

Urbane poplave u Zagrebu 2020. – stanje i potrebe

PRIPREMILI:

Luka Jelić, Damir Bekić, Dražen Vouk

Urbane poplave koje su pogodile Zagreb u srpnju 2020. potakle su raspravu o traženju uzroka, međutim, ti uzroci poplava višestruki su i složeni, a može ih se grupirati prema načelima i pravnim uzrocima te prema infrastrukturnim, organizacijskim i upravljačkim uzrocima

Razorni potres koji je Zagreb pogodio na Svjetski dan voda 22. ožujka 2020. natjerao nas je na drugačije promišljanje o odnosu Grada Zagreba i društva u cjelini prema kulturnome, prirodnome i graditeljskome nasljeđu, posebno prema objektima sagrađenima u vrijeme čiji standardi već odavno ne zadovoljavaju postojeće ni buduće standarde. Na jednu elementarnu nepogodu (potres), kako to često biva, nadovezuju se i druge nepogode (požari, epidemije i slično), a u slučaju Zagreba i urbane poplave kojima smo svjedočili u srpnju 2020., a u kojima je, nažalost, smrtno stradao vatrogasac. Nakon elementarnih nepogoda i šteta od poplava u Zagrebu velika pozornost je na

traženju uzroka, no uzroci urbanih poplava u petak 24. srpnja i nedjelju 26. srpnja 2020. višestruki su i složeni, a preglednosti radi, grupirani su prema načelima i pravnim uzrocima te prema infrastrukturnim, organizacijskim i upravljačkim uzrocima.

Načela i pravni uzroci

U načelu, sustav oborinske odvodnje grada Zagreba sagrađen je u vrijeme kada je paradigma rješenja problema poplava bila vezana uz *obranu od poplava ili zaštitu od poplava*, a što je, nakon poplava u Europi 2002., promijenjeno u današnje *upravljanje rizicima od poplava*, primarno

kroz Direktivu 2007/60/EC. Novi smjer i način promišljanja upravljanja poplavnim rizicima implementiran je u Zakon o vodama i pratećim podzakonskim aktima. Upravljanje pluvijalnim (kišnim) poplavama u Republici Hrvatskoj nije dobilo na tolikoj važnosti u usporedbi s riječnim ili morskim poplavama. Zbog toga danas u Hrvatskoj nedostaje jasna legislativa iz područja upravljanja pluvijalnim poplavama, posljedično i studija analize rizika urbanih poplava izrađenih uz primjenu suvremenih hidrološko-hidrauličkih modela uz definiranje mjera održivoga razvoja urbane odvodnje (integralni sustavi urbane odvodnje, optimizacija kombinacije građevinskih i negrađevinskih mjera, korištenje mjera zelene infrastrukture i drugo).

Infrastruktura

Grad Zagreb ugrožavaju slivne vode s Medvednice, i to od velikih voda Save i posljedičnoga uspora u sustavu odvodnje do vlastitih oborinskih voda. Od velikih voda rijeke Save grad se štiti obrambenim nasipima, a od slivnih voda Medvednice podsljemenskim retencijama. Sustav odvodnje u Zagrebu, osobito njegov uži dio, mješovitog je tipa i čine ga po sastavu najopterećenije fekalne vode, manje opterećene vode s javnih i privatnih površina te slabo ili nikako opterećene vode s krovova. Taj stoljetni sustav pomiješan je i sa zatvorenim potocima te dijelom otvorenim potocima iz podsljemenske zone. Svjedoci smo povećane urbanizacije Zagreba koju prati povećanje nepropusnih površina, a smanjenje zelenih površina, a čime se smanjuje mogućnost zadržavanja prirodne infiltracije oborina. Također, odvodnja novih nepropusnih površina teče nekontrolirano pa se opterećenje sustava povećava s dodatnim oborinskim vodama kao i s



Situacija mreže javne odvodnje Grada Zagreba iz 2016. godine (izvor ViO Zagreb)



Radnici čistoće odvoze nanos ispran s Dubravkinog puta u subotu, 6 h nakon kišne noći 24. srpnja 2020. (slika Damir Bekić)

dodatnim količinama nanosa. Posljedice koje se odražavaju na postojeći mješoviti tip odvodnje jesu njegova nedostatakna protočnost i potreba za intenzivnijim održavanjem.

Potres i održavanje

Nakon potresa 22. ožujka može se očekivati to da su određene štete nastale i na sustavu odvodnje. *Vodoopskrba i odvodnja d.o.o., Zagreb* kamerama je snimila pojedine dionice, na kojima nisu uočena oštećenja ni urušavanje kanalske mreže. Ipak, podaci o stanju cjelokupnoga sustava odvodnje nakon potresa nisu dostupni (snimanja kamerama, terenska mjerenja). Realno je pretpostaviti to da su zbog potresa nastala određena oštećenja (puknuća, otpadanja dijelova kanala, pomicanja kanala), a na što se nadovezala određena količina nanosa od ispiranja tla, građevnog materijala s prometnica ili preostalog nakon sanacije stanova, pa čak i materijala s odlomljenih krovova i dimnjaka koji su također djelomično završili u kanalskoj mreži sustava odvodnje. Taj se materijal potom taloži u kanalima i stvara uspore, odnosno smanjuje protočnost sustava. Slivnici se u pravilu ciklusno redovito održavaju,

ali ni svi slivnici nisu u stanju u kojemu bi trebali biti. Bilo bi poželjno intenzivniji pregled sustava odvodnje i čišćenje slivnika uključiti u kratkoročne mjere za poboljšanje sustava oborinske odvodnje u Zagrebu.

Upravljanje

Upravljanje brdskim podsljemenskim retencijama te zapornicama na kišnim

preljevima i krajevima sustava odvodnje u nadležnosti je *Hrvatskih voda*, dok je upravljanje otvorenim i zatvorenim kanalima, cjevovodima i pratećim objektima na odvodnji u nadležnosti Grada Zagreba. Dijeljeno operativno upravljanje sustava zaštite od voda bez koordinacije nije učinkovito, posebno kada je riječ o provođenju mjera prije poplavnog događaja i tijekom njega. U tome pogledu jasna je potreba za formiranjem integriranoga informacijskog sustava gospodarenja oborinskom odvodnjom koji prikuplja, obrađuje i analizira podatke u realnome vremenu te sadržava podstavove potpore održavanju i odlučivanju za povećanje učinkovitosti rada sustava i smanjenje ukupnih troškova na upravljanju sustavom.

Klimatske promjene, veći intenziteti oborina te smanjivanje infiltracijskih površina (povećanje opsega otjecanja prema odvodnim sustavima) izravno utječu na protočnost postojećega sustava odvodnje. U kombinaciji sa stanjem odvodnoga sustava nakon potresa kao i s neodgovarajućom operativnom organizacijom nadležnih službi jasno je to da postojeći sustav odvodnje grada Zagreba i postojeći sustav zaštite od poplava nije mogao odgovoriti na potrebe tijekom recentnih pluvijalnih poplava. Povećanje „čvrstih“ površina i intenziteta oborina uz posljedice potresa na infrastrukturne objekte



Posljedice zasipanog slivnika u Kačićevoj ulici 26 za vrijeme kišnog događaja 26. srpnja 2020. (slika Damir Bekić)



Izljev preljeva Jarun u potok Vrapčak (slika Damir Bekić)

pod zemljom današnji sustav odvodnje obrane od poplava u Zagrebu čini manje učinkovitim te je jasno da dosadašnje mjere i planovi neće biti primjereni za

održivo upravljanje pluvijalnim poplavama u budućnosti.

Činjenica je to da se unatoč tim problemima, koji se posljedično reflektiraju na

povećane troškove dogradnje sustava odvodnje, troškove pročišćavanja otpadnih voda na Centralnom uređaju za pročišćavanje otpadnih voda te na troškove sanacija šteta od poplave, ne radi dovoljno na njihovu rješavanju. Treba reći to da Grad Zagreb s nadležnim isporučiteljem vodnih usluga (*Vodoopskrba i odvodnja d.o.o., Zagreb*) uz to što imaju i provode plan redovitog investiranja u pojedinačne građevine za poboljšanje sustava odvodnje i zaštitu od poplava rade i na velikome EU-ovu projektu aglomeracije Zagreb koji je u visokome stupnju pripremljeno-



Primjer upojnih jaraka za povećanje infiltracije s čvrstih površina (izvor New Commons)

sti i koji će sigurno povećati učinkovitost sustava odvodnje uz povećanje stupnja održivosti cjelokupnoga sustava kao i zaštite okoliša, ljudskog zdravlja i imovine.

Umjesto zaključka

O problemima urbane odvodnje u Zagrebu dugo se govori i piše, a ponajprije o potrebi modernizacije sustava oborinske odvodnje i ublažavanju posljedica klimatskih promjena, koji neće biti obuhvaćeni EU-ovim projektom u pripremi. Razmatrana tehnička i upravljačka rješenja uključuju izdvajanje odvodnje podsljemenskih potoka iz sustava oborinske odvodnje uz dogradnju i modernizaciju sustava zaštite od brdskih voda (ugradnja elektromehaničke opreme za automatsko upravljanje objektima), razdvajanje sustava fekalnih voda od oborinskih po fazama gdje je god to moguće, formiranje integralnoga sustava odvodnje urbanih oborinskih voda korištenjem optimalnoga odnosa građevinskih i negrađevinskih mjera uz krajobrazna rješenja (upojni zdenci, upojni bunari, miniretencije, infiltracijske površine i drugo) i opremanje objekata sustavom za praćenje i automatizaciju rada te integrirani informacijski sustav gospodarenja oborinskom odvodnjom (centralni upravljački sustav) koji se sastoji od operativnoga modela za prognoziranje i rano upozorenje urbanih poplava te sustava za praćenje i automatizaciju rada nad ključnim objektima sustava odvodnje. Domaće znanje, tehnologija i materijali već postoje. Vjerujemo da će nedavni nesretni događaji potaknuti i intenzivirati ideje usmjerene prema novome pristupu odvodnji i upravljanju rizicima od pluvijalnih poplava u Zagrebu uz korištenje suvremenih načela održivoga urbanog življenja na radost sadašnjih i budućih naraštaja.

Podaci o autorima:

Luka Jelić, dipl.ing.građ.
Hidroprojekt-ing d.o.o., ljelic@hp-ing.hr

Doc.dr.sc. Damir Bekić
Sveučilište u Zagrebu, Građevinski fakultet
damir.bekic@grad.hr

Doc.dr.sc. Dražen Vouk
Sveučilište u Zagrebu, Građevinski fakultet
dвуok@grad.hr