

POPLAVE V SREDNJI EVROPI LETA 2013

The 2013 Central European Floods

Peter Frantar* UDK 556.166(4)"2013"

Povzetek Abstract

Konec maja in v začetku junija 2013 so srednje Evropo prizadele najhujše poplave tega leta. Začele so se na območju severnih alpskih predgorij Nemčije in zahodne Avstrije, Češkega gozda in Rudogorja. Velika namočenost in močen dež sta povzročila velik porast rek v zgornjem Podonavju, najbolj v porečju Inna, in v zgornjem ter srednjem delu Polabja, najbolj v porečjih rek Saale in Mulde. Pretoki na teh območjih so bili marsikje rekordni, ogromna je bila tudi gospodarska škoda.

In late May and early June 2013, Central Europe was hit by most devastating floods of the year. Flooding started at the North Alpine foothills of Germany and West Austria, the Bohemian Forest and the Ore Mountains. Due to very wet land and heavy precipitation, there was a significant rise in water levels of rivers in the Upper Danube River Basin, especially in the Inn River Basin, as well as in the upper and central part of the Lab River Basin, mostly in the Saale and Mulde River Basins. In these areas, many discharge rates were record high. The economic damage was substantial.

Uvod

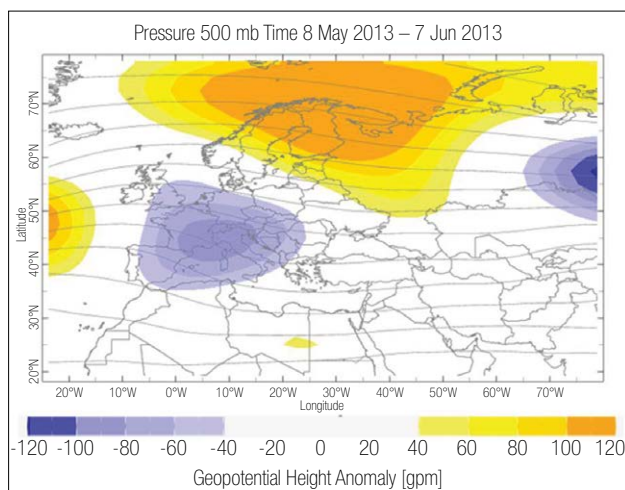
Poplave junija 2013 v Evropi so bile ene največjih ujm v zadnjih desetletjih, posebej velika je bila večmilijardna gospodarska škoda. Vzrok za poplave je bila velika predhodna namočenost po dolgotrajnem deževju in močno deževje na severnem delu Alp ter predalpskih gorstev Češkega gozda in Rudogorja (Erzgebirge). Poplave so se začele v južni Nemčiji, zahodni Češki in zahodni Avstriji in

so obsegale zgornji del porečja reke Donave ter Donavo do Srbije in osrednji ter zgornji del porečja reke Labe. Prizadete so bile vse države od Švice, Nemčije, Avstrije, Češke, Poljske, Slovaške in Madžarske.

Vremenske razmere

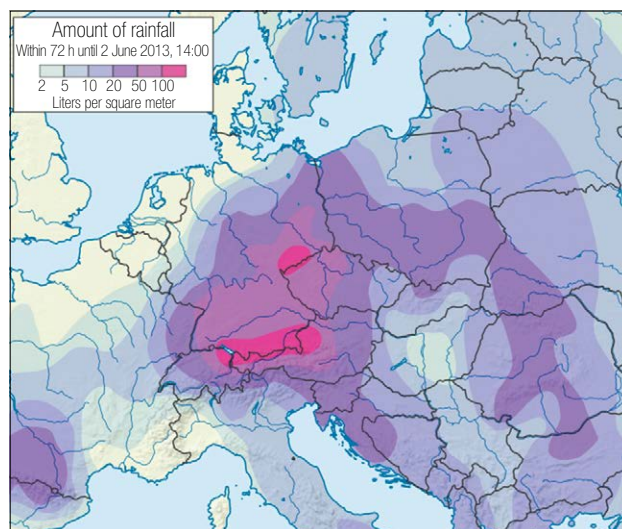
Pomlad leta 2013 je bila na območju srednje Evrope, na severni strani Alp, na območju Češkega gozda in nemško-češkega Rudogorja zelo dobro namočena. Še posebej močno je bil namočen mesec maj. Na območju Avstrije je bil to tretji najbolj namočen maj v zadnjih 156 letih,

* dr., Ministrstvo za kmetijstvo in okolje, ARSO, Vojkova cesta 1 b, Ljubljana, peter.frantar@gov.si



Slika 1: Odklon 30-dnevnega (8.5–7.6) povprečja zračnega tlaka na 500hPa od povprečja 1981–2010 (vir: Schröter et al., 2013)

Figure 1: Deviation from the 30-day air pressure normal at 500hPa (8th May to 7th June) from the 1981–2010 normal (source: Schröter et al., 2013)



Slika 2: Količina padavin v mm v 72 urah do 2. junija 2013 (vir: Alexrk2, Wikimedia Commons)

Figure 2: Amount of rainfall within 72 hours (in mm) till 2nd June 2013 (source: Alexrk2, Wikimedia Commons)

na njenem zahodu je padla maja dvomesečna količina padavin, na severni strani avstrijskih Alp do 380 mm padavin, največ v kraju Bregenzer Wald (ZAMG, 2013; Wikipedia, 2013).

V zadnjih desetih dneh maja je iz jugovzhoda (Črnega morja) nad osrednjo Evropo zaneslo območje nizkega zračnega pritiska, poimenovano »Cristoffer«, na zahodu Britanije in Francije pa se je ustvarilo območje visokega zračnega pritiska, imenovano »Sabine«. Anticiklonsko območje Sabine je preprečevalo premikanje Cristofferju proti zahodu, hkrati pa je nad Skandinavijo vztrajalo območje visokega zračnega pritiska, ki mu je blokiralo pot na sever. Oboje je prispevalo k razdelitvi *jet-streama* nad Evropo, tako da je Cristoffer dolgo časa vztrajal na istem mestu – imeli smo zelo stabilne vremenske razmere. Zaradi *jet streama* se je ustvaril tok zraka proti jugu, ki je pritiskal vlažne zračne mase na predalpska gorstva in Alpe, tako so nastale obilne orografske padavine. Največji nalivi so nastali od 30. maja do 1. junija, ko je padlo od 150 do 200 mm dežja z višji do 250 mm. Večinoma so bile



Slika 3: Vodostaj Rena na vodomerni postaji Kronenhof-Kehl pri Strassbourgu (vir: Pegelonline, 2013)

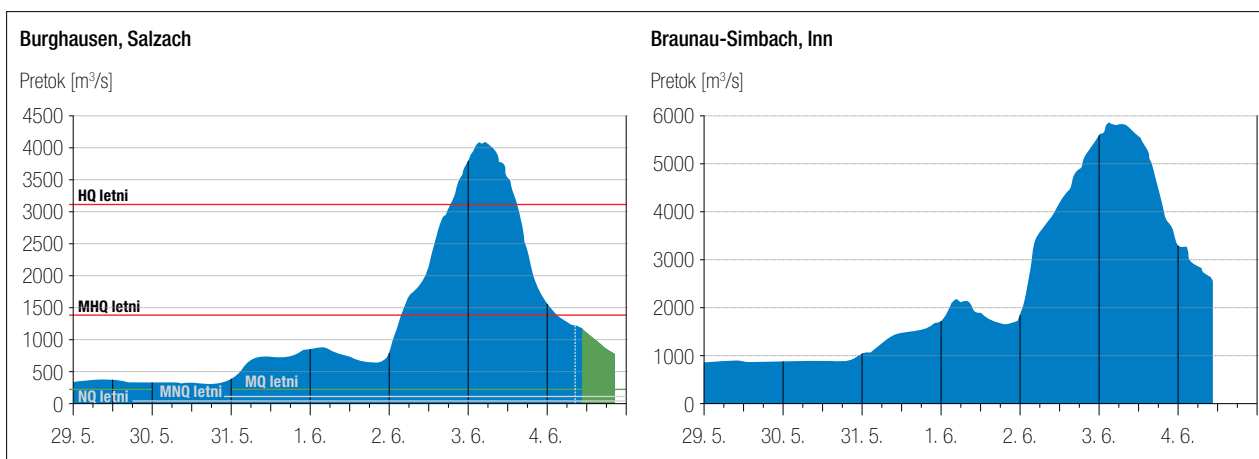
Figure 3: The Rhine River water level measured at the Kronenhof-Kehl gauging station near Strassbourg (source: Pegelonline, 2013).

to padavine s povratno dobo od 30 do 70 let, ponekod v Avstriji tudi več kot 100 let. V Nemčiji so imeli zato, gledano celo državo, drugi najbolj namočeni maj, v deželi Thüringen pa celo rekordno namočen maj po letu 1881. Posledično



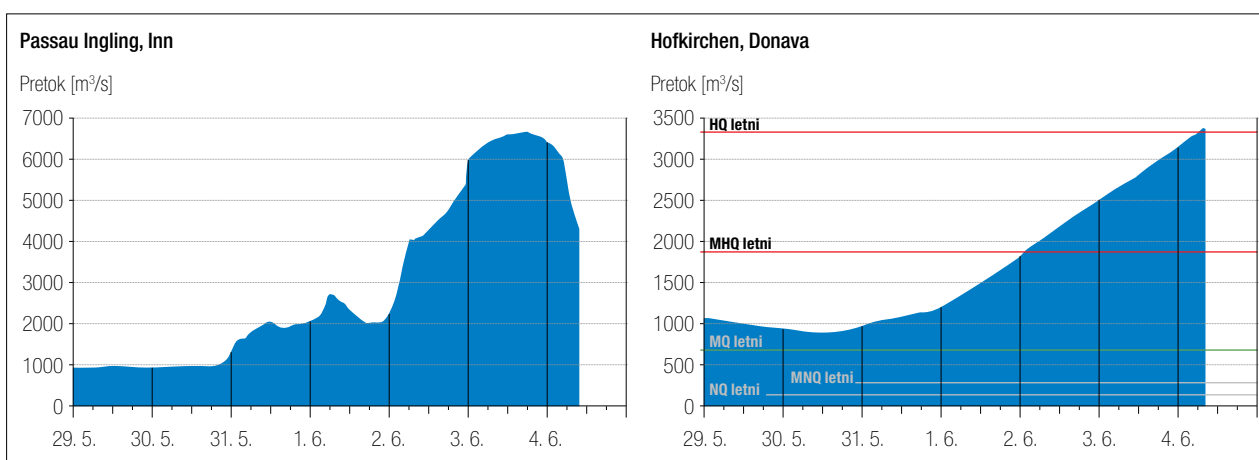
Slika 4: Poplave v Evropi z datumi doseženih najvišjih vodostajev (vir: Alexrk2, Wikimedia Commons)

Figure 4: Floods in Europe with dates of maximum water levels (source: Alexrk2, Wikimedia Commons).



Slika 5: Pretoki reke Salzach pri Burghausnu pred izlivom v Inn in Inna za sotočjem pri Branauu (vir: Hochwassernachrichtendienst Bayern, 2013)

Figure 5: Discharges of the Salzach River in Burgenhausen before joining the Inn, and the Inn discharges after the confluence in Branau (source: Hochwassernachrichtendienst Bayern, 2013)



Slika 6: Pretoki reke Inn v Passauu pred izlivom v Donavo in Donava nad Innom na isti časovni lestvici (vir: Hochwassernachrichtendienst Bayern, 2013)

Figure 6: Discharges of the Inn River in Passau before joining the Danube River, and the Danube above the Inn on the same time scale (source: Hochwassernachrichtendienst Bayern, 2013).

je bila namočenost prsti na tem območju zelo velika, v Nemčiji je bila ponekod celo rekordna. Prav zaradi velike predhodne namočenosti prsti je bil odtok padavin skoraj stoodstoten. (Schröter et al., 2013; Wikipedia, 2013)

na Poljskem so bile manjšega obsega in niso prizadejale večje gospodarske škode (Polskie Radio, 2013).

Podobno kot na Poljskem tudi na severu Nemčije in v zgornjem Porenju niso imeli večjih poplavnih težav. Reka Weser s pritokoma Aller in Leine je dosegla viške visoke vode od 28. maja v povirnem delu (Höxter), visoke vode pa so spodnji tok dosegle 1. junija v Celleju. V zgornjem Porenju sta poplavljalni reki Maina in Neckar. Reka Main je viške dosegla od 1. do 3. junija, reka Neckar pa 1. junija. Promet po reki Ren je bil v zgornjem delu ustavljen za en teden, posebnega porasta Rena v srednjem in spodnjem toku pa ni bilo (Schröter et al., 2013).

Poplave v Porenju in porečju reke Weser

Glede na skupno količino padavin so v hidroloških prognoističnih službah pričakovali podobne, ponekod celo višje vodostaje rek kot pri katastrofalnih poplavah leta 2002 v osrednji Evropi. Poleg Podonavja in Polabja so bila delno poplavno prizadeta še porečja rek Weser in Ren v Nemčiji in jugozahodna Poljska.

Na Poljskem je v začetku junija poplavljal po spodnji in zgornji Šleziji, Malopoljski, po Swietokrzyskie regiji in manj v osrednjem delu Poljske v regijah Lodž in Mazovia. Poplave

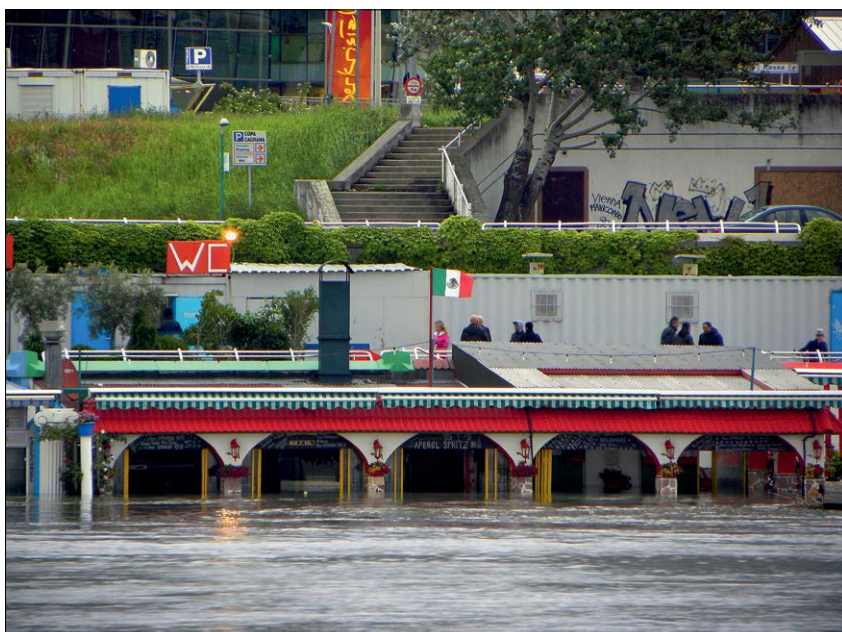
Poplave v Podonavju

Poplave v porečju Donave so zajele praktično ves zgornji del porečja Donave v Nemčiji, Donava pa je poplavljalna potem dolvodno vse do Srbije.



Slika 7:
Poplavljeno mesto Passau (vir: Stefan Penninger, Wikimedia Commons)

Figure 7:
Flooding in Passau (Source: Stefan Penninger, Wikimedia Commons)



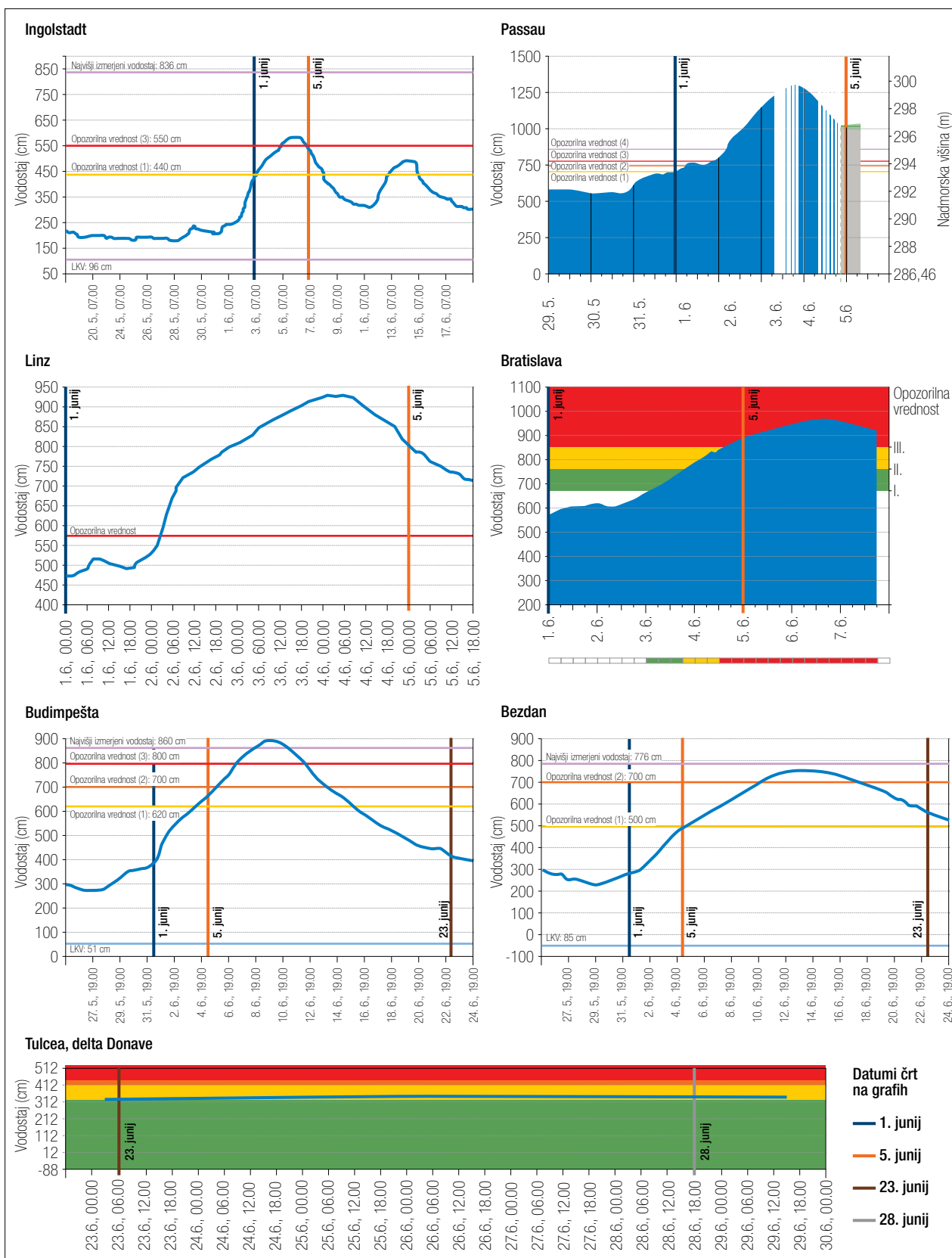
Slika 8:
Poplave Donave na Dunaju (vir: Haeferl, Wikimedia Commons)

Figure 8:
Floods on the Danube River in Vienna (source: Haeferl, Wikimedia Commons)



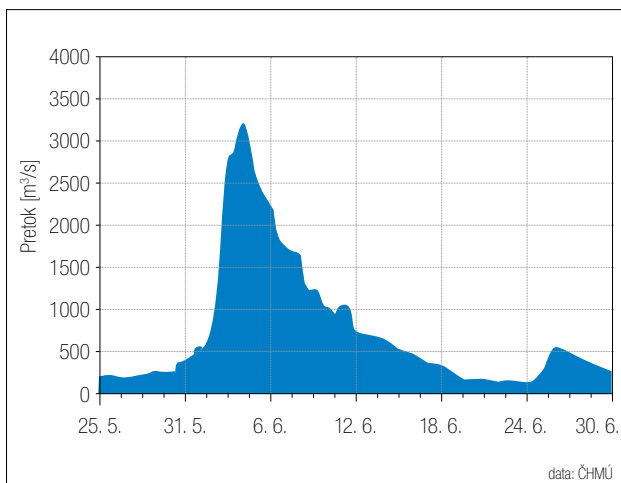
Slika 9:
Poplave v Budimpešti (vir: Kispados, Wikimedia Commons)

Figure 9:
Flooding in Budapest (source: Kispados, Wikimedia Commons)

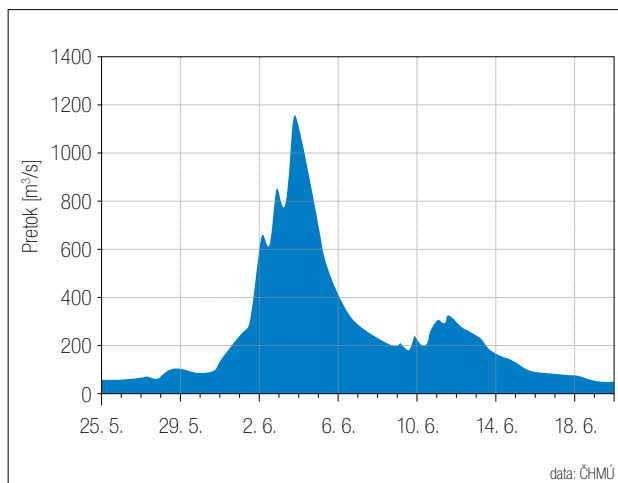


Slika 10: Poplavni val na Donavi od Ingolstadta do delte je potoval ves junij. Grafike so zbrane na podlagi spletnih podatkov poplave za vrisanimi mejami opozorilnih vodostajev na posameznih postajah [viri: Hydroinfo, 2013; Hochwassernachrichtendienst Bayern, 2013; Hochwasserwarndienst des Landes Oberösterreich, 2013; Slovenský vodohospodársky podnik, 2013; Rowater, 2013].

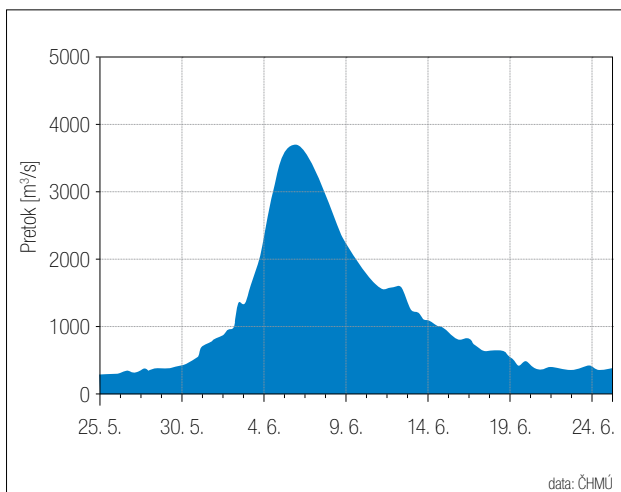
Figure 10: The flood wave travelled down the Danube River from Ingolstadt to its delta the whole month of June. The graphics are collected on the basis of online data available in the time of floods, indicating thresholds for flood warning levels at individual stations [source: Hydroinfo, 2013; Hochwassernachrichtendienst Bayern, 2013; Hochwasserwarndienst des Landes Oberösterreich, 2013; Slovenský vodohospodársky podnik, 2013; Rowater, 2013].



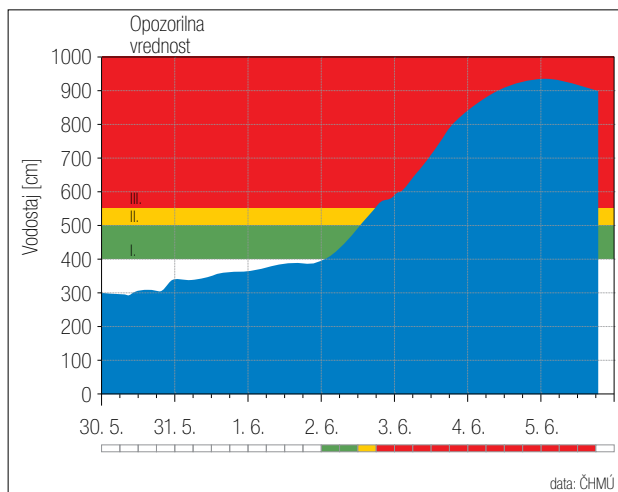
Slika 11: Pretok Vltave v Pragi (vir: Plaveniny, 2014)
Figure 11: The Vltava River discharge in Prague (source: Plaveniny, 2014)



Slika 12: Pretok Berounke v Berounu (vir: Plaveniny, 2014)
Figure 12: The Berounka River discharge in Beroun (source: Plaveniny, 2014)



Slika 13: Pretok Labe v kraju Usti nad Labem pred Nemčijo (vir: Plaveniny, 2014)
Figure 13: The Lab River discharge in Usti nad Labem near the German border (source: Plaveniny, 2014)



Slika 14: Vodostaj Labe v kraju Melnik na Češkem, 60 km zračne linije pred Nemčijo (vir: PLA, 2013)
Figure 14: The water level of the Lab River at Melnik in the Czech Republic, 60 km from the Czech-German border by air (source: PLA, 2013)

Vzrok poplav v zgornjem delu Donave je bila velika namočenost prsti in količina padavin, kar je ponekod dalo odtok več kot 250 l/s iz kvadratnega kilometra (predvsem v porečju Inna). Zaradi časovne zakasnitve visokovodnega vala na gornji Donavi nad Innom je bil visokovodni val na južnih pritokih Donave (pritoka Iller in Lech, 160 l/s/km²) začel že 2. junija in je na Donavi pri Donauwörthu in Kehlheimu dosegel vrh 3. junija. Severni dotoki (Naab 75, Regen 170 l/s/km² odtoka) in tudi južni dotok, reka Isar (170 l/s/km²), ki teče skozi München, so viške dosegli 5. junija in tako dodatno raztegnili poplavljeni val na Donavi (ibid.).

Na gornji Donavi nad Innom sta bili najbolj prizadeti mesti Deggenburg in Regensburg.

Reka Inn je z vrhom poplavnega vala dosegla Donavo 3. junija. Inn je dosegel izredne pretoke – v mestu

Passauu je bilo Inna okoli 7000 m³/s, Donave pa le okoli 2500 m³/s (tudi zaradi raztegnjenega vala). Največ odtoka v porečju Inna je bilo iz porečja reke Salzach, v Burghausnu več kot 4000 m³/s – samo Inn je prispeval 2000 m³/s. V mestu Braunau, za sotočjem, je bil višek približno 6000 m³/s. Pred sotočjem je imel Inn v Eselbachu okoli 2500 m³/s.

V Passauu je bil 3. junija na sotočju tako presežen zgodovinski vodostaj 12,20 m (katastrofalne poplave leta 2002 so dosegle 10,81 m). 3. junija je vodostaj v Passauu dosegel tudi že zgodovinskih 12,66 m, kar je več kot rekordni vodostaj iz leta 1501. 4. junija je bil dosežen nov rekordni vodostaj z 12,89 m. Passau je bil seveda popolnoma preplavljen z Donavo in Innom.

Poplavljeni val iz Passaua je z viškom dosegel Avstrijo oziroma Linz 4. junija in Dunaj 6. junija, vendar je bil poplavljeni val že zelo raztegnjen. Na Dunaju je tako alarmni

vodostaj trajal že kar nekaj dni. V Bratislavi je Donava rdeči alarm dosegla že 4. junija, višek poplavnega vala pa so imeli 6. junija popoldne, ko je dosegla rekordni pretok 10.530 m³/s. 9. junija je vrh visokovodnega vala dosegel Budimpešto.

11. junija je Donava v zgornjem toku že precej upadla. V Nemčiji je bila sicer še vedno visoka, a pod kritičnim vodostajem. V Avstriji je že upadla, prav tako tudi v Bratislavi. Upadala je tudi še na meji Slovaške z Madžarsko, kjer pa je bila tega dne še v rdečem območju (na vodomernih postajah Komarno in Šturovo), in v Budimpešti. Vrh je tega dne dosegel mesti Adony in Dunaujvaros. Na vodomernih postajah tromeje Batina/Bezdan na Hrvaškem in v Srbiji je Donava še naraščala.

13. junija je bila Donava še vedno visoka na Bavarskem in v Avstriji, vendar zunaj kritičnih vrednosti. V Bratislavi je bila Donava že v normalnem vodostaju, še vedno pa so

bili tam veliki pretoki (okoli 5000 m³/s). Tudi na mejnem delu Slovaške z Madžarsko so še vedno izredni pretoki in vodostaji. V Budimpešti je Donava padla na 2. stopnjo alarma (od štirih stopenj). Vrh visokovodnega vala je bil 13. junija okoli 10.00 med mestoma Baja in Mohacs, v noči na 14. junij pa je dosegel tromejo Madžarska-Hrvaška-Srbija. V Romuniji se začetek vala tega dne še ni pojavil.

16. junija je visokovodni vrh dosegel Novi Sad, kjer je vodostaj narastel »le« za dobra dva metra v primerjavi z vodostajem na začetku junija.

Okoli 19. junija je vrh dosegel Romunijo in Bolgarijo, a je v Romuniji na meji z Bolgarijo Donava upadla že 21. junija. V preteklih dneh je bila presežena prva stopnja alarma. V spodnjem toku, proti delti, je reka naraščala in preseгла opozorilno vrednost za Tulceo, poplavne vrednosti pa ni dosegla.



Slika 15:
Poplave Vltave v Pragi
(vir: Aktron, Wikimedia Commons)
Figure 15:
Flooding in Prague on the Vltava River
(source: Aktron, Wikimedia Commons)



Slika 16:
Reka Mulde v povirnem delu je dosegla višek že 1. junija (vir: Konrad Stahl, Wikimedia Commons).
Figure 16:
The Mulde River in its upper part reached its peak as early as 1st June
(source: Konrad Stahl, Wikimedia Commons)

Konec junija je vrh visokovodnega vala dosegel delto Donave. Vrh je bil na tem območju zelo razvlečen in je pri vodostaju 342 v Tulčejci vztrajal več kot teden dni. Na meji Romunije in Bolgarije je bil vodostaj normalen že od 22. junija naprej, pri Konstanci pa je pod opozorilno vrednost pri 500 cm padel 25. junija popoldne, tako da lahko ocenimo, da je delto Donave dosegel konec junija.

Poplave v porečju Labe

Poplave v porečju reke Labe so bile leta 2013 drugačne kot leta 2002. V zgornjem delu porečja Labe so imeli največ težav na Češkem, kjer so poplavljali reka Laba in njena leva pritoka Vltava in Berouka.

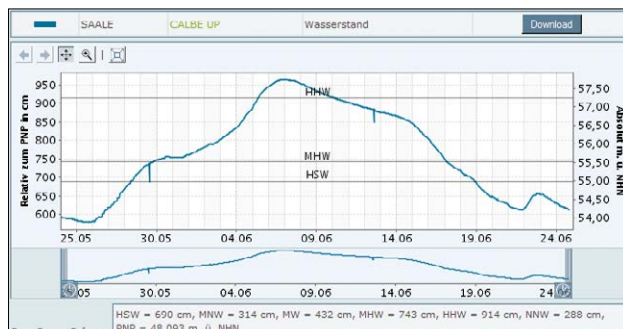
Pretok reke Vltave v Pragi je 3. junija dosegel 3200 m³/s, kar je precej manj od 5000 m³/s leta 2002, vseeno pa je bilo v Pragi 3. in 4. junija poplavljenno staro mestno jedro.

Poplavni val po reki Labi se je 4. junija preselil na Saško v Nemčiji. V Dresdnu je bil 17. avgusta 2002 ugotovljen rekordni vodostaj na Labi, in sicer 9,40 m, ki pa tega leta ni bil presežen. Zaprt je bil le en most čez reko Labo (Wikipedia, 2013). Vrh je bil v Dresdnu in Torgau dosežen 6. junija.

Večje težave kot Laba sta v srednji Nemčiji povzročala pritoka Saale in Mulde. Reka Mulde je dosegla vrsto rekordnih vodostajev in pretokov. V kraju Glozern je 3. junija dosegla rekordni pretok 1938 m³/s (365 l/s/km²), kar je več kot leta 2002 (pretok 1880 m³/s). Na reki Saale so bili najvišji pretoki v njenem povirju že 1. junija, na izlivu v Labo pri mestu Barby pa 7. junija. Zaradi zelo raztegnjenega poplavnega vala je bilo upadanje vodostaja na tej reki počasno (Schröter et al., 2013).

Visokovodni val reke Labe je tako v deželi Saška Anhalt sovpadel z visokimi vodami rek Mulde in Saale, ki sta že povišali vodostaj reke Labe pred tem. V krajih za sotočjem z Muldo (dolvodno od Barbyja) je bil poplavni dogodek zato precej izrazitejši, poplave pa večje.

Pretoki na zgornji Labi tako niso presegli pretokov iz leta 2002, pretoki na srednji Labi pa so bili ravno zaradi součinka večih poplavnih valov v okvirih katastrofalnih poplav leta 2002. Poplavni vrh je tako dosegel 9. junija Barby in Magdeburg. Marsikje na srednji Labi so bili preseženi dotedanji rekordni vodostaji. Napolnili so veliko protipoplavnih zadrževalnikov, vendar poplav niso mogli prepričati. Zaradi raztegnjenega poplavnega vala so tako mnogi jezovi tudi popustili. 10. junija so popustili jezovi pri kraju Fischbeck v okraju Stendal (50 km dovodno od Magde-



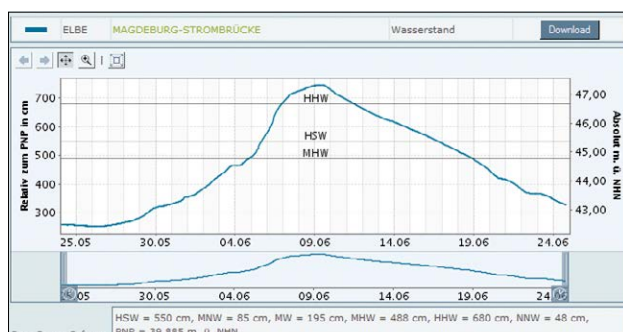
Slika 17: Vodostaji reke Saale v kraju Calbe, pred sotočjem z Labo (vir: Pegelonline, 2013)

Figure 17: Water levels of the Saale River in Calbe, before the confluence with the Lab River (source: Pegelonline, 2013)



Slika 18: Vodostaji reke Labe v kraju Barby, za sotočjem z reko Saale (vir: Pegelonline, 2013)

Figure 18: Water levels of the Lab River in Barby, after the confluence with the Saale River (source: Pegelonline, 2013)



Slika 19: Vodostaji Labe v Magdeburgu (vir: Pegelonline, 2013)

Figure 19: Water levels of the Lab River in Magdeburg (source: Pegelonline, 2013)



Slika 20: Vodostaj Labe nad Hamburgom, kjer se že kaže vpliv plimovanja morja (vir: Pegelonline, 2013)

Figure 20: The water level of the Lab River above Hamburg, where the impact of sea level rise can already be seen (source: Pegelonline, 2013).

burga) in poplavilo je okoli 200 km² površja na sotočju reke Labe z reko Havel (Schröter et al., 2013).

Hamburg oziroma izliv je poplavni val reke Labe dosegel okoli 12. junija in je še nekaj časa ostal zvišan in pod vplivom plimovanja.

Sklepne misli

Velike poplave v srednji Evropi niso redkost, kar dokazuje tudi poplavni dogodek, ki je nastal ob stabilnem ciklonu. Marsikje so predvsem z mehкими poplavnimi ukrepi poplave omilili in tako zmanjšali njihovo škodo, popolnoma preprečiti pa se poplav ni dalo. Ob poplavah leta 2013 v Evropi je kljub vsej preventivi nastala velika gmotna škoda, ki po ocenah obsega kar 13 milijard evrov (Wikipedia, 2013). Poplave so zahtevale kar 25 življenj, največ, in sicer 11, na Češkem, osem v Nemčiji in šest v Avstriji. Poplave so tudi tokrat dokazale, da se moramo ljudje z njimi naučiti sobivati.

Viri in literatura

1. Hochwasserwarndienst des Landes Oberösterreich, 2013. Wasserstände. Amt der Oö. Landesregierung Direktion Umwelt und Wasserwirtschaft. Abteilung Oberflächengewässerwirtschaft. <http://www.land-oberoesterreich.gv.at> (10. 6. 2013).
2. Hochwassernachrichtendienst Bayern, 2013. Automatske vodomerne postaje. <http://www.hnd.bayern.de> (15. 6. 2013).
3. Hydroinfo - Országos Vízjelző Szolgálat, 2013. <http://www.hydroinfo.hu> (15. 6. 2013).
4. Pegelonline, 2013. Pegelonline services, Integrierbare Onlinevisualisierung aktueller gewässerkundlicher Zeitreihen. <http://www.pegelonline.wsv.de> (13. 6. 2013).
5. PLA - Povodi Labe, 2013. Stand und Durchflussmenge der Wasserläufe. <http://www.pla.cz/portal/sap/de/PC/> (13. 6. 2013).
6. Plaveniny, 2014. Grafy výšky sněhu, srážek a vodních stavů. <http://grafy.plaveniny.cz/cz/> (12. 3. 2014).
7. Polskie Radio, 2013. Poland pounded by rain but Krakow escapes flooding, 6. 6. 2013, 08.34. <http://www.thenews.pl/1/9/Artykul/137741,Southern-Poland-pounded-by-rain-but-Krakow-escapes-flooding> (12. 3. 2014).
8. Rowater, 2013. Situatie Hidrologica. <http://gis2.rowater.ro> (30. 6. 2013).
9. Schröter, K., Mühr, B., Elmer, F., Kunz-Plapp, T., Trielselmann, W., 2013. Juni-Hochwasser 2013 in Mitteleuropa - Fokus Deutschland, Bericht 1 - Update 2: Vorbedingungen.
10. Meteorologie, Hydrologie. CEDIM, Potsdam, Nemčija.
11. Slovenský vodohospodársky podnik, 2013. Stavby a prietoky. <http://www.povodia.sk/> (15. 3. 2013).
12. Wikipedia, 2013. 2013 European floods. http://en.wikipedia.org/wiki/2013_European_floods (15. 4. 2014).
13. ZAMG, 2013. Der Mai 2013 im Detail. <http://www.zamg.ac.at> (10. 3. 2014).