

ŠTETE, POSLJEDICE I ULANČAVANJE ŠTETA UZROKOVANIH POPLAVAMA NA PODRUČJU KJP „SARAJEVO-ŠUME“ D.O.O. SARAJEVO I ZAŠTITNA FUNKCIJA ŠUMA

Nermin Demirović, Nevres Alispahić, Aida Ožegović, Alen Hasković

KJP „Sarajevo-šume“ d.o.o. Sarajevo
Maršala Tita 7/II, Sarajevo, Bosna i Hercegovina
e-mail: info@sarajevo-sume.ba

Enida Mališević

Zavod za izgradnju Kantona Sarajevo
Kaptol 3, Sarajevo, Bosna i Hercegovina

Sažetak

Ovim radom želi se ukazati na štetno djelovanje obilnih padavina u šumskim ekosistemima, ulančavanje šteta i značaj šumskog pokrova. Štetno djelovanje vode i gravitacije ispoljava se na dva načina: kao spiranje zemljišta (erozija) i u vidu klizanja. Na području kojim gospodari KJP „Sarajevo – šume“ d.o.o. Sarajevo u toku 2014. godine registrovane su štete na šumi, na obešumljenom šumskom zemljištu i u rasadnicima kao posljedica obilnih padavina. Direktna posljedica dugotrajnih padavina ogledaju se u pojavi erozije i klizišta na šumskom zemljištu, štete na infrastrukturnim objektima, zatim gubitku sadnog materijala u rasadniku i štete na rasadničkom zemljištu. Indirektna šteta se ogledaju u progradaciji štetnih insekata, biljnih bolesti, pojačanoj pojavi korova u rasadnicima itd. Šuma i šumsko drveće ima značajnu zaštitnu funkciju jer ublažava razarajuću snagu kiše i zadržava određenu količinu padavina koja ne učestvuje u površinskom oticanju. Također, šumsko drveće se najjače suprostavlja štetnom djelovanju erozija tako što popravljajući strukturu zemljišta, povećava njegovu moć upijanja vode te povezuje zemljište svojim korjenovim sistemom.

Ključne riječi: poplave, klizište, erozija, šuma, ulančavanje šteta, potkornjaci, sanitarni užitci.

Uvod

Proljetne poplave iz 2014. godine ostavile su brojne i nesagledive posljedice na području cijele BiH. Štete se ogledaju u ekonomskim, ekološkim i

socijalnim gubicima, oštećenjima privatnih i javnih dobara. Štetno djelovanje vode i gravitacije ispoljava se na dva načina, kao odnošenje ili spiranje zemljišta (erozija) i u vidu klizanja. Najčešći geodinamički proces je klizanje, nakon kojega kao posljedica ostaju klizišta (Mihalić, 2008). Klizišta su kretanja velike mase zemljišta na nekoj padini, ona se javljaju povremeno, za razliku od ostalih procesa vodene erozije. Prema Đuriću (2010), složenost geološke građe terena, često nepovoljni klimatski faktori, kao i tehnički zahvati, stvaraju uslove za aktiviranje zemljanih masa na površini terena, koje se uglavnom manifestuju u vidu klizišta. Erozijska tla je mnogo češća pojava i ona predstavlja površinsko spiranje, odnošenje tla s neke padine pod djelovanjem površinskog otjecaja koji se formira poslije intenzivnih padavina ili naglog topljenja snijega. Biljni pokrov, posebice šuma, najdjelotvorniji je čimbenik pri sprječavanju ubrzane erozije, ekscesivne erozije (Topić *et al.*, 2006). Šumsko drveće ima značajnu zaštitnu funkciju jer sprječava naglo oticanje vode niz padinu i zadržava određenu količinu padavina. Pored toga, šumsko drveće svojim podzemnim dijelom povezuje zemljište u zoni korjenovog sistema i povećava njegovu moć upijanja vode.

KJP „Sarajevo-šume“ d.o.o. Sarajevo gospodari državnim šumama u Kantonu Sarajevo. Ovo preduzeće je u toku prošle godine, nakon poplava, registrovalo neke od šteta unutar šumskih ekosistema i rasadnika. Obilne padavine, koje su se u velikom dijelu zemlje manifestovale u vidu poplava, ostavile su direktne i indirektne posljedice i u šumskim sastojinama, na šumskoj infrastrukturi i rasadnicima. Naime, došlo je do određenog stepena degradacije pojedinih dijelova šume i šumskog zemljišta. Direktna posljedica obilnih padavina je pojava erozija i potencijalnih klizišta na šumskom zemljištu, oštećenje šumske infrastrukture i uništenje rasadničke proizvodnje. Usljed velike količine padavina došlo je do prekomjerne vlage u zemljištu, što je za posledicu imalo veliki broj izvaljenih stabala. Indirektne posljedice se manifestuju negativnim uticajem raznih biotskih faktora, kao što su prekomjerni napad potkornjaka i pojava biljnih bolesti. Masovna pojava potkornjaka uslovljena je vremenskim prilikama i općom fiziološkom kondicijom sastojina (Gavriović i Kopic, 1992; Georgijević *et al.*, 1962). Ako stradalo drveće ostane u šumi neobrađeno, može biti napadnuto potkornjacima u toku vegetacije, a i naredne godine (Göthlin *et al.*, 2000). Na pojedinim užim lokalitetima, zdravstveno stanje šuma je toliko narušeno da prijete njihovoj destabilizaciji i devastaciji. Indirektne štete u rasadnicima se ogledaju u pojačanoj pojavi korova i promjeni fizičkih osobina tla (zbijanje i ispiranje tla).

Rezultati ispitivanja

Obilne padavine iz 2014. godine imale su negativan uticaj i na području šuma i šumskog zemljišta kojim gospodari KJP „Sarajevo-šume“ d.o.o. Sarajevo. Iako je preduzeće, u skladu sa svojim mogućnostima, kontinuirano provodilo sve mjere za ublažavanje direktnih posljedica obilnih padavina i zaustavljanje širenja indirektnih šteta, registrovane su određene posljedice obilnih padavina.

Registrovana potencijalna klizišta nalaze se na području općine Ilijaš, Vogošća i Novo Sarajevo. Ukupno je registrovano 25 potencijalnih klizišta na šumskom zemljištu (Tabela 1).

Tabela 1. Pregled evidentiranih potencijalnih klizišta
Table 1. Overview of Potential Landslides

R. br.	Gospodarska jedinica – <i>Management unit</i>	Odjel – <i>Department</i>	Broj potencijalnih klizišta – <i>Number of potential Landslides</i>	Vrsta štete – <i>Types of damage</i>	
				Izvale (m ³) – <i>Hatched</i>	Oštećena površina (ha) – <i>The damaged surface</i>
1	Krivaja	62	1	36,57	0,10
2	Krivaja	64	1	41,57	0,10
3	Gornja Ljubina	2	3	34,01	0,30
4	Gornja Ljubina	14	2	37,38	0,20
5	Gornja Ljubina	28	1	36,55	0,10
6	Gornja Ljubina	29	1	36,59	0,10
7	Gornja Ljubina	93	1	36,51	0,10
8	Donja Misoča	3	1	10,43	0,10
9	Donja Misoča	34	2	65,67	0,20
10	Donja Misoča	35	1	40,98	0,10
11	Donja Misoča	42	1	19,82	0,10
12	Donja Misoča	28	1	30,95	0,10
13	Donja Misoča	52	1	32,96	0,10
14	Donja Misoča	53	1	25,49	0,10
15	Donja Lepenica	4	1	2,68	0,10
16	Donja Lepenica	5	1	3,74	0,10
17	Vogošća-Bulozi	38	5	0,00	0,50
Ukupno – <i>Total</i>			25	491,88	2,50

Oštećenja na šumskoj transportnoj infrastrukturi su evidentirana na 26 lokacija, a ukupna dužina kamionskih puteva s registrovanim oštećenjima iznosi 155.380 m (Tabela 2).

Tabela 2. Oštećeni šumski kamionski putevi
Table 2. Damaged truck roads through the forest

R. br.	Dionica puta (lokacija) – <i>Section of the road (location)</i>	Gospodarska jedinica – <i>Management unit</i>	Dužina oštećenja (m) – <i>Length of damage</i>
1	Vrutci – Brus	Kaljina Bioštica	2500
2	Barake – Lokveni Do	Kaljina Bioštica	1900
3	Tamni Do – Vučja homara – Lokveni Do	Kaljina Bioštica	3600
4	Lokveni Do – Paljika	Kaljina Bioštica	2850
5	Nišići – Jelik – Šabanci	Gornja Ljubina	3350
6	Mehina Luka – Spomenik – Opančak	Mehina Luka	13200
7	Smucka – Orahovica, odjel 79	Mehina Luka	10800
8	Vukinjača – Doline	Gornja Ljubina	2680
9	Raskršće – Šabanci – Bijambare	Gornja Ljubina	3300
10	Vukinjača – Doline	Vučja Luka	6000
11	Vrela – Draževići	Gornja Ljubina	2800
12	Sudići – Kongorje – Podlipnik	Kaljina Bioštica	5200
13	Podrola – Velike šume	Gornja Ljubina	2200
14	Sokolina – Ozren	Gornja Ljubina	8900
15	Ljubina – Kožljanski potok	Gornja Ljubina	1700
16	Vrutci – Barake – Drum	Kaljina Bioštica	14100
17	Iliovice – Lučevik	C. Rijeka – Željezn.	4500
18	Lokve – odjel 30 – Pratača	Zujevina	10300
19	Lokve – odjel 15 – Kabalovo	Zujevina	8300
20	Šinici – Barake	Zujevina	5200
21	Toplice – Babin potok, odjel 22	Vučja Luka	4000
22	Radića potok, odjel 111	Vogošća Bulози	3000
23	Crepoljsko – Pjeskovita ravan	Vučija Luka	4700
24	G. Rakitnica – Ravna vala – Matina koliba	Mehina Luka	17800
25	Bijela lijeska – Slana bara – Rakitnica	G. Rakitnica	6500
26	Bašci – Bosanska međa	C. Rijeka – Željezn.	6000
Ukupna dužina oštećenog puta – <i>Total length of damage road</i>			155.380

U tabeli 3. su prikazane štete u rasadnicima, šteta na sadnom materijalu odnosi se na štetu uzrokovanu patogenom *Lophodermium seditiosum* Minter, Staley and Millar. Štete na zemljištu su nastale kao posljedica zbivanja tla usljed velike količine vlage.

Tabela 3. Štete u rasadnicima
Table 3. Damage in Nurseries

R. br.	Rasadnik – Nurseries	Vrsta štete – Types damage	
		Sadnice (kom) – Seedlings	Zemljište (ha) – Land
1	Sedrenik	5000	2,40
2	Tarčin	10000	0,73
Ukupno – Total		15000	3,13

Intenzitet napada potkornjaka *Ips typographus* L. i *Pityogenes chalcographus* L. praćen je u 12 gospodarskih jedinica i na 141 odjelu, monitoring je vršen uz pomoć feromonskih klopki (Tabela 4).

Tabela 4. Intenzitet napada potkornjaka *Ips typographus* L. i *Pityogenes chalcographus* L.

Table 4. The intensity of the attacks of the bark beetles *Ips typographus* L and *Pityogenes chalcographus* L

R. br.	Gospodarska jedinica – Management unit	<i>Ips typographus</i>			<i>Pityogenes chalcographus</i>		
		A	B	C	A	B	C
		broj odjela – Department			broj odjela – Department		
1	Zujevina	2	4	1	4	3	0
2	Igman	10	30	15	7	38	10
3	Gornja Ljubina	2	11	19	3	12	17
4	Kaljina – Bioštica	4	4	2	4	4	2
5	D. Stupčanica	0	2	1	0	2	1
6	Krivaja	0	3	0	1	0	2
7	Hojta – Presjenica	3	1	0	1	2	1
8	G. Rakitnica	0	4	4	6	2	0
9	C. R. – Željeznica	1	1	2	0	2	2
10	Vučja Luka	1	7	1	4	5	0
11	Trebević	1	3	0	1	3	0
12	Vogošća – Buložni	0	2	0	2	0	0
Ukupan broj odjela		24	72	45	33	73	35

A – normalan intenzitet

B – srednje jak intenzitet

C – jak intenzitet

U nastavku je dat pregled sanitarnih užitaka u 2013. i 2014. godini, prema vrsti sanitarnih užitaka (Tabela 5).

Tabela 5. Sanitarni užitci 2013–2014. godina
 Table 5. Concatenation of damage 2013–2014 Year

Vrsta sanitarnih užitaka – <i>Types of concatenation of damage</i>	Doznačena drvena masa (m ³) – <i>Wood mass funds</i>	
	2013. godina – <i>2013 Year</i>	2014. godina – <i>2014 Year</i>
Izvala – <i>Hatched</i>	2349,70	4605,07
Prelom – <i>Fracture</i>	4011,90	6580,19
Sušika – <i>Dry tree</i>	14778,80	15596,55
Ostalo – <i>Other</i>	882,59	2267,04
Ukupno – <i>Total</i>	22022,99	29048,47

Diskusija

Poplave iz 2014. godine ostavile su nesagledive posljedice i na šumske ekosisteme. Preduzeće koje gospodari državnim šumama u Kantonu Sarajevo evidentiralo je 25 potencijalnih klizišta. Nepovoljni klimatski uslovi i veće prisustvo padavina karakterišu pojavu klizišta na padinama koje su godinama bile uslovno stabilne (Đurić, 2010; Roje-Bonacci, 2014), što je imalo za posledicu nemogućnost korištenja pojedinih šumskih kamionskih puteva. Ukupna dužina puta na kome su evidentirana oštećenja raznih oblika iznosi 155.380 m. Pored klizišta, obilne padavine uzrokuju eroziju tla koja predstavlja najveću opasnost za degradaciju ili trajni gubitak tla na strmim terenima. Erozija je češća pojava od klizišta i može se uspješno sanirati podizanjem vegetacijskog pokrova. Zatravlivanjem se podstiče rast gustog korjenovog sistema koji veže i drži zemljište čak i pod nepovoljnim vremenskim uslovima (Brooks *et al.*, 2011), mada se prema Topiću (2006) šumsko drveće najdjelotvornije suprostavlja eroziji. Za zatravljivanje na različitim podlogama i nadmorskim visinama Gavrilović (1972) preporučuje razne travno-djetelinske smjese, dok se prema Bajriću (2012) za sprječavanje erozije najbolje pokazala trina. Pri odabiru biljnog materijala treba paziti da zadovoljava osnovne zahtjeve, kao što su brz početni rast, razvoj duboke, snažne i široke mreže korjenova sistema, razvoj adekvatnog (postranog) korijena i izdanka te pojačane transpiracijske osobine (Kopčić, 2012). Vegetacijski način sanacije dovodi do otpornosti zemljišta na eroziju, jer korijen biljaka preuzima funkciju stabilizatora tla, „armira“ tlo. Pored toga biljke predstavljaju ekološki prihvatljiv način očuvanja tla.

Često se pojava nekog specifičnog oboljenja povezuje s nepovoljnim klimatskim prilikama, depozicijom ili nedostatkom elemenata (Pernek *et al.*, 2012 prema Diminić *et al.*, 2012; Hrašovec *et al.*, 2008). Obilne i dugotrajne padavine su onemogućile adekvatnu primjenu zaštite sadnica fungicidima,

što je imalo za posljedicu zarazu mladih sadnica bora patogenom gljivom *Lophodermium seditiosum*. Zaraženo je ukupno 15.000 sadnica bijelog bora koje su se morale spaliti zbog nemogućnosti njihove upotrebe za sadnju na terenu. Pored štete koja se ogleda u izgubljenom sadnom materijalu, obilne padavine su dovele do zbijanja tla i narušavanja optimalnog vodno-vazdušnog režima, čime su pogoršana fizička svojstva zemljišta u rasadniku. Monitoring brojnosti potkornjaka vrši se pomoću feromonskih klopki i svakogodišnja je praksa. Feromonske klopke se koriste za monitoring i kontrolu potkornjaka (Bakke, 1982). Mnogi šumarski stručnjaci klimatske uslove povezuju s predispozicijom za masovnu pojavu potkornjaka (Pernek i Lacković, 2011; Hrašovec et al., 2008). Iako se dugotrajne suše i visoke temperature češće povezuju s prekomjernom brojnošću potkornjaka, prekomjerna vlažnost u zemljištu također smanjuje vitalnost stabala i pospješuje nastanak izvala u šumi. Jak intenzitet napada potkornjaka ne pripisuje se isključivo obilnim padavinama, ali su svakako imale djelimičan uticaj. Naime, usljed klizanja tla na pojedinim lokacijama i pojačane pojave izvala naglo se povećala količina pogodnog drvnog materijala za naseljenje potkornjaka. Također, privremena nemogućnost korištenja šumskih kamionskih puteva u punom kapacitetu onemogućila je izvoz i pravovremenu sanaciju velikog broja izvaljenih stabala. U toku 2014. godine kontrola brojnosti populacije potkornjaka vršena je u 141 odjelu koji se prostorno nalazi u 12 gospodarskih jedinica. Jak intenzitet napada *Ips typographus* registrovan je u 24 odjela, dok je jak napad *Pityogenes chalcographus* evidentiran u 33 odjela. Sve navedeno imalo je djelimičan uticaj na povećanje sanitarnih užitaka u 2014. godini u odnosu na prethodnu. Količina sanitarnih užitaka, u odnosu na prošlu godinu, povećana je za 7.025,48 m³, odnosno, ukupno je u 2014. godini količina sanitarnih užitaka iznosila 29.048,47 m³.

Zaključci

Obilnim padavinama koje su uzrokovale poplave širom BiH poklanjala se pažnja dok su bile aktuelne i medijski zanimljive. Danas se o posljedicama priča veoma rijetko ili skoro nikako. Šume imaju neprocjenjive ekonomske, ekološke i socijalne vrijednosti, stoga njihovo zdravstveno stanje treba biti briga svih njenih korisnika. Šumske ekosisteme nisu zaobišle posljedice prošlogodišnjih obilnih padavina. Registrovana su klizanja tla na 25 lokacija, oštećenja šumskih kamionskih puteva u ukupnoj dužini 155.380 m te brojna izvaljena stabla kao posljedica prekomjerne vlage u tlu. Ovdje se ne završavaju posljedice obilnih padavina – kao posljedica ulančavanja šteta došlo je

do povećanja brojnosti potkornjaka i količine sanitarnih užitaka. Sve navedeno djelimično je pogoršalo ionako loše zdravstveno stanje na pojedinim lokacijama. Trenutno postoji veliki broj potencijalnih klizišta i eroziji podložnih zemljišta koja je potrebno precizno locirati te ispitati mogućnosti, način i tip vegetacijske sanacije u smislu adekvatnog odabira vrste drveća (u skladu sa stanišnim, sindinamskim i sastojinskim prilikama), a sve u cilju preventivne zaštite šumskog zemljišta.

Literatura

- (1) Bajrić, M. 2012. *Razvoj erozionih procesa na traktorskim vlakama različitog uzdužnog nagiba*, Doktorska disertacija, Šumarski fakultet u Sarajevu, 154 str.
- (2) Bakke, A. 1982. „Mass trapping of the spruce bark beetle *Ips typographus* in Norway as part of an integrated control program“, *Insect Suppression with Controlled Release pheromone Systems II*, CRC Press, Boca Raton, FL, 17-25.
- (3) Brooks, R., Mcfarland, A., Schnepf, C. 2011. *Grass Seeding Forest Roads, Skid Trails, and Landings in the Inland Northwest*, A Pacific Northwest Extension Publication.
- (4) Đurić, N. 2010. „Nekoliko primjera istraživanja i sanacije karakterističnih klizišta u Republici Srpskoj“, *Arhiv za tehničke nauke*, Tehnički institut Bijeljina, god. II, br. 3.
- (5) Gavrilović, S. 1972. *Inžinering o bujičnim tokovima i eroziji*, „Izgradnja“, Beograd.
- (6) Gavrilović, D., Korpić, M. 1992. „Primjena agregacionih feromona za kontrolu i suzbijanje potkornjaka i drvenara u Bosni i Hercegovini“, *Glasnik Šumarskog fakulteta Univerziteta u Beogradu*, br. 74, 89-95.
- (7) Georgijević, E. 1962. „O uticaju nadmorske visine i ekspozicije na pojavu *Ips typographus* L.“, *Radovi Šumarskog fakulteta i Instituta za šumarstvo u Sarajevu*, br. 7.
- (8) Göthlin, E., Schroeder, L. M., Lindelöw, A. 2000. „Attacks by *Ips typographus* and *Pityogenes chalcographus* on windthrown spruces (*Picea abies*) during two years following a storm fellings“, *Scandinavian Journal of Forest Research*, 15, 542-549.
- (9) Hrašovec, B., Pernek, M., Matošević, D. 2008. „Spruce, Fir and Pine Bark Beetle Outbreak Development and Gypsy Moth Situation in Croatia in 2007“, *Fortschutz Aktuell*, 44, 12-13.
- (10) Kopčić, A. 2012. „Važnost i neophodnost bioinženjerskih metoda u rješavanju problema erozija i klizišta tla“, *Tehnički glasnik*, br. 6, knj. 2, 199-201.
- (11) Mihalić, S. 2008. „Geodinamički procesi i pojave“, Diplomski studij Rudarstva – Klizišta.
- (12) Pernek, M., Lacković, N. 2011. „Uloga jelovih krivozubih potkornjaka u sušenju jele i mogućnost primjene feromonskih klopki za njihov monitoring“, *Šumarski list*, Poseban broj, 114-121.
- (13) Pernek, M., Novak Agbaba, S., Lacković, N., Dođ, N., Lukić, I., Wirth, S. 2012. „Uloga biotičkih čimbenika u sušenju borova (*Pinus* spp.) na području Sjeverne Dalmacije“, *Šumarski list*, 5-6, 343-354.
- (14) Roje-Bonacci, T. 2014. „Klizanje i klizišta. Stručni prikazi“, *Hrvatske vode*, br. 88, 157-165.
- (15) Roje-Bonacci, T. 2014. „Zaštita kosina i sanacija i klizišta. Stručni prikazi“, *Hrvatske vode*, br. 90, 352-360.

- (16) Topić, V., Butrovac, L., Jelić, G. 2006. „Površinsko otjecanje padalina i erozija tla u šumskim ekosustavima alepskog bora“, *Radovi Šumarskog instituta*, Jastrebarsko, Izvanredno izdanje, br. 9, 127-137.

THE DAMAGES, CONSEQUENCES AND CONCATENATION OF DAMAGES CAUSED BY FLOODS IN THE AREAS OF KJP „SARAJEVO-ŠUME“ D.O.O. SARAJEVO AND THE PROTECTIVE FUNCTIONS OF FOREST

Summary

Heavy rainfall from 2014 have left many consequences in forest ecosystems. In the area managed by KJP “Sarajevo-Forests” (Sarajevo company) they have recorded that the soil damage caused land sliding at 25 locations, damage of truck roads, a distance of 155.380 m, and a greater amount of uprooted trees. As the forest ecosystem is characterized as a living system, there has been a concatenation damage. It was registered an increased number of bark beetles in some locations. It also produces a greater infection of seedlings of white pine pathogenic fungus (mushroom) called *Lophodermium seeditiosum*. On the potential landslides and erosion prone soils, vegetation can be rehabilitated with adequate selection of tree species.

Key words: flood, landslide, erosion, forest, bark beetles, sanitation, concatenation of damage.

