

DUNAJ OPĀŤ UKÁZAL SVOJU SILU

Katarína Matoková, Peter Smrtník

Anotácia

Príspevok pojednáva o vývoji hydrologickej situácie na Dunaji v máji tohto roku, kedy boli zaznamenané dva výrazné vzostupy vodných hladín, pričom pri jednom z nich bola dosiahnutá a prekročená úroveň hladiny zodpovedajúca úrovni 1. stupňa povodňovej aktivity v hydroprognóznom profile Bratislava. Hlavným zameraním príspevku bolo stručne porovnať podmienky vzniku tejto situácie s vlnajšou historickou povodňou na prelome mája a júna 2013, a to jednak z pohľadu množstva spadnutých zrážok, ich zdroja, časovo - priestorového rozloženia, a taktiež z hydrologického hľadiska.

THE DANUBE RIVER SHOWED ITS POWER AGAIN

Annotation

Two significant increases of water level were recorded on the Danube in May 2014. The 1st flood activity degree was exceeded at the hydrological station Bratislava. The main aim of the paper is briefly make comparison between the historical flood, which occurred in May - June 2013, and the last flood – conditions of development, relate to the amount and spatio-temporal distribution of precipitation and stress hydrological aspect as well.

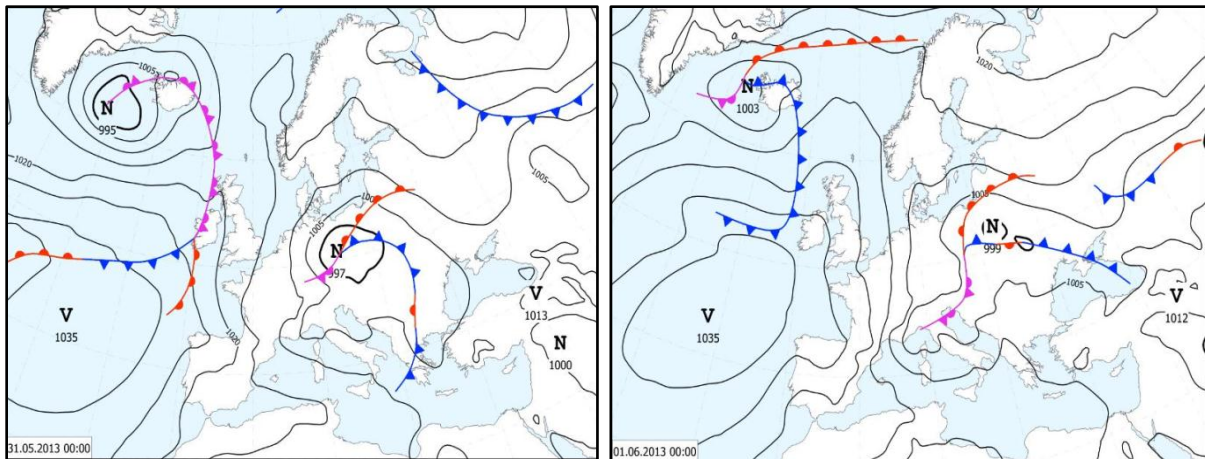
V hydrologickom režime Dunaja je pre obdobie mesiacov máj a jún charakteristický výskyt povodňových situácií spôsobených topením snehu a dažďom. Vyplýva to z vysokohorského charakteru nemeckého a rakúskeho úseku Dunaja po Bratislavu. Podobný, vysokohorský hydrologický režim má na Slovensku už len rieka Poprad. Výnimkami, potvrdzujúcimi toto pravidlo, bola nielen vlnajšia povodeň, ale aj tohtoročné májové vzostupy vodných hladín, ktoré boli spôsobené výraznými úhrnmi zrážok prevažne vo forme silného dažďa s minimálnym, resp. žiadnym podielom vody z topiaceho sa snehu.

Všetci máme ešte v čerstvej pamäti vlnajšiu historickú povodeň na Dunaji z konca mája a začiatku júna 2013. Z viacerých uhlov pohľadu boli prekonané rôzne rekordné hodnoty, týkajúce sa nielen úhrnov zrážok v hornej časti povodia Dunaja a zaznamenaných prietokov, ale aj dôsledkov na obyvateľstvo a využitie nových prvkov ochrany pred povodňami v podobe mobilného hradenia, ale aj nebyvalým záujmom masmédií a verejnosti o túto povodeň.

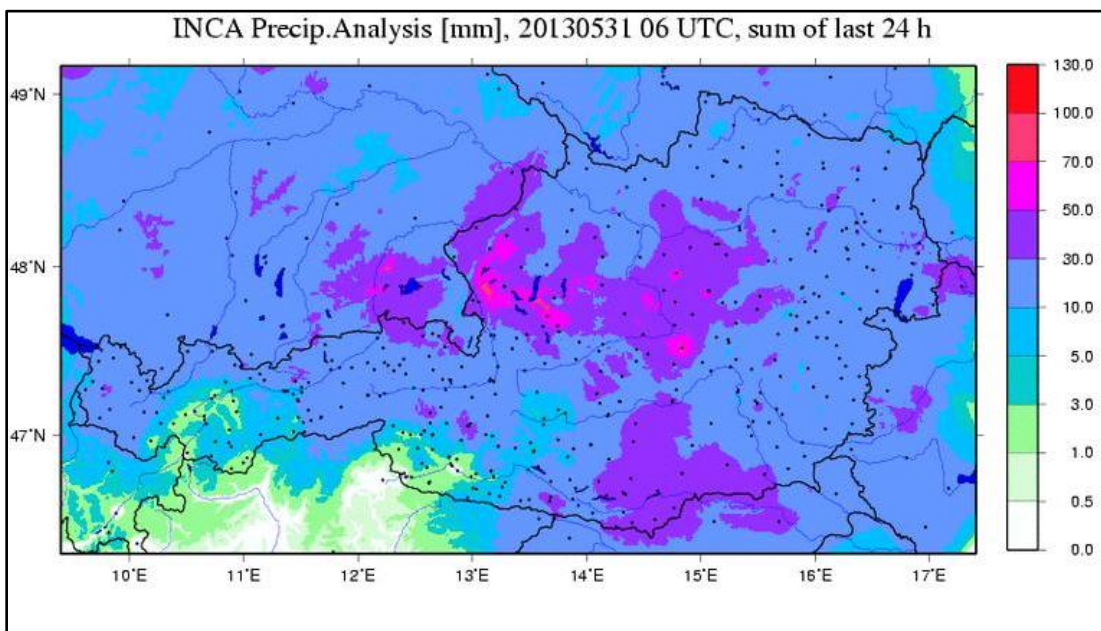
Ľudia žijúci v priamej blízkosti Dunaja so záujmom a s neskrývanými obavami reagujú na každý predpokladaný výrazný vzostup hladiny Dunaja. Keďže celé povodie horného Dunaja veľmi citlivo reagovalo na spadnuté zrážky ešte celý mesiac jún, kedy bola zaznamenaná aj ďalšia vlna s dosiahnutím 1. SPA v Bratislave s kulmináciou 26.6.2013, celý tento čas sa venovala vývoju situácie na Dunaji zvýšená pozornosť. Napriek tomu, že sa situácia na Dunaji po spomínanej vlne javila ako pokojná, v máji tohto roku sme zaznamenali dva výrazné vzostupy, ktoré opäť vyvolali obavy a vzbudili vysoký záujem o hydrologické predpovede a vývoj hydrologickej situácie, najmä v Devíne a Devínskej Novej Vsi, ale aj v Bratislave.

Zrážkovú činnosť, ktorá na prelome mája a júna 2013 zapríčinila vlnajšiu historickú povodeň, znásobil silný náveterný efekt. Umiestnenie tlakovej níže so stredom nad južným Poľskom a Slovenskom a s ňou spojenými frontálnymi systémami narážajúcimi na severné alpské svahy po celej ich dĺžke (Obr. 1, 2) spôsobilo hromadenie výdatných zrážok vo všetkých subpovodiach Dunaja s miernym presúvaním ich ťažiska. Za 4 dni spadlo v Bavorsku v priemere 120 mm zrážok, v povodiach Innu a Salzachu v priemere 150 mm, v povodí Traunu, Ennsu a Ybbsu v priemere 120 mm, v medzipovodí Dunaja pod Ybbsom po Moravu 60 mm zrážok. Súhrnne je možné skonštatovať, že zrážkovou činnosťou bolo zasiahnuté celé nemecké a rakúske povodie Dunaja (Obr. 3 – 6).

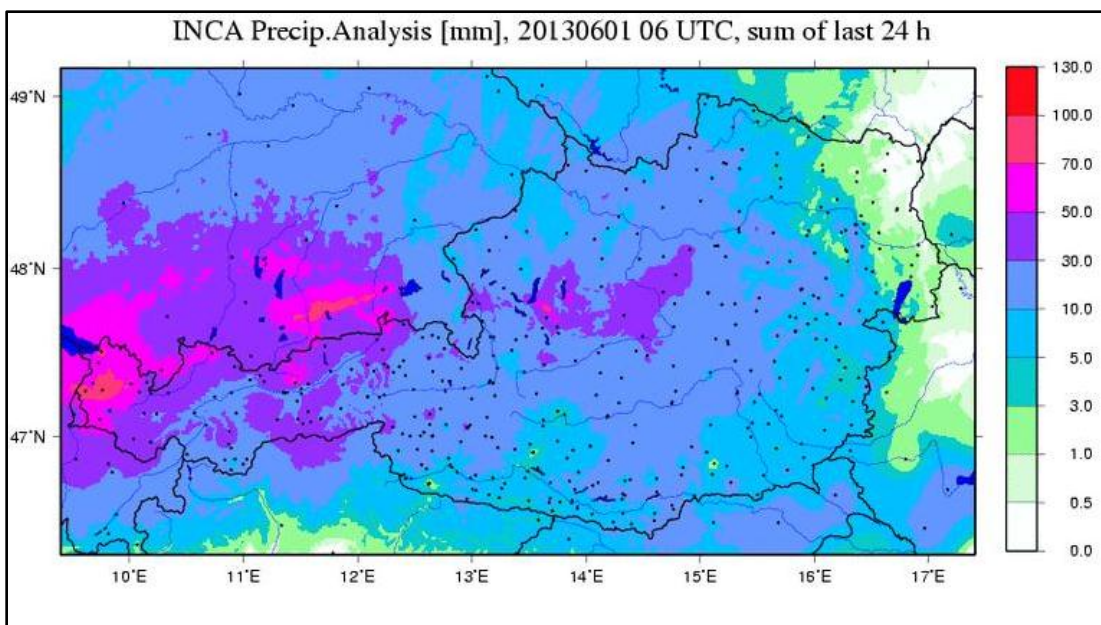
Výrazné vzostupy vodných hladín na Dunaji v druhej polovici mája tohto roku takisto spôsobili zrážky spojené s tlakovou nížou (Obr. 7 – 8), pričom najväčší rozdiel oproti situácii z roku 2013 bol v jej umiestnení. Tento krát bol jej stred na Balkáne a jej pohyb do značnej miery ovplyvňoval karpatský oblúk. Výrazné zrážky boli sústredené do užšieho pásu s výrazným náveterným efektom, čo v realite znamená, že spadli východnejšie v porovnaní s vlnajškom, pričom zasiahli okrem iného aj sever Slovenska a z povodia Dunaja najmä severné svahy východných Álp. Rekordné úhrny zrážok boli zaznamenané hlavne v subpovodiach Enns, Ybbs a pod Ybbsom (Obr. 9 – 12), teda ťažiskové zrážky spadli len na cca 10 % plochy povodia horného Dunaja oproti 100 % zasiahnutej plochy povodia pri minuloročnej povodni. V západnej časti povodia Dunaja, čiže v povodí bavorského Dunaja a v povodí Innu boli namerané výrazne nižšie zrážky.



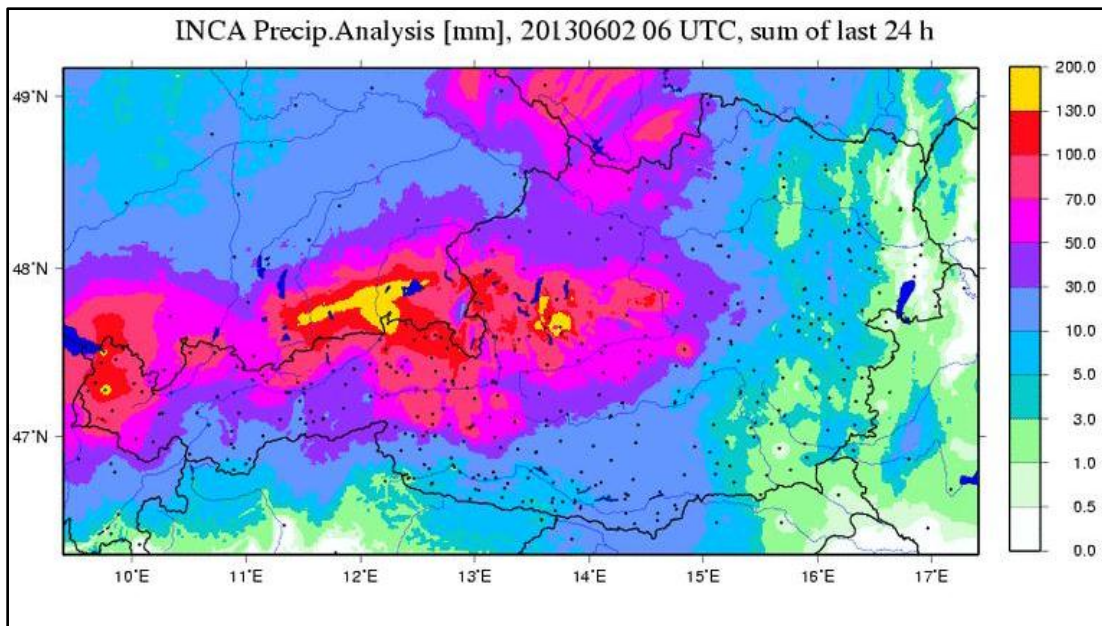
Obr. 1-2 Mapy synoptického prehľadu z 31.5. a 1.6.2013



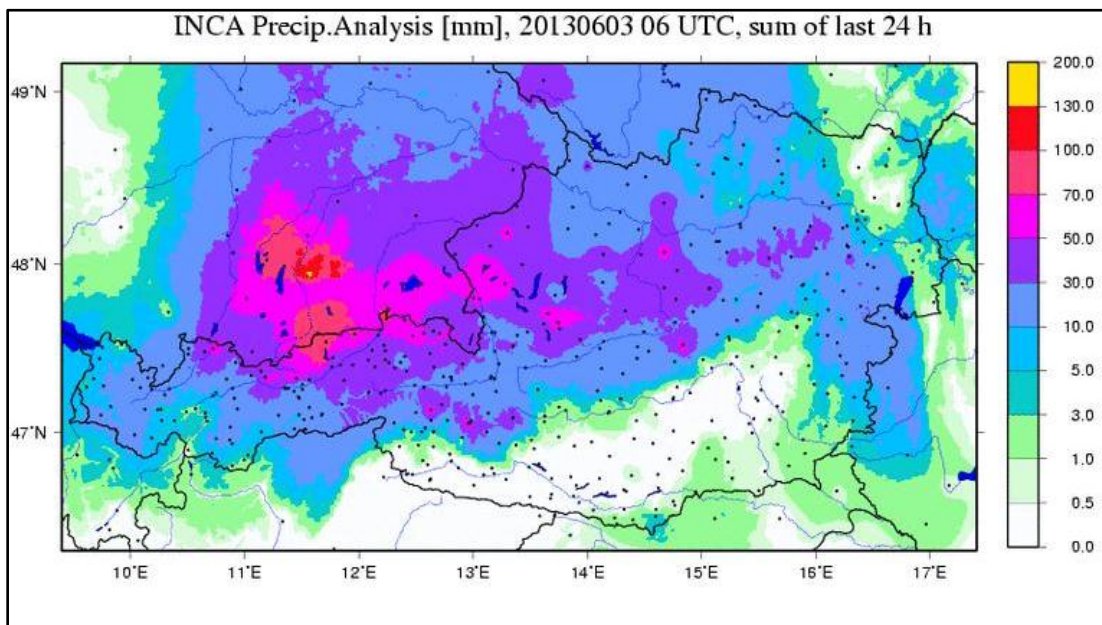
Obr. 3 Analýza zrážok INCA za posledných 24 hodín - 31.5.2013 k 6:00 hod. UTC



Obr. 4 Analýza zrážok INCA za posledných 24 hodín - 1.6.2013 k 6:00 hod. UTC



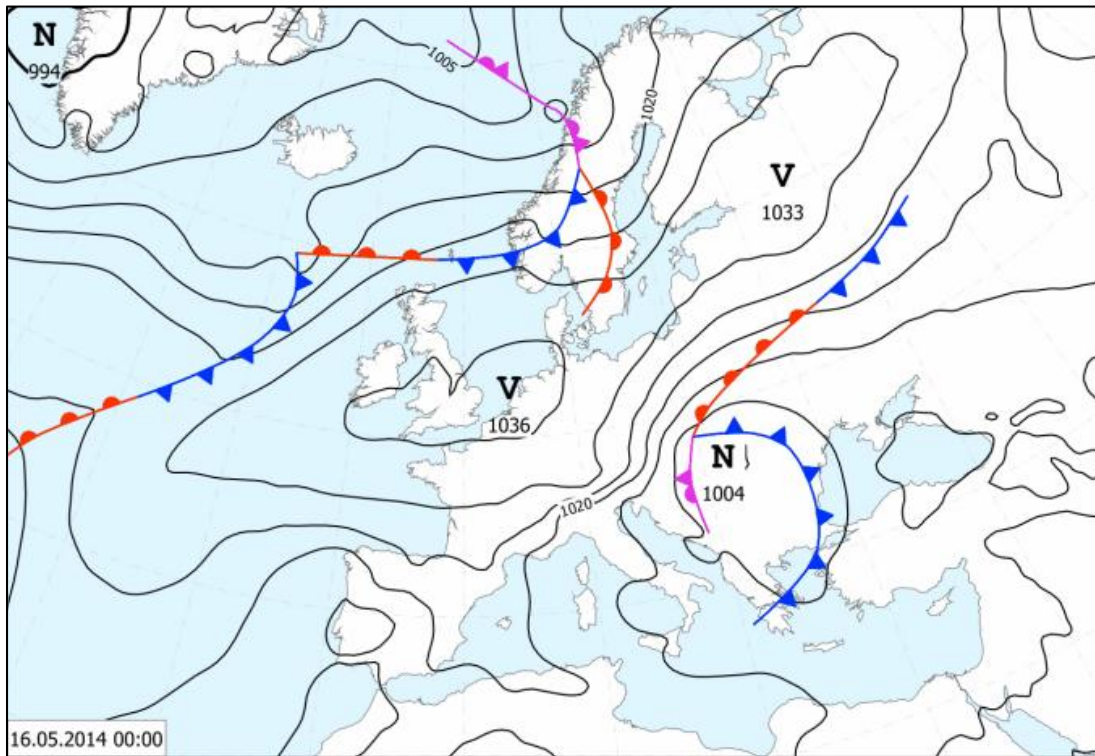
Obr. 5 Analýza zrážok INCA za posledných 24 hodín - 2.6.2013 k 6:00 hod. UTC



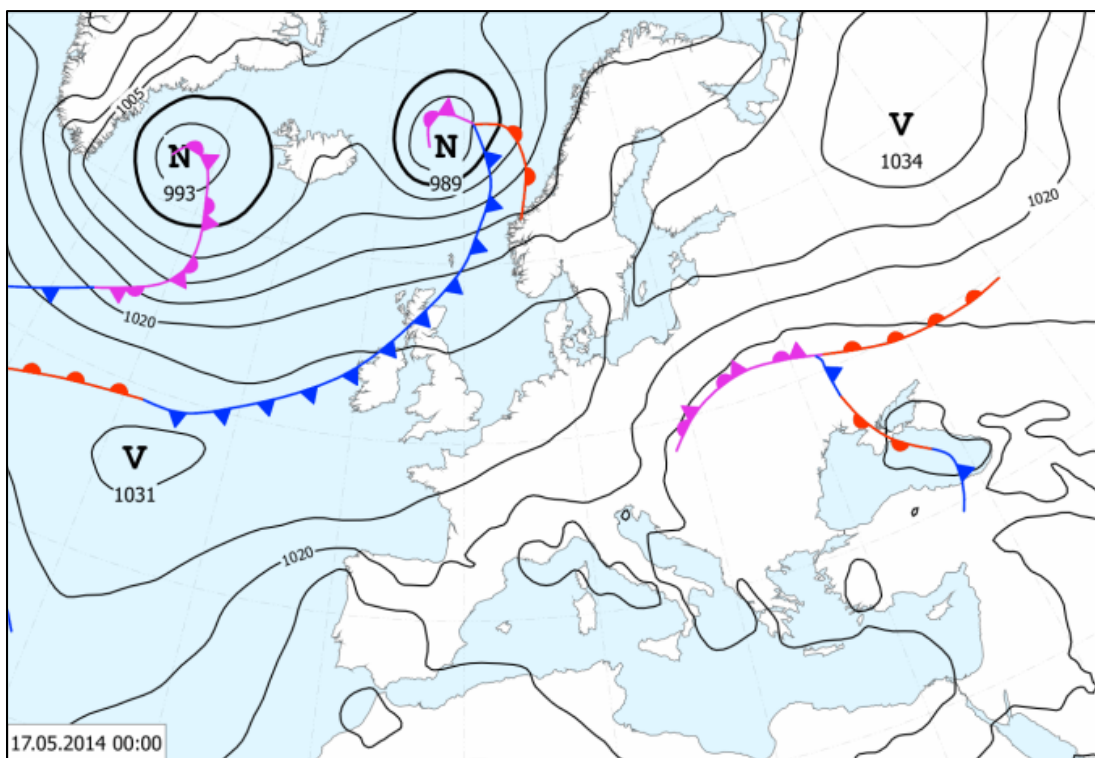
Obr. 6 Analýza zrážok INCA za posledných 24 hodín - 3.6.2013 k 6:00 hod. UTC

Ďalším faktorom, ktorý výrazne ovplyvnil hydrologickú situáciu bola skutočnosť, že ťažisko extrémnych zrážok sa v máji tohto roku sústredilo len do dvoch ťažiskových dní (Obr. 9 – 12) v porovnaní so štyrmi ťažiskovými dňami výskytu zrážok pri povodni v júni 2013 (Obr. 3 – 6). Dôvodom na vznik extrémnej hydrologickej situácie začiatkom júna 2013, na rozdiel od tohoročnej májovej situácie, bola skutočnosť, že po prvých dvoch zrážkovo výdatných dňoch a prechodnom prerušení zrážok, čo sa prejavilo aj na prechodnom ustálení hladiny (Graf 5), spadli do 2.6. a 3.6. k 6:00 hod. ďalšie extrémne vysoké úhrny zrážok do už nasýteného povodia (Obr. 5 a 6).

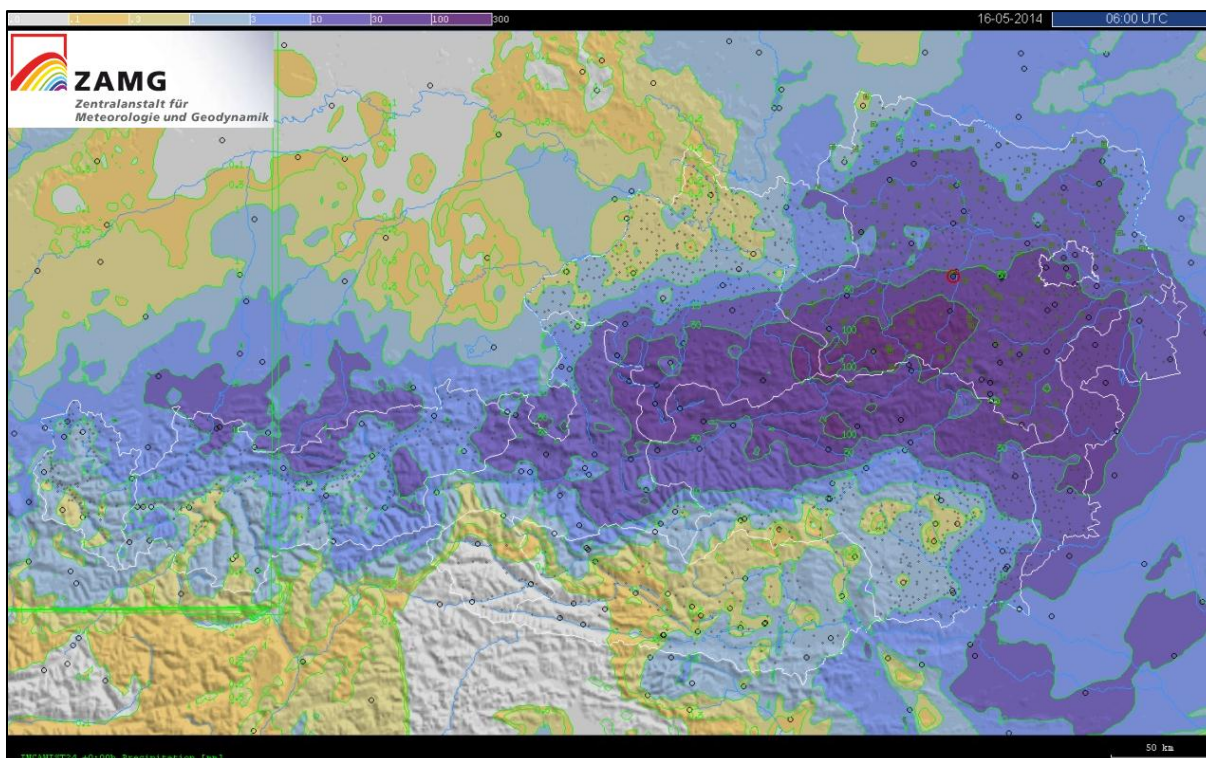
Z pohľadu celkového množstva zrážok je zaujímavosťou to, že napriek kratšiemu časovému intervalu výskytu zrážok, spadlo v máji tohto roku v povodí Ybbsu čo do množstva o 10 až 30 % viac zrážok, čo v prepočte znamená, že za 2 dni tam spadlo od 170 do 216 mm (Graf 1, 2). V subpovodí pod Ybbsom spadlo až o vyše 60 % viac zrážok, to znamená, že napríklad v zrážkomernej stanici Frankenfels, ležiacej v subpovodí Dunaj pod Ybbsom spadlo vlani v termíne od 30.5. do 3.6.2013 spolu 162,1 mm zrážok, a tento rok spadlo v termíne 15. – 16.5.2014 takmer 270 mm (Graf 3, 4). V rovnakom období spadlo v povodí bavorského Dunaja a Innu len zväčša od 5 do 10 mm, ojedinele do 25 mm zrážok.



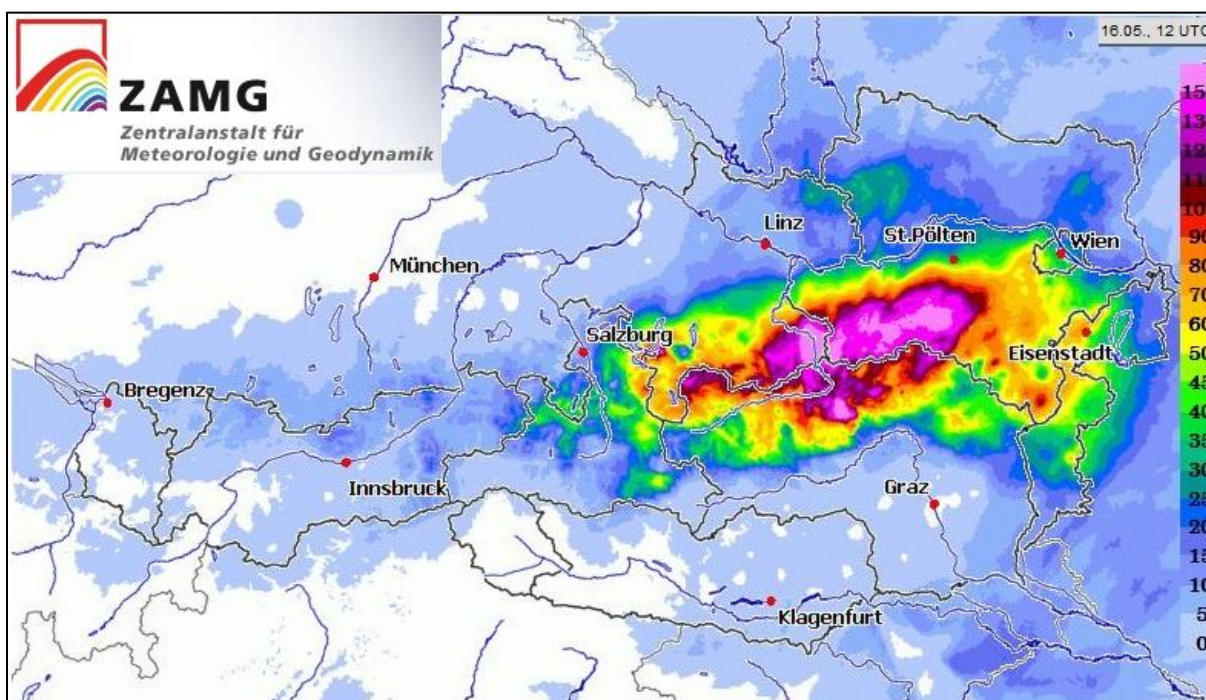
Obr. 7 Mapa synoptického prehľadu zo 16.5.2014 0:00 UTC



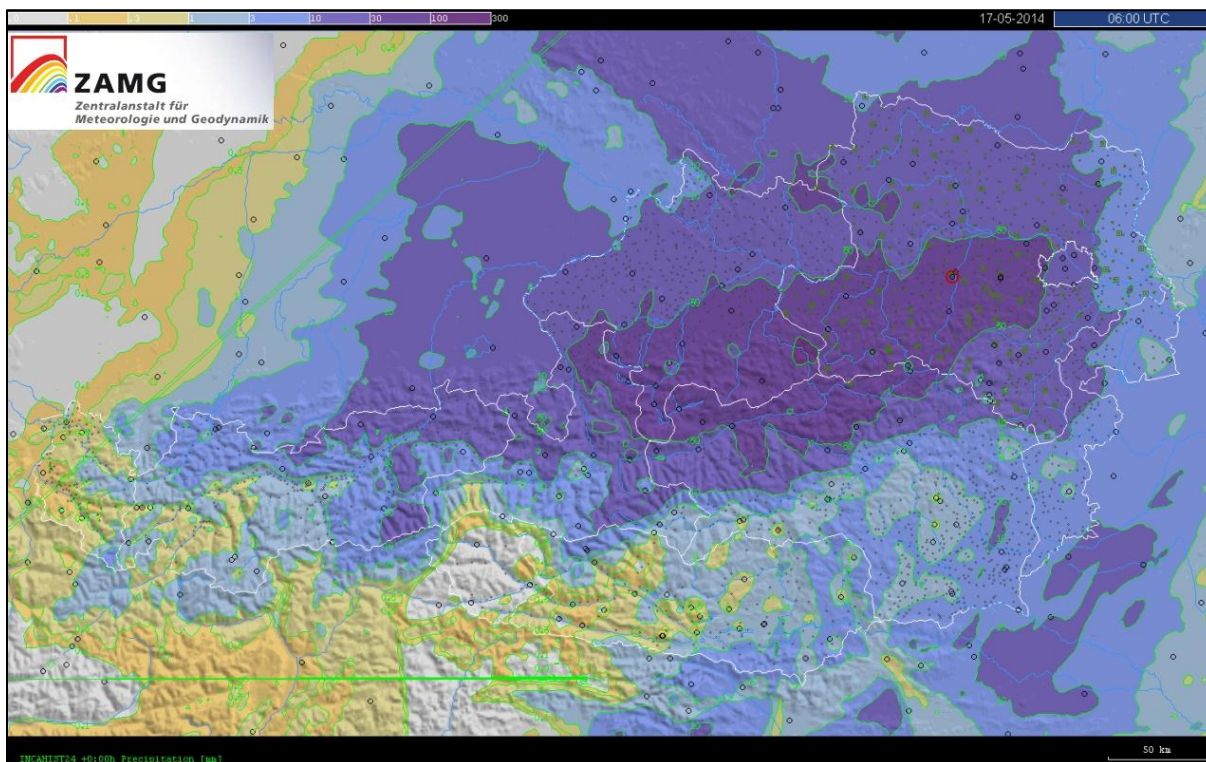
Obr. 8 Mapa synoptického prehľadu zo 17.5.2014 0:00 UTC



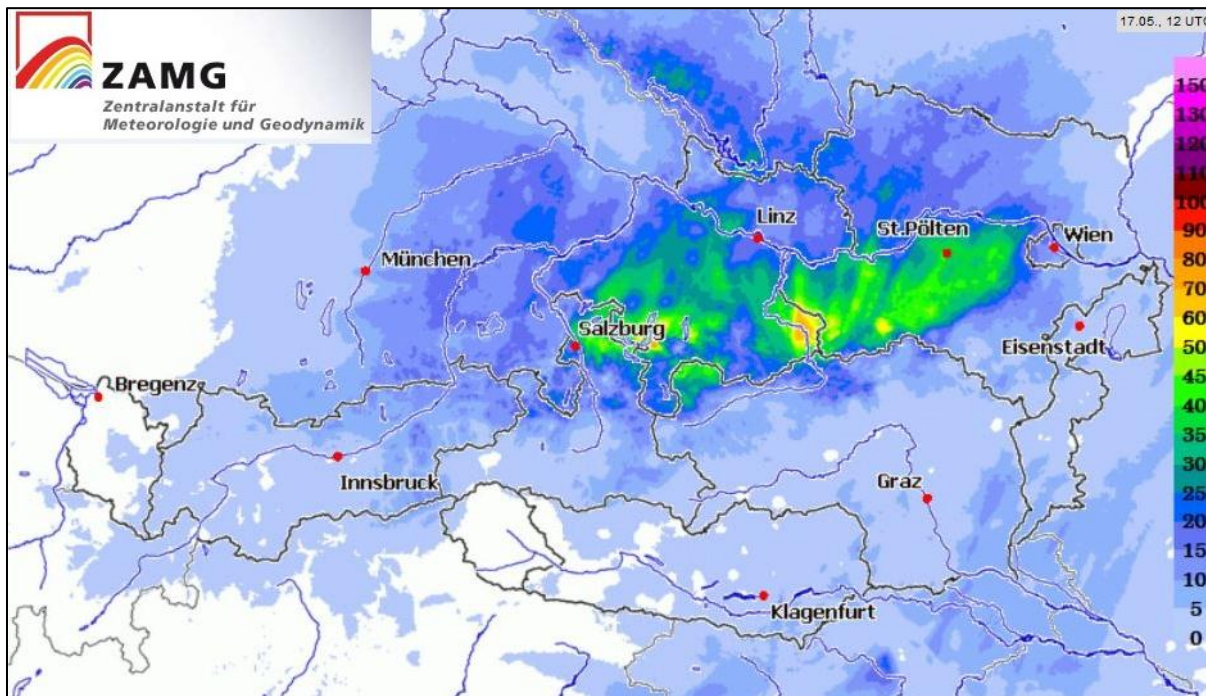
Obr. 9 Úhrn zrážok za predchádzajúcich 24 hodín k termínu: 16.05.2014 6:00 hod. UTC



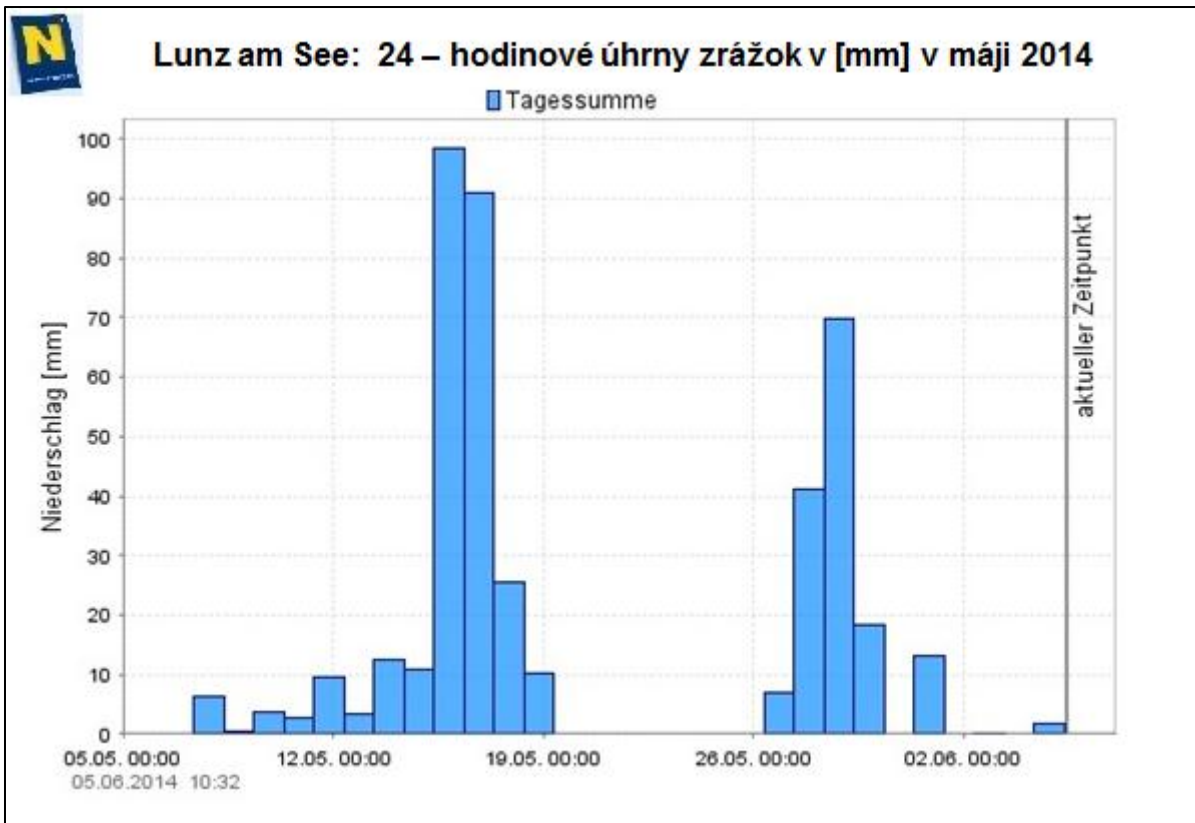
Obr. 10 Analýza zrážok INCA za posledných 24 hodín – 16.5.2014 k 12:00 hod. UTC



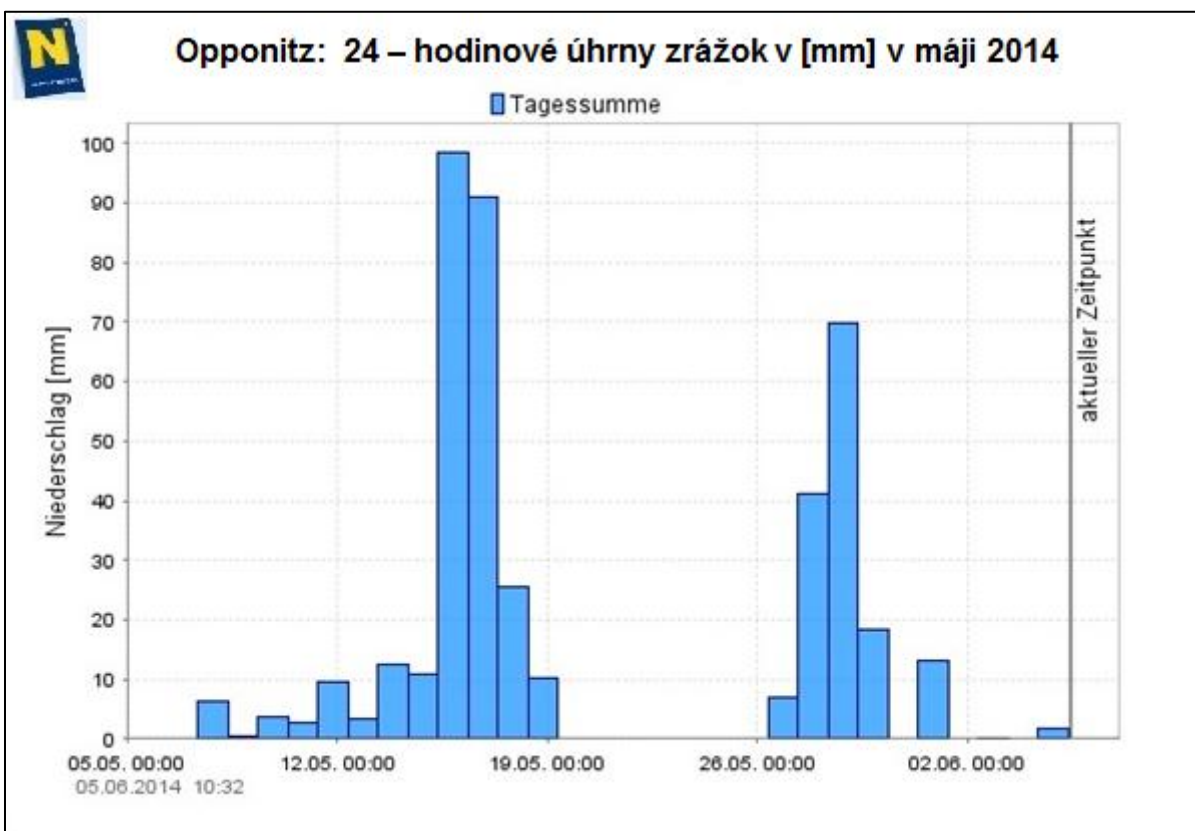
Obr. 11 Úhrn zrážok za predchádzajúcich 24 hodín k termínu: 17.05.2014 6:00 hod. UTC



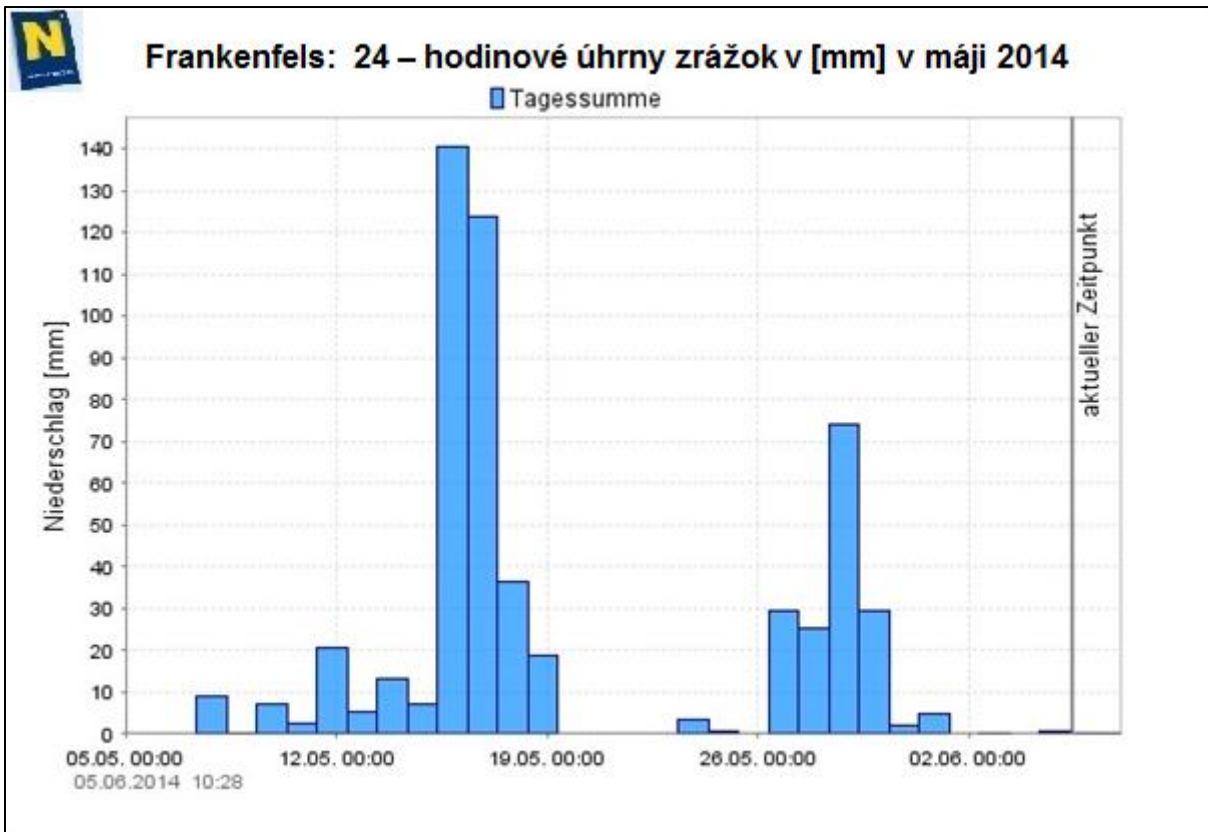
Obr. 12 Analýza zrážok INCA za posledných 24 hodín – 17.5.2014 k 12:00 hod. UTC



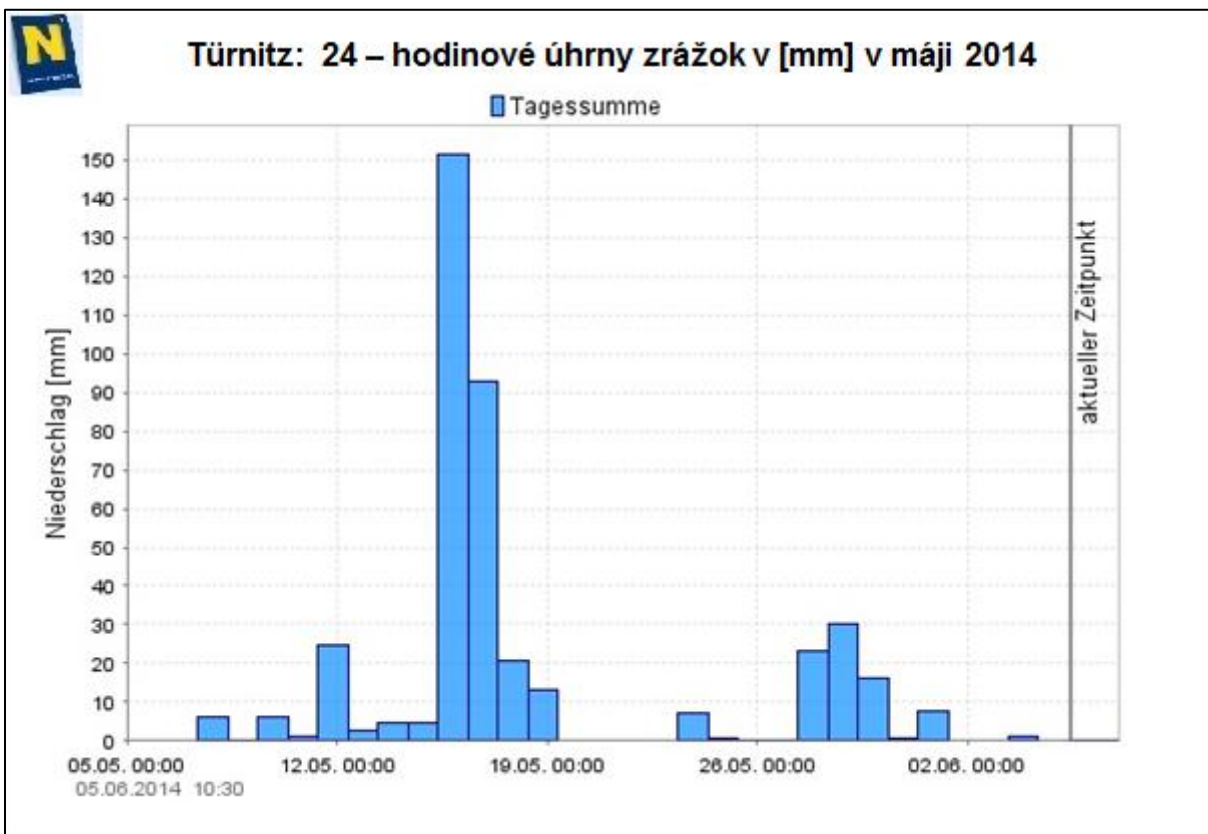
Graf 1 24-hodinové úhrny zrážok zo zrážkomernej stanice Luns am See v povodí Ybbs



Graf 2 24-hodinové úhrny zrážok zo zrážkomernej stanice Opponitz v povodí Ybbs



Graf 3 24-hodinové úhrny zrážok zo zrážkomernej stanice Frankenfels v povodí pod Ybbsom



Graf 4 24-hodinové úhrny zrážok zo zrážkomernej stanice Türnitz v povodí pod Ybbsom

Z celkového pohľadu je vlna na Dunaji v Bratislave z druhej dekády mája tohto roku (Graf 8) s pätou vlny na úrovni 372 cm (16.5.2014) a kulmináciou na úrovni 672 cm 17.5.2014 o 12:00 hod. (1. SPA je 650 cm) porovnateľná s nástupom vlny z 31.5.2013 z úrovne hladiny 405 cm do jej prechodnej kulminácie 1.6. o 24:00 hod. na úrovni cca 668 cm (Graf 7).

Z grafu 6 je zrejmé, že na vytvorení tohtoročnej májovej vlny sa vôbec nepodieľalo povodie bavorského Dunaja a Innu, ako to vidieť na priebehu hladiny Dunaja v profile Passau–Ilzstadt, ležiacom tesne za ich sútokom, kde hladina stúpila len o 50 cm. Vzostup bol zaznamenaný takisto v povodí Traunu, avšak taktiež nebol rozhodujúci na vývoj vlny. Samotná vlna, ako už bolo spomenuté, sa sformovala hlavne v povodiach Ennsu, Ybbsu a pod Ybbsom. Veľmi zlá situácia nastala v povodí toku Pielach, pričom údolie tohto toku bolo úplne zaplavené a obec Frankenfels bola odrezaná od okolitého sveta. Výrazné vzostupy boli zaznamenané na Dunaji na nami sledovaných rakúskych profiloch: Ybbs, Kienstock (Graf 6), Korneuburg a Wildungsmauer.

Pri takto výrazných úhrnoch zrážok bolo pre hydrologickú predpoveď v slovenskom úseku Dunaja dôležité zhodnotiť nielen celkové spadnuté množstvo zrážok za predchádzajúcich 24 hodín a predpoveď zrážok na ďalších 24 hodín, ale vzhľadom na relatívne malú plochu zasiahnutú zrážkovou činnosťou (cca 10 % z celkovej plochy horného Dunaja) bolo potrebné identifikovať kulmináciu zrážkovej činnosti. Pomocou doby dotoku do Dunaja sme určili predpokladanú kulmináciu hladiny v profiloch Ybbs a Kienstock (výšku a čas) a z toho následne odvodili predpokladaný vzostup a čas kulminácie pre Devín a Bratislavu.

Kulminácia zrážok v spomenutom subpovodí Dunaja bola zaznamenaná 16.5. zhruba o 9.00 hod. a po odhadnutej dotokovej dobe zrážok cca 14 hodín bol prepočítaný čas kulminácie v profile Kienstock na 16.5. o 23:00 hod. Reálna kulminácia hladiny Dunaja v Kienstocku nastala 17.5. od 1:00 hod. na úrovni 681 cm. Pri predpokladanej postupovej dobe vlny 10 až 12 hodín z Kienstocku do Devína a zachovaní výraznej vzostupovej tendencie bola následne vypracovaná predpoveď výšky vodného stavu pre Devín a Bratislavu. Predpoveď vodného stavu na 17.5. k 6:00 hod. bola pre Devín 610 cm a pre Bratislavu 640 cm. Tieto predpovede vyšli takmer presne, s dvoj-, resp. trojcentimetrovým rozdielom. Hladina Dunaja bola 17.5. v Devíne na úrovni 607 cm a v Bratislave na úrovni 642 cm. Vzostup pokračoval ešte dopoludnia, pričom kulminácia v Devíne nastala o 11:00 hod. na úrovni 633 cm a v Bratislave o 12:00 hod. na úrovni 672 cm. Zaznamenané kulminačné prietoky dosiahli hodnoty zodpovedajúce hodnotám 2 – ročného maximálneho prietoku. V profile Bratislava hladina krátkodobo prekročila úroveň 1. stupňa povodňovej aktivity.

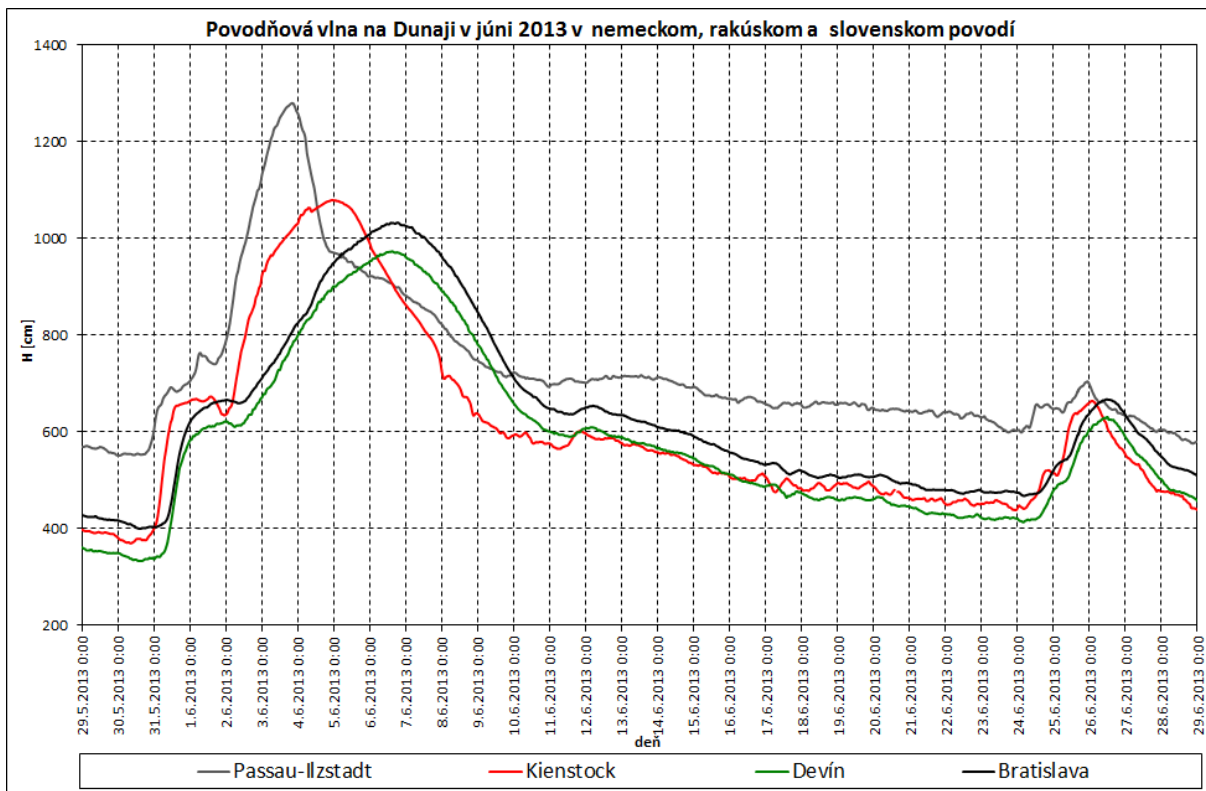
K ďalšiemu vzostupu vodných hladín na Dunaji došlo koncom mája tohto roku, a to zo zrážok súvisiacich s tlakovou nížou, ktorá sa vyskytovala nad strednou Európou od 26. do 28.5.2014. Tieto zrážky boli celkovo nižšie ako pri prvej vlne, v úhrnoch zhruba od 25 do 125 mm, ktoré boli rozdelené do troch ťažiskových dní a povodie Dunaja zasiahli rovnomernejšie, pričom ich ťažisko zasahovalo západnejšie, až do povodia Salzachu. Z tohto dôvodu bol od 27.5. zaznamenaný vzostup aj v profile Passau-Ilzstadt (Graf 6) a následne výrazné vzostupy vo všetkých rakúskych vodomerných profiloch. Celkovo bola táto druhá májová vlna nižšia a na slovenskom úseku hladiny nedosiahli úroveň zodpovedajúcu stupňom povodňovej aktivity. V Bratislave hladina kulminovala 29.5. o 6:00 hod. na úrovni 607 cm.

Ani jedna z tohoročných májových situácií na Dunaji si nevyžadovala vydanie hydrologickej výstrahy, tie boli vydávané len v súvislosti s povodňovou situáciou na tokoch severného a východného Slovenska.

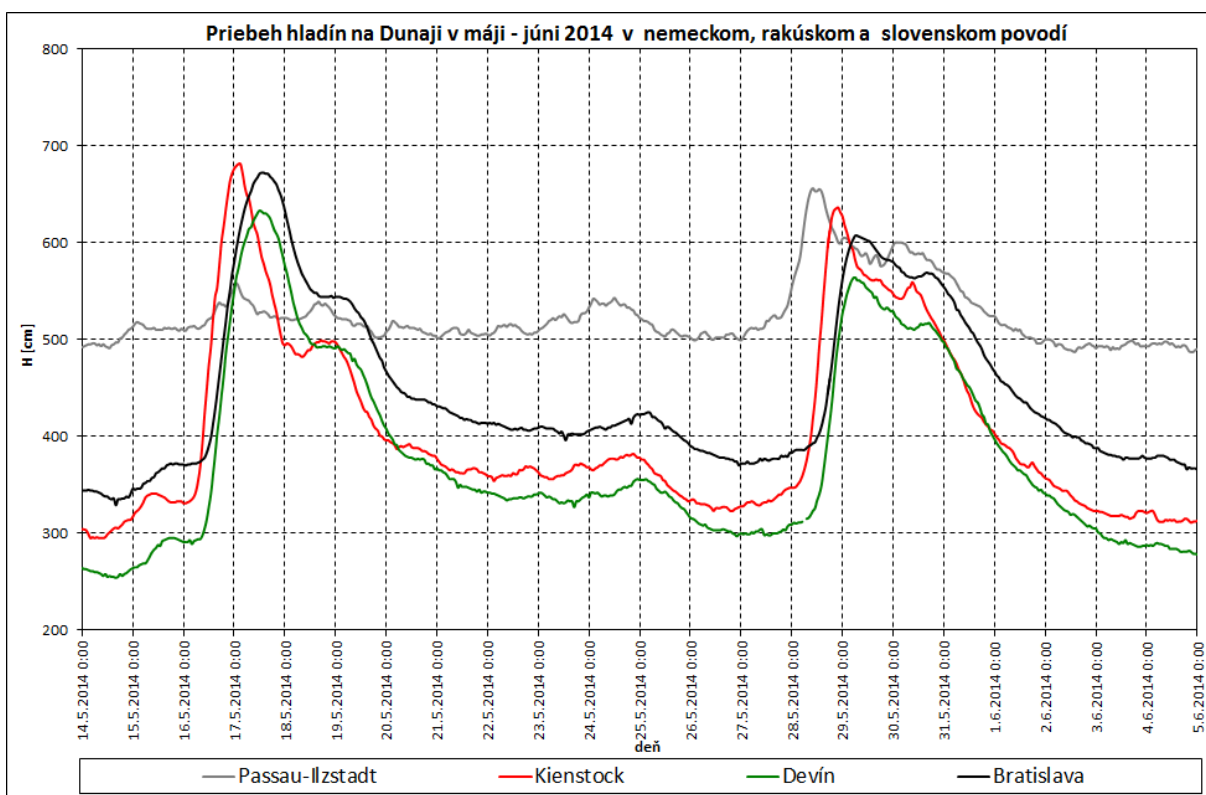
Záverom je potrebné zdôrazniť, že extrémne úhrny zrážok spadnuté na relatívne malú časť povodia Dunaja spôsobia výrazné vzostupy vodných hladín, obzvlášť, ak sa to týka východnej časti Álp v oblasti Dolného Rakúska (NÖ). Najrizikovejším faktorom v prípade takéhoto vývoja je krátka dotoková doba zrážok a krátka postupová doba vlny s jej minimálnou transformáciou. Vzostupná a podobne aj poklesová fáza vlny sú veľmi strmé a aj v spojitosti s krátkou dobou trvania (v závislosti od trvania zrážok) nadobúda vlna výrazne špicatý tvar.

V dôsledku už spomínanej hlbokoj tlakovej níže so stredom nad Balkánom a spadnutých rekordných úhrnov zrážok boli okrem údolí východných Álp povodňami najviac zasiahnuté balkánske prítoky Dunaja a to hlavne povodie rieky Sávy, Moravy a Bosny.

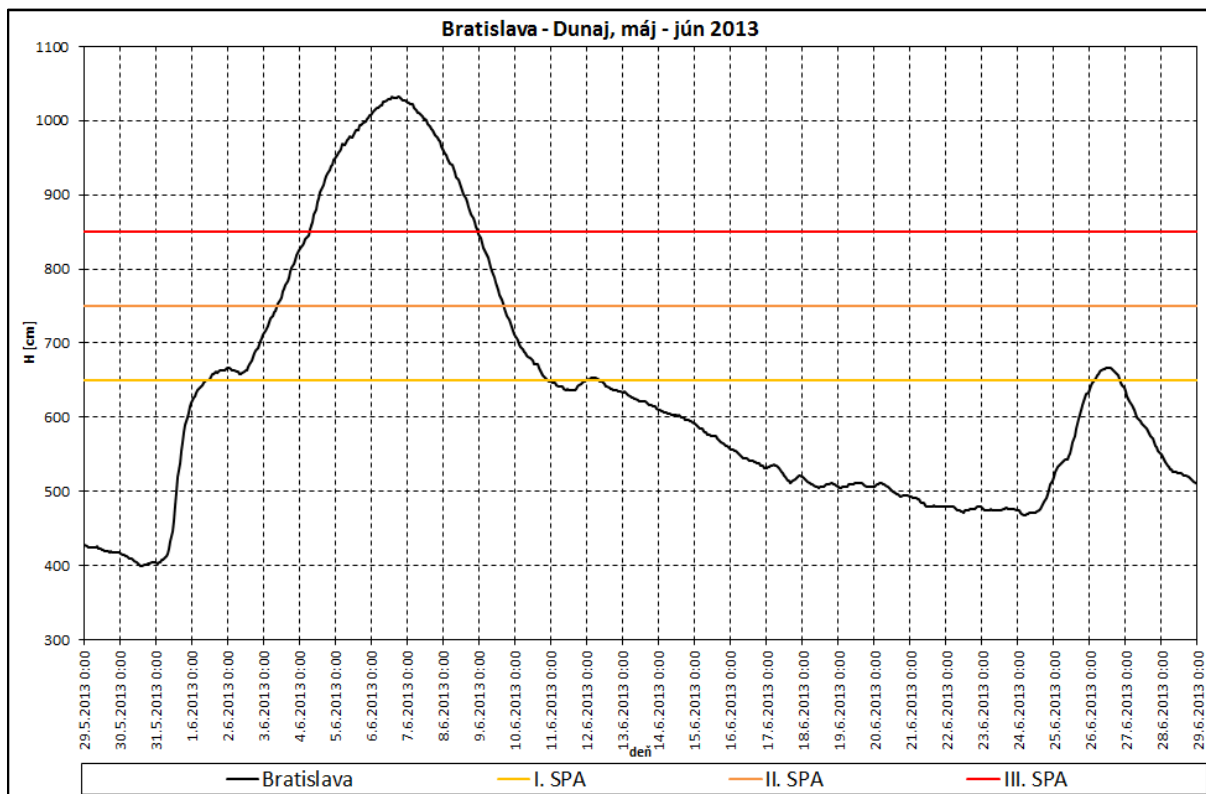
Ako je vidno aj z tohto príspevku, Dunaj sa správa podobne ako živý organizmus, energiu prijíma ale aj vydáva, má svoj vlastný život bez ohľadu na to, či je mu venovaná zvýšená pozornosť alebo nie a neustále si formuje svoje životné prostredie, v ktorom ľudská populácia figuruje len ako nájomník. Je preto rozumné snažiť sa režim Dunaja pochopiť a naučiť sa s ním optimálne spolunažívať a nie s ním súperiť a stavať sa jeho sile za každú cenu do cesty.



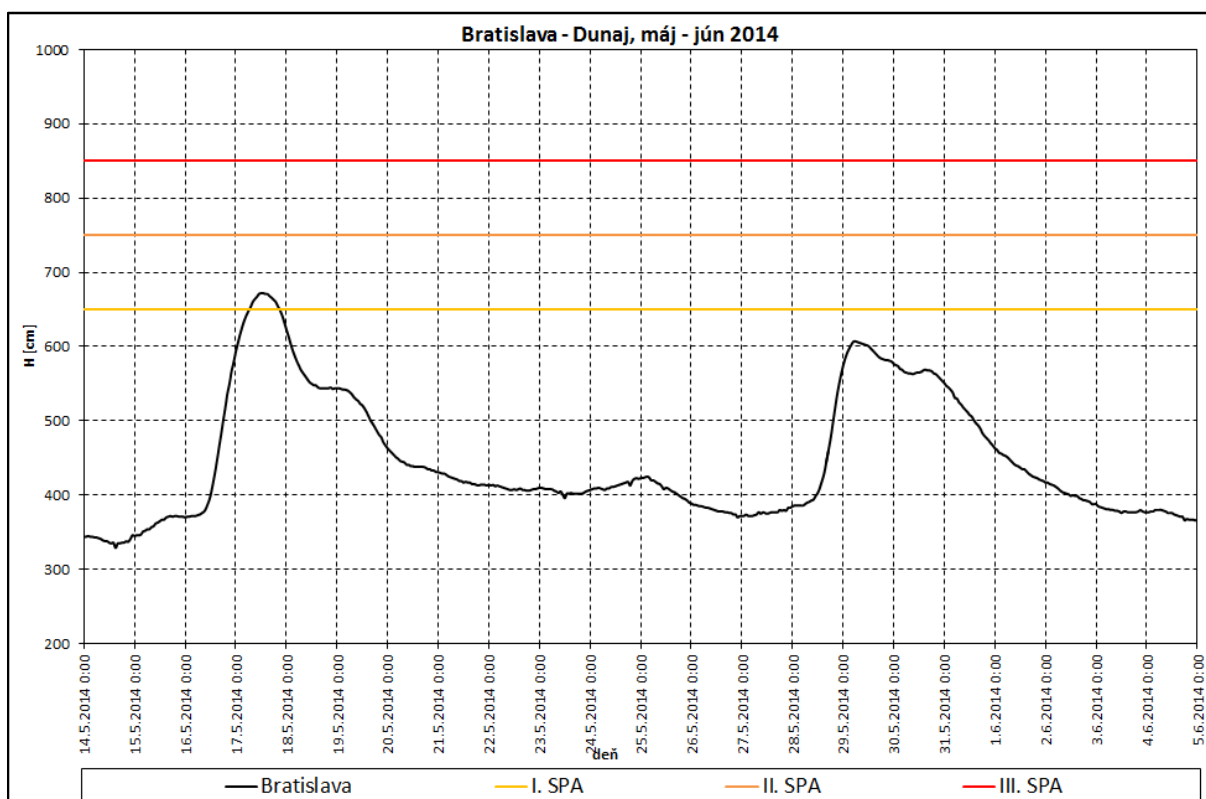
Graf 5



Graf 6



Graf 7



Graf 8

POUŽITÁ LITERATÚRA

Matoková, K. a kol., 2013:

Povodeň na Dunaji v júni 2013, Mimoriadna povodňová správa OHPaV, SHMÚ Bratislava, s. 40, 2013

Blahová, A. a kol., 2014:

Dunaj v máji 2014, Mesačná správa o Dunaji, OHPaV, SHMÚ Bratislava, s. 22, 2014

Internetová stránka Bavorského Krajinského úradu pre životné prostredie:

<http://www.hnd.bayern.de/>

Internetová stránka Dolnorakúskeho Krajinského úradu - St. Pölten:

<http://www.noel.gv.at/Umwelt/Wasser/Aktuelles.html>

Internetová stránka ZAMG – Centrálny ústav pre meteorológiu a geofyziku Viedeň, Rakúsko:

http://www.wettergefahren-fruehwarnung.de/Ereignis/20140519_e.html

Ing. Katarína Matoková, Mgr. Peter Smrtník

Slovenský hydrometeorologický ústav

Jeséniova 17, 833 15 Bratislava

katarina.matokova@shmu.sk; peter.smrtnik@shmu.sk