-04-955; plocha povodia: 42,835 km²; dĺžka 15,62 km), ktorá priteká zo Štiavnických vrchov cez obec Sklené Teplice. Asi o 1,65 km ďalej v smere prúdu do Hrona z pravej strany vyúsťuje prítok Zákruty (ID toku: 4-23-04-934; plocha povodia: 33,578 km²; dĺžka 11,47 km), ktorý priteká od obce Dolná Trnávka vzdialenej približne 1 km severovýchodne od ústia. Hron ďalej zo severu míňa obec Hliník nad Hronom a o 1 km ďalej, pri juhovýchodnom okraji obce Dolná Ždaňa do rieky z pravej strany ústi Prochotský potok (ID toku: 4-23-04-906; plocha povodia: 32,964 km²; dĺžka 14,36 km). Na ďalšej trati, pri severozápadnom okraji obce Bzenica do Hrona zľava vyúsťuje Ostružliansky potok (ID toku: 4-23-04-854; plocha povodia: 37,935 km²; dĺžka 6,70 km). Na úseku nasledujúcom za vyústením Ostružlianskeho potoka, od oblasti pri rkm 114 sa trasa Hrona pootáča smerom na juh a pri východnej od mesta Žarnovica do rieky z pravej strany ústi Kľak.

Kľak (ID toku: 4-23-04-673; plocha povodia: 132,328 km²; dĺžka 18,85 km) pramení v podcelku Nízky Vtáčnik pohoria Vtáčnik, prameň leží na juhovýchodnom svahu pod hrebeňom, ktorý spája vrchy Plešina (1078 m n. m.) a Medzi skalkami (1249 m n. m.), približne vo výške 980 m, necelé 2 km severozápadne od obce Kľak. Vodný tok tečie od prameňa smerom na juhovýchod, preteká obcami Kľak a Ostrý Grúň, v ktorej sa trasa Kľaku pootáča smerom na juh a asi 0,75 km v smere prúdu za koncom intravilánu Ostrého Grúňa do potoka, pri južnom úpätí vrchu Ostrý grúň (583 m n. m.) z ľavej strany ústi Pokutský potok (ID toku: 4-23-04-798; plocha povodia: 18,355 km²; dĺžka 11,08 km). Kľak ďalej pokračuje cez obce Hrabíčov a Župkov, v ktorom z pravej strany do neho ústi Župkovský potok (ID toku: 4-23-04-768; plocha povodia: 10,958 km²; dĺžka 6,28 km). Južne od Župkova, pri ceste č. 512 na hornom konci obce Horné Hámre, do Kľaku z pravej strany ústi jeho najväčší prítok Píľanský potok (ID toku: 4-23-04-704; plocha povodia: 41,986 km²; dĺžka 10,24 km), ktorý priteká zo západu od obcí Veľké Pole a Píla. Od vyústenia Píľanského potoka tečie Kľak smerom na juhovýchod po juhozápadnom okraji Horných Hámrov, do mesta Žarnovica priteká pri ulici Martina Kukučina, ďalej po jeho pravom brehu vedú ulice Májová, Dolná a Potočná, za ktorou prechádza popod železničnú trať č. 150 Nové Zámky – Zvolen a rýchlostnú komunikáciu R1, od ktorej 0,09 km východne ústi z pravej strany do Hrona.

Približne 1,6 km v smere prúdu od vyústenia Kľaku ústi do Hrona zľava Hodrušský potok (ID toku: 4-23-04-614; plocha povodia: 40,856 km²; dĺžka 13,36 km), ktorý priteká z východne položenej doliny od obce Horduša – Hámre. Za Žarnovicou sa Hron pootáča na juhozápad a na nasledujúcom úseku, pri obci Voznica do Hrona opäť z ľavej strany priteká od juhovýchodu Richanava (ID toku: 4-23-04-573; plocha povodia: 26,456 km²; dĺžka 13,08 km). V oblasti rkm 99 až 100 Hron najprv zo severnej a západnej strany míňa obec Rudno nad Hronom a potom smeruje medzi mesto Nová Baňa, ktoré leží na pravom brehu a obec Brehy na ľavom brehu rieky. Pri priemyselnom areáli ležiacom na južnom okraji Novej Bane do Hrona z pravej strany pri rkm 93,9 vyúsťuje Novobanský potok (ID toku: 4-23-04-431; plocha povodia: 50,184 km²; dĺžka 10,83 km). Na nasledujúcom úseku Hron zo západu míňa obec Tekovská Breznica, z východnej strany Hronský Beňadik, preteká popri obciach Psiare a Kozárovce ležiace na pravom brehu rieky. V Kozárovciach, pri rkm 79 do Hrona z pravej strany ústi Čaradický potok (ID toku: 4-23-04-371; plocha povodia: 20,717 km²; dĺžka 11,53 km) a ďalej, pri meste Tlmače vteká do zdrže Veľké Kozmálovce. Od hate Veľké Kozmálovce tečie Hron takmer na juh a preteká pomedzi obce Starý Tekov a Nový Tekov. Na nasledujúcom úseku koryto Hrona meandruje medzi poľami, z východnej strany tečie popri obci Kalná nad Hronom, preteká medzi obcami Tekovský hrádok a Dolná Seč a pri južnom okraji obce Vyšné nad Hronom do rieky z ľavej strany ústi Podlužianka.

Podlužianka (ID toku: 4-23-05-317; plocha povodia: 135,439 km²; dĺžka 28,18 km) pramení v Štiavnických vrchoch na západnom svahu Ostrého vrchu (633 m n. m.), ktorý leží západne od obce Pukanec. Voda Podlužianky steká zo svahu do Sovej doliny, po ktorej dne tečie smerom na juhozápad, na konci doliny, približne pri rkm 22 sa vodný tok otáča smerom na juh a asi po 2 km vyteká z lesa medzi polia, od severu priteká do obce Nová Dedina a asi 1 km južne od obce do Podlužianky po krátkom oblúku z juhu a zľava strany ústi Gondovský potok (ID toku: 4-23-05-339; plocha povodia: 22,538 km²; dĺžka 5,17 km). Ešte pred vyústením Gondovského potoka sa tok Podlužianky ostro otáča smerom na západ, vodný tok priteká k severnému okraju obce Podlužany, otáča sa na juhozápad, preteká pozdĺž záhrad na západnom okraji obce a asi 0,5 km južne od obce do Podlužianky z pravej strany ústi Rybnický potok (ID toku: 4-23-05-320; plocha povodia: 14,858 km²; dĺžka 9,93 km), ktorý priteká zo severozápadu od obce Rybník. Od vyústenia Rybnického potoka tečie Podlužianka smerom na juh, do mesta Levice vteká pozdĺž Tureckého radu, kde pri konci ulice Rybáreň križuje vodný tok Perec. Podlužianka na ďalšej trase Levicami preteká zo západnej strany popri Okružnej ulici, potom sa otáča na juhozápadozápad, po 0,38 km dlhom úseku vedľa ulice Pri Podlužianke a preteká popod most na Dopravnej ulici, za ktorým sa v krátkom oblúku otáča na juhojuhovýchod, pred ulicou Ku Bratke sa ostro zatáča na juhozápad a po priamom úseku dlhom asi 0,2 km sa pootáča približne smerom na juh a opúšťa intravilán Levíc. Na ďalšom úseku do Podlužianky západne od Levických rybníkov z pravej strany ústi Starotekovský kanál (ID toku: 4-23-05-168; plocha povodia: 29,719 km²; dĺžka 10,23 km), v tomto uzle súčasne začína Stará Podlužianka (ID toku: 4-23-05-161; plocha povodia: 20,855 km²; dĺžka 11,04 km) a Podlužianka pokračuje upraveným priamym korytom na juhozápad k obci Vyšné nad Hronom, pri ktorej ústi do Hrona.

Koryto Hrona sa za vyústením Podlužianky, približne od rkm 50 napriamuje smerom na juhovýchod. Rieka míňa z juhozápadu obec Jur nad Hronom a zo severovýchodu obec Šarovce a približne 1,6 km juhovýchodne od južného okraja intravilánu Šaroviec do vodného toku z ľavej strany ústi Sikenica.

Sikenica (ID toku: 4-23-05-158; plocha povodia: 293,225 km²; dĺžka 46,70 km) pramení v Štiavnických vrchoch, v lese vo výške asi 660 m n. m. na juhozápadnom svahu poniže cesty spájajúcej obec Vysoká s cestou č. 524 vedúcou z obce Kmeťovce do mesta Banská Štiavnica. Prameň Sikenice leží približne 1,2 km východne od okraja intravilánu obce

Vysoká a asi 1,4 km severoseverozápadne od severovýchodného okraja intravilánu obce Dekýš. Vodný tok tečie od prameňa smerom na juhovýchod k ceste č. 524 a na ďalšej trati pokračuje popri tejto ceste na juhozápad po Kamenický rybník, ktorý je powyše rkm 45 a potom takmer smerom na juh. Sikenica severne od obce Bohunice prechádza zo Štiavnických vrchov do Ipeľskej pahorkatiny, preteká cez obce Bohunice, Bátovce a Žemberovce, medzi poľami jej trasa sa pootáča smerom na juhozápad, prechádza obcou Krškany a v mestskej časti Levíc Kalinčiakovo sa opäť zatáča smerom na juh. Vodný tok prechádza z východnej strany pozdĺž obce Mýtne Ludany a 1,4 km od západného okraja intravilánu obce Zbrojníky sa prudko otáča na západ a tečie k ústi do Hrona.

Za vyústením Sikenice Hron priteká k severovýchodnému okraju mesta Želiezovce, preteká pozdĺž jeho východného okraja a tečúc takmer priamo na juh z východnej strany míňa obce Hronovce, Pohronský Ruskov, Čata a Biňa, kde vo vzdialenosti približne 0,9 km južného okraja intravilánu Bine do Hrona z pravej strany pri rkm 13 ústi Blatniansky potok (ID toku: 4-23-05-100; plocha povodia: 44,539 km²; dĺžka 7,80 km), ktorý priteká od obce Bruty. Ďalej Hron najprv zo severu a potom z východu obteká obec Kamenín a asi 1,2 km smerom na východ od južného okraja intravilánu obce Kamenín do Hrova z ľavej strany ústi prítok Perc.

Perc (ID toku: 4-23-05-56; plocha povodia: 113,289 km²; dĺžka 51,98 km) je na hornom konci napojený na zdrž Veľké Kozmálovce a začína na ľavom brehu vedľa hate. Aj v minulosti, pre vybudovaním vodnej stavby Veľké Kozmálovce, v týchto miestach odoberali vodu z Hrona na poháňanie mlynov. Od hate Veľké Kozmálovce vedie koryto vodného toku po ľavom brehu Hrona a pri rkm 71 Hrona sa otáča na juhovýchod, preteká cez severozápadný okraj obce Starý Tekov, asi 0,6 km východne od konca záhrad na juhu obce križuje Starotekovský kanál a pokračuje cez juhozápadnú časť obce Hronské Kľačany. Od Hronských Kľačan tečie Perc pomedzi polia do mesta Levice, v ktorom preteká popod Turecký rad, pri ktorom križuje koryto Podlužianky. Vodný tok sa pri križovatke ulice Milana Rastislava Štefánika, Mlynskej ulice a Kalvínskeho námestia otáča na juhozápad, na úseku dlhom 0,23 km sleduje z juhovýchodnej strany Okružnú ulicu, ďalej križuje ulicu Ľudovíta Štúra a pokračuje popri nej až po ulicu Zdenka Nejedlého, kde sa otáča na juhojuhovýchod, preteká popod ulicu Pri Braťke a cez sídlisko priteká k severovýchodnému okraju Levických rybníkov. Perc preteká popri Levických rybníkoch, tečie popri juhozápadnom okraji obce Mýtne Ludany, približne 1,4 km západne od okraja intravilánu obce Hontianska Vrbica križuje tok Sikelnice, potom preteká popri západnom okraji obcí Zbrojníky, Sikenica, Šalov, Malé Ludince a Zalaba, za ktorou sa otáča na juhozápad, preteká popri severozápadnom okraji obce Sikenička. Asi 0,8 km západne od Sikeničky sa nachádza regulačný objekt umožňujúci odvedenie časti vody kanálom do Hrona, ktorý do rieky ústi približne 0,5 km východne od severného okraja intravilánu obce Biňa. Koryto Perca sa pred objektom prudko otáča smerom na juhojuhovýchod, ďalej vedie popri obci Pavlová a do Hrona ústi z ľavej strany oproti obci Kamenín.

V záverečnom úseku Hrona do rieky, približne vo vzdialenosti 0,7 km východne od obce Kamenný Most, z pravej strany ústi prítok **Paríž** (ID toku: 4-23-05-18; plocha povodia: 232,780 km²; dĺžka 38,61 km), ktorý pramení v podcelku Podunajskej pahorkatiny Hronská pahorkatina. Prameň Paríža sa nachádza v poli 1,5 km severne od okraja intravilánu obce Kolta a 1,7 km východne od okraja intravilánu obce Čechy. Vodný tok tečie od prameňa cez polia asi 1 km na juhovýchod, krátkym oblúkom sa pootáča smerom na juh, preteká cez obec Kolta, za ktorou vo vzdialenosti približne 0,6 km od južného okraja intravilánu vteká do vodnej nádrže Jasová. Od nádrže tečie Paríž asi 0,9 km na juh, pri južnom okraji obce Jasová sa pootáča na juhozápad a po 1,1 km opäť smeruje na juh, k obci Dubník. V Dubníku Paríž preteká popri záhradách vo východnej časti obce, v južnej časti obce sa na úseku dlhom

0,4 km zatáča takmer na západ, ale od futbalového ihriska znovu tečie na juh a vteká do vodnej nádrže Dubník II ležiacej pri juhozápadnom okraji obce. Z vodnej nádrže tečie Paríž smerom na západ a vo vzdialenosti 0,6 km od hrádze do Paríža z pravej strany ústi prítok Batov (ID toku: 4-23-05-45; plocha povodia: 20,289 km²; dĺžka 7,06 km), ktorý priteká z vodnej nádrže Dubník I. Od vyústenia Batova trasa Paríža pokračuje približne smerom na juhovýchod, vodný tok vedie popri západnom okraji obce Rúbaň, o 2 km ďalej preteká obcou Strekov, zo severozápadu mína obec Nová Vieska a pri severnom okraji obce Gbelce sa otáča smerom na východ. Paríž na ďalšej trase preteká asi 0,3 km od severného okraja intravilánu obce Šarkan a 1,2 km severne od obce Ľubá vteká do vodnej nádrže Kamenný Most. Do vodnej nádrže od severozápadu priteká ďalší prítok Paríža Krovina (ID toku: 4-23-05-24; plocha povodia: 13,761 km²; dĺžka 7,06 km). Paríž za nádržou preteká cez dva rybníky, vo vzdialenosti asi 1,4 km smerom na severozápad od okraja intravilánu obce Kamenný Most sa otáča na juhozápad, preteká popri severovýchodnom okraji obce a približne 0,7 km východne od obce z pravej strany ústi do Hrona.

Hron na úseku od obce Kamenný Most až po ústie do Dunaja tečie smerom na juhovýchod, z juhozápadu preteká popri obci Kamenica nad Hronom a vo vzdialenosti asi 2,2 km severovýchodne od mesta Štúrovo ústi z ľavej strany do rieky Dunaj.

3.3. Hydrologické pomery v čiastkovom povodí Hrona

Základný charakter hydrologického režimu⁷²⁾ vyjadrujú priemerné hodnoty odtoku vody⁷³⁾ a zrážok v reprezentatívnom období 1961 – 2000,, ktoré patria k základným informáciám o hydrologickej bilancii⁷⁴⁾ a vodnom potenciáli povodia. Čiastkové povodie Hrona výškou zrážok a odtoku mierne prevyšuje priemerné výšky týchto veličín v celej časti územia Slovenska v správnom území Dunaja, ale rozdiel medzi zrážkami a odtokom je takmer nepatrný. Hodnoty týchto charakteristík a ich porovnanie obsahuje Tabuľka 3.5.

Tabuľka 3.5. Hydrologická bilancia v čiastkovom povodí (obdobie 1961 – 2000)

Územie	Plocha	Zrážky (P)	Odtok (O)	P – O
	[km ²]	[mm]	[mm]	[mm]
Čiastkové povodie Hrona	5 465	790	289	501
Slovensko	49 014	743	236	506

Rozdelenie vodnosti v roku charakterizuje časová zmena priemerných mesačných prietokov. Pre čiastkové povodie Hrona je charakteristický odtokový režim s maximálnymi priemernými mesačnými prietokmi v apríli a s najmenšími priemernými mesačnými prietokmi v septembri. Tabuľka 3.6 obsahuje priemerné mesačné prietoky vo vybraných vodomerných staniách v čiastkovom povodí.

Tabuľka 3.6. Priemerné prietoky vo vybraných vodomerných staniách čiastkového povodia Hrona

Tok stanica	Priemerný prietok vody [m ³ ·s ⁻¹] v mesiacoch a v roku												
	XI.	XII.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	Q _a
Slatina Zvolen	5,25	5,66	4,02	7,03	12,7	12,0	7,31	5,96	3,59	2,62	2,85	4,44	6,11
Hron Brehy	39,5	41,4	31,5	43,4	75,7	93,3	63,8	47,5	31,9	24,8	24,2	34,2	45,9

⁷²⁾ Hydrologický režim je charakteristická premenlivosť hodnôt hydrologických prvkov a charakteristík v čase a priestore. Hydrologia rozoznáva prirodzený hydrologický režim alebo hydrologický režim ovplyvnený ľudskou činnosťou.

⁷³⁾ Odtok je objem vody odtečenej z povodia za zvolený časový interval.

⁷⁴⁾ Hydrologická bilancia je vyhodnotenie prírastkov a úbytkov množstva vody a zmeny jej akumulácie vo vodnom útvare za zvolený časový interval.

Tok stanica	Priemerný prietok vody [$\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$] v mesiacoch a v roku												
	XI.	XII.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	Q _a
Hron Kamenín	41,6	44,8	35,3	49,3	82,7	99,9	69,2	51,8	34,3	26,0	25,3	36,0	49,6

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 prietok⁷⁵⁾).

V čiastkovom povodí Hrona sa podobne ako v rozdelení vodnosti počas roka, aj výskyt maximálnych prietokov počas povodní sústreďuje do jarného obdobia, prevažne do apríla. Ďalším častým obdobím výskytu povodní sú letné mesiace, najmä v čase od júna do augusta. Jarné povodne sú typické väčšími objemami povodňových vlín, pretože väčšinou sú to povodne spôsobované odtokom vody z topiaceho sa snehu a z dažďa. Letné povodne v čiastkovom povodí Hrona mnohokrát bývajú typickým následkom privalových dažďov, ktoré spôsobujú intenzívny povrchový odtok, ale mávajú krátke trvanie, pričom zvyčajne zasahujú malé územia a vytvárajú povodňové vlny s menším objemom vody. V čiastkovom povodí Hrona sa však doteraz najvýznamnejšie maximálne prietoky v hlavnom toku, ale aj v mnohých prítokoch, vyskytli v októbri 1974. Veľkosti N-ročných maximálnych prietokov vo vybraných vodomerných staniách obsahuje Tabuľka 3.7.

Tabuľka 3.7. N-ročné prietoky vo vybraných vodomerných staniách

Vodný tok / stanica	Plocha povodia	Počet rokov N						
		1	2	5	10	20	50	100
	[km^2]	[$\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$]						
Slatina / Zvolen	792,58	100	155	215	260	290	340	375
Hron / Brehy	3 821,38	310	410	560	680	790	960	1100
Hron / Kamenín	5 149,80	310	320	520	570	670	800	900

Malá vodnosť je v čiastkovom povodí Hrona v priebehu roka sústredená do dvoch období, do letno-jesennej prietokovej depresie s minimom v septembri a do podružnej zimnej prietokovej depresie s minimom v januári. Tomuto rozdeleniu vodnosti počas roka v podstate zodpovedá aj výskyt minimálnych prietokov. Spracovanie prietokových charakteristík malej vodnosti si nevyžaduje zvolenie prahovej hodnoty a preto sa používa pri základnej hydrologickej charakteristike toku. Najpoužívanejšou 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 3.8 obsahuje M-denné prietoky⁷⁶⁾ v období 1961 – 2000.

Tabuľka 3.8. M-denné prietoky vo vodomerných staniách vodných tokov čiastkového povodia Hrona

Vodný tok / stanica	Priemerný prietok Q _a	Počet dní M						
		30	90	180	270	330	355	364
	[$\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$]							
Slatina / Zvolen	6,11	15,7	7,06	3,54	2,13	1,47	1,03	0,765
Hron / Brehy	45,9	107	53,6	29,6	18,8	14,2	11,7	9,84
Hron / Kamenín	49,1	116	58,3	31,7	20,2	14,7	12,3	10,4

⁷⁵⁾ N-ročný maximálny prietok je kulminačný prietok, ktorý sa v danom profile dosiahne alebo prekročí priemerne raz za N-rokov.

⁷⁶⁾ M-denný prietok je priemerný denný prietok dosiahnutý alebo prekročený počas M dní v priebehu jedného roka (počas priemerného roka je M dní väčší priemerný denný prietok vody).

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 [267] je nebezpečenstvo povodne situácia, ktorá je charakterizovaná:

- a) možnosťou výskytu extrémnych zrážok, náhleho topenia snehu alebo rýchleho stúpania hladín vo vodných tokoch,
- b) dlhotrvajúcimi výdatnými atmosférickými zrážkami a následným zvýšeným odtokom vody,
- c) zvýšeným odtokom vody z topiaceho sa snehu,
- d) rýchlym stúpaním hladiny vody alebo prietoku vo vodnom toku, pri ktorom sa očakáva dosiahnutie stupňov povodňovej aktivity,
- e) vznikom prekážky, ktorá obmedzuje plynulé prúdenie vody v koryte vodného toku, na moste, priepuste alebo na povodňovo zaplavovanom území,
- f) nebezpečným chodom ľadov s potenciálnou možnosťou vzniku ľadovej zátky, ľadovej zápchy,
- g) 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 povodňovo 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. Povodňovo ohrozeným územím je spravidla:

- a) územie pri vodnom toku na úseku, v ktorom sa očakáva alebo už nastalo výrazné zvýšenie vodnej hladiny v dôsledku:
 - intenzívneho povrchového odtoku z povodia a vytvorenia povodňovej vlny vo vodnom toku,
 - vznikania prekážok, ktoré obmedzujú plynulý odtok vôd,
 - nebezpečného chodu ľadov, vznikania ľadových zátk 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 [271]. 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 [261], [267].

Mieru nebezpečenstva povodne vo vodnom toku alebo na vodnej stavbe charakterizujú stupne povodňovej aktivity, ktoré sú určené podľa vodného stavu⁷⁷⁾ alebo prietoku vody⁷⁸⁾. 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 [275], 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 toku⁷⁹⁾ dosahuje päť hrádze⁸⁰⁾,
 - hladina vody stúpa a je predpoklad dosiahnutia brehovej čiary koryta⁸¹⁾ 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,

⁷⁷⁾ Vodný stav je výška hladiny vody nad zvolenou porovnávacou rovinou (nulou vodočtu) alebo iným pevným bodom. Vodný stav sa zvyčajne vyjadruje v centimetroch.

⁷⁸⁾ Prietok je objem vody, ktorá pretiekla prietokovým profilom za jednotku času. Vo vodných tokoch sa prietok vyjadruje takmer výlučne v metroch kubických za sekundu [$\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$].

⁷⁹⁾ Ohrádzovaný vodný tok je vodný tok, v ktorého údolnej nive alebo pozdĺž jeho brehu (brehov) sú vybudované ochranné hrádze.

⁸⁰⁾ Päť hrádze je prienik líca hrádze s terénom a tiež časť hrádze pri tomto prieniku.

⁸¹⁾ Brehovou čiarou prirodzeného koryta je priesečnica vodnej hladiny s priľahlými pozemkami, po ktorú voda stačí pretekať medzi brehmi bez toho, aby sa vylievala do priľahlého územia.

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 ľadov⁸²⁾ na vyššie položených úsekoch vodných tokov v povodí, keď sa predpokladá vznik ľadovej zátarasy, ľadovej zápchy a hrozba vyliatia vody z koryta,
- f) pri tvorbe vnútrovodného ľadu a zamŕznutí vody v účinnom prietokovom profile⁸³⁾, 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 zátarasy, ľadovej zápchy alebo ak sa zátarasa alebo zápcha už začala tvoriť a voda sa vylieva z koryta vodného toku a môže spôsobiť povodňové škody,
- f) pri výskyte vnútorných vôd, ak pri plnom využití kapacity čerpacej stanice a pri jej nepretržitej prevádzke voda stúpa nad maximálnu hladinu určenú manipulačným poriadkom vodnej stavby,
- g) pri privalových dažďoch extrémnej intenzity,
- h) pri záplave územia vodou z koryta vodného toku pod vodnou stavbou, ktorú spôsobila porucha alebo havária objektov alebo zariadení vodnej stavby.

Vodné stavy a prietoky vody zodpovedajúce stupňom povodňovej aktivity v jednotlivých profiloch vodných tokov⁸⁴⁾ alebo na vodných stavbách schvaľuje MŽP SR na

⁸²⁾ Chod ľadu je pohyb rôznych ľadových útvarov po toku alebo nádrži v čase vzniku ľadových úkazov.

⁸³⁾ Účinný prietokový profil je časť prietokového profilu, v ktorom prúdi voda v smere odtoku.

návrh SVP, š. p. ako správcu vodohospodársky významných vodných tokov v Slovenskej republike alebo na návrh správcu príslušného drobného vodného toku. V súlade s § 11 ods. 2 zákona č. 7/2010 Z. z. musí byť návrh na určenie vodných stavov alebo prietokov vody pre jednotlivé stupne povodňovej aktivity vopred prerokovaný s SHMÚ a príslušným OÚŽP alebo KÚŽP. Tabuľka 3.9 obsahu schválenej stupne povodňovej aktivity vo vodomerných a vodočetných staniách v čiastkovom povodí Hrona.

Tabuľka 3.9 Stupne povodňovej aktivity vo vodomerných a vodočetných staniách

Stanica	rkm [km]	Vodné stavy určené pre stupne povodňovej aktivity		
		I. stupeň	II. stupeň	III. stupeň
Vodný tok	P [km ²]	[cm]	[cm]	[cm]
		[m n. m.]	[m n. m.]	[m n. m.]
Zlatno (Valkovňa)	263,10	100	120	140
Hron	83,67	733,88	734,08	734,28
Polomka	243,40	100	130	160
Hron	329,54	582,33	582,63	582,93
Michalová	9,70	80	100	120
Rohozná	0,00	554,48	554,68	554,88
Brezno	223,30	100	140	180
Hron	582,08	491,91	492,31	492,71
Hronec	2,40	150	180	210
Čierny Hron	239,41	481,98	482,28	482,58
Mýto pod Ďumbierom	2,90	60	80	100
Štiavnička	47,10	617,35	617,55	617,75
Dolná Lehota	2,70	100	120	140
Vajskovský potok		496,28	496,48	496,68
Jasenie	4,20	80	100	120
Jaseniarsky potok	87,71	488,75	488,95	489,15
Dubová (Nemecká)		180	230	280
Hron				
Ľubietová		90	120	150
Hutná				
Harmanec - Papiereň	8,50	60	80	100
Bystrica	59,60	409,95	410,15	410,35
Staré Hory	6,10	70	90	110
Starohorský potok		466,65	466,85	467,05
Banská Bystrica	2,10	100	150	180
Bystrica	160,37	353,94	354,44	354,74
Banská Bystrica	175,20	220	270	310
Hron	1766,48	336,49	336,99	337,39
Banská Bystrica		100	120	140
Tajovský potok				
Hriňová	47,48	75	90	100
Slatina	70,36	521,42	521,57	521,67
Stožok	25,29	150	200	250
Slatina	219,90	356,69	357,19	357,69
Lieskovec	3,81	200	250	300
Zolná	187,38	304,04	304,54	305,04
Zvolen - Môt'ová	8,10	100	140	180
Slatina	411,02	304,12	304,52	304,92

⁸⁴⁾ Stupne povodne povodňovej aktivity sú spravidla určované pre profily vodomerných alebo vodočetných stanic. Vo vodomerných staniách sa vykonávajú systematické merania vodných stavov, merania prietokov, prípadne ďalších hydrologických prvkov a vo vodočetných staniách sa vykonávajú len systematické merania vodných stavov.

Stanica	rkm [km]	Vodné stavy určené pre stupne povodňovej aktivity		
		I. stupeň	II. stupeň	III. stupeň
Vodný tok	P [km ²]	[cm]	[cm]	[cm]
		[m n. m.]	[m n. m.]	[m n. m.]
Zolná (Zvolen)		100	130	150
Zolná				
Zvolen	0,50	120	140	160
Neresnica	139,33	287,79	287,99	288,19
Zvolen	2,10	220	260	300
Slatina	790,16	282,98	283,38	283,78
Žiar nad Hronom	0,84	230	280	340
Lutilský potok	145,20	251,80	252,30	252,90
Žiar nad Hronom	131,50	280	340	380
Hron	3310,62	245,42	246,02	246,42
Žarnovica	1,10	70	110	150
Kľak	131,95	223,21	223,61	224,01
Brehy	93,90	300	350	400
Hron	3821,38	197,63	198,13	198,63
Podlužany	19,88	120	150	190
Podlužianka	50,41	166,58	166,88	167,28
Hronské Kľačany	9,60	170	220	260
Podlužianka	91,09	162,38	162,88	163,28
Jur nad Hronom	47,38	250	300	350
Hron	4254,28	145,60	146,10	146,60
Kalinčiakovo (Levice)		250	320	390
Sikenica				
Kamenín	10,90	330	400	470
Hron	5149,80	111,60	112,30	113,00

4. VÝZNAMNÉ POVODNE V MINULOSTI

Vyhláška č. 313/2010 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o predbežnom hodnotení povodňového rizika a o jeho prehodnocovaní a aktualizovaní ustanovuje, aby opis povodní v minulosti obsahoval [264]:

- a) opis povodní, 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, s uvedením príčin vzniku povodne, rozsahu záplavy územia, trás postupu a posúdenia nepriaznivých vplyvov, ktoré spôsobili,
- b) významných povodní v minulosti, ak možno predpokladať výrazne nepriaznivé následky podobných udalostí v budúcnosti.

Základom na vypracovanie predbežného hodnotenia povodňového rizika v čiastkovom povodí Hrona sú informácie o povodniach, ktoré sa vyskytli v období rokov 1997 až 2010. 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 2010

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 2010. V uvedenom období povodne na Slovensku spôsobili škody vo výške takmer 1,1 mld. €, pričom priemerné povodňové škody sú približne 78 mil. € ročne. Uvádzané údaje tiež podčiarkujú extrémny priebeh a následky povodní v roku 2010, pretože povodňové škody v tomto roku predstavujú 44 % povodňových škôd za celé obdobie rokov 1997 až 2010. Bez roku 2010 by bola priemerná výška povodňových škôd 47 mil. €, čo je menej o 31 mil. € v porovnaní s ročným priemerom 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 – 2010

Rok	Povodňové zabezpečovacie práce	Povodňové záchranné práce	Povodňové škody	Výdavky a škody spolu
1997	1 400 783	3 561 707	77 414 858	82 377 348
1998	1 286 596	3 942 475	33 208 923	38 437 994
1999	2 160 725	2 327 259	152 427 737	156 915 721
2000	1 843 590	295 293	40 967 636	43 106 519
2001	1 065 857	1 895 107	65 081 126	68 042 090
2002	1 664 177	1 927 073	50 644 394	54 235 644
2003	139 315	188 774	1 457 412	1 785 501
2004	3 416 916	1 235 843	34 913 497	39 566 255
2005	2 674 135	2 236 241	24 045 974	28 956 350
2006	6 424 816	6 053 509	79 602 237	92 080 562
2007	212 375	319 359	3 638 950	4 170 683
2008	2 514 937	3 586 769	39 754 597	45 856 303
2009	1 591 301	1 301 334	8 436 354	11 328 989
2010	27 534 865	17 926 128	480 851 663	526 312 656
Priemer 1997 - 2010	3 852 171	3 342 634	78 031 811	85 226 615

4.2. Zrážkové pomery na Slovensku v rokoch 1997 – 2010

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
	Δ	-25	-11	-28	-2	+14	+6	+85	-17	-18	-16	+31	-2	+17
Slovensko	mm	19	36	22	50	78	89	184	50	38	43	109	38	756
	%	41	86	47	91	103	104	204	62	60	71	176	72	99
	Δ	-27	-6	-25	-5	+2	+3	+94	-31	-25	-18	+47	-15	-6

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

4.2.2 Zrážkové pomery v roku 1998

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

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

V stredoslovenskom regióne s nadbytkom zrážok +46 mm (105 % dlhodobého normálu) bol zrážkovo najbohatší september, kedy spadlo 159 mm zrážok, čo je 221 %

dlhodobého mesačného normálu. Zrážkový deficit -7 až -39 mm bol zaznamenaný v mesiacoch január, február, marec, máj, júl, november a december.

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

Tabuľka 4.3. Atmosférické zrážky na Slovensku v roku 1998

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

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

4.2.3 Zrážkové pomery v roku 1999

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

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

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

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

Tabuľka 4.4. Atmosférické zrážky na Slovensku v roku 1999

Región		Mesiac												Rok 1999
		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	
Západoslovenský región	mm	16	63	26	62	43	149	120	60	21	30	61	60	711
	%	38	166	61	129	64	219	164	95	40	55	103	113	107
	Δ	-26	+25	-17	+14	-24	+81	+47	-3	-32	-25	+2	+7	+49
Stredoslovenský	mm	30	84	46	84	62	160	171	66	30	74	53	75	935

Región		Mesiac												Rok 1999
		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	
región	%	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
	mm	25	82	34	89	57	109	139	77	27	48	61	49	797
Východoslovenský región	%	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
	mm	24	77	36	79	55	140	145	68	26	52	58	62	822
Slovensko	%	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
	mm	24	77	36	79	55	140	145	68	26	52	58	62	822

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 netypicky 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 staniciach 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 staniciach, hlavne v oblasti Tatier, Oravy, Liptova, čiastočne Horehronia a v izolovaných oblastiach východného Slovenska absolútne mesačné maximá od roku 1951. V Javorine napršalo 521 mm, na Zverovke 582 mm zrážok. Mesačné úhrny zrážok vyššie ako 500 mm boli na Slovensku v histórii pravidelných meraní dovtedy zaznamenané len trikrát. Z denných úhrnov vynikli najmä zrážkové udalosti v dňoch 16. a 17. júla, kedy boli zaznamenané najvyššie denné úhrny zrážok v júli aspoň od roku 1951 v 12 meteorologických staniciach 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 staniciach 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 2001
		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	
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 Žihárce 31 mm zrážok. Pri druhej situácii výdatne pršalo na strednom Slovensku. Najpozoruhodnejšie denné úhrny zrážok boli vtedy namerané v Boľkovciach pri Lučenci 105 mm, v Jalnej 93 mm, v Sliači a vo Zvolene 81 mm, v Očovej 80 mm, v Brehoch 78 mm, v Banskej Bystrici 72 mm a v Prievidzi 70 mm. Na ostatnom území Slovenska sa na niektorých miestach vyskytli búrky, pri nich boli významnejšie úhrny zrážok zaznamenané 18. júla na severovýchodnom Slovensku, v Krásnom Brode pri Medzilaborciach 42 mm, v Bardejove 44 mm, vo Svidníku 51 mm a v Tisinci 58 mm; 22. júla v Strede nad Bodrogom 45 mm, 25. júla podobne v Lekárovciach 44 mm a v Orechovej 63 mm a 28. júla v Jaklovciach a v Spišských Vlachoch 48 mm. Júlové mesačné úhrny zrážok sa pohybovali väčšinou od 35 mm v Kamenici nad Cirochou, do 162 mm v Plášťovciach.

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

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

V období od 1. 2. 2003 do 31. 8. 2003 dosiahol deficit zrážok na väčšine územia Slovenska 101 až 200 mm. Ešte o niečo vyšší deficit bol v západnej a v strednej časti

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

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

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

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

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

4.2.8 Zrážkové pomery v roku 2004

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

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

V stredoslovenskom regióne bol zaznamenaný nadbytok zrážok +74 mm a v celoročnom úhrne 946 mm, čo tvorí 109 % dlhodobého normálu. Deficit zrážok v rozpätí

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

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

Tabuľka 4.9. Atmosférické zrážky na Slovensku v roku 2004

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

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

4.2.9 Zrážkové pomery v roku 2005

V roku 2005 boli na Slovensku v celoročnom úhrne zaznamenané nadpriemerné zrážky +176 mm, čo v percentuálnom vyjadrení predstavuje 123 % dovtedajšieho 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 % dovtedajšieho 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 je 151 % dlhodobého mesačného normálu. Percentuálne najvyšší nadbytok zrážok 154 % bol v máji s úhrnom 132 mm a nadbytkom +46 mm. Deficit zrážok -5 až -50 mm bol zaznamenaný v januári, júli, septembri, októbri a decembri.

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

Tabuľka 4.11. Atmosférické zrážky na Slovensku v roku 2006

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

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

4.2.11 Zrážkové pomery v roku 2007

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

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

až -47 mm bol zaznamenaný v apríli, júli, októbri a decembri, takisto ako v stredoslovenskom regióne.

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

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

Tabuľka 4.12. Atmosférické zrážky na Slovensku v roku 2007

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

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

4.2.12 Zrážkové pomery v roku 2008

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

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

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

V západoslovenskom regióne v porovnaní s inými 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.

Tabuľka 4.14. Atmosférické zrážky na Slovensku v roku 2009

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

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

4.2.14 Zrážkové pomery v roku 2010

V roku 2010 sa na Slovensku vyskytli zrážky, ktorých celoročný úhrn mal výšku 1255 mm, čo je +493 mm vyššie ako priemerný ročný úhrn zrážok a v percentuálnom vyjadrení predstavuje 165 % dlhodobého normálu. Množstvá zrážok, ktoré spadli

v jednotlivých regiónoch Slovenska boli v celoročnom úhrne v stredoslovenskom a východoslovenskom regióne pomerne rovnomerne rozložené, v západoslovenskom regióne spadli v celoročnom úhrne nižšie zrážky, avšak vo všetkých regiónoch na Slovensku bol zaznamenaný v celoročnom úhrne nadbytok zrážok, najvyšší v stredoslovenskom regióne +543 mm (162 % dlhodobého ročného priemeru 1415 mm).

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

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

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

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

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

Tabuľka 4.15. Atmosférické zrážky na Slovensku v roku 2010

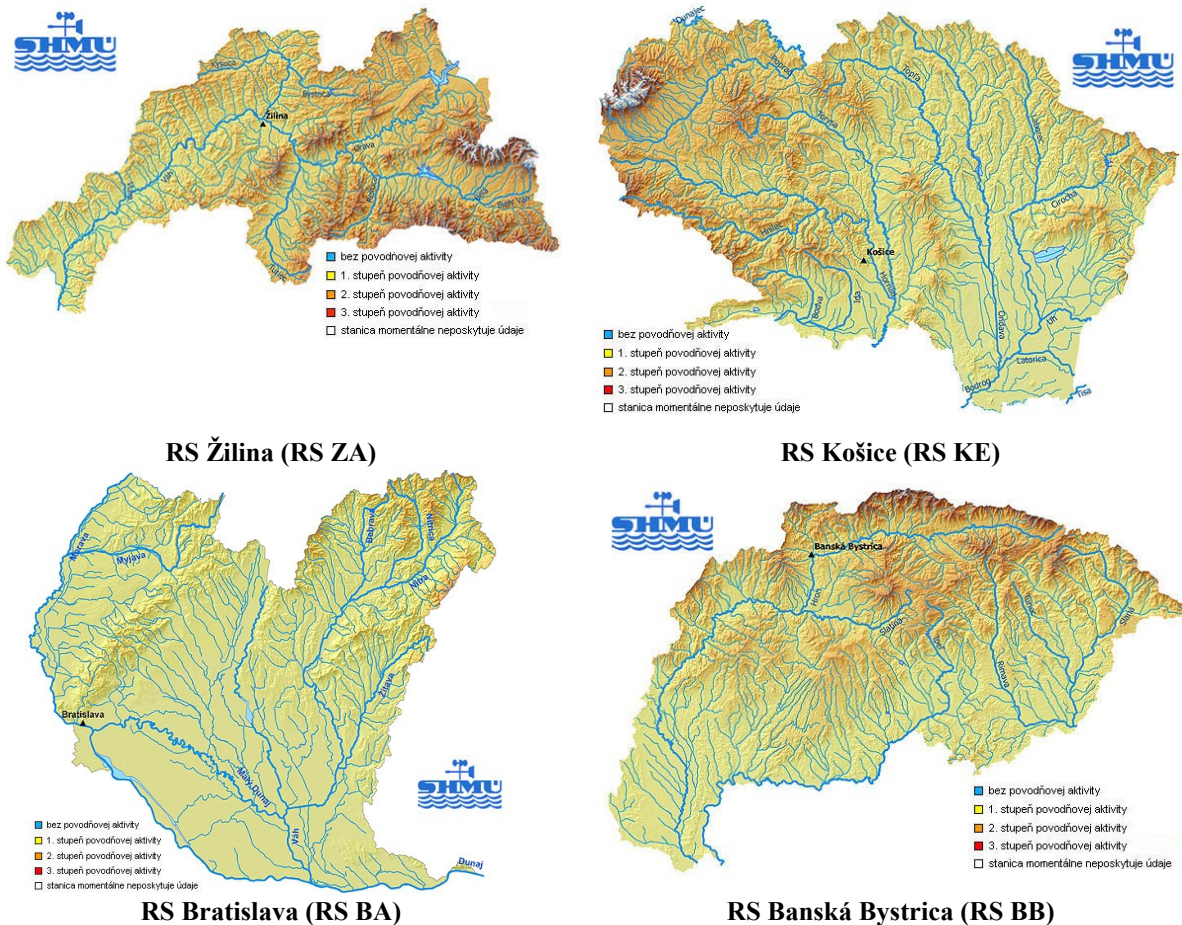
Región		Mesiac												Rok 2010
		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	
Západoslovenský región	mm	68	45	24	85	200	119	91	130	108	30	79	57	1036
	%	162	118	56	177	299	175	125	206	204	55	134	108	157
	Δ	26	7	-19	37	133	51	18	67	55	-25	20	4	374
Stredoslovenský región	mm	75	63	41	76	253	158	175	182	154	33	128	77	1415
	%	139	126	76	121	294	160	173	198	214	49	180	124	162
	Δ	21	13	-13	13	167	59	74	90	82	-35	57	15	543
Východoslovenský región	mm	65	53	28	88	248	163	185	118	123	20	102	83	1276
	%	159	140	67	163	331	183	191	136	195	34	179	184	171

Región	Mesiac												Rok 2010	
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.		
	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.

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

Tabuľka 4.16 obsahuje prehľad o počte dní, v ktorých bol dosiahnutý alebo prekročený vodný stav určený pre I., II. a III. stupeň povodňovej aktivity v hydroprognózných stanicích v jednotlivých regiónoch Slovenska v období 14 rokov, od roku 1997 do konca roku 2010. Prehľad je rozdelený podľa územnej pôsobnosti regionálnych stredísk SHMÚ, pričom jednotlivé čiastkové povodia na území Slovenska spadajú do tejto pôsobnosti regionálnych stredísk:



Obr. 4.1. Územná pôsobnosť regionálnych stredísk SHMÚ Bratislava

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).

Tabuľka 4.16. Prehľad o počte dní s I., II. a III. stupňom povodňovej aktivity v hydroprognózných staniách v jednotlivých regiónoch Slovenska v období rokov 1990 – 2010

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 ^{*)}	RS BA	RS ZA	RS BB	RS KE	Slovensko ^{*)}	RS BA	RS ZA	RS BB	RS KE	Slovensko ^{*)}	RS BA	RS ZA	RS BB	RS KE	Slovensko ^{*)}
1997	68	13	22	2	60	31	26	6	0	9	23	21	3	0	2	68
1998	112	12	7	0	100	58	4	0	0	56	8	0	0	0	8	134
1999	89	30	17	17	69	53	14	0	10	48	17	2	0	4	14	112
2000	92	42	28	9	68	51	28	2	0	46	21	1	1	1	20	97
2001	89	16	19	1	75	46	6	6	1	44	10	0	2	0	10	103
2002	77	30	9	7	63	45	19	0	5	24	11	10	0	1	0	83
2003	39	7	3	0	30	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	42
2004	110	15	7	0	106	25	7	0	0	22	8	0	0	0	8	111
2005	107	20	8	13	94	56	15	1	3	55	16	5	0	1	13	122
2006	96	42	13	18	78	57	30	2	3	47	21	13	0	0	19	103
2007	64	10	3	2	56	31	5	0	0	26	2	0	1	0	1	79
2008	67	1	5	2	64	10	0	1	0	10	5	0	0	0	5	67
2009	70	36	6	9	38	32	22	0	1	11	11	8	0	3	1	72
2010	180	53	25	38	164	72	31	12	13	62	23	14	2	9	22	184
Súčet	1260	327	172	118	1065	572	212	30	36	460	176	74	9	19	123	1377
Priemer	90,0	23,4	12,3	8,4	76,1	40,9	15,1	2,1	2,6	32,9	12,6	5,3	0,6	1,4	8,8	98,4
% v roku	24,6	6,4	3,4	2,3	20,8	11,2	4,1	0,6	0,7	9,0	3,4	1,4	0,2	0,4	2,4	26,9

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

Z tabuľky vyplýva, že v niektorej z hydroprognózných staníc na Slovensku bol v období rokov 1997 až 2010 priemerne každý 4. deň zaznamenaný vodný stav vyšší ako úroveň stanovená pre I. stupeň povodňovej aktivity, každý 9. deň vodný stav dosiahol alebo prekročil úroveň určenú pre II. stupeň povodňovej aktivity a vodný stav určený pre III. stupeň povodňovej aktivity bol dosiahnutý alebo prekročený priemerne každý 29. deň. Výsledky uvedeného štatistického hodnotenia však významne ovplyvnili povodne v roku 2010, ktoré možno považovať za extrém v ostatnom storočí. Počas obdobia 20 rokov, od roku 1990 do roku 2009 bol v slovenských hydroprognózných staniách vodný stav stanovený pre I. stupeň povodňovej aktivity dosiahnutý alebo prekročený priemerne každý 5. deň, pre II. stupeň každý 11. deň a pre III. stupeň povodňovej aktivity každý 42. deň.

4.4. Povodne v čiastkovom povodí Hrona v dávnejšej minulosti

O povodniach v povodí Hrona v minulosti chýbajú kompaktnejšie záznamy, ale zachovali sa správy o povodniach v rokoch 1784, 1813 (najväčšia známa povodeň, ktorej

najvyšší vodný stav je zaznamenaný na povodňovej značke v Banskej Bystrici), 1847, 1853, 1899 (väčšia ako povodeň v roku 1974), 1928, 1931 a 1960.

Počas mimoriadne mrazivej zimy na konci roku 1783 a začiatku roku 1784 sa takmer v celej západnej a strednej Európe vytvorili v snehovej pokrývke veľké zásoby vody a hladiny riek pokryl hrubý ľad, napríklad na Dunaji v Bratislave odmerali ľad hrubý až 57 cm. Náhle oteplenie na konci februára 1784, ktoré sprevádzali výdatné dažde, spôsobilo veľké povodne v mnohých európskych riekach, napríklad v Temži, Rýne, Mohane, Vltave, ale na Slovensku sa v tom čase rozvodnil len Hron a niektoré ďalšie menšie vodné toky.

Koncom augusta 1813 zasiahli povodne na Slovensku, povodia Váhu, Popradu, Hrona, Hnilca, Hornádu, Torysy a Bodvy. Náhle oteplenie vo februári 1923, ktoré sprevádzali výdatné zrážky, zapríčinilo povodne v Morave, Váhu, Hrone a Dunaji. Náhle oteplenie na začiatku februára 1946 spôsobilo intenzívny ľadochod vo Váhu, Orave, Kysuci, Nitre a Hrone. Ľadové kryhy zničili cestný most cez Hron v Budči a pri Tlmačoch a tiež železničný most pri Kalnej nad Hronom. Ľadové povodne vo februári 1946 významne skomplikovali najmä dopravu na vojnu zničenom Slovensku.

Komplexnejšia informácia o povodni je až z roku 1960. V dôsledku intenzívnych zrážok v júli 1960 došlo k vybreženiu toku Hron. Povodňová situácia si vyžiadala evakuovanie obyvateľov obcí od Tlmáč až po Želiezovce. V roku 1962 pri topení snehu a zrážkach došlo k opätovnému vyliatiu vody z Hrona. V marci 1963 pri odchode ľadov sa v čase zvýšených prietokov v Hrone vytvorila ľadová bariéra v úseku od Tlmáč až po Veľké Kozmálovce, pričom ľadom vzdutá voda zaplavila časť obce Starý Tekov. V auguste 1966 výdatné zrážky v strednej a dolnej časti povodia Hrona a následný veľký odtok vody zapríčinili povodeň v rieke Podlužianka. Voda zaplavila 600 ha pôdy a 41 domov v obciach Nová Dedina a Podlužany. V januári 1968 vznikla ľadová povodeň v Hrone, ktorá zasiahla okresy Žiar nad Hronom a Levice. Ľadové zátarasy ohrozovali obce od Rudnej nad Hronom až po Starý Tekov a na ich uvoľnenie museli byť nasadené ozbrojené sily. Ďalšia ľadová povodeň sa vyskytla začiatkom marca 1969 a ľady spôsobovali najväčšie ohrozenie v okrese Levice.

Najväčšia povodeň v povodí Hrona v 20. storočí bola v októbri roku 1974. Výdatné zrážky v prvej a druhej dekáde októbra 1974 nasýtli povodie, takže nasledujúci dážď s úhrnom 100 mm počas 48 hodín vytvoril extrémnu povodňovú vlnu, ktorá v stanici Brezno kulminovala prietokom $Q_{\max} = 220 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. V Banskej Bystrici 22. októbra 1974 dosiahol maximálny prietok vody veľkosť, ktorá sa môže opakovať priemerne raz za 1000 rokov $Q_{\max} = 560 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ a v Brehoch približne raz za 800 rokov $Q_{\max} = 900 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Ničivá povodeň zaplavila 4 650 rodinných domov, 82 km ciest, 30 km železničných tratí a pod vodou sa ocitlo územie na ploche 64 000 ha. V roku 1974 povodňová situácia na Hrone spôsobila škody v intraviláne mesta Banská Bystrica, v obciach Brehy, Brezno, Bzenica, Dolná Ždaňa, Hliník nad Hronom, Hronovce, Júr nad Hronom, Kalná nad Hronom, Lehôtka pod Brehmi, Nová Baňa, Orovnica, Pohronský Ruskov, Rudno nad Hronom, Tekovská Breznica, Tlmače, Trnavá Hora, Turá, Veľké Kozmálovce, Vyšné nad Hronom, Závadka nad Hronom, Zvolen, Žarnovici, Želiezovciach, na Rohoznej v obci Michalová, na Štiavničke v obci Mýto pod Ďumbierom, na Čiernom Hrone v obciach Čierny Balog, Hronec, na Vajskovskom potoku v obci Dolná Lehota, na Hodrušskom potoku v obci Hodruša-Hámre, Kľakovskom potoku v obci Horné Hámre, na Slatine v obci Hriňová, Stožok, Víglaš, Korytárky, na Hučave v obci Hrochoť, na Podlužianke v obci Horné Kľačany, Jesenienskom potoku v obci Jasenie, na Sikenici v obci Krškany, na Podlužianke v Leviciach, Starohorskom potoku v obci Staré Hory, Starý Tekov, na Neresnici vo Zvolene. Približne v rovnakom ročnom období ako v roku 1974 sa v Hrone zopakovala veľká povodeň aj v roku 1976. Stručný opis následkov povodní,

ktoré sa vyskytli v rokoch 1976 až 1997 je zostavený v prílohe III „Prehľad príčin a následkov povodní“.

4.5. Príčiny a priebeh povodní v rokoch 1997 – 2010

V časti 4.5 v tabuľkách, kde sú uvedené kulminačné vodné stavy a prietoky, dosiahnutie a prekročenie vodných stavov určených pre stupne povodňovej aktivity podľa pozorovaní o 06:00 hod sú údaje operatívneho charakteru zaznamenané v čase povodne.

4.5.1 Zvýšený vodný stav v júli 1997

Z hydrologického hľadiska k najzaujímavejším mesiacom roku 1997 patrili pre všetky regióny Slovenska jednoznačne mesiace júl. V tomto mesiaci bolo 26 dní, v ktorých hydrologická služba SHMÚ zaznamenala dosiahnutie stupňov povodňovej aktivity, od I. po III. stupeň. V povodí Hrona vodný stav prekročil úroveň stanovenú pre I. stupeň povodňovej aktivity iba na Hrone v Banskej Bystrici v dňoch 19 a 20. 7. 1997.

Tabuľka 4.17. Dosiahnutie a prekročenie vodných stavov určených pre stupne povodňovej aktivity v roku 1997 podľa pozorovaní o 06:00 hod.

Stanica	Vodný tok	Dátum	h	SPA	Prietok vody	N-ročnosť ⁸⁵⁾ M-dennosť ⁸⁶⁾
			[cm]		[m ³ ·s ⁻¹]	
Banská Bystrica	Hron	19. 07. 1997	200	I.	88	20d
Banská Bystrica	Hron	20. 07. 1997	211	I.	98	10d

4.5.2 Povodne v roku 1999

V stredoslovenskom kraji v roku 1999 patrili k hydrologicky k najzaujímavejším mesiacom marec, jún a júl. Vplyvom zrážok a oteplenia spojeného s topením veľkých snehových zásob bol zaznamenaný začiatkom marca všeobecný výrazný vzostup vodných stavov na tokoch. Súčasne došlo k náhlemu uvoľneniu ľadov, čo vyvolalo na niektorých tokoch tvorbu ľadových bariér s následným vzduťím vody a zaplavením priľahlých území. Povodňová aktivita bola na území okresu Levice na vodných tokoch Hron a Sikenica.

Výdatné zrážky, ktoré od 22. 6. do 28. 6. 1999 zasiahli celé stredné Slovensko a na mnohých miestach sa vyskytli povodne, ktoré mali najmä v povodiach menších tokov pomerne dramatický priebeh a spôsobili značné škody. Svoju úlohu zohrala pravdepodobne aj skutočnosť, že v predchádzajúcom období sa vyskytovali početné prehánky a búrky s rôznou intenzitou a povrchové vrstvy viacerých povodí boli relatívne nasýtené, čo spôsobilo zvýšenie odtoku a v porovnaní s dlhodobými priemerami väčšie prietoky vody. Najvážnejšia povodňová situácia vznikla na prítokoch Hrona v období od 22. do 28. júna 1999. Miernejší vzostup prietoku bol zaznamenaný aj v dolnej časti Hrona. Vo vodomerných staniách Brehy a Kamenín bol maximálny vodný stav vyšší ako je hladina zodpovedajúca I. stupňu povodňovej aktivity.

V júli 1999 územie Slovenska opakovane postihli výdatné búrkové zrážky, ktoré na mnohých miestach spôsobili povodňovú situáciu. Výrazný vzostup vodných hladín nastal na tokoch Hron a Sikenica. Povodňou boli postihnuté obce a mestá Brezno, Beňuš, Bujakovo, Filipovo, Bacúch, Halny, Valaská, Riečka, Tajov, Lieskovec, Zolná, Zvolenská Slatina, Zvolen, Sielnica, Kalinčiakovo, Lieskove, Očová. V okrese Banská Bystrica dňa 13. 7. 1999

⁸⁵⁾ N-ročný maximálny prietok je kulminačný prietok, ktorý sa v danom profile dosiahne alebo prekročí priemerne raz za N-rokov.

⁸⁶⁾ M-denný prietok je priemerný denný prietok dosiahnutý alebo prekročený počas M dní v priebehu jedného roka (počas priemerného roku je M dní väčší priemerný denný prietok vody).

boli zaznamenané extrémne zrážky. V krátkom časovom intervale na území mesta Banská Bystrica spadlo 60 mm zrážok, čo spôsobilo zaplavenie najmä okrajových častí intravilánu dažďovou vodou. Zrážky rovnakej intenzity zasiahli aj povodie Zolnej, najviac zasiahnutými obcami boli Ponická Huta a Dúbravica. Prívalová voda sa vylievala z koryta, pričom zaplavila rodinné domy a poľnohospodárske pozemky. Povodňové vlny poškodili alebo odplavili viaceré mostné objekty a úplne zdevastovali korytá vodných tokov. Potok Zolná sa vylial vo viacerých obciach okresu Zvolen, v miestnych častiach Zvolena Lieskovec a Zolná zaplavil rodinné domy. V Lieskovci voda prelievala ľavostrannú ochrannú hrádzu. Povodňovým prietokom sa dňa 13. 7. 1999 naplnilo aj koryto potoka Hutná v katastrálnom území obce Ľubietová. Voda devastovala koryto potoka a kamenným materiálom zanesla príľahlé pozemky.

V povodí horného Hrona boli zaznamenané najintenzívnejšie zrážky búrkového charakteru dňa 14. 7. 1999. V intraviláne mesta Brezno dvakrát v priebehu dňa vybrežili potoky Kabátovský, Pytelová, Židlovský a Mazorník, ktoré zaplavili okolité pozemky a 75 rodinných domov. Extrémne zrážky v povodí toku Hron nad Breznom sa prejavili prudkým vzostupom hladiny v toku na úroveň stanovenú pre III. stupeň povodňovej aktivity. Voda zaplavila 3 rodinné domy a pozemky pozdĺž neupraveného toku od obce Beňuš po Valaskú. Prudkými dažďami boli zasiahnuté aj povodia vodných tokov Sielnický, Slatinický, Hučava, Očovka. Sielnickým potokom v Sielnici prešli dve ničivé povodňové vlny 13. 7. a 14. 7. 1999 pri ktorých došlo k zaplaveniu 50 rodinných domov, boli poškodené lávky, mostné objekty a v koryte toku sa vytvorili zátarasy a nánosy. Tiež bola poškodená úprava koryta v obci. V obci Zvolenská Slatina sa z koryta vylial Slatinský potok, ktorý zaplavil rodinné domy a štátnu cestu Zvolen – Lučenec. Drobný vodný tok Zadný potok počas povodne preliel aj teleso železničnej trate. Vyliala voda z potoka Očovka zaplavila poľnohospodárske pozemky a štátnu cestu Zolná – Očová, voda z toku Hučava zase rodinné domy na okraji obce Očová.

Tabuľka 4.18 Dosiahnutie a prekročenie vodných stavov určených pre stupne povodňovej aktivity v roku 1999 podľa pozorovaní o 06:00 hod.

Stanica	Vodný tok	Dátum	h	SPA	Prietok vody	N-ročnosť M-dennosť
			[cm]		[m ³ ·s ⁻¹]	
Brehy	Hron	06. 03. 1999	305	I.	318	1R
Žiar nad Hronom	Hron	06. 03. 1999	288	I.	305	1R
Kamenín	Hron	07. 03. 1999	359	I.	382	1R
Brehy	Hron	23. 06. 1999	280	I.	273	10
Banská Bystrica	Hron	15. 07. 1999	258	I.	150	10
Brehy	Hron	15. 07. 1999	324	I.	357	1R
Brezno	Hron	15. 07. 1999	106	I.	51	1R
Polomka	Hron	15. 07. 1999	100	I.	23	10
Žiar nad Hronom	Hron	15. 07. 1999	337	I.	429	2R
Kamenín	Hron	16. 07. 1999	389	I.	446	2R

Ničivejšia mala povodňová vlna vo vodnom toku Neresnica v obci Dobrá Niva, ktorá vznikla 13. 7. 1999 po extrémnych zrážkach s úhrnom 72,5 mm. Voda zaplavila 80 rodinných domov, bytové domy, poľnohospodárske družstvo, miestne komunikácie a štátnu cestu. V meste Zvolen bol povodňovou vlnou v Neresnici zaplavený autokemping a rodinné domy pri štátnej ceste. Zároveň došlo k odplaveniu lávok a mostných objektov v tejto lokalite.

Povodňovými prietokmi v Hrone, pri ktorých sa vodné stavy pohybovali na úrovni II. stupňa povodňovej aktivity, boli postihnuté viaceré obce v okresoch Žiar nad Hronom a Žarnovica. Vybrežené vody Hrona zaplavili rodinné domy v okrajových častiach obcí Lovčica, Dolná Ždaňa, miestnu komunikáciu v Šašovskom Podhradí, štátnu cestu Nová Baňa

– Brehy a objekty firiem v inundačnom území Hrona. Lavostranný prítok Hrona – Hodrušský potok – zaplavil poľnohospodárske pozemky. Na toku sa vytvorili zátarasý a nánosy. Počas júlových povodní v roku 1999 sa voda vyliala z koryta Selčianskeho potoka, Badínskeho potoka, Letištného potoka, Banského potoka a Jasenice, pričom zaplavila okolité pozemky. Tieto záplavy však prebehli bez väčších škôd na majetku obyvateľov a obcí, ale poškodili korytá tokov.

4.5.3 Povodne na konci zimy a na jar 2000

Na konci zimy a v jarných mesiacoch roku 2000 spôsobili po zvýšení teplôt nadpriemerné zásoby vody v snehovej pokrývke povodňové situácie takmer na celom území Slovenska. V dňoch od 1. 2. do 3. 2. 2000 sa v Hrone tvorili ľadové bariéry v úseku medzi Kozárovcami a Hronským Beňadikom, pričom sa postupne presúvali smerom k hati Kozárovce a vytvorili ľadovú zátarasu dlhú asi 2 km. V dňoch 9. 3. a 10. 3. 2000 sa v Hrone a jeho prítokoch zvýšili vodné hladiny. Na hati vo Zvolene sa na vtokovom objekte do prírodného kanála k vodnej elektrárni Union vytvorila bariéra. V okrese Žiar nad Hronom sa z Hrona v úseku Žiar nad Hronom – Psiare vyliala voda z koryta a zaplavila priľahlú poľnohospodársku pôdu a lúky. V okrese Žarnovica sa v obci Ostrý Grúň po upchaní mosta vyliala voda z potoka Kľak. V Novej Bani bola zaplavená štátna cesta Brehy – Nová Baňa, stavebný dvor firmy Doprastav, a. s. a rozostavaná rýchlostná komunikácia R1.

Tabuľka 4.19 Dosiahnutie a prekročenie vodných stavov určených pre stupne povodňovej aktivity v roku 2000 podľa pozorovaní o 06:00 hod.

Stanica	Vodný tok	Dátum	h	SPA	Prietok vody	N-ročnosť M-dennosť
			[cm]		[m ³ ·s ⁻¹]	
Banská Bystrica	Hron	10. 03. 2000	248	I.	138	10
Brehy	Hron	10. 03. 2000	308	I.	324	1R
Žiar nad Hronom	Hron	10. 03. 2000	305	I.	346	1R
Kamenín	Hron	11. 03. 2000	375	I.	370	1R
Banská Bystrica	Hron	31. 03. 2000	246	I.	136	10d
Brezno	Hron	31. 03. 2000	100	I.	46	10d
Polomka	Hron	31. 03. 2000	100	I.	23	10d
Banská Bystrica	Hron	06. 04. 2000	269	I.	164	1R
Brezno	Hron	06. 04. 2000	110	I.	54	1R
Hronec	Čierny Hron	06. 04. 2000	150	I.	22	10d
Polomka	Hron	06. 04. 2000	113	I.	29	10d
Žiar nad Hronom	Hron	06. 04. 2000	287	I.	303	1R
Kamenín	Hron	07. 04. 2000	348	I.	331	1R

4.5.4 Povodne v júli 2001

Následkom extrémne výdatnej zrážkovej činnosti spojenej s prechodom frontálneho systému a privalových dažďov po opakovaní sa vyskytujúcich búrkach z tepla vznikli v júli 2001 rozsiahle povodne. V pondelok 16. 7. 2001 vo večerných hodinách spôsobili výdatné zrážky vzostup vodných hladín na toku Osrblianka v katastrálnom území obce Osrblie a Čierny Hron v katastrálnom území obce Hronec. Osrblianka sa vyliala až po zotmení a napriek tomu, že povodňová vlna trvala pomerne krátko, záplava spôsobila veľké škody na rodinných domoch a hospodárskych objektoch. Voda sa vyliala v intraviláne aj extraviláne obcí, zaplavila pivničné a obytné 90 rodinných domov a taktiež poškodila nevyhovujúce premostenia toku, ktoré vytvárali prekážky a preto ich bolo nevyhnutné odstrániť. Nasledujúci deň 17. 7. 2001 už v dopoludňajších hodinách voda tiekla už opäť iba v koryte Osrblianky.

Tabuľka 4.20 obsahuje údaje o dosiahnutí alebo prekročení vodných stavov určených pre stupne povodňovej aktivity podľa pozorovaní o 06:00 hod. v hydroprognózných stanicích na vodných tokoch čiastkového povodia Hrona v roku 2001.

Tabuľka 4.20 Dosiahnutie a prekročenie vodných stavov určených pre stupne povodňovej aktivity v roku 2001 podľa pozorovaní o 06:00 hod.

Stanica	Vodný tok	Dátum	h	SPA	Prietok vody	N-ročnosť M-dennosť
			[cm]		[m ³ ·s ⁻¹]	
Banská Bystrica	Hron	17. 07. 2001	247	I.	137	10d
Hronec	Čierny Hron	17. 07. 2001	208	II.	49	2R

4.5.5 Ľadová povodeň v januári 2002

V období od 27. 1. do 30. 1. 2002 boli povodňové stavy na rieke Hron v úseku Banská Bystrica a Žiar nad Hronom. V pondelok 28. 1. 2002 sa v okrese Žarnovica vytvoril na Hrone mimoriadne nebezpečný ľadochod, ktorý bezprostredne ohrozoval obce Kozmálovce a Psiare. Ľadové zátarasy pri obci Psiare spôsobili stúpnutie hladiny Hrona o 3,5 m. Správca vodného toku, SVP, š. p., OZ Povodie Hrona zabezpečoval uvoľňovanie ľadových kryh a neustále monitoroval situáciu v Hrone a jeho prítokoch na predmetnom úseku.

4.5.6 Povodne v júli a auguste 2002

Letné povodňové situácie v čiastkovom povodí Hrona sa vyznačujú krátkym trvaním a relatívne malými objemami povodňových vln. Takéto boli povodne v júli 2002. Povodeň, ktorá sa vyskytla v auguste na hornom Hrone však bola atypická. Pretrvávajúca búrková činnosť udržiavala v zasiahnutých povodiach vodné hladiny nad úroveň zodpovedajúcou stanoveným stupňom povodňovej aktivity počas niekoľkých dní. Povodne mali dĺžkou trvania, objemom povodňových vln a dobou opakovania všetky základné charakteristické znaky jarných povodní. Najväčšie problémy spôsobovali mnohé malé toky, ktoré sa po početných lokálnych intenzívnych zrážkach opakovane vylievali z korýt.

Vplyvom intenzívnej zrážkovej činnosti boli už od druhej júlovej dekády roku 2002 v hydroprognózných stanicích na Čiernom Hrone zaznamenávané lokálne povodňové situácie. Napriek tomu, že nasýtenosť povodí bola 13. 7. 2002 ešte pomerne nízka, prietoky dosahovali veľkosť $Q_{330d} - Q_{364d}$ a vegetácia bola plne rozvinutá, intenzita následných zrážok bola taká vysoká, že sa retenčná schopnosť povodí skoro vôbec neuplatnila a na zasiahnutých miestach bol zaznamenaný výrazný vzostup vodných hladín. V povodí Čierneho Hrona vo vodomernej stanici Hronec kulminácia 14. 7. 2002 v popoludňajších hodinách dosiahla veľkosť 1-ročného prietoku a bol dosiahnutý vodný stav zodpovedajúci I. stupňu povodňovej aktivity. Zrážková činnosť pokračovala aj 16. a 18. 7. 2002, kedy 18. 7. vo vodomernej stanici Hronec bol dosiahnutý 1-ročný prietok vody a opäť nastal I. stupeň povodňovej aktivity. V dňoch 18. 7. a 19. 7. 2002 po prietrži mračien povodeň zasiahla obec Čierny Balog. Z prívalových zrážok veľkej intenzity v oblasti Veporských vrchov došlo k výraznému zvýšeniu hladiny potoka Hutná a jeho prítokov v obci Ľubietová v okrese Banská Bystrica.

Zrážková činnosť pokračovala takmer nepretržite aj na začiatku augusta 2002, čo spôsobilo stúpanie hladín tokov a k záplavy územia pri Kabátovskom potoku v Brezne a Čiernom Hrone v Čiernom Balogu. Vybúrenie vody z koryta Hrona pri Budči spôsobilo zaplavenie štátnej cesty Budča – Ostrá Lúka, obchádzkovej komunikácie (výstavba úseku rýchlostnej komunikácie R1) medzi obcami Brehy a Rudno nad Hronom, pri obci Lovča voda zaplavila poľnohospodárske pozemky. V čiastkovom povodí Hrona v čase od 31. 7. do 12. 8. 2002 povodne zasiahli obce Ľubietová, Jovice, Lipovník, Krásnohorská Dlhá Lúka, Brzotín, Čierny Balog, Hronec, Mýto pod Dumbierom, Banská Bystrica a Nemecká. Po

prechodnom poklese, ďalšie intenzívne zrážky v dňoch od 9. 11. do 11.8. 2002 (do 90 mm v Brezne), ktoré spadli už do veľmi nasýtených povodí, vyvolali už v popoludňajších hodinách 9. 8. 2002 opätovný vzostup vodných hladín. Vytrvalé zrážky udržiavali vodné hladiny nad úrovňou zodpovedajúcou stupňom povodňovej aktivity počas niekoľko dní, až do 15. 8. 2002. Maximálny vodný stav, prekračujúci úroveň III. stupňa povodňovej aktivity bol zaznamenaný len na Čiernom Hrone v Hronci, a to 237 cm dňa 10. 8. o 7.00 hod. a hydrologická služba vyhodnotila kulminálny prietok $56,6 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ako prietok, ktorý môže byť dosiahnutý alebo prekročený priemerne raz za 5 rokov. Taktiež väčšina ostatných vodných tokov v povodí Čierneho Hrona kulminovala v ranných hodinách dňa 10. 8. 2002 a dosiahla veľkosť 2-ročných prietokov, maximálny prietok Osrblianka v Osrbli bol vyhodnotený ako 10-ročný prietok. Výšky kulminálnych vodných stavov a veľkosti prietokov v auguste 2002 obsahuje Tabuľka 4.21.

Tabuľka 4.21 Kulminácie vo vodných tokoch v čiastkovom povodí Hrona v dňoch 07.08.-13.08 2002

Stanica	Vodný tok	Čas kulminácie	h_{max}	SPA	Prietok vody	
			[cm]		$[\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}]$	N-ročnosť
Polomka	Hron	07. 08. 2002 16:00	151	II.	50,8	2R
Brezno	Hron	07. 08. 2002 17:00	139	I.	80,0	1R
Hronec	Čierny Hron	07. 08. 2002 14:00	186	II.	33,7	2R
Banská Bystrica	Hron	07. 08. 2002 21:00	264	I.	157,9	1R
Brezno	Hron	10.08.2002 00:00 – 02:00	138	II.	79,1	1R
Hronec	Čierny Hron	10.08.2002 7:00	237	III.	56,6	3R
Banská. Bystrica	Hron	10.08.2002 16:00	292	I.	196,1	2R
Polomka	Hron	12.08.2002 06:00	142	II.	45,4	2R
Brezno	Hron	12.08.2002 06:00	128	I.	69,6	1R
Hronec	Čierny Hron	12.08.2002 01:00	223	II.	49,6	3R
Banská Bystrica	Hron	12.08.2002 08:00	306	II.	216,2	2R
Žiar nad Hronom	Hron	12.08.2002 16:00	325	II.	397,7	1R
Brehy	Hron	13.08.2002 01:00	331	II.	-	2R
Kamenín	Hron	13.08.2002 21:00	364	I.	353,9	1R

Tabuľka 4.22 obsahuje údaje o dosiahnutí alebo prekročení vodných stavov určených pre stupne povodňovej aktivity podľa pozorovaní o 06:00 hod. v hydroprognózných staniách na vodných tokoch čiastkového povodia Hrona v auguste 2002.

Tabuľka 4.22 Dosiahnutie a prekročenie vodných stavov určených pre stupne povodňovej aktivity v roku 2002 podľa pozorovaní o 06:00 hod.

Stanica	Vodný tok	Dátum	h	SPA	Prietok vody	N-ročnosť M-dennosť
			[cm]		$[\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}]$	
Hronec	Čierny Hron	10. 08. 2002	214	III.	45	2R
Banská Bystrica	Hron	12. 08. 2002	302	II.	210	2R
Brezno	Hron	12. 08. 2002	128	I.	70	1R
Polomka	Hron	12. 08. 2002	138	II.	43	2R
Žiar nad Hronom	Hron	12. 08. 2002	307	I.	351	1R
Brehy	Hron	13. 08. 2002	327	I.	-	-
Kamenín	Hron	14. 08. 2002	352	I.	337	1R

4.5.7 Povodne v januári 2003

V období od 8. do 10. 1. 2003 sa vytvárala ľadová celina na závlahovom kanále Perc v katastrálnom území mesta Levice, na ktorej sa zachytávali ľadové sriene a plávajúce ľadové kryhy. Postupne sa vytvorila súvislá bariéra, ktorá zapríčinila vzduť hladiny vody v závlahovom kanále Perc, s následným pomiestnym vybrežovaním do priľahlého územia. Záplava ohrozovala športový areál v meste Levice na pravom brehu a záhradkársku osadu na

ľavom brehu závlahového kanála Perec. Voda zaplavila 12 záhradkárske chatiek a 11 pivníc. Dňa 8. 1. 2003 vo večerných hodinách majiteľ MVE Mlyn Levice uviedol elektrárňu do prevádzky, pričom nesprávnou manipuláciou na MVE dosiahla v nočných hodinách hladina vody úroveň presahujúcu maximálnu povolenú hladinu, čo v súvislosti s ľadovými javmi na toku spôsobilo vybreženie vody z Pereca a zaplavenie záhradkárskej osady na ľavom brehu. Vybreženie vody z brehov závlahového kanála Perec v okrese Levice a jej vzostup v intraviláne mesta Levice boli dôvodom na vyhlásenie III. stupňa povodňovej aktivity. Správca vodného toku v rámci povodňovej aktivity mechanizmami uvoľňoval ľadovú celinu, rozmrazoval a udržiaval vo funkčnom stave ovládanie stavidla na Podlužianke a zabezpečoval preplavovanie a uvoľňovanie ľadových kryh a srieňa cez zhybku Pereca.

V dňoch od 14. do 16. 1. 2003 došlo na rieke Hron vplyvom oteplenia a zrážok k pohybu ľadovej bariéry a v lokalite koniec vzdutia VD Veľké Kozmálovce – ochranná hrádza Hronský Beňadik k vzniku ďalších ľadových bariér, ktoré spôsobili zvýšenie hladiny a vybreženie vody do medzihrádzových priestorov. Pri neupravených úsekoch rieky voda zaplavila priľahlú poľnohospodársku pôdu. V oblasti pri obci Psiare sa vyskytovali priesaky cez ochrannú hrádu Hrona, ktoré postupne naplnili rigol na vzdušnej strane hrádze a zaplavili časti ihriska a lúky. Ľadová bariéra, ktorá sa vytvorila pri obci Brehy dňa 14. 1. 2003, bola rozrušená a dotekajúce ľady spôsobovali vytváranie ľadových zátarás v úseku od ochrannej hrádze Psiare po ochrannú hrádu Hronský Beňadik s miestnymi vybreženiami vôd z koryta. Ľadové zátarasy sa vytvorili aj v úseku Hrona medzi obcami Brehy a Rudno nad Hronom, avšak tu k vybreženiu vody nedošlo. Pri vzniku ľadových zátarás so stúpaním hladín ohrozujúcich intravilány obcí boli uzatvárané hrádzové priepusty a kontrolovaná ich tesnosť. V intraviláne obce Hronský Beňadik, časť Psiare bolo nevyhnutné prečerpávanie vnútorných vôd, ktoré presiakli až do intravilánu obce. Ľadová zátarasa nad železničným mostom v Tlmačoch bola uvoľňovaná manipuláciou na VD Veľké Kozmálovce.

4.5.8 Prívalová povodeň v máji 2003

V stredu 28. 5. 2003 v obci Dúbravy v okrese Detva sa po prietři mračien vyliala voda z koryta miestneho potoka Hradná. Povodeň poškodila miestne komunikácie a priepusty. Na záchranných prácach a odstraňovaní následkov záplavy sa podieľali občania a hasičské jednotky.

4.5.9 Povodne vo februári 2004

Začiatkom februára 2004 spôsobilo náhle topenie sa snehu sprevádzané zrážkovou činnosťou rozvodnenie viacerých tokov na Slovensku. Voda stekala z lesných svahov, polí a lúk do ulíc obcí a miest. Kanalizácie na mnohých miestach nestačili vodu zberať a táto sa dostávala do pivníc a záhrad rodinných domov a na miestne komunikácie. Náhle oteplenie tiež zapríčinilo pohyb ľadu a srieňov vo vodných tokoch a tvorenie ľadových bariér, ktoré na niektorých tokoch spôsobovali vzdutie hladiny vody a tým dosiahnutie vodných stavov určených pre stupe povodňovej aktivity. V čiastkovom povodí Hrona to bolo najvýraznejšie na Hrone v úseku Psiare – Tlmače, na Jablonianke v Jablňovciach, na Sikenici v Bátorvciach. Na toku Slatina v extraviláne Zvolenskej Slatiny došlo k vybreženiu vody z neupraveného koryta toku.

V úseku Hrona medzi obcami Psiare a Tlmače sa vytvorila rozsiahla ľadová bariéra, ktorá ohrozovala intravilán obce Kozárovce. Vzdutá hladina kulminovala 30 cm pod úrovňou štátnej cesty. Účinnou manipuláciou s vodou na hati Veľké Kozmálovce sa ľadový zátarasu podarilo uvoľniť a ľady sa podarilo posunúť k železničnému mostu na trati Levice – Zvolen, ale vzdutá voda s ľadovými kryhami zaliala krátky úsek štátnej cesty pri železničnom priesestí pod obcou Kozárovce, v dôsledku čoho bolo potrebné uzatvoriť štátnu cestu Tlmače

– Kozárovce. V dôsledku vzdutej hladiny Hrona dochádzalo k zahlcovaniu priepustov pod železničnou traťou medzi obcami Kozárovce – Psiare a k ohrozovaniu rímskej osady. V obci Kozárovce došlo k miestnemu vybreženiu Svätého potoka v dôsledku nedostatočnej kapacity premostení.

V obci Jabloňovce na potoku Jablonianka sa vytvorila ľadová bariéra, ktorá ohrozovala vybrežením vody intravilán obce. Na toku Sikenica sa vytvorili bariéry v intraviláne obcí Bátovce, Kalinčiakovo, Krškany a ohrozovali okolité územie.

4.5.10 Povodne v máji a júni 2004

V máj 2004 došlo vplyvom výdatných búrkových zrážok lokálneho charakteru, často sprevádzaných silným vetrom, na viacerých miestach k zaplaveniu rodinných domov, pivníc, studní, záhrad, štátnych a miestnych komunikácií, ako aj k strhnutiu striech z domov. Silný prúd vody bol príčinou poškodení brehového opevnenia miestnych tokov a kanálov. Unášané drevo a iné naplaveniny upchávali priepusty a vzdutá hladina vody zaplavovala rodinné okolité územia. Povodne spôsobené búrkovými zrážkami postihlo územie okresu Zvolen. Dňa 21. 5. 2004 voda z prietže mračien zaplavila pivničné priestory rodinného domu v meste Zvolen a 10 rodinných domov v obci Zvolenská Slatina.

Výdatné zrážky búrkového charakteru a nimi spôsobené povodne sa vyskytli dňa 4. 6. 2004. Postihli obce Kamenín a Pavlova v okrese Nové Zámky, kde bolo zaplavených 11 rodinných domov.

4.5.11 Povodne v marci 2005

Mimoriadne vysoké teploty vzduchu od 12. 3. 2005 vyvolali hlavne v stredných horských polohách rýchle topenie snehu, ktoré sa zintenzívnilo po výskyte dažďových zrážok 17. a 18. 3. 2005. Už 18. 3. 2005 bolo v priebehu dňa zaznamenané prekročenie vodných stavov zodpovedajúcich stupňom povodňovej aktivity na prítokoch dolného Hrona; na Podlužianke a Sikenici. V hydroprognózných stanicach na hlavných tokoch v dolných častiach Hrona bol pozorovaný vzostup vodných hladín, pričom najrýchlejšie stúpanie bolo zaznamenané v Brehoch 19. 3. 2005, kde hladina stúpala počas 24 hodín o 225 cm. Hron na hornom úseku kulminoval v prognózných stanicach v ranných a doobedňajších hodinách 19. 3. 2005 na úrovni 10-denných prietokov. Na Čiernom Hrone v Hronci a na Hrone v Banskej Bystrici boli prekročené vodné stavy, ktoré sú stanovené pre I. stupeň povodňovej aktivity. Slatina vo Zvolene kulminovala 19. 3. v popoludňajších hodinách, pričom maximálny prietok dosiahol veľkosť 2-ročného prietoku. Veľkosť maximálneho prietoku ovplyvnila manipuláciou na VD Môt'ová a kulminačný prietok bol takmer o $60 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ väčší ako bola hodnota kulminačného prietoku Hrona v Banskej Bystrici. Manipulácia na VD Môt'ová na Slatine spolu s vlnou postupujúcou po hlavnom toku z hornej časti povodia a príspevky prítokov výrazne ovplyvnili veľkosť povodňovej vlny na Hrone pod Zvolenom. Na hydroprognózných stanicach na strednom Hrone prebehli kulminácie 19. 3. 2005 v popoludňajších hodinách. Maximálne vodné stavy prekročili úrovne, ktoré sú určené pre II. stupeň povodňovej aktivity v Žiari nad Hronom a pre III. stupeň povodňovej aktivity v Brehoch. Maximálne prietoky dosahovali hodnoty 2-ročného prietoku v Žiari nad Hronom a 20-ročného v Brehoch. Hron v Kamenine kulminoval 20. 3. 2005 vo večerných hodinách pri vodnom stave 482 cm, ktorý zodpovedá III. stupňu povodňovej aktivity. Maximálny prietok vody mal hodnotu 10-ročného prietoku.

V nasledujúcich dňoch prišlo ochladenie, ktoré znamenalo spomalenie topenia a odtoku vody zo snehu. Na tokoch sa táto situácia prejavila poklesom vodných hladín a následnou rozkolísanosťou, typickou pre jarný odtok. Oteplenie sprevádzané dažďovými

zrážkami v poslednej dekáde marca 2005 podmienilo opätovný vzostup vodných hladín, tentoraz však bez prekročenia stupňov povodňovej aktivity. Povodňové javy v hornej časti povodia Hrona v období od 18. do 23. 3. 2005 zapríčinili prevažne ľadové záatarasy, ktoré sa vyskytli v Brezne, Čiernom Balogu a Hronci. Na dolnom úseku Hrona dosiahli hladiny úroveň stanovenú pre III. stupeň povodňovej aktivity, ale bez výrazných nepriaznivých následkov. V neupravených úsekoch voda vybrežila na priľahlé poľnohospodársky využívané pozemky. V povodí Sikenice sa pomocou vriec s pieskom zamedzilo prenikaniu vôd cez cestnú kanalizáciu do Kalinčiakova a chránila obec Mýtne Ludany. Tabuľka 4.23 obsahuje kulminačné vodné stavy a prietoky vo vybraných vodomerných staniách.

Tabuľka 4.23 Kulminácie vo vodných tokoch v čiastkovom povodí Hrona v marci 2005

Stanica	Vodný tok	Čas kulminácie	h_{\max}	SPA	Prietok vody	
			[cm]		$[m^3 \cdot s^{-1}]$	N-ročnosť
Polomka	Hron	19. 03. 2005 02:00	91		21	10d
Brezno	Hron	19. 03. 2005 08:45	100		46,2	10d
Hronec	Čierny Hron	19. 03. 2005 11:30	158	I.	23,6	10d
Banská Bystrica	Hron	19. 03. 2005 12:00	228	I.	116	10d
Zvolen	Slatina	19. 03. 2005 14:00	246		175,6	2R
Žiar nad Hronom	Hron	19. 03. 2005 16:45	343	II.	446	2R
Brehy	Hron	19. 03. 2005 17:15	420	III.	859	20R
Kamenín	Hron	20. 03. 2005 20:00	482	III.	601	10R

4.5.12 Povodne v období október – december 2005

V období október až december 2005 sa ešte vyskytlo niekoľko lokálnych povodní, ktoré spôsobili najmä dažďové zrážkami za súčasného topenia sa snehu. Po prudkom vzostupe hladín sa najmä začiatkom decembra 2005 sa na viacerých miestach vyskytli povodne a boli vyhlásené stupne povodňovej aktivity. Tabuľka 4.24 obsahuje údaje o dosiahnutí alebo prekročení vodných stavov určených pre stupne povodňovej aktivity podľa pozorovaní o 06:00 hod. v hydroprognózných staniách na vodných tokoch čiastkového povodia Hrona v roku 2005.

Tabuľka 4.24 Dosiahnutie a prekročenie vodných stavov určených pre stupne povodňovej aktivity v roku 2005 podľa pozorovaní o 06:00 hod.

Stanica	Vodný tok	Dátum	h	SPA	Prietok vody	N-ročnosť M-dennosť
			[cm]		$[m^3 \cdot s^{-1}]$	
Banská Bystrica	Hron	19. 03. 2005	224	I.	112	10d
Žiar nad Hronom	Hron	19. 03. 2005	326	I.	400	2R
Brehy	Hron	20. 03. 2005	398	III.	756	10R
Kamenín	Hron	20. 03. 2005	425	II.	458	2R
Brehy	Hron	07. 12. 2005	284	I.	338	1R
Žiar nad Hronom	Hron	07. 12. 2005	286	I.	300	1R
Kamenín	Hron	08. 12. 2005	340	I.	315	1R

4.5.13 Povodne v januári a na jar roku 2006

Začiatkom januára 2006 dochádzalo vplyvom náhleho oteplenia a výskytu dažďových alebo zmiešaných zrážok k topeniu snehovej vrstvy a k výraznému zvýšeniu prietokov, následkom čoho vznikla povodňová situácia s dosiahnutím stupňov povodňovej aktivity. Na Sikenici bol dosiahnutý III. stupeň povodňovej aktivity. Vzostup hladín v horných úsekoch tokov stredného Slovenska ovplyvňovali aj ľadové javy a tvorenie záatarás. Na niektorých povodňových úsekoch dochádzalo k vybrežovaniu vôd z korýt vodných tokov a k zaplavovaniu okolitých pozemkov.

Povodňovú situáciu v čiastkovom povodí Hrona koncom marca a začiatkom apríla 2006 spôsobila interakcia dvoch rizikových faktorov, a to prevládajúci teplý a vlhký cyklonálny charakter počasia v období od 26. 3. do 3. 4. 2006, ktorý bol sprevádzaný výdatnými dažďami, v horských oblastiach prechodne aj snežením a vysokými zásobami vody v snehovej pokrývke, nahromadenej v priebehu vlhkej a chladnej zimy 2005/2006. Začiatkom tretej marcovej dekády dosahovala výška snehovej pokrývky v horských polohách 70 až 200 cm, s vodnou hodnotou snehovej pokrývky 140 až 600 mm, v podhorských oblastiach a v stredných kotlinových polohách 20 až 100 cm s vodnou hodnotou 70 až 290 mm. V tomto období sa v južných kotlinách súvislá snehová pokrývka už nevyskytovala, avšak pôda rozmrzala až do 28. – 29. 3. 2006. Kým úbytok snehovej pokrývky a jej vodnej hodnoty bol najvýraznejší v kotlinových a v podhorských oblastiach, v horských polohách nad 1500 m n. m. sa pre kratšie trvanie kladných teplôt vzduchu snehová pokrývka topila pozvoľnejšie, dokonca v niektorých lokalitách dochádzalo aj k jej dočasnej akumulácii.

V dňoch od 25. 3. do 6. 4. 2006 spadlo 20 až 60 mm zrážok, čo predstavuje približne 50 až 100 % marcového normálu. Na dôvažok za súčasného výskytu teplej periódy tekuté zrážky výrazne urýchlili topenie snehu pri maximálnych zásobách jej vodnej hodnoty. Teplé a vlhké počasia koncom marca 2006 podmienilo dozrievanie a následné topenie sa snehu, aj keď spočiatku najmä v stredných horských polohách. Vzostup vodných hladín bol zaznamenaný na všetkých tokoch. Výrazný vzostup bol najskôr, 26. 3. 2006 zaznamenaný na prítokoch dolného Hrona. Vodné stavy zodpovedajúce I stupňu povodňovej aktivity však neboli dosiahnuté.

Ešte aj na začiatku tretej dekády marca 2006 bol v dôsledku chladného počasia priebeh hladín vodných tokov v hornej časti čiastkového povodia Hrona, ako aj na Čiernom Hrone ovplyvňovaný pretrvávajúcimi ľadovými javmi. V Polomke a Brezne bol ľad pri brehu a na Čiernom Hrone v Hronci celkový zámrz. V dôsledku oteplenia a tekutých zrážok, ktoré sa vyskytli v dňoch 26. a 27. 3. 2006 nastal vzostup vodných hladín na všetkých tokoch. Ľady sa rozrušili, voda tiekla po ľade, vytvárali sa ľadové kryhy, ktoré sa dali do pohybu a na mostoch vznikali ľadové zátarasy, ktoré boli pozorované aj na hydroprognózných stanicích na Hrone v Brezne 26. 3. a na Čiernom Hrone v Hronci 28. 3. 2006. Po ich uvoľnení nastal prechodný pokles vodných hladín a následný vzostup v dôsledku topenia sa snehu. Priebeh hladín na hornom Hrone – rozkolísanosť so stúpajúcou tendenciou – je typický pre jarný odtok. Kulminačné prietoky na hornom Hrone neprekročili hodnoty 1-ročných prietokov. Aj keď najvýraznejšie 24-hodinové rozdiely, na ktorých sa podieľali najmä prítoky Kľak, Jasenica, Podlužianka, Jablňovka, Lužianka, boli zaznamenané na dolnom Hrone v Brehoch (91 cm) medzi 26. a 27. 3. a v Kameníne (97 cm) medzi 27. a 28. 3. 2006, kulminácie sa vyskytli v dolnej časti Hrona až koncom marca a dosiahli hodnoty 2-ročných prietokov. Vodný stav, zodpovedajúci úrovni určenej pre II. stupeň povodňovej aktivity, bol dosiahnutá len v hydroprognózných stanicích Brehy. Tabuľka 4.25 uvádza hodnoty kulminačných vodných stavov a prietokov v hydroprognózných a vybraných režimových stanicích.

Tabuľka 4.25. Kulminácie vo vodných tokoch v čiastkovom povodí Hrona na jar 2006

Stanica	Vodný tok	Čas kulminácie	h_{\max}	SPA	Prietok vody	
			[cm]		$[m^3 \cdot s^{-1}]$	N-ročnosť
Polomka	Hron	30. 03. 2006 18:00	99		26,2	10d
Brezno	Hron	30. 03. 2006 20:00	107	I.	51,8	1R
Hronec	Čierny Hron	06. 04. 2006 04:00	155	I.	22,6	10d
Banská Bystrica	Bystrica	02. 04. 2006 02:00	107	I.	20,6	1R
Banská Bystrica	Hron	02. 04. 2006 00:00	259	I.	151,7	1R
Zvolen	Slatina	29. 03. 2006 23:00	171		84,9	10d
Žiar nad Hronom	Hron	31. 03. 2006 00:00	298	I.	328,8	1R
Brehy	Hron	30. 03. 2006 06:00	358	II.	472,8	2R

Stanica	Vodný tok	Čas kulminácie	h_{\max}	SPA	Prietok vody	
			[cm]		$[m^3 \cdot s^{-1}]$	N-ročnosť
Kamenín	Hron	31. 03. 2006 04:00	397	I.	403,6	2R
Zlatno	Hron	02. 04. 2006 17:00	72	I.	7,13	10d

4.5.14 Povodne v roku 2007

Vo všetkých povodiach boli v prvých troch mesiacoch roku 2007 nadnormálne až silne nadnormálne úhrny zrážok, pričom ojedinele, najmä na hornom Hrone, dosahovali až trojnásobok normálu. Zrážky padali väčšinou vo forme dažďa alebo dažďa so snehom, a keďže ani pôda nebola premrznutá, transformovali sa pozvoľne na odtok. V čiastkovom povodí Hrona sa priemerné mesačné prietoky na začiatku roka pohybovali okolo priemerných hodnôt. V dvoch hydroprognózných staniaciach na hornom Hrone, v Polomke a Brezne, boli koncom marca 2007 krátkodobo prekročené vodné stavy, ktoré sú stanovené pre I. stupeň povodňovej aktivity. Tabuľka 4.26 obsahuje údaje o dosiahnutí alebo prekročení vodných stavov určených pre stupne povodňovej aktivity podľa pozorovaní o 06:00 hod. v hydroprognózných staniaciach na vodných tokoch čiastkového povodia Hrona v roku 2007.

Tabuľka 4.26 Dosiahnutie a prekročenie vodných stavov určených pre stupne povodňovej aktivity v roku 2007 podľa pozorovaní o 06:00 hod.

Stanica	Vodný tok	Dátum	h	SPA	Prietok vody	N-ročnosť M-dennosť
			[cm]		$[m^3 \cdot s^{-1}]$	
Brezno	Hron	21. 03. 2007	100	I.	46	10
Polomka	Hron	21. 03. 2007	107	I.	29	1R
Polomka	Hron	24. 03. 2007	103	I.	27	10

4.5.15 Zvýšené vodné stavy v decembri 2008

V decembri 2008 sa na tokoch v hornej časti povodia Hrona zvýšili hladiny a vodné stavy v hydroprognózných staniaciach Brezno, Hronec a Banská Bystrica vystúpili až na úroveň II. stupňa povodňovej aktivity. V staniaciach Polomka, Žiar nad Hronom a Brehy vodné stavy dosiahli výšky, ktoré sú stanovené pre I. stupne povodňovej aktivity. Maximálne prietoky dosiahli veľkosť prietokov, ktoré sa opakujú priemerne raz za rok. Tabuľka 4.27 obsahuje údaje o dosiahnutí alebo prekročení vodných stavov určených pre stupne povodňovej aktivity podľa pozorovaní o 06:00 hod. v hydroprognózných staniaciach na vodných tokoch čiastkového povodia Hrona v roku 2008.

Tabuľka 4.27 Dosiahnutie a prekročenie vodných stavov určených pre stupne povodňovej aktivity v roku 2008 podľa pozorovaní o 06:00 hod.

Stanica	Vodný tok	Dátum	h	SPA	Prietok vody	N-ročnosť M-dennosť
			[cm]		$[m^3 \cdot s^{-1}]$	
Brehy	Hron	02. 03. 2008	281	I.	308	10d
Banská Bystrica	Hron	06. 12. 2008	265	I.	159	1R
Brezno	Hron	06. 12. 2008	111	I.	55	1R
Hronec	Čierny Hron	06. 12. 2008	175	I.	30	1R
Polomka	Hron	06. 12. 2008	108	I.	30	1R

4.5.16 Ľadové povodne v januári 2009

Oteplenie a výdatné zrážky z 21. na 22. 1. 2009, kedy boli zaznamenané maximálne januárové denné úhrny zrážok, ktoré v tento deň dosahovali 34 až 80 % mesačného normálu, spôsobili nielen rýchle topenie snehu, nárast odtoku a následný vzostup vodných hladín, ale aj ústup a uvoľňovanie ľadov. Plávajúce ľadové kryhy sa na plytších alebo zúžených úsekoch

korýt a najmä na mostných pilieroch zachytávali, čím sa postupne zmenšovala aktívna prietoková plocha a nastával efekt vzdúvania hladín miestami až k brehovým čiaram. Na niektorých miestach sa začala voda z korýt vylievať na priľahlé územia, čo však postihlo len niektoré obce, napríklad Hronskú Breznicu alebo Hronský Beňadik. V hydroprognózných a operatívnych stanicích umiestnených v čiastkovom povodí Hrona dosiahol najvyšší vodný stav úroveň stanovenú pre I. stupeň povodňovej aktivity len v Hronci na Čiernom Hrone.

V druhej polovici januára 2009, približne od 19. 1. 2009, nastal následkom oteplenia a dažďa vzostup hladín vodných tokov na strednom úseku Hrona, pričom sa pri chode ľadov vytvárali ľadové zátarasy. Na viacerých miestach sa voda vylievala z korýt tokov na priľahlé územie. Výdatné zrážky boli zaznamenané najmä v noci z 21. na 22. 1. 2009. Napríklad, na VS Veľké Kozmálovce zaznamenali 22. 1. 2009 úhrn zrážok 23 mm. Ľadové zátarasy sa vytvárali najmä v Hrone a tiež v jeho prítokoch Čierny Hron a Chamarová. Na I. povodňovom úseku rieky Hron mráz spôsobil úplné zamrznutie korýt vodných tokov a postupné navrstvovanie ľadov, čo spôsobovalo nebezpečenstvo vylievania vody a na niektorých úsekoch vodných tokoch Čierny Hron a Bystrianka aj jej reálne vylievania na okolité územie. V povodí Čierneho Hrona dosiahli vodné stavy úrovne zodpovedajúce I. stupňu povodňovej aktivity. V neupravenej časti Čierneho Hrona od rkm 0,050 v katastrálnom území obce Valaská, v časti Chvatimech – v mieste záhradkárskej osady, došlo v dôsledku namrznutia ľadu od dna toku a vytvárania ľadových prahov, k vyliatiu vody z koryta a k zaplaveniu pobrežných pozemkov. Podobná situácia vznikla aj v upravenej časti Čierneho Hrona v intraviláne obce Hronec, kde sa však voda nevyliala z koryta. Na vodnom toku Bystrianka v katastrálnych územiach obcí Valaská a Bystrá sa vytvoril súvislý zámraz koryta v úseku od dolného konca súvislej zástavby vo Valaskej až po most vedúci k Bystrianskej jaskyni a hrozilo nebezpečenstvo vyliatia vody z koryta toku. Na základe vývoja povodňového nebezpečenstva bol v obci Valaská dňa 13. 1. 2009 od 07:00 hod. vyhlásený III. stupeň povodňovej aktivity, ktorý trval do 15:00 hod. dňa 16. 1. 2009. Správca vodného toku – SVP, š. p., OZ Banská Bystrica v tomto čase sa na Bystrianke v Bystrej mechanizmami uvoľňoval ľadovú celinu a ľady sa ukladal na breh koryta. Po tomto zásahu došlo na celom sledovanom úseku k uvoľneniu prietokového profilu toku a k poklesu hladiny vody. V dňoch 14. a 15. 1. 2009 bola kráčajúcim rýpadlom odstránená ľadová celina z koryta Čierneho Hrona v obci Hronec a v katastrálnom území obce Valaská, miestna časť Chvatimech, v mieste existujúceho stupňa a v lokalite záhradkárskej osady. Po technických zásahoch v zamrznutých korytách došlo k uvoľneniu prietokových profilov a nastal pokles vodnej hladiny.

Dňa 22. 1. 2009 sa v dopoludňajších hodinách vytvorili menšie zátarasy na vodnom toku Kľak v meste Žarnovica, v úseku pri mestskom úrade. Vo vodnom toku Kľak sa vytvorila ľadová zátarasa aj v obci Horné Hámre, kde spôsobila vzduť vody až po brehovú čiaru. Ľadová zátarasa a samovoľne uvoľnila a technický zásah správcu vodného toku nebol potrebný.

Na Hrone sa v lokalite obce Bzenica, miestnej časti Bukovina postupne vytvorila ľadová bariéra, ktorá bola dlhá približne 1 km a siahala aj nad cestný most ponad rieku. Ľadová bariéra spôsobila, že sa dňa 22. 1. 2009 po 11. hodine voda začala vylievať z koryta Hrona a na oboch brehoch zaplavovala priľahlé pozemky, areál stavebného dvora firmy Doprastav, a. s. zriadeného na výstavu rýchlostnej komunikácie R1 a rodinné domy. Prednosta OÚŽP v Banskej Štiavnici vyhlásil 22. 1. 2009 od 11:00 hod. III. stupeň povodňovej aktivity na III. povodňovom úseku Hrona. Do 14. hodiny sa zaplavovanie územia značne zintenzívnilo, ale pred 15. hodinou sa bariéra samovoľne uvoľnila a ľadové kryhy postupovali smerom k Tekovskej Breznici, kde sa zastavili na cestnom moste medzi Tekovskou Breznicou a Orovnicou. Vydatá voda sa opäť vylievala na obidva brehy a tiež sa priepustmi pod cestou dostala až za rýchlostnú komunikáciu R1 a zaplavila rodinné a bytové

domy v Tekovskej Breznici. Ľadovou bariérou vzdutá voda taktiež preliala na cestu z Tekovskej Breznice do Orovnice. Okolo 18. hodiny sa ľadová bariéra samovoľne uvoľnila a ľadové kryhy postupovali smerom na Hronský Beňadik.

Už pred príchodom ľadu z bariéry pri Tekovskej Breznici bola hladina Hrona až po obec Kozárovce pokrytá ľadovou celinou, nakopeným zamrznutým srieňom a voľná vodná hladina sa vyskytovala len na niekoľkých miestach. Z uvedeného dôvodu postupujúce ľadové kryhy spôsobili, že dňa 22. 1. 2009 po 16. hod. voda prúdila v medzihrádzovom priestore ochrannej hrádze Hronský Beňadik a tiež ochrannej hrádze Psiare. Na zamedzenie vnikaniu vody do intravilánov boli uzatvorené výpusty na ochranných hrádzach Hrona v úseku rkm 80,0 – 120,0 od Bzenice po obec Hronský Beňadik, časť Psiare. Hĺbka vody v medzihrádzovom priestore pri Hronskom Beňadiku dosahovala 30 cm a pri Psiaroch asi 50 cm. Vzhľadom na vývoj povodňového nebezpečenstva bol vyhlásený dňa 22. 1. 2009 od 15:30 hod. III. stupeň povodňovej aktivity pre IV. povodňových úsek rieky Hron a na vykonávanie povodňových záchranných prác boli v dňoch od 22. 1. 2009 do 24. 1. 2009 nasadené jednotky Hasičského a záchranného zboru. Po 16. hodine nastalo pri ochrannej hrádzi Psiare radikálne stúpnutie hladiny vody, ktorá vystúpila až na úroveň 430 cm, čo je 50 cm pod korunou hrádze. V chránenom území obce Psiare boli spozorované nesústreďené priesaky vody na vzdušnej strane ochrannej hrádze v oblasti približne 50 m pod futbalovým ihriskom. O 20:30 hod. došlo v dôsledku postupu ľadových kryh od Tekovskej Breznice a manipulácie na VS Kozmálovce k pohybu kryh v koryte toku pozdĺž ochrannej hrádze Psiare. Voda taktiež zaplavila štátnu cestu medzi Kozárovcami a Psiarmi. V čase okolo 21:30 hod sa ľadové kryhy dostali do medzihrádzového priestoru medzi ochrannú hrádzu a brehovú čiaru.

V nasledujúci deň 23. 1. 2009, približne o 08:00 hod., sa voda vyliala aj na pravý breh v úseku medzi obcami Hronský Beňadik, Psiare a Kozárovce. Voda zaplavila štátnu cestu v dĺžke cca 35 m a odtiaľ začala prúdiť cez štátnu cestu smerom k železničnej trati a cez priepust pod traťou priamo do obce Kozárovce. Aj napriek dynamickej manipulácii s hladinou vody na VS Kozmálovce, pri ktorej sa obsluha rýchlym napúšťaním a vypúšťaním zdrže snažila vertikálnymi pohybmi hladiny vody dosiahnuť uvoľnenie ľadovej bariéry a bezpečné preplavenie ľadu do koryta pod vodnou stavbou, nepodarilo sa ľady tvoriace bariéru uviesť do pohybu. Dňa 24. 1. 2009 sa ľadová bariéra v Hrone približne o 8. hodine ráno posunula od čerpacej stanice smerom po prúde a koryto vodného toku popri ochrannej hrádzi Psiare zostalo voľné bez ľadu. Následne hladina vody v profile vodomernej stanice Psiare klesla pod úroveň I. stupňa povodňovej aktivity. Po poklese hladiny v Hrone, keď sa vytvorila možnosť odvádzať vody gravitačne, boli otvorené hrádzové výpusty.

Nahromadené vnútorné vody v obci Psiare sa prečerpávali na ČS Psiare v čase od 16:00 hod. dňa 22. 1. 2009 do 07:00 hod. dňa 24. 1. 2009. Na zamedzenie zaplavovania pravostranného územia v úseku medzi obcami Hronský Beňadik a Kozárovce vodami vyliatymi z Hrona bola na štátnej ceste vybudovaná provizórna ohrádzka z jutových vriec naplnených pieskom, ktorá bola dlhá 40 m a na výšku ju vytvárali 3 rady vriec. Ďalšiemu vnikaniu vody vyliatej z koryta Hrona do priestoru nad obcou Kozárovce sa zabránilo utesnením priepustov pod cestným telesom štátnej cesty panelmi, kameňom a vrecami s pieskom a tiež postavením hrádzky pozdĺž štátnej cesty Tlmače – Hronský Beňadik. Dňa 23. 1. 2009 v nočných hodinách pokračovalo utesňovanie priepustov pod štátnou cestou, ktoré sa ukončilo v skorých ranných hodinách.

Dňa 23. 1. 2009 v popoludňajších hodinách Ústredná povodňová komisia súhlasila s použitím výbušnín pri uvoľňovaní ľadovej zátarasy v koryte Hrona. Neustále priplavované ľadové kryhy z vyšších častí povodia Hrona vytvárali dňa 24. 1. 2009 nebezpečenstvo ďalšieho vylievania vody. Po súhlase Ústrednej povodňovej komisie s použitím výbušnín pri

riešení povodňovej situácie sa vykonal letecký prieskum s cieľom nájsť vhodné miesto na uloženie náloží a rozhodlo sa o odstrelení čela ľadovej bariéry v oblasti železničného mosta a pod cestným mostom Tlmače. Pyrotechnický zásah do toku začal dňa 24. 1. 2009 o 11. hod. a bol ukončený o 15. hod. Boli použité trhaviny s celkovou hmotnosťou 700 kg, pričom dve výbušniny boli uložené v mieste železničného mosta a dvadsať výbušnín pod cestným mostom Tlmače. Rozrušovanie ľadovej bariéry pod cestným mostom sa vykonávalo v súčinnosti s manipuláciou na VS Veľké Kozmálovce, čím sa docielilo prudké zníženie hladiny v sledovanom úseku Hrona. Dňa 25. 1. 2009 o 4:00 hod bola vykonaná ďalšia manipulácia na VS Veľké Kozmálovce, pri ktorej sa prudkým zvyšovaním hladiny a jeho následným prudkým znižovaním ľadová záatarasa dostal pod cestný most v Tlmačoch.

Tabuľka 4.28 Kulminačné stavy hladín na tokoch

Vodný tok	Vodočetná stanica	Stupeň PA			Vodný stav [cm]	Prietok [m ³ ·s ⁻¹]	Dátum	Hodina
		I.	II.	III.				
Čierny Hron	Hronec	150	180	210	164	–	22. 1. 2009	06:00
Hron	Brezno	100	140	180	51	–	22. 1. 2009	06:00
Hron	Psiare	220	270	330	430	–	23. 1. 2009	01:00
Krupinica	Plášťovce	270	320	380	292	–	22. 1. 2009	11:00

4.5.17 Povodeň v decembri 2009

Na vývoji povodne v decembri 2009 sa podieľali takmer všetky hydrologicky nepriaznivé faktory pre vznik povodňovej situácie, ktoré pôsobia v zimnom období, najmä výrazné oteplenie a s ním spojené topenie sa čerstvo naakumulovanej snehovej pokrývky, výdatné dažďové zrážky, premrznutá pôda po predchádzajúcom období holomrazov, ako aj výskyt ľadových úkazov na všetkých tokoch. Bolo šťastím, že ľadové úkazy vo vodných tokoch neboli rozvinuté a ľad pri brehoch nebol hrubý. Ľadové úkazy ovplyvnili povodňovú situáciu len na Čiernom Hrone.

Na vznik povodňovej situácie v povodí Hrona, mali vplyv predovšetkým výdatné dažde v dňoch od 22. do 25. 12. 2009. Počas týchto dní spadlo v súhrne väčšinou 60 až 90 mm zrážok a v povodí stredného Hrona v priebehu uvedených štyroch dní viac ako 100 mm zrážok. Štvordňové úhny zrážok predstavovali 100 až 159 % decembrového normálu. Vodnosť tokov bola našťastie podpriemerná, nasýtenosť povodí bola nízka. Prietoky dosahovali hodnoty 50 % dlhodobého mesačného prietoku na Hrone. Ale už po zrážkach 22. a 23. 12. 2009 sa nasýtenosť povodí podstatne zvýšila a takmer celý objem zrážok spadnutých v dňoch 24. 12. a 25. 12. 2009 sa prejavil v priamom odtoku. Vzostup hladín bol zaznamenaný už 23. 12. 2009, ale až ďalšie zrážky, pri ešte vyšších denných teplotách, mali za následok výrazný vzostup vodných hladín na všetkých tokoch 25. 12. 2009, a už v priebehu tohto dňa, okrem dolných častí povodí, boli zaznamenané kulminácie vo väčšine staníc. Vo viacerých staniciach, aj na hlavných tokoch, boli zaznamenané vzostupy vodných stavov o viac ako 200 cm. Vodný stav stanovený pre III. stupeň povodňovej aktivity o viac ako 80 cm prekročila kulminácia na Hrone v Brehoch, $H_{k-26.12.2009/08:00} = 480$ cm, kde maximálny prietok $Q_{k-26.12.2009/08:00} = 824,0$ m³·s⁻¹ dosiahol veľkosť prietoku, ktorý sa môže vyskytovať priemerne raz za 20 rokov. Maximálny prietok v Hrone v profile Brehy bol viac ako 17-krát väčší ako hodnota dlhodobého priemerného mesačného prietoku, $Q_{m-12/1961-00} = 47,89$ m³·s⁻¹. Najväčšie prekročenie priemerného mesačného prietoku z hydroprognózných staníc bolo vyhodnotené na Slatine vo Zvolene, kde bola hodnota maximálneho prietoku $Q_{k-25.12.2009/15:00} = 216,1$ m³·s⁻¹ takmer 29-krát väčšia ako hodnota dlhodobého mesačného prietoku $Q_{m-12/1961-00} = 7,546$ m³·s⁻¹.

V hornej časti čiastkového povodia Hrona dosahovali maximálne prietoky veľkosti prietokov opakujúcich sa priemerne raz za 2 roky. V tejto časti povodia Hrona pravdepodobne nedochádzalo k výraznejšiemu topeniu sa snehu vo vyšších nadmorských výškach. V stredných a dolných častiach čiastkového povodia Hrona na hlavnom toku a jeho prítokoch už kulminácie prekračovali hodnoty prietokov, vyskytujúcich sa priemerne raz za 5 až 10 rokov a v Brehoch dokonca raz za 20 rokov.

Oteplenie 23. 12. 2009 spôsobilo v Hrone ľadochod, ktorý vytvoril ľadovú zátarasu v úseku Kozárovce – Psiare, čím sa v rieke vzdula hladina vody. Zvýšenie hladiny v Hrone spôsobilo vzdutie v Čaradickom potoku, z ktorého koryta sa voda vylievala na pravý breh a zaplavovala intravilán obce Kozárovce. Vo večerných hodinách sa ľadová zátarasa v koryte Hrona posunula pod ľadovú celinu na konci vzdutia vody v zdrži VS Veľké Kozmálovce. Zvýšený prietok v Hrone 24. 12. 2009 priplavoval do zdrže VS Veľké Kozmálovce množstvo plávajúcich predmetov, ktoré sa zachytávali na hrabliciach vtokového objektu do vodného toku Perc. V Hrone bol 25. 12. 2009 zaznamenaný ďalší vzostup hladiny, pričom v popoludňajších hodinách dosiahol vodný stav úroveň stanovenú pre II. stupeň povodňovej aktivity a večer už prekročil úroveň určenú pre III. stupeň povodňovej aktivity. Voda preliala štátnu cestu č. 76 v úseku Hronovce – Malé Ludince, následkom čoho musela byť pre verejnosť uzatvorená. Hladina v Hrone stúpala aj 26. 12. 2009 a voda sa dostávala cez priepusty pod štátnou cestou Tlmače – Psiare do priestoru nad obcou Kozárovce. Vypúšťanie vody cez VS Veľké Kozmálovce pri zníženej hladine a zanesenie hrablic vo vtokovom objekte zapríčinilo obmedzenie dodávky vody do EMO Mochovce. Pri kulminácii hladiny v profile vodočtu Kamenín sa 27. 12. 2009 voda v priestore medzi časťami obcí Biňa-Sikenička a Kamenín-Pavlová vyliala na ľavý breh. Záplava dosiahla až potok Perc, cez ktorý sa voda vracala naspäť do Hrona. Štátna cesta na úseku Hronovce – Malé Ludince a miestne komunikácie Čata-Zalaba a Biňa-Pavlová boli stále prelievané vodou. Hladina v Hrone začala klesať až 28. 12. 2009.

Vo vodnom toku Sikenica hladina prekročila úroveň stanovenú pre I. stupeň povodňovej aktivity 23. 12. 2009 a kulminovala o 22:00 hod. pri vodnom stave 279 cm. V katastrálnom území obce Bohunice o dva dni neskôr, 25. 12. 2009 došlo k ďalšiemu prudkému vzostupu hladiny. Voda sa vyliala z koryta a ohrozovala domy v intravilánoch obcí. Nebezpečná situácia a predpokladaný vývoj vyžadovali vyhlásenie III. stupňa povodňovej aktivity. V Bohuniciach hladina vody kulminovala v popoludňajších hodinách. V profile vodočtetnej stanice Kalinčiakovo bol v Sikenici zaznamenaný najvyšší vodný stav 316 cm. Voda z potoka Teller v obci Zbrojníky zaplavila približne 45 ha poľnohospodárskej pôdy. Odvádzanie vody zo zaplaveného územia naspäť do Sikenice trvalo až do 7. 1. 2010.

Tabuľka 4.29 Maximálne vodné stavy a prietoky vo vodných tokoch v povodí Hrona v decembri 2009

Stanica	Vodný tok	Čas kulminácie	h_{max}	SPA	Prietok vody	
			[cm]		[m ³ ·s ⁻¹]	N-ročnosť
Hronec	Čierny Hron	25. 12. 2009 12:15	221	III.	50,290	< 5R
Banská Bystrica	Hron	25. 12. 2009 19:30 – 20:00	321	III.	237,60	2R
Dobrá Niva	Neresnica	25. 12. 2009 09:30 – 09:45	175	–	29,930	< 5R
Zvolen	Neresnica	25. 12. 2009 12:00 – 12:15	207	III.	60,600	10R
Zvolen	Slatina	25. 12. 2009 15:00 – 15:30	276	II.	216,10	5R
Hronská Breznica	Jasenica	25. 12. 2009 12:15	175	–	34,070	5R
Žiar nad Hronom	Lutilský potok	25. 12. 2009 10:30 – 10:45	176	–	53,000	< 5R
Žiar nad Hronom	Hron	25.-26. 12. 2009 23:45 – 00:15	406	III.	627,40	10R
Brehy	Hron	26. 12. 2009 08:00 – 10:15	480	III.	824,00	20R
Jur nad Hronom	Hron	26. 12. 2009 22:00 – 23:00	398	III.	691,00	10R
Kamenín	Hron	27. 12. 2009 12:45 – 13:45	540	III.	710,00	20R

Dážď na konci decembra 2009 zapríčinil povodne aj v Hrone a v jeho prítokoch. Voda z vodného toku Hron sa vyliala v obci Valaská a to v lokalite záhradkárskej osady. V miestnej časti Podbrezovej Hnuso voda zaplavila pivničné priestory v troch rodinných domov a lúky na oboch brehoch rieky. Pri neupravených úsekoch Kabátovského potoka sa voda vylievala na lúky, zaplavovala priľahlé pozemky a zaliala aj miestnu komunikáciu v Brezne na Vrbovej ulici.

Pri neupravených úsekoch Čierneho Hrona, v dolnej časti Čierneho Balogu a hornej časti obce Hronec sa voda vyliala na priľahlé pozemky. V obci Slovenská Lupča voda zaplavila objekt na odber povrchových vôd pre Biotiku a. s. Slovenská Lupča. V Banskej Bystrici pri bývalom elektrárenském kanáli voda zaplavila priemyselné objekty a okolité pozemky na ľavej strane kanála, pričom príčinou záplavy bolo prehradenie kanála zeminou dodávateľom stavby severného obchvatu mesta, ktoré realizoval bez súhlasu správcu kanála. Príčinou vylitia vôd z koryta Selčianskeho potoka na pobrežné pozemky v lokalite Banská Bystrica – Brezno bolo zatarasenie prietokového profilu premostenia ŽSR. Na I a II. povodňovom úseku Hron a jeho prítoky zaplavili 8,4 ha ornej pôdy a celkove povodeň zaplavila 45,6 ha pôdy.

Hladina Neresnice vo Zvolene vystúpila vysoko nad úroveň stanovenú pre III. stupeň povodňovej aktivity. V katastrálnom území obce Dobrá Niva sa voda z Neresnice vyliala na priľahlé územie, pričom zaplavila záhrady rodinných domov v hornej časti obce, poškodila most na miestnej komunikácii, zaplavila futbalové ihrisko a areál bitútku v dolnej časti obce. Slatina sa na úseku od Detvy po Zvolen vyliala z koryta, pričom vo Vígľaši a Zvolenskej Slatine voda zaplavila rodinné domy, záhrady a miestne komunikácie. Voda z Hrona preliala úsek štátnej cesty medzi Budčou a Ostrou Lúkou. Obec Jalná zaplavila voda z Hrona cez rigol na odvádzanie vnútorných vôd. Povodeň poškodila aj ľavostrannú ochrannú hrádzu pri Jalnej a voda preliala v hornej časti, v naviazaní na rýchlostnú komunikáciu R1 ľavostrannú ochrannú hrádzu Ladomerská v Žiari nad Hronom. Odplavený bol celý návodný svah ochrannej hrádzy na dĺžke cca 150 až 200 m v objeme približne 1500 m³. Zaplavená bola stará cesta Žiar – Kremnica, v Žiari nad Hronom pri premostení vodného toku Lutila rýchlostnou komunikáciou, pravostranné územia Hrona v Žiari nad Hronom. Veľkými vodami bolo poškodené budované premostenie toku Hron medzi mestom Žiar nad Hronom a obcou Lovča, čo spôsobilo následný pád tejto konštrukcie do toku Hron. Tesne pod miestom výstavby mosta sa v dôsledku pádu stavebnej konštrukcie do koryta Hrona vytvorila zátarasa na provizórnom premostení toku. V dôsledku vytvorenia zatarasenia toku došlo aj k pretrhnutiu Opatovskej ľavostrannej ochrannej hrádzy v naviazaní na rýchlostnú komunikáciu na dĺžke 30 m. Voda z Hrona sa vyliala do medzihrádzových priestorov a následne boli hrádzové uzávery uzavreté. Keďže vnútorné vody nemohli pre vysokú hladinu v toku Hron samovoľne odtekať, došlo k ich hromadeniu za ochrannými hrádzami v Brehoch a v Psiaroch. Zaplavená bola časť priemyselnej zóny v Žarnovici a v Novej Bani. K zaplaveniu cesty došlo aj v úseku Rudno nad Hronom – Brehy a cesty R1 v úseku Žarnovica – Revištské. V intraviláne Novej Bane sa vylial Novobanský potok a zaplavil objekty intravilánu. Tabuľka 4.30 obsahuje údaje o kulmináciách v operatívnych staniách v čiastkovom povodí Hrona.

Tabuľka 4.30 Kulminácie vo vodných tokoch v čiastkovom povodí Hrona v decembri 2009

Stanica	Vodný tok	Čas kulminácie	h _{max.}	SPA	Prietok vody	
			[cm]		[m ³ .s ⁻¹]	N-ročnosť
Zlatno	Hron	25. 12. 2009 12:15 -13:30	87		10,830	1R
Polomka	Hron	25. 12. 2009 13:45 -16:45	113	I.	32,640	1R
Brezno	Hron	25. 12. 2009 15:03	124	I.	67,420	< 2R
Čierny Balog	Čierny Hron	25. 12. 2009 08:45	53		6,737	10d
Čierny Balog	Vydrovo	25. 12. 2009 09:15	93		7,970	1R

Stanica	Vodný tok	Čas kulminácie	$h_{\max.}$	SPA	Prietok vody	
			[cm]		$[m^3 \cdot s^{-1}]$	N-ročnosť
Hronec	Čierny Hron	25. 12. 2009 12:15	221	III.	50,290	< 5R
Mýto pod Ďumbierom	Štiavnička	25. 12. 2009 19:30 - 22:15	69	I.	7,250	2R
Jasenie	Jasenienský p.	25. 12. 2009 12:45 - 20:00	93	I.	12,760	2R
Dubová	Hron	25. 12. 2009 14:30	230	II.	172,400	2R
Lubietová	Hutná	25. 12. 2009 11:45 - 12:30	89		12,710	2R
Harmanec	Bystrica	25. 12. 2009 18:00 - 19:30	66	I.	10,840	2R
Banská Bystrica	Bystrica	25. 12. 2009 16:30	109		21,420	< 2R
Banská Bystrica	Hron	25. 12. 2009 19:30 - 20:00	321	III.	237,600	2R
Banská Bystrica	Tajovský p.	25. 12. 2009 09:15 - 09:30	68		9,908	1R
Zolná	Zolná	25. 12. 2009 12:15 - 13:00	119	I.	28,760	2R
Dobrá Niva	Neresnica	25. 12. 2009 09:30 - 09:45	175		29,930	< 5R
Zvolen	Neresnica	25. 12. 2009 12:00 - 12:15	207	III.	60,600	10R
Zvolen	Slatina	25. 12. 2009 15:00 - 15:15	276	II.	216,100	5R
Hronská Breznica	Jasenica	25. 12. 2009 12:15	175		34,070	5R
Žiar nad Hronom	Lutiský p.	25. 12. 2009 00:00	176		53,000	< 5R
Žiar nad Hronom	Hron	25. 12. 2009 23:45 - 00:15	406	III.	627,400	10R
Bzenica	Vyhnienský p.	25. 12. 2009 20:15 - 21:15	52		6,096	10d
Žarnovica	Kľak	25. 12. 2009 20:45 - 21:00	103	I.	43,100	2R
Brehy	Hron	25. 12. 2009 08:00 - 10:15	480	III.	824,000	20R
Hrnčiarske Kľačany	Podlužianka	25. 12. 2009 00:00 - 00:15	210	I.	12,500	1R
Jur nad Hronom	Hron	25. 12. 2009 22:00 - 23:00	398	III.	691,000	10R
Kalinčiakovo	Sikenica	25. 12. 2009 16:00 - 16:30	316	I.	34,460	2R
Kamenín	Hron	25. 12. 2009 12:45 - 13:45	540	III.	710,000	20R

4.5.18 Povodeň v apríli 2010

Vysoké úhrny zrážok, ktoré v priebehu troch dní od 12. do 14. 4. 2010 spadli na jednotlivých povodiach, spôsobili vzostupy vodných hladín na všetkých sledovaných tokoch. Nasýtenosť povodí pred výskytom príčinných zrážok nebola vysoká, vodnosť tokov sa pohybovala na úrovni Q_{90d} až Q_{110d} . Prietoky na hydroprognózných stanicích dosahovali v povodí Hrona 50 % dlhodobého mesačného prietoku. Rýchle vzostupy vodných hladín boli zaznamenané už v popoludňajších až podvečerných hodinách 14. 4. 2010, spočiatku najmä na prítokoch hlavných tokov. Prítoky hlavných tokov kulminovali 15. 4. zväčša v priebehu popoludnia a až noci na 16. 4. 2010. V priebehu tohto dňa boli zaznamenané kulminácie aj na stanicích na dolnom úseku Hrona. Kulminačné vodné stavy na prítokoch v dolnom úseku Hrona, na Podlužianke v Hronských Kľačanoch a na Sikenici v Kalinčiakove, boli o 25 cm až 30 cm vyššie ako sú vodné stavy stanovené pre I. stupeň povodňovej aktivity. Maximálne prietoky sa pohybovali na hodnotách 1-ročných vôd ($Q_{k-15.4.2010/15:30} = 10,72 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ v Hronských Kľačanoch, $Q_{k-15.4.2010/17:15} = 28,72 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ v Kalinčiakove). Na hlavnom toku v hydroprognóznnej stanici Kamenín bol maximálny prietok vyhodnotený na pravdepodobnosťou výskytu taktiež raz za 1 rok ($Q_{k-16.4.2010/06:30} = 286,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$). Tabuľka 4.31 obsahuje prehľad jednotlivých kulminácií v stanicích, v ktorých boli zaznamenané stupne povodňovej aktivity.

Tabuľka 4.31 Kulminácie vo vodných tokoch v čiastkovom povodí Hrona v apríli 2010

Stanica	Vodný tok	Čas kulminácie	$h_{\max.}$	SPA	Prietok vody	
			[cm]		$[m^3 \cdot s^{-1}]$	N-ročnosť
Hronské Kľačany	Podlužianka	15. 04. 2010 15:30 - 16:15	195	I.	10,720	1
Kalinčiakovo	Sikenica	15. 04. 2010 17:15 - 18:00	280	I.	28,720	1

4.5.19 Povodne v máji 2010

Zrážky, ktoré spadli počas prvej májovej pentády, spôsobili najvýraznejšie vzostupy vodných hladín s prekročením vodných stavov určených pre stupne povodňovej aktivity vo vodných tokoch v hornej časti povodia Hrona. Štiavnička v Mýte pod Ďumbierom, Jasenienský potok v Jasení a Bystrica v Harmanci kulminovali 6. 5. 2010 na úrovni 1 až 2-ročných prietokov. Na Hrone po Banskú Bystricu boli zaznamenané kulminačné prietoky 7. 5. 2010 a približne zodpovedali 10-dňovým prietokom. Maximálne vodné stavy prekročili úrovne, ktoré sú určené pre I. stupeň povodňovej aktivity.

Ďalšia povodňová situácia vznikla v období od 12. do 18. 5. 2010. Denné úhrny, ktoré boli zaznamenávané v priebehu týchto dní, boli priestorovo, tak ako celé zrážkové pole, veľmi premenlivé, čo vytvorilo povodňovú vlnu s niekoľkými po sebe idúcimi vrcholmi podľa toho, ako sa práve vyvíjala zrážková činnosť v povodí. Na hornom Hrone boli v tejto epizóde najvyššie kulminácie už 12. 5., v strednej časti niektoré toky kulminovali 14. 5. a na dolnom Hrone 16. 5. 2010. Maximálne vodné stavy, ktoré prekročili úrovne určené pre I. stupeň povodňovej aktivity, boli zaznamenané na vodomerných staniciach na nízkotatranských prítokoch Štiavnička (15. 5.) a Jasenienský potok (18. 5.) a na hlavnom toku Hrona v Polomke (12., 14., 16., 17. 5.), v Brezne (12., 14. 5.), v Dubovej (14. 5.) a Banskej Bystrici (12., 14. 5.). Kulminačné prietoky na týchto vodomerných staniciach mali hodnoty Q_{10d} až 1-ročných prietokov. Na Neresnici vo Zvolene bol 17. 5. 2010 pri kulminácii 148 cm prekročený vodný stav určený pre II. stupeň povodňovej aktivity a príslušný kulminačný prietok bol na úrovni 1-ročného prietoku. Taktiež na dolnom Hrone v Kameníne kulminačný prietok, zaznamenaný 17. 5. 2010 predstavoval 1-ročný prietok a maximálny vodný stav bol nad výškou stanovenou pre I. stupeň povodňovej aktivity.

Tabuľka 4.32 Kulminácie vo vodných tokoch v čiastkovom povodí Hrona v máji 2010

Stanica	Vodný tok	Čas kulminácie	h_{max}	SPA	Prietok vody	
			[cm]		$[m^3 \cdot s^{-1}]$	N-ročnosť
Polomka	Hron	12. 05. 2010 18:15	113	I.	32,610	1R
		14. 05. 2010 06:45	107	I.	29,280	10d
		16. 05. 2010 17:45 – 19:30	103	I.	27,120	10d
		17. 05. 2010 09:15 – 09:45	104	I.	27,660	10d
Brezno	Hron	07. 05. 2010 09:30	103	I.	49,400	10d
		12. 05. 2010 19:30 – 20:15	114	I.	58,440	1R
		14. 05. 2010 09:00 – 10:00	119	I.	62,740	1R
Mýto pod Ďumbierom	Štiavnička	06. 05. 2010 19:30 – 20:15	61	I.	5,675	1R
		15. 05. 2010 23:15	66	I.	6,620	1R
Jasenie	Jasenienský potok.	06. 05. 2010 11:30 – 18:00	83	I.	10,440	1R
		18. 05. 2010 07:15 – 08:30	82	I.	10,140	1R

4.5.20 Povodne v júni 2010

Na strednom Slovensku nepriaznivá hydrologická situácia vyvrcholila začiatkom júna 2010, keď sa po ďalších extrémnych zrážkach vyskytli mimoriadne povodne, najmä v dolnej časti čiastkového povodia Hrona. Po predchádzajúcich májových zrážkach, ktoré boli čo do veľkosti mimoriadne nadpriemerné a v niektorých lokalitách až niekoľkonásobne prekročili príslušné mesačné priemery, príčinou povodní na začiatku júna 2010 bola extrémne vysoká nasýtenosť všetkých povodí. V čiastkovom povodí Hrona nadobúdali IPZ30 k 1. 6. 2010 hodnoty 31,2 – 69,2 mm a koncom mája dosahovali priemerné denné prietoky v profiloch hydroprognózných staníc veľkosť 110 až 140 % dlhodobého mesačného normálu. V hydroprognózných staniciach na tokoch v hornej časti čiastkového povodia Hrona sa 1. 6. 2010 hodnoty m-denností termínových prietokov (o 06:00 hod.) pohybovali na úrovni $Q_{30d} - Q_{40d}$ a v strednej a dolnej časti povodia v intervale $Q_{40d} - Q_{70d}$.

Tak ako zrážky postupne ustávali, v nočných hodinách z 1. na 2. 6. 2010 a hlavne v ranných hodinách 2. 6. začali kulminovať vodné hladiny na prítokoch Hrona. Pri kulmináciách prekročili hladiny výšku vodných stavov zodpovedajúcich III. stupňu povodňovej aktivity v Neresnici vo Zvolene, Podlužianke v Hronských Kľačanoch a Sikenici v Kalinčiakove. V hornej časti boli na hlavnom toku zaznamenané maximálne vodné stavy už v dopoludňajších hodinách, v Banskej Bystrici bol pozorovaný vodný stav na úrovni I. stupňa povodňovej aktivity. Hron kulminoval v strednej časti v popoludňajších až večerných hodinách, pričom vodný stav v Brehoch presiahol výšku stanovenú pre II. stupeň povodňovej aktivity. Na dolnom úseku sa maximálne vodné stavy vyskytli počas 3. 6. 2010, v závislosti od postupu povodňovej vlny. V Kameníne Hron kulminoval vo večerných hodinách na úrovni II. stupňa povodňovej aktivity. Najväčšie kulminačné prietoky na úrovni 5-ročných prietokov boli zaznamenané v dolnej časti povodia Hrona – na Podlužianke v Hronských Kľačanoch, Sikenici v Kalinčiakove a na Hrone v Kameníne. V hornej časti povodia Hrona boli maximálne vodné stavy na prítokoch ako aj hlavnom toku zaznamenané v ranných až dopoludňajších hodinách 4. 6. 2010. Na vodomerných stanicích na hlavnom toku, ako aj v Hronci na Čiernom Hrone a v Jasení na Jesenienskom potoku hladiny prevýšili vodné stavy, ktoré sú stanovené pre I. stupeň povodňovej aktivity. Prítoky v strednej a dolnej časti povodia Hrona kulminovali 4. 6. väčšinou v ranných hodinách. Maximálny vodný stav zaznamenaný na Neresnici vo Zvolene 4. 6. 2010 o 12. hod. znamenal prekročenie II. stupňa povodňovej aktivity. Hron vo svojej strednej časti kulminoval 4. 6. v popoludňajších hodinách. V Žiari nad Hronom bol prekročený vodný stav zodpovedajúci I. stupňu povodňovej aktivity. Tak ako postupovala povodňová vlna v hlavnom toku, boli zaznamenávané kulminácie aj na ostatných vodomerných stanicích. Hron v Kameníne na dolnom úseku začal kulminovať 5. 6. 2010 na poludnie.

Tabuľka 4.33 Kulminácie vo vodných tokoch v čiastkovom povodí Hrona na začiatku júna 2010

Stanica	Vodný tok	Čas kulminácie	h_{\max}	SPA	Prietok vody	
			[cm]		[m ³ ·s ⁻¹]	N-ročnosť
Zlatno	Hron	04. 06. 2010 08:15; 09:15	114	I.	18,03	2R
Polomka	Hron	02. 06. 2010 7:15	103	I.	27,12	10d
		04. 06. 2010 06:00 – 09:00	128	I.	41,48	1R
Brezno	Hron	02. 06. 2010 05:00 – 07:30	100	I.	47	10d
		04. 06. 2010 07:45 – 08:00	127	I.	70,18	2R
Hronec	Čierny Hron	04. 06. 2010 07:45 – 08:00	156	I.	24,12	1R
Jasenie	Jasenienský p.	04. 06. 2010 01:30 – 03:00	83	I.	9,5	1R
Dubová	Hron	02. 06. 2010 10:00 – 11:30	194	I.	122,1	1R
Banská Bystrica	Hron	04. 06. 2010 07:45 – 08:00	236	I.	124,7	10d
		04. 06. 2010 12:15 – 12:45	254	I.	145,6	10d
Zvolen	Neresnica	02. 06. 2010 06:30 – 06:45	171	III.	36,76	2R
		04. 06. 2010 12:00	143	II.	25,72	1R
Žiar nad Hronom	Hron	02. 06. 2010 10:30 – 11:00	312	I.	359,5	1R
		04. 06. 2010 17:15	292	I.	310,1	1R
Žarnovica	Kľak	02. 06. 2010 05:15 – 06:00	80	I.	28,6	1R
Brehy	Hron	02. 06. 2010 21:15 – 23:15	366	II.	469,3	2R
		04.–05. 06. 2010 22:45 – 02:15	312	I.	363,8	1R
Hronské Kľačany	Podlužianka	02. 06. 2010 01:30 – 02:30	272	III.	23,6	5R
		04. 06. 2010 06:15 – 07:00	211	I.	13,37	2R
Jur nad Hronom	Hron	03. 06. 2010 04:45 – 06:00	296	I.	422,1	2R
		05. 06. 2010 07:15 – 10:30	252	I.	329,4	1R
Kalinčiakovo	Sikenica	01. 06. 2010 23:15 – 23:30	408	III.	53,05	5R
		02. 06. 2010 02:00 – 03:15				
		04. 06. 2010 03:15	276	I.	29,1	1R
Kamenín	Hron	03. 06. 2010 20:30 – 21:15	455	II.	530	5R
		05. 06. 2010 11:30 – 16:45	383	I.	380	1R

Po osemdňovom skoro bezzrážkovom období sa v povodí Hrona výdatnejšie zrážky vyskytli opäť 13. a 14. 6. 2010. Kulminácie 13. 6. a 14. 6. mali významnosť iba 1 až 2-ročných maximálnych prietokov a vyskytli sa v Zlatne na Havraníku, Bystrej na Bystrianke a Starých Horách na Ramžinej.

Ďalšia vlna povodní nasledovala na začiatku 3. dekády júna 2010. Vplyvom výdatných zrážok 20. 6. 2010 v povodí Slatiny hladiny vodných tokov vystúpili nad vodné stavy, ktoré sú určené pre stupne povodňovej aktivity. V povodí Slatiny miestami dosahovali denné úhrny zrážok výšku nad 30 mm, ojedinele až nad 60 mm. Hladina Slatiny vo Zvolene, 21. 6. 2010 o 07:15 hod. prevýšila vodný stav stanovený pre I. stupeň povodňovej aktivity a kulminačný prietok mal veľkosť 2-ročnej vody. Priebeh odtokovej vlny ovplyvnila manipulácia s vodou vo vodohospodárskej nádrži Môtová. Následne Hron v Žiari nad Hronom kulminoval na úrovni 1-ročnej vody a hladina prevýšila vodný stav určený pre I. stupeň povodňovej aktivity. Daždivé júnové počasie pokračovalo, pričom sa vo všetkých povodiach vyskytovali zrážky vo forme trvalého intenzívneho dažďa, prehánok alebo aj búrok.

4.5.21 Zvýšený odtok v júli 2010

Intenzívne zrážky, ktoré spadli počas noci a ráno 18. 7. 2010 v oblasti Veporských vrchov, zapríčinili výrazný vzostup vodných hladín v povodí Čierneho Hrona. Maximálne vodné stavy zaznamenané 18. 7. 2010 v ranných a dopoludňajších hodinách vo vodomerných stanicích Čierny Balog a Hronec prekročili výšky zodpovedajúce I. stupňu povodňovej aktivity. Kulminačné prietoky v oboch stanicích boli s pravdepodobnosťou výskytu raz za rok. Táto lokálna zrážkovo odtoková situácia sa na hlavnom toku prejavila iba miernym vzostupom vodnej hladiny, kedy sa maximálne prietoky na hydroprognózných stanicích v hornej časti povodia Hrona pohybovali na úrovni $Q_{40d} - Q_{60d}$.

4.5.22 Povodňové situácie v auguste 2010

V priebehu augusta 2010 sa v čiastkovom povodí Hrona vyskytli dve mimoriadne zrážkovo-odtokové situácie, počas ktorých boli na prítokoch ako aj na hlavných tokoch prekročené hladiny zodpovedajúce stupňom povodňovej aktivity. Prvú zrážkovo-odtokovú epizódu v dňoch 6. a 7. 8. 2010 spôsobili výdatné zrážky zo 6. 8., ktoré najviac zasiahli juhozápadnú časť Banskobystrického regiónu. Zvýšený odtok sa najviac prejavil na prítokoch Hrona v strednej a dolnej časti čiastkového povodia, najmä v Lutilskom potoku, Vyhnianskom potoku, Kľaku a Sikenici. V Kľaku boli počas kulminácií vo večerných až skoro ranných hodinách zo 6. na 7. 8. 2010 prekročené hladiny zodpovedajúce I. alebo II. stupňu povodňovej aktivity. Maximálne prietoky mali pravdepodobnosť výskytu raz za rok (Kľak, Sikenica). Vo vodomerných stanicích Žiar nad Hronom (Lutilský potok) a Bzenica (Vyhniansky potok) v tom čase neboli stanovené vodné pre stupne povodňovej aktivity. Dosiahnuté kulminačné prietoky mali pravdepodobnosť opakovania raz za 1 rok.

Počas niekoľkých nasledujúcich dní prevládala na všetkých vodných tokoch v čiastkovom povodí Hrona ustálenosť až mierny pokles vodných hladín. Na zrážky búrkového charakteru z 13. 8. 2010 zareagovali iba toky v hornej časti povodia Hrona prechodným miernym vzostupom vodných hladín. Ďalšia vlna konvektívnych, lokálne veľmi intenzívnych a výdatných zrážok, ktoré zasiahli Slovensko 15. 8. 2010 najmä v priebehu dňa, spôsobila vzostupy vodných hladín na všetkých tokoch. Na prítokoch stredného Hrona (Lutilský a Vyhniansky potok) boli zaznamenané významné N-ročné kulminačné prietoky.

V Žiari nad Hronom na Lutilskom potoku bol kulminačný prietok s pravdepodobnosťou výskytu raz za 50 rokov a v Bzenici na Vyhnianskom potoku raz za rok.

Po prechodnom poklese vodných hladín došlo v dôsledku ďalšej vlny výdatných zrážok 16. 8. 2010 k ich opätovnému výraznému vzostupu. Vodné toky v hornej časti povodia Hrona kulminovali v popoludňajších hodinách 16. 8. až ranných hodinách 17. 8. 2010 maximálne na úrovni 10-dňových až jednoročných vôd. Na Hrone v Polomke a Brezne, na Čiernom Hrone v Hronci a na Bystrici v Harmanci maximálne vodné stavy prekročili výšky stanovené pre I. stupeň povodňovej aktivity. Na prítokoch v strednej časti Hrona boli 16. 8. 2010 v popoludňajších hodinách zaznamenané kulminačné prietoky na úrovni 5-, resp. 1-ročných vôd. Hron vo svojej strednej a dolnej časti kulminoval v nočných hodinách 16. a počas 17. 8. 2010. Konkrétny čas výskytu kulminácií na jednotlivých vodomerných stanicích na hlavnom toku bol ovplyvnený najmä situáciou na prítokoch. Na hydroprognózných stanicích Žiar nad Hronom, Brehy a Kamenín boli prekročené hladiny zodpovedajúce I. stupňa povodňovej aktivity a maximálne prietoky mali hodnotu 1-ročných vôd.

Tabuľka 4.34 Kulminácie vo vodných tokoch v čiastkovom povodí Hrona od konca júna do konca augusta 2010

Stanica	Vodný tok	Čas kulminácie	$h_{\max.}$	SPA	Prietok vody	
			[cm]		[m ³ ·s ⁻¹]	N-ročnosť
Zvolen	Slatina	21. 06. 2010 07:15	253	I.	185,10	2R
Žiar nad Hronom	Hron	21. 06. 2010 11:30 – 12:30	291	I.	307,70	1R
Čierny Balog	Čierny Hron	18. 07. 2010 07:45	74	I.	12,540	1R
Hronec	Čierny Hron	18. 07. 2010 09:30	157	I.	24,00	1R
Žiar nad Hronom	Lutilský p.	06. 08. 2010 19:45	138	ndef.	35,50	1R
Bzenica	Vyhniansky p.	06. 08. 2010 18:30 – 19:00	61	ndef.	7,60	1R
Žarnovica	Kľak	06. 08. 2010 18:00	73	I.	24,58	1R
Kalinčiakovo	Sikenica	07. 08. 2010 02:15 – 02:30	292	I.	30,40	1R
Polomka	Hron	16. 08. 2010 21:00	106	I.	29,00	1R
Brezno	Hron	17. 08. 2010 1:00	101	I.	48,00	10d
Hronec	Čierny Hron	16. 08. 2010 19:00	174	I.	30,00	1R
Harmanec	Bystrica	16. 08. 2010 15:45	60	I.	8,13	1R
Žiar nad Hronom	Lutilský p.	15. 08. 2010 11:45	245	ndef.	116,80	50R
Žiar nad Hronom	Lutilský p.	16. 08. 2010 16:00	208	ndef.	68,06	5R
Žiar nad Hronom	Hron	17. 08. 2010 02:30	280	I.	281,50	1R
Bzenica	Vyhniansky p.	15. 08. 2010 11:15	59	ndef.	7,27	1R
Bzenica	Vyhniansky p.	16. 08. 2010 16:30	71	ndef.	9,35	1R
Žarnovica	Kľak	16. 08. 2010 17:00	70	I.	22,85	1R
Brehy	Hron	16. 08. 2010 23:00	322	I.	389,00	1R
Kamenín	Hron	17. 08. 2010 16:00	351	I.	336,00	1R

4.5.23 Povodne v septembri 2010

Zrážky 10. a 11. 9. 2010 spadli na povodia, ktoré boli nasýtené predchádzajúcimi zrážkami. Aj keď bola vegetácia ešte plne zapojená, výdatné zrážky z 10. 9. spôsobili rýchly vzostup vodných hladín najmä na menších tokoch. Na úrovni I. stupňa povodňovej aktivity kulminoval Hron v Kameníne. Veľkosť kulminácie ovplyvnili nielen výdatné zrážky, ale aj odtoková vlna postupujúca po hlavnom toku.

Vďaka daždivému charakteru počasia v druhej dekáde a v poslednej pentáde septembra 2010 boli na tokoch vo viacerých vodomerných stanicích zaznamenané vlny, ktorých kulminácie dosiahli alebo prekročili vodné stavy zodpovedajúce hladinám I. stupňa povodňovej aktivity, konkrétne od 26. do 28. 9. 2010 v hornej časti povodia Hrona (Čierny Hron, Bystrica) a tiež na strednom a dolnom úseku rieky.

Tabuľka 4.35 Kulminácie vo vodných tokoch v čiastkovom povodí Hrona v septembri 2010

Stanica	Vodný tok	Čas kulminácie	h_{\max}	SPA	Prietok vody	
			[cm]		[m ³ ·s ⁻¹]	N-ročnosť
Kamenín	Hron	12. 09. 2010 15:00 – 16:00	332	I.	302,000	1R
Čierny Balog	Čierny Hron	26. 09. 2010 15:30 – 15:45	62	I.	9,056	1R
Hronec	Čierny Hron	26. 09. 2010 17:30 – 17:45	151	I.	22,520	10d
Harmanec	Bystrica	27. 09. 2010 03:15	63	I.	9,408	2R
Žiar nad Hronom	Hron	27. 09. 2010 5:45; 6:15	283	I.	288,700	1R
Brehy	Hron	28. 09. 2010 13:45 – 14:45	300	I.	342,500	1R
Kamenín	Hron	28. 09. 2010 03:45 – 04:30	336	I.	308,000	1R

4.5.24 Povodne v novembri a decembri 2010

Obdobie novembra a decembra môžeme hodnotiť, rovnako ako celý rok 2010, ako jednoznačne zrážkovo nadpriemerné. Zatiaľ čo november bol výrazne zrážkovo nadpriemerný de facto na celom území Slovenska s výnimkou krajného západu, v mesiaci december už bola zrážková činnosť koncentrovaná najmä na východnom a na juhu stredného Slovenska. Frontálny systém zo dňa 22. 11. 2010 dodal do povodí nasýtených predchádzajúcou zrážkovou činnosťou ďalšie množstvo vody a začali byť prekračované stupne povodňovej aktivity vo viacerých subpovodiach patriacich do povodí Hrona. Iba v priebehu 22. 11. 2010 spadlo v povodí Hrona priemerne 44 mm zrážok. V dôsledku tejto zrážkovej činnosti boli dňa 23. 11. 2010 v mnohých povodiach dosiahnuté a prekročené úrovne hladiny zodpovedajúce stupňom povodňovej aktivity. Na prítokoch Hrona – Neresnica, Podlužianka a Sikenica – boli dosiahnuté vodné stavy, ktoré zodpovedajú stanoveným II. stupňom povodňovej aktivity. Na Hrone a Bystrici hladina vystúpila na úroveň vodného stavu, ktoré je určený pre I. stupeň povodňovej aktivity.

Atmosférické zrážky vo forme snehu, ktoré sa vyskytli 26. a 27. 11. 2010, a ktorých dvojdňový úhrn bol väčšinou do 10 mm, ojedinele do 15 mm, vytvorili vo všetkých povodiach súvislú snehovú pokrývku. Na prechodné oteplenie a tekuté zrážky, ktoré spadli v podvečerných až nočných hodinách 28. 11. 2010, reagovali vodné toky nasledujúci deň prudkým vzostupom vodných hladín a následným prekročením hladín zodpovedajúcich stupňom povodňovej aktivity na viacerých vodomerných staniciach. Kulminácie na vodných tokoch boli dosahované v priebehu dňa 29. 11. 2010 a v ranných hodinách nasledujúci deň. Na staniciach lokalizovaných na Podlužianke a Sikenici, bol dosiahnutý I. stupeň povodňovej aktivity. Kulminačné prietoky na vymenovaných vodných tokov sa pohybovali prevažne v hodnotách zodpovedajúcich 1 až 2-ročnému prietoku.

Ďalšia vlna zrážok padla vo viacerých povodiach v období od 6. do 11. 12. 2010. Zasiahanuté boli najmä povodia Hrona (priemerne v danom období 36 mm). Dňa 7. 12. 2010 kulminovala Podlužianka.

25. 12. 2010, kedy zrážky menili svoje skupenstvo z kvapalného skupenstva na tuhé, bol dosiahnutý I. stupeň povodňovej aktivity na viacerých vodných tokoch v povodí Hrona. Kulminačné prietoky na vodomerných staniciach, na ktorých boli zaregistrované hladiny zodpovedajúce stupňom povodňovej aktivity, boli na úrovni kulminačných prietokov s pravdepodobnosťou opakovania maximálne raz za rok, resp. raz za dva roky.

4.6. Vodné toky a obce, v ktorých bol v rokoch 1997 – 2010 vyhlásený III. stupeň povodňovej aktivity

Po vyhlásení II. alebo III. stupňa povodňovej aktivity začínajú zákonom č. 7/2010 Z. z. o ochrane pred povodňami ustanovené orgány a organizácie vykonávať

povodňové zabezpečovacie a povodňové záchranné práce, ktorých úlohou je znížiť nepriaznivé dôsledky povodní na ľudské zdravie, životné prostredie, kultúrne dedičstvo a hospodársku činnosť. Zákon o ochrane pred povodňami ustanovuje, že:

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

Povodňové zabezpečovacie a povodňové záchranné práce sú organizované podľa povodňových plánov⁸⁷⁾, ktoré sú zostavené s cieľom zabezpečiť operatívne a efektívne využitie nasadzovaných síl a prostriedkov na ochranu pred nepriaznivými následkami povodní v povodňovo ohrozenom území:

1. Povodňové plány zabezpečovacích prác:

- a) Slovenského vodohospodárskeho podniku, š. p., ktorý je správcom vodohospodársky významných vodných tokov⁸⁸⁾, sú vypracované v členení podľa správnych území povodí a čiastkových povodí,
- b) správcov drobných vodných tokov sú vypracované pre príslušné vodné toky alebo ich ucelené úseky⁸⁹⁾,
- c) správcov ropovodov, plynovodov, teplovodov a iných potrubných líniových vedení križujúcich vodné toky, vlastníkov, správcov a užívateľov stavieb, objektov a zariadení umiestnených na vodných tokoch a v inundačných územiach a zhotoviteľov stavieb, ktoré zasahujú do vodného toku alebo na inundačné územie sú vypracované pre príslušné objekty
- d) OÚŽP sú vypracované pre príslušné územné obvody v ich pôsobnosti a KÚŽP pre územia krajov.

2. Povodňové plány záchranných prác:

- a) obcí sú vypracované pre katastrálne územia obcí,
- d) obvodných úradov sú vypracované pre územné obvody, ktoré spadajú do ich kompetencie a obvodných 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 Slovensku⁹⁰⁾. Predovšetkým na slovenských väčších vodných tokoch sa

⁸⁷⁾ Povodňový plán je dokument organizačného a technického charakteru, ktorý obsahuje základné princípy organizácie ochrany pred povodňami, zámery zabezpečenia, riadenia a vykonania opatrení na ochranu pred povodňami, technicko-organizačné opatrenia vykonávané počas povodne, sily a prostriedky vyčlenené na vykonávanie opatrení a ďalšie náležitosti, ktoré sú ustanovené vyhláškou č. 261/2010 Z. z.

⁸⁸⁾ § 48 ods. 2 písm. a) 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 (vodný zákon).

⁸⁹⁾ § 51 ods. 2 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 (vodný zákon).

⁹⁰⁾ V §2 písm. d) zákona č. 201/2009 Z. z. o štátnej hydrologickej službe a štátnej meteorologickej službe je štátna hydrologická sieť definovaná ako súbor štátnych pozorovacích staníc a štátnych pozorovacích objektov slúžiacich na výkon hydrologickej služby, z ktorých sa získavajú hydrologické údaje o stave vôd,

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 priľahlom alebo nasledujúcom úseku vodného toku. Takýto prístup zjednodušuje rozhodovacie procesy bez ujmy na spoľahlivosti prijímaných rozhodnutí a súčasne minimalizuje možnosť oneskorenia začiatku vykonávania protipovodňových ochranných opatrení, nedostatočného nasadenia a efektívneho riadenia zásahov disponibilných síl a prostriedkov.

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

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

- a) starosta obce pre územie obce,
- b) prednosta OÚŽP pre územie viacerých obcí alebo pre územie obvodu,
- c) prednosta KÚŽP 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, OÚŽP a KÚŽP vyhlásiť ihneď III. stupeň povodňovej aktivity. Zákon č. 7/2010 Z. z. neustanovuje postupnosť vyhlasovania stupňov povodňovej aktivity najmä preto, aby nikdy nedošlo k oneskorenej reakcii na povodňové nebezpečenstvo.

III. stupeň povodňovej aktivity sa odvoláva vtedy, keď pominú dôvody, na základe ktorých bol vyhlásený. Na rozdiel od vyhlasovania stupňov povodňovej aktivity, zákon č. 7/2010 Z. z. ustanovuje povinnosť dodržiavať postupnosť ich odvolávania a podľa § 11 ods. 10 je po odvolaní III. stupňa povodňovej aktivity až do odvolania vyhlásený II. stupeň povodňovej aktivity, počas ktorého sa dokončia všetky rozpracované povodňové zabezpečovacie a povodňové záchranné práce. Medzi povodňové záchranné práce, ktoré možno efektívne vykonávať až po ustúpení hladiny vody zo zaplaveného územia napríklad patrí odstraňovanie naplavenín z domov, iných objektov, verejných priestranstiev a z komunikácií, zabezpečovanie povodňou poškodených stavieb proti zrúteniu alebo ich asanácia alebo dezinfekcia studní, žump, obytných priestorov, či odvoz a zneškodňovanie uhynutých zvierat a iných odpadov⁹¹⁾. Cieľom ustanovenia postupnosti odvolávania stupňov povodňovej aktivity priamo v zákone je snaha o skrátenie obdobia, počas ktorého je

⁹¹⁾ § 18 ods. 3 písm. g), i) a j) zákona č. 7/2010 Z. z. o ochrane pred povodňami.

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 Hrona, v ktorých bol počas rokov 1997 – 2010 aspoň raz vyhlásený III. stupeň povodňovej aktivity obsahuje príloha II.

4.7. Následky spôsobené povodňami

Prehľad následkov spôsobených povodňami vo vodných tokoch čiastkového povodia Hrona obsahuje príloha III.

5. PROTIPOVODŇOVÁ INFRAŠTRUKTÚRA V ČIASTKOVOM POVODÍ HRONA

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 ohrádzovaním. vodný tok, v ktorého údolnej nive alebo pozdĺž jeho brehu (brehov) sú vybudované hrádze;
- ohrádzovaný 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 Hrona.

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

Názov vodného toku	Identifikačné číslo vodného toku	Úprava vodného toku			Vybudovaná ochranná hrádza / protipovodňová línia			
		začiatok [rkm]	koniec [rkm]	návrhový prietok	pravý breh		ľavý breh	
					začiatok [rkm]	koniec [rkm]	začiatok [rkm]	koniec [rkm]
Čierny Hron	4-23-01-3177	2,188	2,756		-	-	-	-
		11,970	13,272					
		13,800	14,000					
		14,630	15,010					
		15,840	16,000					
		16,360	16,800					
Bystrica	4-23-02-2312	0,000	1,460	$< Q_{\max.100}$	-	-	-	-
		1,460	3,678	$Q_{\max.100}$				
		3,757	4,284	$Q_{\max.100}$				
		5,220	5,402	$Q_{\max.100}$				
		10,623	10,726	$Q_{\max.100}$				
		15,500	21,500					
Zolná	4-23-03-1600	0,000	2,400	$Q_{\max.100}$	0,000	0,740	4,350	6,210
		3,819	4,324	$Q_{\max.100}$	3,819	4,325	10,230	10,280
		9,036	9,710	$Q_{\max.100}$	-	-	11,200	11,795
		11,284	13,989				-	-
		15,512	15,939				-	-
		19,010	19,650				-	-
		21,400	22,150	$Q_{\max.100}$			-	-
Neresnica	4-23-03-1523	0,000	0,420	$Q_{\max.100}$	-	-	-	-
		4,780	4,918	$Q_{\max.100}$				
		6,155	6,532	$Q_{\max.100}$				
		12,500	13,700	$Q_{\max.100}$				
		15,000	15,400	$Q_{\max.100}$				
		19,076	20,430	$Q_{\max.100}$				
		21,836	22,650	$Q_{\max.100}$				
Slatina	4-23-03-1520	0,550	3,200	$Q_{\max.50}$	0,000	3,200	0,000	3,200
		3,200	4,922	$Q_{\max.100}$	40,100	40,300	3,650	3,868
		8,000	8,030		-	-	40,100	40,300
		10,900	11,015					
		19,525	19,800					
		22,500	22,600					
		23,500	23,600					
		25,300	26,118					
		26,750	26,990					
		28,000	28,800					
		40,090	40,275					
		43,990	44,160					
		45,285	46,353					
47,147	47,790							
Lutilský	4-23-04-1048	0,000	0,990	$Q_{\max.100}$	0,000	0,990	-	-

Názov vodného toku	Identifikačné číslo vodného toku	Úprava vodného toku			Vybudovaná ochranná hrádza / protipovodňová línia			
		začiatok [rkm]	koniec [rkm]	návrhový prietok	pravý breh		ľavý breh	
					začiatok [rkm]	koniec [rkm]	začiatok [rkm]	koniec [rkm]
potok				130				
		1,320	2,160					
		12,183	12,320		-	-		
Kľak	4-23-04-673	0,000	2,100					
		9,000	11,360					
		12,100	12,670					
		12,958	13,582					
Podlužianka	4-23-05-317	0,000	2,050		0,000	2,050	0,000	2,050
		2,050	3,673	$< Q_{\max.100}$	6,398	7,053	3,500	5,400
		3,673	5,667				6,398	7,652
		5,667	7,767	$Q_{\max.100}$				
		7,767	13,227		-	-		
		18,039	18,792	$Q_{\max.100}$				
Sikenica	4-23-05-158	0,000	12,600		0,300	12,500	0,300	12,500
		12,800	14,400	$Q_{\max.100}$				
		29,600	30,570					
Perec	4-23-05-56	0,000	17,767		42,370	45,169	41,600	45,169
		17,767	35,238					
		35,238	53,875					
Paríž	4-23-05-18	0,000	2,900	$< Q_{\max.100}$	0,000	2,910	15,200	16,930
		3,100	4,600	$Q_{\max.100}$	3,100	3,400		
		6,100	8,300	$Q_{\max.20}$	12,200	16,930		
		12,200	16,900	$Q_{\max.100}$				
		16,900	19,470	$Q_{\max.1}$				
		19,470	21,100	$Q_{\max.1}$				
		21,100	26,840	$Q_{\max.100}$				
		29,150	34,100	$Q_{\max.5-10}$				
		35,200	36,570	$Q_{\max.1}$				
		37,260	37,820	$Q_{\max.100}$				
		37,820	39,400	$Q_{\max.1-5}$				
Hron	4-23-05-04-02-01-1	0,000	14,400	$Q_{\max.100}$	0,000	14,520	0,000	8,990
		16,250	16,830		16,250	16,795	35,300	36,979
		30,200	30,800		35,300	36,979	51,400	56,976
		34,276	35,231	$Q_{\max.1}$	51,400	56,976	57,546	57,856
		35,231	37,204		68,939	70,449	63,180	63,745
		37,600	40,109		70,939	73,500	68,939	70,449
		44,070	47,385		80,500	81,950	70,939	73,500
		51,400	53,646		82,280	84,450	76,275	77,400
		54,852	56,976		129,960	131,880	90,600	91,085
		57,546	57,856		140,000	140,120	93,500	94,950
		63,180	63,745		153,150	153,620	105,253	106,577
		68,939	70,449	$Q_{\max.100}$	156,015	161,400	108,290	108,500
		70,939	73,500		168,140	169,000	108,500	108,535
		76,275	77,400		171,996	172,439	127,588	128,680
		80,500	81,950	$Q_{\max.100}$	175,480	176,110	129,624	131,730
		82,100	83,228		176,250	176,450	131,880	133,450
		90,220	90,480		176,620	176,900	135,500	143,800
		90,600	90,900		176,906	179,016	158,820	161,370
		93,200	93,472		179,200	180,320	176,110	176,900
		93,500	95,000	$Q_{\max.100}$	180,680	182,765	176,906	177,700
98,880	99,020		188,545	188,690	180,780	181,280		
101,044	101,698		198,066	198,890	181,625	182,345		
105,521	106,255		199,427	201,560	198,066	198,890		

Názov vodného toku	Identifikačné číslo vodného toku	Úprava vodného toku			Vybudovaná ochranná hrádza / protipovodňová línia			
		začiatok [rkm]	koniec [rkm]	návrhový prietok	pravý breh		ľavý breh	
					začiatok [rkm]	koniec [rkm]	začiatok [rkm]	koniec [rkm]
Hron	4-23-05-04-02-01-1	109,161	109,553		243,690	244,520	201,370	204,460
		119,665	120,230					
		127,200	127,600					
		129,620	133,500	$Q_{\max.100}$				
		135,500	136,100	$Q_{\max.100}$				
		140,000	140,200					
		153,150	162,204	$Q_{\max.100}$				
		167,460	169,350	$Q_{\max.100}$				
		172,000	176,906	$Q_{\max.100}$				
		176,906	179,015	$Q_{\max.100}$				
		179,015	183,450	$Q_{\max.100}$				
		188,580	189,560					
		191,100	193,135					
		194,765	195,524					
		198,070	198,900	$Q_{\max.100}$				
		199,100	199,950	$Q_{\max.100}$				
		201,570	204,460					
		209,890	213,800					
		215,450	223,570					
		225,200	226,000					
		229,450	230,560					
		243,350	244,520					
		248,244	248,520					
		276,400	276,700					
		277,975	278,100					

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 [216]. Základnou funkciou vodnej nádrže je meniť časovú postupnosť a veľkosť prietokov vody v tokoch alebo zdržiavať vodu tak, aby sa dala čo najužitočnejšie využiť a nespôsobovala škody [256]. 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.

Tabuľka 5.2 obsahuje základné údaje o veľkých vodných nádržach a Tabuľka 5.3 o poldroch v čiastkovom povodí Hrona.

Tabuľka 5.2. Veľké vodné nádrže v čiastkovom povodí Hrona

Názov	Vodný tok	rkm	V _s	V _z	V _c	H _{max.}	F	Účel
		[km]	[mil. m ³]			[m n. m.]	[km ²]	
Môtová	Slatina	4,90	0,22	2,13	2,35	303,00	0,70	P, E, R, Rb
Hriňová	Slatina	48,00	0,23	7,05	7,28	565,60	0,56	V
Veľké Kozmálovce	Hron	73,50	0,58	1,97	2,58		0,63	E, P, Z, R, Rb

F – plocha zátopy⁹²⁾

H_{max.} – maximálna hladina v nádrži

rkm – riečny kilometer profilu hrádze

V_c – objem celkového priestoru nádrže

V_s – objem priestoru stáleho nadržania⁹³⁾

V_z – objem zásobného priestoru nádrže⁹⁴⁾

Účely nádrže: E – využitie vodnej energie
 O – ochrana pred povodňami
 R – rekreácia
 Rb – chov rýb
 V – vodárenské využitie (zásobovanie pitnou vodou)
 Z – závlahy

Tabuľka 5.3. Poldre v čiastkovom povodí Hrona

Názov poldra	Vodný tok	rkm	V _c	F
		[km]	[m ³]	[ha]
Drábsko	Drábsko	1,91	56 000	
Lúčky	Lúčanský potok	1,37	89 200	

⁹²⁾ Plocha územia, ktoré je zatopené vodou pri maximálnej hladine v nádrži.

⁹³⁾ Objem časti celkového priestoru nádrže, ktorá sa za normálnej prevádzky nevyužíva na riadenie odtoku.

⁹⁴⁾ Objem časti celkového priestoru nádrže, ktorá slúži na riadenie odtoku, čiže na zaistenie požadovaných prietokov pod nádržou a odberov vody.

6. ZÁVERY PREDBEŽNÉHO HODNOTENIA POVODŇOVÉHO RIZIKA V ČIASTKOVOM POVODÍ HRONA

Cieľom predbežného hodnotenia povodňového rizika bolo podľa čl. 5.1. smernice 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 (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) existujú potenciálne významné povodňové riziká, alebo možno predpokladať
- b) pravdepodobný výskyt potenciálne významných povodňových rizík.

Vypracovanie predbežného hodnotenia povodňového rizika zabezpečovalo Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky prostredníctvom Slovenského vodohospodárskeho podniku, š. p., Banská Štiavnica ako správcu vodohospodársky významných vodných tokov a ďalších právnických osôb, ktorých je zakladateľom alebo zriaďovateľom. MŽP SR na implementáciu smernice Európskeho parlamentu a Rady 2007/60/ES o hodnotení a manažmente povodňových rizík a koordináciu s implementáciou Rámцovej smernice o vode (2000/60/ES) ustanovilo už v roku 2006 pracovnú skupinu „Povodne“, v ktorej sú odborníci na ochranu pred povodňami pracujúci v orgánoch a organizáciách rezortu životného prostredia⁹⁵⁾ a externí experti z relevantných vedecko-výskumných inštitúcií, univerzít a Slovenskej akadémie vied. Pracovná skupina „Povodne“ pri prácach na predbežnom hodnotení povodňového rizika na Slovensku poskytovala SVP, š. p., expertnú podporu, potrebnú odbornú súčinnosť a zostavila rozhodujúcu časť podkladov, výsledných textov a tabuliek.

Predbežné hodnotenie povodňového rizika na území SR bolo vykonané v čiastkových povodiach v súlade s vyhláškou č. 224/2005 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o vymedzení oblasti povodí, environmentálnych cieľoch a o vodnom plánovaní:

Podkladmi pri spracovaní predbežného hodnotenia povodňového rizika podľa smernice 2007/60/ES boli informácie, ktoré sú dostupné alebo ich možno ľahko získať, ako sú záznamy a štúdie dlhodobého rozvoja, najmä vplyv klimatických zmien na výskyt povodní (čl. 4.2 smernice 2007/60/ES).

Zákon č. 7/2010 Z. z. a vyhláška č. 313/2010 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o predbežnom hodnotení povodňového rizika a o jeho prehodnocovaní a aktualizovaní podrobne uvádzajú informácie, ktoré majú byť podkladom na vypracovanie predbežného hodnotenia povodňového rizika (§ 5 ods. 1 a 2 zákona č. 7/2010 Z. z., § 1 vyhlášky č. 313/2010 Z. z.). Sú to najmä:

- a) súhrnné správy o priebehu povodní, ich následkoch a vykonaných opatreniach, ktoré vyhotovuje Ministerstvo životného prostredia SR v spolupráci s Ministerstvom vnútra SR a predkladá vláde SR, vrátane informácií o vyhlásení stupňov povodňovej aktivity a dôvodoch na ich vyhlásenie,
- b) materiál „Analýza stavu protipovodňovej ochrany na území SR“, ktorý schválila vláda SR:

⁹⁵⁾ Z organizácií v zriaďovateľskej alebo zakladateľskej pôsobnosti MŽP SR sú členmi pracovnej skupiny „Povodne“ zástupcovia krajských úradov životného prostredia, Slovenskej agentúry životného prostredia, Slovenského hydrometeorologického ústavu, Slovenského vodohospodárskeho podniku, š. p., Štátnej ochrany prírody Slovenskej republiky a Výskumného ústavu vodného hospodárstva.

- 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 vodočetných 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) povodňové plány správcov vodných tokov,
- f) Vodný plán Slovenska a plány manažmentu povodí vyhotovené podľa zákona o vodách (3. časť zákona č. 364/2004 Z. z. o vodách v znení neskorších predpisov) v rámci implementácie Rámcovej smernice o vode (2000/60/ES),
- g) záverečné správy vedecko-technických projektov, výskumných úloh, štúdií a hydrogeologických výskumov a prieskumov,
- h) regionálne scenáre klimatickej zmeny pre SR a národné správy SR o zmene klímy
- i) projekty pozemkových úprav,
- j) územné plány regiónov, obcí a zón,
- k) programy starostlivosti o lesy,
- l) morfometrické ukazovatele reliéfu, fyzikálne vlastnosti pôdy a geologického podložia a priestorové údaje o prvkoch využitia krajiny,
- m) výpočty prielomových vln z vodných stavieb I. a II. kategórie a faktorov rizík ohrozenia obyvateľstva,
- n) iné materiály a dokumenty, ktoré môžu prispieť k objektivizácii predbežného hodnotenia povodňového rizika.

Vplyv klimatickej zmeny

Problematika predpokladaného vplyvu zmeny klímy na výskyt povodní v budúcnosti bola hodnotená podľa Národných správ SR o zmene klímy, ktoré v SR vypracúva tím odborníkov poverených MŽP SR približne každé 4 roky, pričom doteraz bolo vypracovaných 5 národných správ. Na Slovensku sú vyhodnotené a podrobne analyzované výstupy z 9 modelov všeobecnej cirkulácie atmosféry (GCMs), ktoré vypracovali 4 svetové klimatické centrá. Pri regionalizácii výstupov GCMs sa v SR využíva metóda štatistického downscalingu.

6.1. Hodnotenie existujúceho potenciálne významného povodňového rizika

Pri hodnotení existujúceho potenciálne významného povodňového rizika v SR sa riziko považovalo za potenciálne významné v tých geografických oblastiach, v ktorých povodeň v minulosti ohrozila zdravie, životné prostredie, kultúrne dedičstvo alebo hospodársku činnosť. Za nevýznamné sa považovalo povodňové riziko v neobývaných alebo v riedko obývaných oblastiach a tiež v oblastiach s obmedzenou hospodárskou činnosťou alebo ekologickou hodnotou. Do procesu hodnotenia bolo zahrnutých 2459 geografických oblastí, v ktorých bol od začiatku roku 1997 do konca roku 2010 aspoň raz vyhlásený III. stupeň povodňovej aktivity vyjadrujúci reálne ohrozenie príslušnej lokality povodňou. Geografické oblasti, v ktorých bol počas 14-ročného hodnoteného obdobia vyhlásený III. stupeň povodňovej aktivity len raz, boli predbežne vyradované spomedzi oblastí, v ktorých existuje potenciálne významné povodňové riziko, pretože výskyt 1 povodne počas 14 rokov obvykle nevyjadruje existenciu významného povodňového rizika. V ďalšom procese boli povodňové riziká v týchto oblastiach hodnotené v skupine oblastí, v ktorej sa skúmala možnosť pravdepodobného výskytu potenciálne významného povodňového rizika.

Pri hodnotení existujúceho potenciálne významného povodňového rizika sa vychádzalo z informácií o povodniach, ktoré sa v posudzovanej geografickej oblasti vyskytli v minulosti, pričom sa prihliadalo najmä na:

1. meteorologické a hydrologické príčiny vzniku povodne a jej priebeh;
2. následky, ktoré povodeň spôsobila,
3. možnosti, či sa podobná povodeň môže v budúcnosti vyskytnúť a ak áno, tak za akých okolností.

Pri hodnotení potenciálneho významu existujúceho povodňového rizika sa brali do úvahy povodňové škody. Podľa právnych predpisov SR výšku povodňovej škody najprv vyhodnocuje vlastník, správca alebo užívateľ majetku, na ktorom vznikla. Vznik povodňovej škody sa oznamuje obci, v ktorej katastrálnom území sa nachádza poškodený nehnuteľný majetok, alebo sa nachádzal poškodený hnutel'ný majetok v čase výskytu povodne. Obce evidujú oznámenia o povodňových škodách a ich zoznam odovzdajú obvodnému úradu životného prostredia (OÚŽP).

OÚŽP spresňuje odhad povodňových škôd povodňovou prehliadkou, ktorá sa vykonáva v spolupráci s verifikačnou komisiou. Prehľad povodňových škôd sa zostavuje na úrovni obvodných a krajských úradov životného prostredia ako územných orgánov ochrany pred povodňami a preto v SR nie sú k dispozícii údaje o povodňových škodách v jednotlivých čiastkových povodiach. MŽP SR a vláda SR majú k dispozícii sumárne údaje o povodňových škodách v jednotlivých krajoch.

Pri hodnotení významu jednotlivých povodňových epizód sa hodnotila skutočnosť, či ešte stále existuje možnosť, že sa podobná povodeň vyskytne aj v budúcnosti. Geografické oblasti, v ktorých sa počas hodnoteného obdobia síce vyskytli významné povodne s nepriaznivými následkami, ale od toho času už boli na území a vo vodných tokoch realizované účinné protipovodňové opatrenia, neboli ďalej hodnotené ako oblasti, v ktorých existujú potenciálne významné povodňové riziká, pretože ich hrozba sa znížila. Pri hodnotení potenciálneho významu povodňových rizík sa prihliadalo na topografiu územia, polohu urbárnych území, ich charakter a vzťah k trasám povrchového odtoku a sieti vodných tokov, hydrologické a morfológické charakteristiky riečnej sústavy na hodnotenom území, morfometrické ukazovatele reliéfu, fyzikálne vlastnosti pôd a geologického podložia, ako aj priestorové údaje o prvkoch súčasného využitia krajiny, vrátane existencie a rozsahu záplavových území ako oblastí, v ktorých nastáva prirodzené zadržiavanie vody a transformácia povodňových vln.

Výška škôd, ktoré povodne spôsobili v minulosti a straty ľudských životov sa pri hodnotení geografických oblastí s existujúcim potenciálne významným povodňovým rizikom brali do úvahy v takej miere, v akej sa dajú v budúcnosti reálne predpokladať približne rovnaké nepriaznivé následky podobných povodňových udalostí. V SR je počet obetí spôsobených povodňami pomerne malý a takmer vždy išlo o individuálnu neopatrnosť.

V SR nebol už dlhodobo pred rokom 1997 zaznamenaný prípad straty ľudského života spôsobenej povodňou po havárii objektu protipovodňovej infraštruktúry (napríklad pretrhnutia priehrady, poldra alebo protipovodňovej línie) a tiež nebola zaznamenaná chyba v organizácii povodňových zabezpečovacích a povodňových záchranných prác. Napríklad, povodeň na Dunaji v roku 1965 si vynútila evakuáciu 53 693 obyvateľov zo 46 obcí a 3 osád, pričom voda zaplavila územie na ploche 1 043 km² a počas povodne zahynul 1 príslušník ozbrojených síl. Najväčšiu povodňovú tragédiu v SR v 20. storočí spôsobila extrémna privalová povodeň, ktorá 20. 7. 1998 zasiahla povodie Malej Svinky (správne územie povodia Dunaja, čiastkové povodie Tisy, na území SR čiastkové povodie povodia Hornádu). Jednotky

zložiek integrovaného záchranného systému určené v povodňových plánoch záchranných prác prišli do oblasti zasiahnutej povodňou už po niekoľkých desiatkach minút od príchodu povodňovej vlny, ale napriek rýchlej reakcii prišlo o život 54 ľudí a 61 bolo zranených.

6.2. Hodnotenie pravdepodobného výskytu potenciálne významného povodňového rizika

Pri hodnotení pravdepodobného výskytu potenciálne významného povodňového rizika sa využívali informácie o aktuálnom stave ochrany pred povodňami v jednotlivých geografických lokalitách. V procese hodnotenia sa vychádzalo z dostupných materiálov a odbornými odhadmi sa zisťovalo, či:

1. v predpokladanom rozsahu záplavy spôsobenej povodňou, ktorej maximálny prietok môže byť dosiahnutý alebo prekročený priemerne raz za 100 rokov sa nachádzajú:
 - a) bytové domy a ostatné budovy na bývanie,
 - b) nemocnice, zdravotnícke a sociálne zariadenia,
 - c) budovy pre školstvo, vzdelávanie, výskum, administratívu, správu, riadenie, obchod, služby, kultúru, múzeá, knižnice, galérie,
 - d) nápravné zariadenia a vojenské objekty,
 - e) priemyselné budovy, poľnohospodárske budovy, hangáre, depá, garáže, sklady, nádrže a silá regionálneho a väčšieho významu,
 - f) inžinierske stavby regionálneho a väčšieho významu,
 - g) pamiatkové rezervácie a pamiatkové zóny,
 - h) areály s hospodárskymi činnosťami, v ktorých môže pri zaplavení dôjsť k znečisteniu vody škodlivými látkami a obzvlášť škodlivými látkami,
2. prietoková kapacita koryta, účinok ochranných hrádzí alebo protipovodňových línií sú menšie ako odhadnutý maximálny prietok povodne, ktorá sa môže opakovať priemerne:
 - a) raz za 100 rokov pri súvislej bytovej zástavbe, pamiatkových rezerváciách, pamiatkových zónach a areáloch s hospodárskymi činnosťami nadregionálneho významu,
 - b) raz za 50 rokov pri rozptýlenej bytovej zástavbe, areáloch s hospodárskymi činnosťami regionálneho významu a pri súvislej chatovej zástavbe,
 - c) raz za 10 rokov pri areáloch s hospodárskymi činnosťami lokálneho významu.

Geografické oblasti, v ktorých možno predpokladať pravdepodobný výskyt potenciálne významného povodňového rizika, boli určované na základe analýzy databáz geografických informačných systémov (GIS). Analýzu vykonal správca vodohospodársky významných vodných tokov, ktorým je Slovenský vodohospodársky podnik, š. p. (SVP, š. p.). SVP, š. p. v analýze použil ako referenčný základ priestorovú vrstvu pôdnych typov a subtypov geneticky podmienených pôd na fluviaľných sedimentoch, ktoré by mohli predstavovať možný rozsah záplav povodňami. Táto vrstva databázy GIS zobrazuje možné zaplavenie územia, pričom rešpektuje geomorfologické a geologické podmienky (nivy, alúvia a fluviaľne sedimenty) a genetický vznik pôdnych subtypov na miestach ovplyvnených pôsobením vody počas záplav územia povodňami a podzemnou vodou, ako aj účinky antropogénnych aktivít na aktuálny stav krajiny. Referenčná vrstva, ktorej rozsah sa dá teoreticky pokladať za predpokladané hranice záplavových čiar, bola metódou transpozície mapových vrstiev prekrývaná ďalšími tematickými vrstvami priestorových údajov, ktorými boli poloha bytových budov, najmä bytových a rodinných domov a tiež ostatných budov na bývanie (detských a študentských domov, domovov dôchodcov a útulkov a pod.), nebytových budov (nemocnice, zdravotnícke a sociálne zariadenia, ďalej budovy pre administratívu a správu, školstvo, vzdelávanie, výskum, múzeá, knižnice, galérie, kultúru, verejnú zábavu,

obchod, služby, šport, hotely, motely, penzióny a tiež priemyselné a poľnohospodárske budovy, vrátane skladov, nádrží a síl a tiež dopravných a telekomunikačných budov, napríklad stanice, hangáre, depá, garáže, kryté parkoviská a pod.). Geografické oblasti s predpokladaným výskytom pravdepodobného potenciálne významného povodňového rizika určoval SVP, š. p., podľa výsledkov expertného hodnotenia odborníkmi na ochranu pred povodňami po širšom posúdení fyzicko-geografických a sociálno-ekonomických podmienok prostredia, so zameraním sa na odtokové pomery a možnosti vzniku reálnych povodňových rizík na hodnotenom území. Významným aspektom pri hodnotení pravdepodobného výskytu potenciálne významného povodňového rizika boli poznatky o aktuálnom stave a reálnej účinnosti objektov a zariadení existujúcej protipovodňovej infraštruktúry vybudovanej na vodných tokoch a územiach ohrozovaných povodňami (najmä vodohospodárske nádrže, poldre a ich sústavy, úpravy vodných tokov, protipovodňové línie, sústavy kanálov a čerpačích staníc na aktívne regulovanie polohy hladiny podzemnej vody).

Pri určovaní geografických oblastí, v ktorých možno predpokladať pravdepodobný výskyt potenciálne významného povodňového rizika, sa prihliadalo na informácie v územných plánoch. Územnými plánmi sa v súlade s princípmi trvalo udržateľného rozvoja komplexne rieši priestorové usporiadanie a funkčné využívanie územia, určujú sa jeho zásady a vecná a časová koordinácia činností ovplyvňujúcich životné prostredie, ekologickú stabilitu, kultúrno-historické hodnoty územia, územný rozvoj a tvorbu krajiny.

6.3. Výsledky predbežného hodnotenia povodňového rizika

Po analýze dostupných informácií bolo v správnych územiach povodí a v čiastkových povodiach na území SR identifikovaných spolu 559 oblastí (1 286,445 km) s výskytom významného povodňového rizika, z toho:

- a) 378 geografických oblastí, v ktorých existuje potenciálne významné povodňové riziko,
- b) 181 geografických oblastí, v ktorých možno predpokladať, že je pravdepodobný výskyt významného povodňového rizika.

Prehľad po jednotlivých čiastkových povodiach:

Dunajec a Poprad	31 oblastí / 73,400 km
Morava	51 oblastí / 125,290 km
Dunaj	0
Váh	192 oblastí / 460,050 km
Hron	54 oblastí / 169,650 km
Ipeľ	9 oblastí / 23,750 km
Bodrog	129 oblastí / 237,400 km
Slaná	31 oblastí / 57,705 km
Hornád	57 oblastí / 122,000 km
Bodva	5 oblastí / 17,200 km

Predbežné hodnotenie povodňového rizika obsahuje aj nasledovné prílohy :

Príloha I. – Územno – správne jednotky v čiastkovom povodí

Príloha II. – Zoznam vodných tokov a obcí v ktorých bol v období 1997 – 2010 aspoň raz vyhlásený III. stupeň povodňovej ochrany

Príloha III. – Prehľad príčin a následkov povodní

Príloha IV. – Závery predbežného hodnotenia povodňového rizika

Súčasťou „Predbežného hodnotenia povodňového rizika“ sú aj mapy s nasledovným zobrazením:

- Všeobecné geografické charakteristiky čiastkového povodia,
- Geografické oblasti v čiastkovom povodí , v ktorých bol v rokoch 1997 -2010 vyhlásený III. stupeň povodňovej aktivity,
- Geografické oblasti s potenciálne významným povodňovým rizikom v čiastkovom povodí,

Predbežné hodnotenie povodňového rizika pre jednotlivé čiastkové povodia je zverejnené na internetovej stránke MŽP SR <http://www.minzp.sk/sekcie/temy-oblasti/voda/ochrana-pred-povodnami/manazment-povodnovych-rizik/>.

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 – mílniky – 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] Bojko, L.: Májové a júnové povodne na vodných tokoch v Správe povodia Dunajca a Popradu. Vodohospodársky spravodajca, ročník 53, 2010, č. 9 – 10.
- [24] Czelis, R., Spitz, P.: Retence vody v povodí při povodních. Acta hydrologica slovac, 2, 2003. s. 233-241.
- [25] Čamrová, L., Jílková, J. a kolektiv: Povodně v území – institucionální a ekonomické souvislosti. IEEP. Institut pro ekonomickou a ekologickou politiku Fakulty národohospodářské, Vysoká škola ekonomická v Praze. Eurolex Bohemia, Praha 2006. ISBN 80-7379-000-9.
- [26] 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.
- [27] Demek, J.: Obecná geomorfologie. ČSAV, Praha, 1988. 476 s.
- [28] 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.
- [29] 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.
- [30] Drbal, K., Dzuráková, M., Ošlejšková, J.: Problematika předběžného vyhodnocení povodňových rizik v České republice. GIS Ostrava 2009. Ostrava, 25. – 28. 1. 2009.
- [31] 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.
- [32] Drbal, K., Štěpánková, P.: Problems Solved in Context of Flood Directive Implementation in the Czech Republic. XXIVth Conference of the Danubian Countries. Bled, Slovenia, 2. 6. 2008. Slovenian National Committee for the IHP UNESCO, 2008, p. 52-57. ISBN 978-961-91090-2-1.
- [33] Drdoš, J.: Prírodné prostredie: zdroje – potenciály – únosnosť – hazardy – riziká. Geografický časopis, ročník 44, 1992, č. 1, s. 30-39.
- [34] 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.
- [35] Faško, P., Lapin, M., Melo, M., Pecho, J.: Changes in precipitation regime in Slovakia – past, present and future. 2nd International Conference on Bioclimatology 2009: A changing climate for biology and soil hydrology interactions. Institute of Hydrology SAS, Bratislava, Slovakia, 21. – 24. September 2009.
- [36] 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.
- [37] 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.
- [38] 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.
- [39] Floods Directive reporting. A user guide for electronic reporting. Version 3.0. Atkins Denmark a/s. June 2011.
- [40] Fűry, J.: K problematike povodňovej ochrany na slovenskom úseku Dunaja. Zborník z konferencie „Dunaj tepna Európy“. Bratislava, 1995.
- [41] 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.
- [42] 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.
- [43] Gyalokay, M.: Pretrhnutie ochrannej hrádze v roku 1965 pri Kľúčovci. Zborník referátov. Slovenská rada ČSVTS, odbornotechnická sekcia pre vodné hospodárstvo. Bratislava, 24. a 25. januára 1967.
- [44] Hajdúk, J., Uherčíková, E.: Povodeň na rieke Morava v lete 1997 z pohľadu botanika. Vodohospodársky spravodajca, ročník XLI – 1998, č. 2.

- [45] Hajtášová, K. a kol.: Správa o povodniach za rok 1997. Slovenský hydrometeorologický ústav, Hydrologická informačná a predpovedná služba. Bratislava, máj 1998.
- [46] Hajtášová, K. a kol.: Správa o povodniach za rok 1998. Slovenský hydrometeorologický ústav, Hydrologická informačná a predpovedná služba. Bratislava, máj 1999.
- [47] Hajtášová, K. a kol.: Správa o povodniach za rok 1999. Slovenský hydrometeorologický ústav, Hydrologická informačná a predpovedná služba. Bratislava, február 2000.
- [48] Hajtášová K., Mikuličková, M.: Tretí stupeň povodňovej aktivity. Vodohospodársky spravodajca, ročník XLII. 1999, č. 9.
- [49] Halmová, D., Novák, J.: Kritická povodňová situácia v povodí rieky Uh v poslednom desaťročí 20. storočia. Vodohospodársky spravodajca, ročník XLIV – 2001, č. 10.
- [50] Handzok, O.: História povodní a protipovodňovej ochrany v povodí Bodrogu, Hornádu a Popradu. In: Povodne a protipovodňová ochrana. Banská Štiavnica, 1998, s. 29–34.
- [51] Handzok, O.: Na Tise znova historická povodeň. Vodohospodársky spravodajca, ročník XLIV – 2001, č. 7 – 8.
- [52] 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.
- [53] 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.
- [54] 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.
- [55] Holko, L: Voda v krajine a povodne. Urbanita, časopis o urbanizme a územnom plánovaní. ISSN 0139-5912, 22. ročník, č. 4/2010, november 2010.
- [56] 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.
- [57] 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.
- [58] Horváthová, B.: Povodeň to nie je len veľká voda. VEDA, vydavateľstvo Slovenskej akadémie vied. Bratislava, 2003.
- [59] Hříbik, M., Majlingová, A., Škvarenina, J., Kyselová, D.: Winter snow supply in small mountain watershed as a potential hazard of spring flood formation. Bioclimatology and natural hazards. [Štřelcová, K. et al. (eds.)]. Dordrecht, Springer Science, Business Media B. V., 2009, p. 119-128.
- [60] <http://en.wikipedia.org/>

- [61] <http://portal.gov.sk/Portal/sk/>
- [62] <http://portal.statistics.sk/>
- [63] <http://www.geology.sk/>
- [64] http://www.nun.sk/terminologia_11.htm
- [65] <http://www.podnemapy.sk/bpej/viewer.htm>
- [66] <http://www.shmu.sk/sk/>
- [67] http://www.skgeodesy.sk/index.php?www=sp_file&id_item=396
- [68] <http://www.uzemneplany.sk/>
- [69] Húska, D., Jurík Ľ.: Poľnohospodárstvo a vodný režim v krajine. Urbanita, časopis o urbanizme a územnom plánovaní. ISSN 0139-5912, 22. ročník, č. 4/2010, november 2010.
- [70] 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.
- [71] 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.
- [72] 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.
- [73] 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.
- [74] 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.
- [75] 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.
- [76] 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.
- [77] 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.
- [78] 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.
- [79] 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.

- [80] 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.
- [81] 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.
- [82] 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.
- [83] Jarná povodeň 2006 – stredné Slovensko. Slovenský hydrometeorologický ústav, Regionálne stredisko Banská Bystrica. Banská Bystrica, jún 2006.
- [84] 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.
- [85] 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.
- [86] Kohnová, S., Solín, E., Szolgay, J.: Regionálna analýza maximálnych prietokov. Životné prostredie, roč. XXXVII, 2003, č. 6, 8 s.
- [87] 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.
- [88] Kohnová, S., Szolgay, J., Solín, E., Hlavčová, K.: Regional methods for prediction in ungauged basins. Key Publishing, Ostrava, 2006, 113 s., ISBN 80-87071-02-6.
- [89] Konceptia územného rozvoja Slovenska 2001 (KURS 2001). Ministerstvo životného prostredia SR – AUREX, spol. s r. o., Bratislava, 2001.
- [90] Konsolidované znenie Zmluvy o Európskej únii. Úradný vestník Európskej únie C 83, zväzok 53, 30. 3. 2010.
- [91] 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.
- [92] Kovář, P., Janeček, M., Tipl, M., Vetišková, D.: Analýza príčin a prejavů povodní na malých povodích v České republice. Soil and water. Vedecké práce VÚMOP Praha, 3, 2004. s. 109-124.
- [93] 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.
- [94] 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.
- [95] 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.

- [96] 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.
- [97] 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.
- [98] Kunsch, I., Škoda, P.: Povodeň v roku 1965 a jej význam medzi historickými povodňami. Zborník z konferencie "Dunaj tepna Európy", Bratislava 1995.
- [99] 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.
- [100] 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.
- [101] 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.
- [102] 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.
- [103] 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.
- [104] 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.
- [105] Lapin, M., Tomlain, J.: Všeobecná a regionálna klimatológia. Vydavateľstvo Univerzity Komenského, Bratislava, 2001. 184 s. ISBN 80-223-1433-1.
- [106] Lapin, M., Hlavčová, K., Petrovič, P.: Vplyv klimatickej zmeny na hydrologické procesy. Acta Hydrologica Slovaca, Vol. IV, No. 2, 2003, 211-221.
- [107] 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.
- [108] Lešková, D. a kol.: Jarná povodeň 2006 – západné Slovensko. Slovenský hydrometeorologický ústav, Divízia Integrovaný manažment, odbor Integrovaná predpovedná a varovná služba. Bratislava, máj 2006.
- [109] Lešková, D. a kol.: Jarné povodne – marec 2005. Slovenský hydrometeorologický ústav, Divízia Hydrologická služba, odbor Predpovede a výstrahy. Bratislava, apríl 2005.

- [110] 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.
- [111] Lešková, D. a kol.: Povodne na východnom Slovensku v júli 2004. Slovenský hydrometeorologický ústav, Divízia Hydrologická služba, odbor Predpovede a výstrahy. Bratislava, september 2004.
- [112] 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.
- [113] 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.
- [114] Lešková, D. a kol.: Povodňová situácia na Dunaji v júli 2005. Slovenský hydrometeorologický ústav, Divízia Hydrologická služba, odbor Predpovede a výstrahy. Bratislava, júl 2005.
- [115] 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.
- [116] 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.
- [117] 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.
- [118] 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.
- [119] Lešková, D. a kol.: Správa o povodniach za rok 2003. Slovenský hydrometeorologický ústav, Divízia Hydrologická služba, odbor Predpovede a výstrahy. Bratislava, marec 2004.
- [120] Lešková, D. a kol.: Správa o povodniach za rok 2004. Slovenský hydrometeorologický ústav, Divízia Hydrologická služba, odbor Predpovede a výstrahy. Bratislava, marec 2005.
- [121] 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.
- [122] 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.
- [123] 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.

- [124] 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.
- [125] 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.
- [126] 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.
- [127] 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.
- [128] 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.
- [129] Majerčáková, O., Škoda, P.: Prívalové povodne na severovýchodnom Slovensku. Vodohospodársky spravodajca, ročník XLI – 1998, č. 10/1998.
- [130] Majerčáková, O., Šťastný, P., Faško, P.: Prehľad mimoriadnych hydrologických a meteorologických situácií za ostatné roky. Vodohospodársky spravodajca, ročník XLVII – 2004, č. 2 – 3/2004.
- [131] 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.
- [132] Mazúr, E., Lukniš, M.: Geomorfologické členenie SSR a ČSSR. Časť Slovensko. Slovenská kartografia, Bratislava, 1986.
- [133] Mazúr, E., Lukniš, M.: Regionálne geomorfologické členenie Slovenska. Geografický časopis, ročník 30, č. 2. Vydavateľstvo Veda, SAV. Bratislava, 1978.
- [134] Miček, B.: Hodnotenie doterajšieho vývoja povodní v povodí Váhu ako podkladu pre ďalšie spracovanie SVP ako koncepcie ochrany pred povodňami. Povodie Váhu, Piešťany, 1989.
- [135] Michaeli, E.: Regionálna geografia Slovenskej republiky. Fakulta humanitných a prírodných vied Prešovskej univerzity v Prešove. Prešov, 1999.
- [136] 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.
- [137] 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.

- [138] Mikuličková, M. a kol.: Jarné povodne v roku 2000. Slovenský hydrometeorologický ústav, Divízia Hydrologická služba, odbor Predpovede a výstrahy. Bratislava, máj 2000.
- [139] Mikuličková, M. a kol.: Povodne na Slovensku v lete 2001. Slovenský hydrometeorologický ústav, Divízia Hydrologická služba, odbor Predpovede a výstrahy. Bratislava, október 2001.
- [140] Mikuličková, M. a kol.: Správa o povodniach za rok 2001. Slovenský hydrometeorologický ústav, Divízia Hydrologická služba, odbor Predpovede a výstrahy. Bratislava, február 2002.
- [141] Mikuličková, M. a kol.: Správa o povodniach za rok 2002. Slovenský hydrometeorologický ústav, Divízia Hydrologická služba, odbor Predpovede a výstrahy. Bratislava, marec 2003.
- [142] Mikuličková, M., Lešková, D.: Povodeň na Dunaji v marci 2002. Vodohospodársky spravodajca, ročník XLV – 2002, č. 7 – 8.
- [143] 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.
- [144] Mind'áš, J., Škvarenina, J. (eds.): Lesy Slovenska a globálne klimatické zmeny. EFRA, LVÚ, Zvolen, 2003.
- [145] 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.
- [146] 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.
- [147] 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.
- [148] Mydla, D.: Stručné zhodnotenie povodne vo východoslovenskom regióne júl – september 2008. Vodohospodársky spravodajca, ročník 51, 2008, č. 11– 12.
- [149] 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.
- [150] 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.
- [151] Návrh prvého realizačného projektu Programu revitalizácie krajiny a integrovaného manažmentu povodí Slovenskej republiky 2011. Číslo materiálu: UV-5697/2011. Bratislava, 9. 3. 2011.
- [152] 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.
- [153] 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.

- [154] Novák, J., Jarošová, M., Spišiaková, K.: Povodňová situácia na východnom Slovensku v marci 2008. Slovenský hydrometeorologický ústav. Košice, 2008.
- [155] 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.
- [156] 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.
- [157] 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.
- [158] Novák, J., Simonová, D., Sokolová, L., Benko, M.: Jarná povodeň 2006 – východné Slovensko. Slovenský hydrometeorologický ústav, Regionálne stredisko Košice. Košice, máj 2006.
- [159] 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.
- [160] 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.
- [161] Novák, J., Škoda, P.: Povodeň na severovýchodnom Slovensku v júli 1998. Zborník prác SHMÚ, zväzok č. 43. SHMÚ Bratislava, 2002.
- [162] Pecho, J.: Jej veličenstvo búrka. Projekt LPP-0130-09 „Geovedy pre každého“. Univerzita Komenského, Prírodovedecká fakulta, Katedra fyzickej geografie a geoekológie, Bratislava 2010.
- [163] Pecho, J., Faško, P., Ač, A., Lapin, M.: Extrémne privalové zrážky a povodne. Quark. Magazín o vede a technike, august 2009.
- [164] 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.
- [165] 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.
- [166] 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.
- [167] Pekárová, P.: Dynamika kolísania odtoku svetových a slovenských tokov. VEDA – Vydavateľstvo Slovenskej akadémie vied. Bratislava 2003. ISBN 80-224-0780-1.

- [168] 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).
- [169] 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.
- [170] 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.
- [171] 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.
- [172] Pekárová, P., Škoda, P., Majerčáková, O., Miklánek, P.: Významné povodne na území Slovenska v minulosti. *Acta Hydrologica Slovaca*, 12, 2011, 1, 65–73.
- [173] 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.
- [174] Plesník, P.: Fytogeografické (vegetačné) členenie Slovenska. *Geografický časopis*, ročník 47, č. 3/1995.
- [175] 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.
- [176] 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.
- [177] *Prieskum o tokoch v intravilánoch miest a obcí Slovenskej republiky z hľadiska protipovodňovej ochrany*. Slovenský vodohospodársky podnik, š. p., Žilina, marec 2008.
- [178] Prosba, J.: Ničivé povodne na východnom Slovensku. *Vodohospodársky spravodajca*, ročník XLI – 1998, č. 9.
- [179] *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.*
- [180] Raplík, M., Výbora, P., Mareš, K.: *Úprava tokov*. ALFA, vydavateľstvo technickej a ekonomickej literatúry, Bratislava 1989.
- [181] 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.

- [182] 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.
- [183] 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.
- [184] 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.
- [185] 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.
- [186] 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.
- [187] 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.
- [188] 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.
- [189] 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.
- [190] 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.
- [191] 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.
- [192] 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.
- [193] 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.
- [194] 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.
- [195] 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.

- [196] Správa o povodniach za rok 1999. Hydrologická informačná a predpovedná služba. Slovenský hydrometeorologický ústav. Bratislava, február 2000.
- [197] Správa o povodniach na vodných tokoch v Slovenskej republike v júli 1999 s návrhom na riešenie nákladov a spôsobených škôd. Bratislava, 25. 08. 1999.
- [198] 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.
- [199] 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.
- [200] 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.
- [201] 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.
- [202] 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.
- [203] 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.
- [204] Správa o priebehu a následkoch povodní v Slovenskej republike za obdobie október 2005 – apríl 2006. Číslo materiálu: UV-9036/2006. Bratislava, 24. 05. 2006.
- [205] Správa o priebehu a následkoch povodní v Slovenskej republike za obdobie máj – december 2006. Číslo materiálu: UV-6360/2007. Bratislava, 23. 05. 2007.
- [206] Správa o priebehu a následkoch povodní v Slovenskej republike v roku 2007. Číslo materiálu: UV-7032/2008. Bratislava, 23. 04. 2008.
- [207] Správa o priebehu a následkoch povodní na území Slovenskej republiky v I. polroku 2008. Číslo materiálu: UV-27093/2008. Bratislava, 26. 11. 2008.
- [208] Správa o priebehu a následkoch povodní na území Slovenskej republiky v roku 2008. Číslo materiálu: UV-31449/2009. Bratislava, 28. 10. 2009.
- [209] Správa o priebehu a následkoch povodní na území SR za obdobie január až august 2009. UV-9743/2010. Bratislava, 10. 03. 2010.
- [210] 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.
- [211] 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.

- [212] 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.
- [213] 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.
- [214] 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.
- [215] STN 75 0110: 2002. Vodné hospodárstvo. Hydrológia. Terminológia.
- [216] STN 75 0120: 2004. Vodné hospodárstvo. Hydrotechnika. Terminológia.
- [217] STN 75 1400: 2008. Hydrológia. Hydrologické údaje povrchových vôd. Základné ustanovenia.
- [218] STN 75 2102: 2003. Úpravy riek a potokov.
- [219] 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.
- [220] 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.
- [221] 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.
- [222] 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.
- [223] 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.
- [224] Svoboda, A., Pekárová, 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.
- [225] 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.
- [226] 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.
- [227] Szolgay, J., Dzubák, M., Hlavčová, K.: Hydrológia. Odtokový proces a hydrológia povrchových vôd. STU, Bratislava, 1994.

- [228] 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.
- [229] 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.
- [230] Szolgay, J., Kohnová, S., Hlavčová, K.: Neistoty určovania návrhových prietokov. Životné prostredie, roč. XXXVII, 2003, č. 4, s. 194-199.
- [231] Szolgay, J., Kohnová, S., Hlavčová, K., Gaál, L.: Hodnotenie a manažment povodňových rizík v povodí Myjavy. Záverečná správa. SvF STU Bratislava, 2008, 193s.
- [232] Šabo, M.: Úvod do problematiky hodnotenia prírodných hrozieb. Acta Geographica Universitates Comenianae. Vol. 54, 2010, No. 2, p. 193-205
- [233] Šamaj, F., Valovič, Š.: Intenzity krátkodobých dažďov na Slovensku. Slovenské pedagogické nakladateľstvo, Bratislava, 1973.
- [234] 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.
- [235] Šťastný, P., Majerčáková, O.: Rekonštrukcia štrbskej povodne v júli 2001. In: Zborník z konferencie (CD) „Hydrológia na prahu 21. storočia – Vízia a realita“. ÚH SAV, SVH, SV IGBP. Smolenice, máj 2003. ISBN 80-89139-00-0.
- [236] 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.
- [237] 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.
- [238] 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.
- [239] 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.
- [240] 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.
- [241] 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.
- [242] Tretia národná správa o zmene klímy. Ministerstvo životného prostredia SR. Bratislava 2001.

- [243] Trizna, M.: Identifikácia a hodnotenie povodňovej hrozby a povodňového rizika. Dizertačná práca. Prírodovedecká fakulta Univerzity Komenského, Bratislava, 1998. 98 s.
- [244] 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.
- [245] Územný plán veľkého územného celku Banskobystrický kraj. Zmeny a doplnky 2009. URBION - Inštitút urbanizmu a územného plánovania, Bratislava, 2009.
- [246] Územný plán veľkého územného celku Trenčianskeho kraja. Zmeny a doplnky – čistopis. AŽ PROJEKT s. r. o., Ateliér architektúry, urbanizmu a územného plánovania, Bratislava, 2009.
- [247] Územný plán veľkého územného celku Trnavský kraj. Zmeny a doplnky č. 2. AUREX, spol. s r. o., Bratislava, jún 2007.
- [248] Územný plán veľkého územného celku Žilinský kraj. Zmeny a doplnky. Žilina, jún 2005.
- [249] Územný plán VÚC Košický kraj. Zmeny a doplnky 2004. URBI, Urbanizmus a územné plánovanie, projektová kancelária, Košice, 2004.
- [250] Územný plán VÚC Nitrianskeho kraja v znení zmien a doplnkov č. 2, 2007. AUREX, spol. s r. o., Bratislava, jún 2007.
- [251] Územný plán VÚC Prešovského kraja. Zmeny a doplnky 2009. Slovenská agentúra životného prostredia Banská Bystrica – CKP Prešov, Prešov 2009.
- [252] Valtýni, J.: Vodohospodársky a vodochranný význam lesa. Lesnícke štúdie 38, Výskumný ústav lesného hospodárstva vo Zvolene, 1986, 68 s.
- [253] 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.
- [254] Valtýni, J.: Lesy a povodne. Vedecké štúdie 5/2001/A. Technická univerzita Zvolen, 2002.
- [255] 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.
- [256] 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.
- [257] 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.
- [258] Votruba, I., Broža, V.: Hospodaření s vodou v nádržích. SNTL – Nakladatelství technické literatury / ALFA – Vydavatelství technické a ekonomické literatury. Praha 1980.
- [259] Votruba, L., Heřman, J. a kol.: Spolehlivost vodohospoárských děl. Česká matice technická / ročník XCIX 1993 (číslo spisu 444). Zemědělské nakladatelství Brázda. Praha 1993.

- [260] 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.
- [261] 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.
- [262] 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.
- [263] 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.
- [264] 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.
- [265] 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.
- [266] 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.
- [267] 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.
- [268] 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.
- [269] 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.
- [270] 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.
- [271] 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.
- [272] Zákon Národnej rady Slovenskej republiky č. 215/1995 z 12. septembra 1995 o geodézii a kartografii v znení neskorších predpisov. Zbierka zákonov č. 74/1995, strana 1782, 19. 10. 1995.
- [273] 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.

- [274] 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.
- [275] 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.
- [276] Zatkalík, G.: Povodeň na Dunaji roku 1965. Zborník referátov. Slovenská rada ČsVTS, odbornotechnická sekcia pre vodné hospodárstvo. Bratislava, 24. a 25. januára 1967.
- [277] Zeleňáková, M.: Posudzovanie povodňového rizika. Technická univerzita v Košiciach, Stavebná fakulta. Košice 2009. ISBN 978-80-553-0315-4.
- [278] 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.
- [279] Zpráva o povodni v roku 1965. Povodňová komisia na Slovensku. Bratislava, september 1965.
- [280] 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 Hydrologické predpovede a výstrahy. Žilina, máj – jún 2010.