

Gozdni požar na Potoški gori in sanacija v požaru poškodovanih gozdov

Forest fire on Potoška gora Mountain and rehabilitation of the forests damaged in fire

Jurij ROZMAN, Martin UMEK, Tomaž POLAJNAR, Domen OVEN, Janez LOGAR¹

Izvleček:

Gozdni požari postajajo vse pogostejši in intenzivnejši zaradi podnebnih sprememb in človeških dejavnosti, pri čemer pa so še posebno ranljiva gorska območja. Tam so posledice požarov hujše, saj otežen dostop in strm teren povzročata hitrejšo širjenje ognja in zahtevnejše gašenje. Poseben primer je bil požar na Potoški gori leta 2022, ki je povzročil veliko ekološko in ekonomsko škodo. Izkušnje kažejo, da v gorskih predelih za učinkovito obvladovanje požarov potrebujemo dobro zasnovano gozdno infrastrukturo, ki omogoča prevoz gasilcev in tehnike, za gašenje zračno podpora in bližino ustreznih vodnih virov. Sanacija prizadetih območij vključuje preprečevanje erozije tal, posek poškodovanih dreves in omejeno ciljno obnovo s sajenjem in setvijo. Požari v strmini sicer ustvarjajo nove ekološke niše, vendar ob tem nastajajo tudi številni izzivi, kot so težave pri naravni obnovi zaradi odsotnosti semenjakov, izpostavljenosti eroziji in vremenu, objedanju divjadi ter zmanjšani motivaciji lastnikov gozdov za sodelovanje pri obnovi. Pomembno je usklajeno delovanje gozdarjev, lastnikov gozdov, naravovarstvenikov in lokalne skupnosti, da bi zagotovili uspešno obnovo gozdnih ekosistemov.

Za zmanjšanje tveganja prihodnjih požarov je nujna prilagoditev gozdnogospodarskih načrtov in uvedba učinkovitih preventivnih ukrepov, ki vključujejo tudi upoštevanje protipožarne vloge gozdnih cest ter drugih infrastrukturnih elementov. Pomembno je tudi usmerjanje rekreacije v naravnem okolju in ozaveščanje vse družbe o nevarnostih požarov, ki jih v večini povzročamo ljudje.

Ključne besede: gozdni požari v gorskem svetu, Potoška gora, sanacija gozdov po požaru, sanacijski načrt, obnova požarišča

Abstract:

Forest fires are becoming ever more frequent and intense due to climate changes and human activities, where the mountain areas are especially vulnerable. The consequences of fires are more severe since difficult access and steep terrain cause faster spread of fire and more demand putting it out. A particular case is the fire on Potoška Gora in 2022, causing big ecological and economic damage. The experiences show we need a well-planned forest structure enabling the transport of firefighters and technology, arial support for firefighting, and the vicinity of appropriate water sources for successful fire control on mountain terrains.

The rehabilitation of the affected areas incorporates prevention of soil erosion, felling of the damaged trees, and limited target regeneration by planting and seeding. Fires on the steep slopes create new ecological niches; however, they also cause numerous challenges, like problems in the natural regeneration due to the absence of seed trees, exposure to erosion and weather, grazing by game, and lessened owners' motivation for cooperation in the regeneration. Harmonized activities of foresters, forest owners, environmentalists, and the local community are essential for ensuring a successful regeneration of forest ecosystems. Adapting forest management plans and introducing effective preventive measures, including consideration of the fire protection role of forest roads and other infrastructure elements, are crucial for reducing the risk of future fires. Also, directing recreation in the natural environment and making society aware of the danger of fires, prevailingly caused by people, are essential.

Key words: forest fires in the mountain world, Potoška gora, forest rehabilitation after fire, rehabilitation plan, fire site restoration

1 UVOD

1 INTRODUCTION

Po vsem svetu se povečuje intenzivnost gozdnih požarov zaradi vedno bolj izraženih podnebnih sprememb in antropogenih dejavnosti. Tudi v

gorskem svetu se bo v prihodnosti povečevala pogostnost in intenzivnost gozdnih požarov zaradi podnebnih sprememb, povečane rekreacijske rabe gozdov in spreminjajočega se gospodarjenja z gozdovi, predvsem zaradi sanacijskih sečenj.

¹ dr. Jurij ROZMAN, uni. dipl. inž. gozd., Zavod za gozdove Slovenije, OE Kranj, odsek za ukrepe v gozdovih, Višji sodelavec I - gojitelj

Martin UMEK, uni. dipl. inž. gozd., Zavod za gozdove Slovenije, OE Kranj, vodja OE II

Tomaž POLAJNAR, dipl. inž. gozd., Zavod za gozdove Slovenije, OE Kranj, revirni gozdar II

Domen OVEN, mag. inž. gozd., Zavod za gozdove Slovenije, OE Kranj, Odsek za načrtovanje razvoja gozdov, Gozdar svetovalec I - načrtovalec na OE

mag. Janez LOGAR, univ. dipl. inž. gozd., Zavod za gozdove Slovenije, OE Kranj, Odsek za ukrepe v gozdovih, Višji sodelavec I - narav. nadzor

Posledice gozdnih požarov so zelo hude, saj povzročajo nova plazovita območja oz. erozijo tal. Poleg tega se zelo povečujejo stroški gašenja požarov, obnove gozdov in potrebnih zaščitnih ukrepov (Müller in sod., 2020).

V ravninskih predelih gozdni požari ne povzročijo tako dramatičnih posledic kot v gorskih območjih, kjer je gašenje oteženo zaradi težko dostopnega terena. Po pobočju hriba se požar širi veliko hitreje kot po ravnini, k čemur zelo prispeva tudi smer vetra (Butler in sod., 2007; Jakša, 2009). V gorskih območjih zato lahko pogorijo večja območja predeli in načrt omejevanja požarov mora biti drugačen kot v ravninskih predelih. Po požaru so ogolela tla izpostavljena močnim erozijskim procesom, ki upočasnijo obnovitev vegetacijskega pokrova in ogrožajo nižje ležeče infrastrukturne objekte. Na strmih terenih se erozija tal še poveča zaradi intenzivnih padavin in kratkih časovnih obdobjih.

V Alpah je najpogostejši vzrok požarov delovanje ljudi, redkejši so naravni vzroki, kot so npr. strele (Leban, 2022; Barbarino in sod., 2012). Tako je bilo pogosto tudi v preteklosti. Primer je velik gozdni požar na območju Mozirske planine leta 1950, kjer je pogorelo več kot 80 ha gozda in ga je gasilo več kot tri tisoč ljudi (Štupar, 1950). V zdajšnjih časih je pri gašenju v veliko pomoč zračna podpora, ki jo v Sloveniji praviloma nudi Slovenska vojska, zato požare hitreje omejijo in pogasijo.

V zadnjih dvajsetih letih je na primorski strani Julijskih Alp kar štirinajst požarov od triindvajsetih povzročila človeška dejavnost, sledijo strele in neznani vzroki (Zavrtnik, 2023). V slovenskih Alpah je bilo največ omembe vrednih požarov leta 2003, ko so bili na pobočjih Lastovca (Denša, 2023), Brane (Vavpetič, 2008) in Komarče (Dnevnik, 2003).

Gozdni požar na Potoški gori nad Preddvorom leta 2022 je povzročil veliko ekološko in ekonomsko škodo. Umetno obnova bodo skladno s priporočili Klaužerja (2012) izvajali le na najbolj izpostavljenih delih, kamor spadajo erozijsko posebno ogroženi predeli, najbolj rodovitni deli rastišča in površine, kjer v bližini ni semenskih dreves.

V prispevku so opisani vzroki za nastanek požara, ključni dejavniki pri njegovem obvladovanju, potek sanacije in načrtovanje obnove, pa tudi nekatere pozitivne in negativne stvari pri gasilski

intervenciji in sanaciji požarišča. V prihodnje bo mogoče izkušnje in nova spoznanja iz tega požara uporabiti za načrtovanje preventivnih protipožarnih ukrepov, za izboljšanje gašenja in sanacije. Pri tem je treba opozoriti na nevarnost šablonskega pristopa. Zaradi velike pestrosti gozdnega prostora in nepredvidljivih ter neponovljivih vremenskih razmer je vsak požar drugačen, čemur mora biti prilagojeno tudi ukrepanje.

2 POŽAR POTOŠKA GORA

2 POTOŠKA GORA FIRE

2.1 Opis dogodka in območja požara

2.1 Description of the event and fire area

V ponedeljek, 28. marca 2022, je ob 15.50 zagorelo v gozdu nad vasjo Potoče v Občini Preddvor v GGO Kranj. Požar je nastal na spodnjem delu južnega pobočja Potoške gore ob meji odseka 06067 in 06069 na parceli, št. 1407 ali 1406, k. o., Breg ob Kokri v melišču pobočne doline na 650 m n. v.

Po obvestilu Regijskega centra za obveščanje Kranj je bilo najprej aktivirano PGD Preddvor s petnajstimi gasilci in štirimi vozili. Zaradi izredno hitrega širjenja požara so kmalu aktivirali še Gasilsko reševalno službo (GARS) Kranj in druga prostovoljna gasilska društva s širšega območja Gorenjske. Hitrost širjenja požara je bila izjemna, saj je ob 17. uri ogenj že dosegel gozdno cesto v gradnji na 940 m n. v. Ogenj je preskočil cesto in se še naprej hitro dvigal proti vrhu Potoške gore, kjer je pogorelo več vikendov.

Zaradi hitrega in nevarnega širjenja ognja so bili aktivirani tudi člani Gorsko reševalne službe Kranj, ki so pomagali pri evakuaciji pohodnikov in jadrlnih padalcev s Sv. Jakoba in drugih ogroženih izletniških točk. Prvi dan je pri gašenju sodelovalo 348 gasilcev iz petinštiridesetih gasilskih enot in dve posadki helikopterja Slovenske vojske.

Ponoči se je ogenj širil proti vzhodu in severu, v pobočje Šmarne peči in na spodnje robove Mihčevih kopišč pod Babo na nadmorski višini 1.119 metrov. V torek, 29. 3. 2022, zjutraj je bila za pomoč ponovno vključena Slovenska vojska, ki je požar pomagala gasiti s tremi helikopterji. V tistem trenutku je bil požar že zelo dobro omejen. Opoldne se je veter ponovno okreпил, požar se je zelo širil, zato je bil okrog 15. ure

aktiviran Državni načrt zaščite in reševanja ob velikem požaru v naravnem okolju. Pri gašenju so pomoč ponudili tudi hrvaški gasilci in pozno popoldne je hrvaški Canadair CL-415 iz Zadra v petih preletih izpustil skupaj trideset tisoč litrov vode. Canadair je z vodo zalil težko dostopno območje Potoške Babe in tako preprečil širjenje požara proti planini Čemšenik.

V sredo, 30. 3. 2022, je bilo na terenu 49 gasilskih enot s 305 gasilci, pomoč iz zraka so nudili kar štirje helikopterji. Proti poldnevu so padle prve kaplje dežja, ogenj je bil pod nadzorom. K sreči je nato nastalo tudi deževno obdobje. V višjem predelu požarišča je zapadlo celo 20 cm snega. Kljub dokaj obilnemu dežju so se v naslednjih dneh še vedno pojavljala posamezna žarišča, požarne straže so nadzorovale požarišče vse do torka, 5. 4. 2022, zvečer.

Požar tolikšne razsežnosti in takšne silovitosti se je razvil zaradi velike suše. V marcu je prevladovalo sončno vreme brez padavin, omembe vrednih padavin ni bilo niti v januarju in februarju, zato je bila odmrta organska snov zelo suha in lahko gorljiva. Sprva je večinoma gorelo suho listje, suha trava in odpadle suhe veje, kasneje so se vnela tudi večja ležeča debla, ki so ostala v gozdu po žledu, in humus. Požar se je na več

mestih iz talnega razširil v podtalnega, ogenj je na več mestih prešel tudi v krošnje oz. se razvil v kompleksni požar. Ker je v požaru zgorela praktično vsa odmrta biomasa na in v tleh, je požar sprožil tudi valjenje številnega kamenja in skal, kar je predstavljalo veliko nevarnost za gasilce.

Požar je zajel 70,45 ha različnih zemljišč. Skupaj je v intervenciji sodelovalo preko 1.400 gasilcev, helikopterji so odvrgli 425.000 litrov in Canadair 30.000 litrov vode. Zelo pomembno je bilo, da so helikopterji lahko zajemali vodo iz bližnjega jezera Črnjava, letalo pa iz Bohinjskega jezera.

Vzrok požara je bil najverjetneje samovžig, nameren požig je bil izključen.

Pri gašenju požara se je pokazal izjemen pomen ustrezne odprtosti gozdov s prometnicami in bližine jezera Črnjava za zajemanje vode. Gozdna cesta v gradnji je omogočila dostop in posredovanje gasilcev v zgornjem delu pobočja, ki so tako uspeli zadržati širjenje ognja proti severu in zahodu. Brez te dostopne poti bi se požar razširil na veliko večji površini. V veliko pomoč je bila tudi bližina jezera Črnjava v Preddvoru, da so bili cikli zajemanja in izpusta vode s helikopterji zelo kratki. Dobro sodelovanje ZGS, lokalne skupnosti in drugih služb je potekalo že pred požarom, saj so intervencijske službe imele ključne od zapornice



Slika 1: Potoška gora tik po požaru (foto: Primož Šenk, 7. 4. 2022)

Figure 1: Potoška gora immediately after the fire (photo: Primož Šenk, 7.4.2022)

delovišča na gozdni prometnici in tako ni bil potreben večji poseg ZGS ob začetku intervencije.

Predstavniki ZGS so bili od začetka intervencije v stiku z lokalno skupnostjo. V samem štabu ZGS ni sodeloval, ker k temu ni bil vpoklican kljub aktivaciji državnega načrta zaščite in reševanja ob velikem požaru v naravnem okolju.

ZGS je bil vključen v analizo intervencije po končani akciji. Zaključki analize so pokazali, da je bila intervencija dobro vodena, da je bil teren primerno odprt za dostop gasilskih vozil in ekip gasilcev na tleh. Zagotovili so, da bodo v prihodnje v intervencijski štab vključili predstavnike ZGS, saj najbolje poznajo dejansko stanje na terenu.

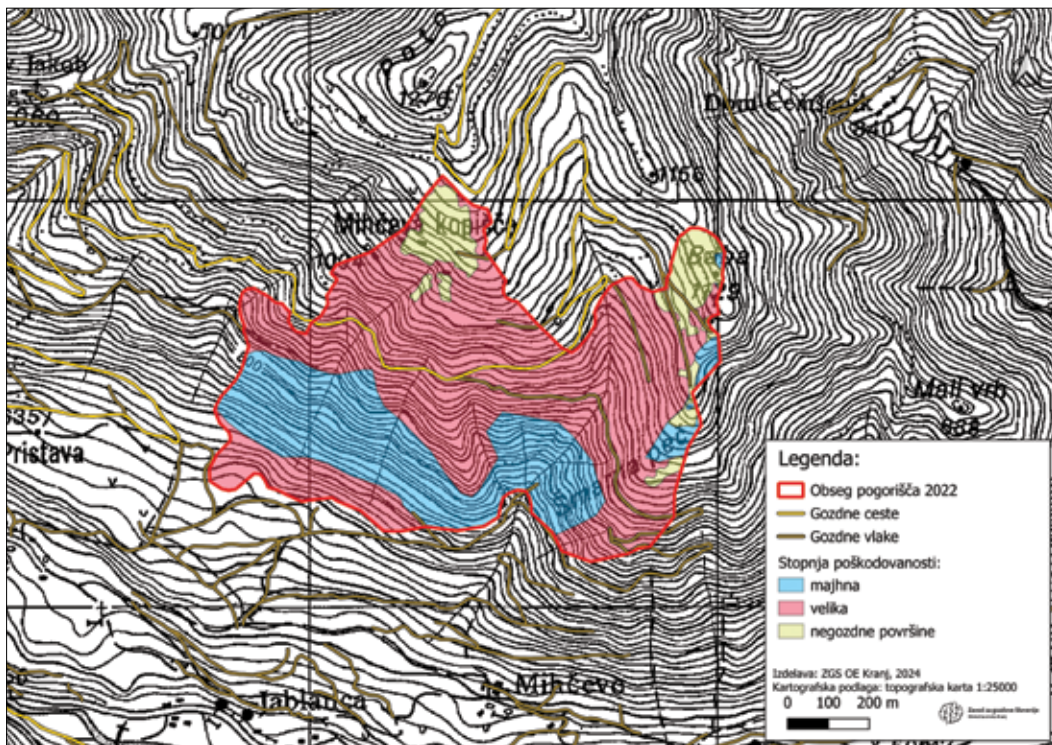
Požar je zajel pobočje Potoške gore in Babe nad Potočami v občini Preddvor.

Geološko podlago celotnega prizadetega območja sestavljajo apnenec, dolomit in vmesne stopnje obeh kamnin. Pobočja so zelo strma (35° – 45°) z veliko kamnitostjo in skalovitostjo, prevladujeta južna in jugozahodna ekspozicija. Od talnih

tipov prevladujejo razni tipi rendzin; v zelo strmih predelih s skalnimi čermi in pobočnim gruščem je litosol; na položnejših pobočjih, kjer so bili v preteklosti travniki, so lokalno tudi rjava pokarbonatna tla.

Od gozdnih rastiščnih tipov je na območju požarišča prevladovalo alpsko oz. predalpsko topljoljubno bukovje, ki je poraščalo najbolj strme in rastiščno skromne lege v osrednjem in zahodnem delu območja. Na jugu so se v ozkem pasu vzdolž spodnjega roba razprostirala podgorska bukovja, zgornji rob pa je poraščal alpski bukov gozd (Bončina in sod., 2021).

Na območju požara so prevladovali mešani gozdovi smreke in bukve s primesjo gorskega javorja, črnega gabra, malega jesena in mokovca. Na zelo strmih in kamnitih predelih je prevladoval črni gaber, prisotni so bili še mali jesen, mokovec, graden in posamezne smreke, rdeči bori ter bukve. Na zaraščenih senožetih so bili smrekovi sestoji, katerim je bil predvsem na



Karta 1: Območje pogorišča s conami poškodovanosti in gozdnimi prometnicami (TK25, M 1 : 25.000)
Map 1: Fire site area with damage zones and forest roads (TK25, M 1 : 25.000)

Babi primešan macesen. Gozdnega mladja in grmovnic je bilo že pred požarom zelo malo, saj je širše območje obremenjeno z veliko gostoto rastlinojede divjadi.

Še do nedavnega je bilo območje požarišča povsem neodprto z gozdnimi prometnicami. Leta 2014 so zaradi potreb sanacije žledoloma začeli graditi gozdno cesto iz zahodne smeri, odd. 06067, in vodi po njegovem spodnjem robu zgornje tretjine v smeri Mihčevih kopišč. Hkrati so gradili tudi gozdno vlaklo, ki vodi iz doline po vzhodnem robu požarišča in se priključi na omenjeno cesto. Pred letom 2014 je bilo nekaj vlak le na spodnjem delu pobočja, les in seno z višje ležečih predelov so spravljali ročno po drčah. Takšen način spravila v preteklosti je dodaten razlog za večjo poškodovanost spodnjih delov debel in korenničnikov. Težka dostopnost območja je bila tudi pomemben razlog za opustitev košnje na senožetih in njihovo zaraščanje s smreko.

Večina gozda na območju požarišča ima poudarjeno funkcijo varovanja gozdnih zemljišč in sestojev na prvi stopnji ter funkcijo ohranjanja biotske raznovrstnosti na drugi (območje Natura 2000, SAC Karavanke). Druge ekološke (hidrološka) in socialne (rekreacijska) funkcije so z drugo stopnjo poudarjenosti zastopane na manjši površini.

Prizadeto območje so večinoma poraščali debeljaki, v katerih več desetletij zaradi neodprtosti niso načrtno gospodarili. Mladovij skoraj ni bilo, bila so le na mestih zaraščajočih travnatih površin. Površina požarišča je bila kljub omenjeni novi cesti v gradnji in novozgrajeni vlaki še vedno pomanjkljivo odprta z gozdno infrastrukturo za izvedbo potrebne sanitarne sečnje. Zelo resna težava širšega območja je številčna parkljasta divjad (jelenjad in mufloni), ki onemogoča normalno naravno obnovo sestojev, zlasti rastiščno pogojenih listavcev in jelke.

Neusmerjena rekreacija na območju Potoške gore, predvsem gorsko kolesarjenje, z razpršenostjo in s frekventnostjo ovira gospodarjenje z gozdovi, povzroča erozijo na gozdnih infrastrukturi in tleh, vznemirja živali ter tudi potencialno ogroža požarno varnost gozdov.

3 OCENA STANJA POŠKODOVANOSTI GOZDOV, SANACIJA IN OBNOVA POŽARIŠČA

3 ESTIMATION OF THE FOREST DAMAGE STATE, REHABILITATION, AND RESTORATION OF THE FIRE SITE

3.1 Ocena poškodovanosti gozdov

3.1 Forest damage estimation

ZGS je skladno s Pravilnikom o varstvu gozdov izdelal načrt sanacije poškodovanega gozda (Rozman in sod., 2022), pri čemer so bili s svojimi mnenji vključeni lastniki gozdov, lokalna skupnost in Zavod RS za varstvo narave. Osnova za oceno poškodovanosti gozdnih sestojev in potrebno sanitarno sečnjo, ki so jo opredelili v načrtu sanacije, so bili opisi sestojev, ki so bili narejeni v letu 2021 za izdelavo Gozdnogospodarskega načrta gozdnogospodarske enote Preddvor za obdobje 2022–2031, opisi sestojev za GGN GGE Kokra za obdobje 2021–2030, digitaliziran rob požarišča, strokovni ogledi terena ter informacije izvajalcev in lastnikov gozdov med sanacijo.

Požar je prizadel 64,3 ha gozdov in 6,1 ha travnišč ter površin v zaraščanju. Območje požarišča so razdelili na dve enoti glede na vrsto in stopnjo poškodovanosti gozda, rastiščne razmere, drevesno sestavo, tehnološke danosti in potrebne sanacijske ukrepe.

Prva enota zajema zelo poškodovane gozdove, kjer je bila potrebna sanitarna sečnja in bo zaradi posledic požara potrebna obnova gozdov. V enoto so vključeni gozdovi na boljših rastiščih v zgornji, severni polovici požarišča ter manjši del na spodnjem, južnem delu. Prevladovali so bukovi in smrekovi debeljaki s posamezno do skupinsko primesjo jelke in g. javorja. V predelu zaraščenih senožeti so bili čisti smrekovi sestoji, po posameznih skalovitih grebenih so bili bolj primešani toploljubni listavci. V omenjenih gozdovih je bilo na tleh več opada in odmrle lesne mase. Požar je razvil večjo moč, na nekaterih mestih je prešel v podtalni požar, zlasti v mlajših smrekovih sestojih pa se je razvil v kompleksen, vršni požar (Jakša, 2006). Na celotni površini te enote sta bili smreka in jelka zelo poškodovani, zaradi prepre-



Slika 2: Zelo poškodovani sestoji v prvi enoti; smreka je rjava, zelo ožgana bukev ne odganja (foto: Primož Šenk, 10. 5. 2022).

Figure 2: Severely damaged stands in the first unit – spruce is brown, severely burnt beech does not sprout (photo: Primož Šenk, 10. 5. 2022)



Slika 3: Prva enota – velike poškodbe na smreki, bukvi in na gozdnih tleh (foto: Primož Šenk in Domen Oven, 6. 4. 2022)

Figure 3: The first unit – severe damages in spruce, beech, and forest soil (photo: Primož Šenk in Domen Oven, 6. 4. 2022)

čitve razvrednotenja lesa in omejitve sekundarne škode zaradi podlubnikov je bila predvidena čim hitrejša sanitarna sečnja vseh iglavcev. Zelo so bile prizadete tudi bukve in drugi listavci. Iz ožganih debel se je izcejal rumen sok, lubje je pokalo in odstopalo. Del dreves je bil tako zelo poškodovan, da niso ozelenela in so se posušila že v letu 2022. Za večino ozelenelih, a vsaj delno ožganih bukev smo sprva pričakovali, da bodo počasi slabele in se v nekaj letih posušile, medtem bodo mogoče semenile in olajšale naravno obnovo.

Druga enota zajema preostale poškodovane gozdove, kjer predvidoma ne bo potrebna obnova sestojev. Enoto predstavljajo predvsem gozdovi

na ekstremnih rastiščnih (čeri, drče, melišča) na spodnji oz. južni polovici požarišča, ki jih poraščajo termofilni listavci s posamično ali skupinsko primesjo smreke in bukve. Manjši del površine te enote je na grebenu Babe na vzhodnem delu požarišča, kjer prevladujejo redki sestoji smreke s posameznimi macesni. Proti Čemšeniku pa so nedostopni bukovi gozdovi s primesjo termofilnih listavcev. Lesne zaloge so majhne, drevje je tršato in slabe kakovosti. Ogenj je drevje večinoma poškodoval v pasu korenčnika, debelejša drevesa so poškodovana nekaj metrov po deblu, praviloma na zavetrni legi. Poškodbe so drevje fiziološko oslabile, vendar pričakujemo, da bo



Slika 4: Sestoj črnega gabra v drugi enoti (foto: Jurij Rozman, 11. 4. 2022)

Figure 4: European hophornbeam stand in the second unit (photo: Jurij Rozman, 11. 4. 2022)

drevje preživel. Spravilo poškodovanega drevja iz varstvenega vidika večinoma ni potrebno, iz gospodarskega pa ni smiselno. Za zagotavljanje ekoloških funkcij je zaželeno, da odmrlo drevje ostane v sestoji.

3.2 Posek poškodovanega drevja in spravilo lesa

3.2 Felling of the damaged trees and wood harvesting

V prvi enoti (zelo poškodovano – načrtovana obnova) je bil predviden posek večine iglavcev in le zelo poškodovanih listavcev. V drugi enoti (manj poškodovano – brez ukrepanja) se je gozdove prepustilo naravnemu razvoju. V tej enoti se je tudi lubadarke pustilo naravnemu razvoju in se jih ni saniralo – teren je nedostopen.

S posekom, spravilom in odvozom iglavcev so začeli takoj po požaru aprila 2022. Zaradi specifične strukture parcel je bilo težavno določiti njihove meje in aktivirati nezainteresirane lastnike. Sprva je bilo potrebno po požaru očistiti posledice na gozdni cesti in gozdnih vlakah. Spravilo lesa je bilo večinoma kombinirano ali pa je bilo žično spravilo. Intenzivna sanitarna sečnja je potekala do začetka avgusta 2022, nato pa so izvajalci začeli s sanacijo žarišč lubadarja, ki so se takrat množično pojavila v širši gorenjski regiji.

Pozno jeseni se je začel drugi del sanacije, ki je s krajšimi prekinitvami potekala vso zimo vse do aprila 2023. V tem času je posek potekal večinoma s pomočjo žičnic. Zelo razvrednoten les je še vedno pokrival stroške dela, saj so bile razmere na trgu lesa še sorazmerno ugodne.

Mnenja glede možnosti za razvoj podlubnikov v požaru poškodovanih smrek so bila takoj po požaru deljena. Nekateri so predvidevali, da je lubje zaradi požara otrdelo, izsušeno in neprivačno za napad podlubnikov, drugi so menili, da je nevarnost za razvoj še vedno v zgornjem delu krošenj. Za pravilno se je izkazalo najbolj pesimistično mnenje. Podlubniki, zlasti osmerozobi smrekov lubadar, so množično napadli praktično vse smreke, ki so po avgustu 2022 ostale na območju požarišča, razen zaradi kompleksnega požara povsem pogorelih dreves. Odločitev za čim hitrejši posek vseh iglavcev je bila torej pravilna, žal pa poleti leta 2022 ni bilo prostih izvajalcev, ki bi lahko neprekinjeno

nadaljevali s sanacijo požarišča.

Tudi pri poškodovani bukvi se je žal izkazalo, da je proces sušenja potekal mnogo hitreje ob prvotnih predvidevanj. Na prizadetih drevesih obroda ni bilo, do 31. 7. 2024 se je večina bukev že posušila. Suhim bukvam so zelo hitro propadle korenine, suha drevesa so nestabilna in se že v manjšem vetru lomijo ali cela podirajo. Vse, na videz tudi manj poškodovane bukke, bi bilo torej smiselno posekati že takoj, hkrati z iglavci v prvi fazi sanacije. Posek suhih in nestabilnih dreves bi bil v tem trenutku izjemno nevaren.

Pri spravilu lesa je bilo potrebno veliko logistične spretnosti izvajalcev zaradi malo prostora za depoziranje lesa, le ene prometnice, ki je omogočala odvoz, in vrstnega reda saniranja poseka po parcelah. Delo v gozdu so pogosto motili rekreativci, ki niso upoštevali opozoril o nevarnostih na delovišču. Sproti je bilo treba popravljati preobremenjene prometnice, po katerih je potekalo spravilo.

Po opravljeni sanitarni sečnji ogolela površina obsega 20,29 ha. Površina je bila ugotovljena s pomočjo satelitskih posnetkov (Sentinel-2), datum zajema podatkov pa je bil 19. 7. 2023. Po evidenci ZGS je bilo do 31. 7. 2024 za vzrok sečnje zaradi požara evidentiranih 3.714 m³ iglavcev in 2.463 m³ listavcev, skupaj 6.177 m³. Ocena še poškodovane lesne mase v sestojih zanaša 250 m³ iglavcev in 2.500 m³ listavcev. Pri listavcih posek iz varstvenih razlogov ni nujen, iz ekonomskega vidika pa je smiselno, da bi čim prej posekali vsa suha drevesa in površine pripravili za večinsko naravno obnovo. Vendar pa je vprašljiva varnost izvedbe del. Suha drevesa listavcev lahko tudi ostanejo v gozdu, kjer bi jih prepustili naravnemu razpadu. Na območju požara so podlubniki že skoraj v celoti napadli smreko in jo tudi zapustili.

Posek in spravilo sta bila zelo odvisna od razpoložljivih izvajalcev, zlasti žičničarjev, vremenskega stanja pozimi in od cene takšnega lesa na trgu, kar je velika motivacija za delo.

3.3 Obnova poškodovanih gozdov

3.3 Restoration of the damaged forests

Gozdove bo treba obnoviti na 44 ha površine. S sanacijskim načrtom (Rozman in sod., 2022) je bil predviden zadržan in postopen posek listavcev, ki



Slika 5: Izvajanje sanacije – ožgane bukve so se po olistanju začele sušiti (10. maj 2022).

Figure 5: Implementing rehabilitation – the burnt beech trees started to dry after leafing (May 10, 2022)

bi pripomogel, da bi se večina površine obnovila po naravni poti, vendar bo ponekod potrebna tudi obnova s sajenjem in/ali setvijo. Za naravno obnovo je bilo predvidenih 22 ha in za obnovo s sajenjem in/ali setvijo 10 ha.

Zaradi nepredvidenega sušenja listavcev v jeseni 2022 je nastala precej večja ogolela površina, kot so bila prvotna predvidevanja. Zato bo treba za sanacijo požarišča spremeniti delež med naravno in umetno obnovo, predvsem bo potrebno več obnove s setvijo, kot je bilo prvotno predvideno s sanacijskim načrtom.

Večina načrtovanih del za obnovo poškodovanih gozdov je na območju Natura 2000, SAC Karavanke, z več gozdnimi habitatnimi tipi. Zato je predvideno sofinanciranje ukrepov obnove in nege iz sredstev Gozdnega sklada (shema N), kjer je stopnja sofinanciranja 95 % (Pravilnik o financiranju in sofinanciranju vlaganj v gozdove, 2004). Dela zunaj območja Nature 2000 so (so)financirana iz proračuna RS za vlaganja v gozdove.

Izločitev semenskih sestojev in nabiranje semena

Zakon o gozdovih in Pravilnik o financiranju in sofinanciranju vlaganj v gozdove določata, da sadike in seme gozdnega drevja za obnovo s sajenjem oziroma setvijo zagotovi ZGS. Po kontroli razpoložljivega semena v semenski hranilnici in zaloge sadik v drevesnicah smo ugotovili, da za umetno obnovo (sa, setev) požarišča ni na razpolago ustreznega gozdnega reprodukcijskega materiala, zato smo v bližini požarišča takoj začeli iskati ustrezne semenske sestoje, lastnikom potencialnih sestojev pojasnili potrebe in zakonodajo ter jim pomagali pri izpolnjevanju vlog za odobritev gozdnih semenskih objektov. 30. 8. 2022 je bil opravljen terenski ogled vseh predlaganih semenskih objektov, s katerim je komisija preverila, ali objekti izpolnjujejo pogoje iz Pravilnika o pogojih za odobritev gozdnih semenskih objektov v kategorijah »znano poreklo« in »izbran«. GIS je izdal odločbe o odobritvi gozdnih semenskih

objektov 17. 10. 2022. Na tak način smo izločili semenske sestoje za bukev, gorski javor, črni gaber, mali jesen, macesen, rdeči bor, črni bor in dva sestoja za smreko.

V letu 2022 smo nabirali seme bukve in smreke. Leta 2023 smo pridobili donatorska sredstva za nabiranje semena in prek javnega naročila izbrali usposobljenega izvajalca, ki je v letu 2023 s plezanjem na stoječa drevesa nabral storže črnega bora, rdečega bora in macesna. Z nabiranjem bomo nadaljevali še v naslednjih letih, odvisno od semenja posameznih drevesnih vrst.

Naravna obnova

Naravna obnova gozda poteka v večjem delu prve enote in v manj poškodovanih predelih druge. V prvi enoti ne potekajo posebni negovalni ukrepi za naravno obnovo, medtem ko je bilo v drugi enoti do 31. 7. 2024 izvedeno in prevzeto 5,24 ha priprave sestoja – ujma (ukrep 311).

Uspeh naravne obnove bo v veliki meri odvisen od objedanja divjadi. Vegetacija na požariščih hitro požene (Ricci in sod., 2024; Tangney in sod., 2022), kar pritegne lokalne populacije velikih parkljarjev, ki objedajo tudi poganjke drevesnih vrst. Zato na območju požarišča poteka tudi raziskava za diplomsko nalogo, kjer s kamerami spremljajo prisotnost divjadi na določenih točkah.

Obnova s sadnjo

Obnovo poškodovanega gozda s sajenjem kontejnerskih sadik načrtujemo na površinah, kjer so boljša rastišča, naravna obnova pa motena. V zasebnih gozdovih načrtujemo sajenje na 4,8 ha in v državnih na 0,2 ha, skupaj na 5,0 ha površine. Za zagotovitev boljšega uspeha sajenja na južnih legah načrtujemo uporabo kontejnerskih sadik, vzgojenih iz lokalnega semena, pridobljenega v izločenih semenskih sestojih. Iz že nabranega semena, ki smo ga oddali Drevesnici Omorika za namensko vzgojo kontejnerskih sadik, prvih 14.000 sadik predvidevamo v jeseni 2025. Lastniki oz. izvajalci sanitarne sečnje so do 31. 7. 2024 pripravili tla na 17,35 ha – ujma (ukrep 312) in tako pripravili površino za sajenje oz. setev.

Obnova s setvijo

Obnovo s setvijo načrtujemo predvsem na večjih ogolelih površinah, kjer pričakujemo, da bo naravna obnova otežena, sajenje zaradi večjega nagiba in/ali velike kamnitosti pa ni izvedljivo. Taka so območja, ki so erozijsko zelo ogrožena, zato je ukrep pomemben tudi z vidika protierozijske zaščite.

Obnova s setvijo je bila v sanacijskem načrtu predvidena na petih hektarih površine, od tega v zasebnih gozdovih na 4,6 ha in v državnih na 0,4 ha. Zaradi sušenja listavcev pa ocenjujemo, da bo uspeh naravne obnove slabši, zato bo setev potrebna na večji površini, kot je bilo prvotno predvideno s sanacijskim načrtom. Spomladi 2023 smo posejali deset kilogramov storžev rdečega bora, v jeseni 2023 pa še dvajset kilogramov.

Zagotavljanje varstva gozdov

Pri sečnji iglavcev je veljal popoln gozdni red. Kjer so terenske in sestojne razmere dopuščale, smo opravili drevesno metodo sečnje in spravila, ki je je z vidika varnosti in obremenitve delavcev najprijaznejša in zelo učinkovita. Zaradi koncentracije vej, vrhačev in sečnih ostankov ob cesti je tudi najustreznejša z vidika varstva gozdov pred podlubniki, saj omogoča lahko izvedbo zatiralnih ukrepov, npr. mletje.

Zaradi preprečitve prenamnožitve podlubnikov in s tem sekundarne škode v okoliških gozdovih je potekalo drobljenje sečnih ostankov, vej in vrhačev, ki je v letu 2022 obsegalo 2.085 kosov. V zgornji polovici požarišča smo v letih 2023 in 2024 postavili deset lovnih pasti za smrekove podlubnike.

Posamezne smreke, ki so jih napadli podlubniki in jih zaradi ekonomskih ali ekoloških razlogov ni bilo smiselno spravljati iz gozda, smo pustili.

Zaščito pred divjadjo načrtujemo za vse obnovljene površine s sajenjem in deloma tudi s setvijo. Za boljše spremljanje vpliva divjadi na obnovo površine bomo postavili nekaj ograj 12 x 12 m. Kolektivno zaščito s klasično dvometrsko ograjo zaenkrat načrtujemo le na eni manjši položni površini na vrhu Potoške gore. Drugje pa teren zaradi izredne strmine, kamnitosti in skalovitosti, nevarnosti padajočih drev in obiskavalcev (pre-

hodi, verjetnost vandalizma ipd.) ni primeren za postavitev ograj, podobno tudi ne za zaščito s tulci oz. mrežami. Glede na zahtevne terenske razmere bomo načrtovali zaščito s škropivom Trico. Glede na trenutni vpliv divjadi bo treba sadike smreke ščititi enkrat na leto (jeseni), vse druge vrste pa dvakrat: spomladi, ko sadike odženejo, da preprečimo pomladansko in poletno objedanje ter drgnjenje (macesen, bori), in jeseni za učinkovito zaščito čez zimo.

Na površinah, kjer bo potekala setev in kjer je predvidena naravna obnova, mladja ni mogoče ščititi zaradi zahtevnih terenskih razmer oz. bi bila izvedba zaščite zelo nevarna in nesorazmerno draga. Za nemoteno obnovo takih površin so torej mogoči in obenem nujni posegi s povečanim odvzemom v populacijah divjadi, čemur zaposleni lovišča LPN Kozorog Kamnik namenjajo veliko pozornost. Lovci navajajo, da je lov zahteven zaradi strmega terena in prisotnosti rekreativcev (Veternik, 2023).

Nega gozda

V naslednjih letih bo treba od negovalnih del izvajati obžetve na površinah, obnovljenih s sajenjem. Obžetev sadik načrtujemo v povprečju pet let zapored po sajenju sadik. Predvideni obseg dela s ponovitvami je 24,0 ha v zasebnih gozdovih in 1,0 ha v državnih, skupaj 25,0 ha.

Na območju požara prej ni bilo mladovij, sestoji v obnovi so bili zelo slabo pomlajeni, podmladek pa je bil v požaru ves uničen. Zato ne načrtujemo dodatnih negovalnih del v poškodovanih mladovjih oz. sestojih v obnovi.

Ko bo mladje na novo obnovljenih površinah preraslo v razvojno fazo gošče, bo treba začeti z intenzivno nego.

4 SVETOVANJE LASTNIKOM GOZDOV IN ZAGOTAVLJANJE VARNEGA DELA

4 CONSULTANCY TO FOREST OWNERS AND ENSURING SAFE WORK

Požarišče je na izredno strmem in kamnitem terenu, kar že samo po sebi pomeni, da je delo v takih razmerah izredno zahtevno in nevarno. Nevarnost so predstavljale velike poškodbe drevja

zaradi požara in kotaleče se kamenje. Zaradi prizadetih koreninskih sistemov je bilo drevje slabše stabilno in se je ob manjši dodatni sili prevrnilo. V takšnih razmerah odstopajoče lubje na drevju otežuje privlačenje, odpadajoče iglice pa povečujejo nevarnost zdrsov. Zaradi strmine se ob sečnji in spravilu zelo nevarno vali kamenje (kamne proži tudi divjad, posamezni kamni se zaradi termične obdelave med požarom prožijo tudi sami, brez dodatne zunanje sile), po pobočju lahko nekontrolirano zdrsnejo posamezni sortimenti in cela drevesa. Zagotavljanje varnosti pri delu, tudi za obiskovalce, je bilo izjemno pomembno.

Za zagotavljanje varne izvedbe del je osnovno vodilo, naj v gozdovih delajo tisti, ki so za to delo najbolj usposobljeni. Priporočalo se je izvedbo del z usposobljenimi izvajalci del, žičnimi žerjavi s procesorsko glavo oz. žičnicami in bagrom s procesorsko glavo, uporaba večjih, težjih, zmogljivejših in varnejših traktorjev. Izvajalci so ustrezno zavarovali in označili delovišča.

Takšna previdnost in usmeritve veljajo tudi za delo ob obnovi.

Inštruktorji Zavoda za gozdove Slovenije so v maju 2022 v Preddvoru in na požarišču organizirali tečaj za lastnike poškodovanih gozdov, izvajalce del in revirne gozdarje, na katerem so udeležencem predstavili teoretične in praktične vidike izvedbe protierozijske zaščite s pomočjo položitve in sidranja dreves.

Poleti, ko je pohodnikov in drugih obiskovalcev narave največ, je bil urejen tudi režim parkiranja nad Potočami, da neustrezno parkirani avtomobili ne bi ovirali ali celo onemogočali odvoza lesa in prehoda delovnih strojev.

Vse te informacije se je redno objavljalo v lokalnih medijih (radio, časopisi, splet). Večino obvestil je zagotovil ZGS.

Zaposleni na ZGS so se po končanem požaru večkrat sestali z lastniki gozdov, lokalno skupnostjo (županom), Zavodom RS za varstvo narave in aktivno sodelovali pri objavah v medijih (RTV, lokalni časopisi, radiji). Mediji so javnost obveščali v glavnem o stanju po požaru ter nevarnostih gibanja na območju požarišča.

V maju 2022 je ZGS s svojimi inštruktorji varnega dela v gozdu izvedel predavanje in demonstracijo poseka ter spravila lesa na zahtevnih terenih

požarišča. Dogodka se je udeležilo triindvajset udeležencev iz vrst zaposlenih ZGS, lastnikov gozdov, izvajalcev sečnje ter predstavnikov medijev.

Krajevna enota Preddvor, predvsem pa revirni gozdar sta sodelovala in usmerjala lastnike ter njihove izvajalce pri poseku in spravilu ter drugih delih na požarišču.

5 ZAKLJUČKI

5 CONCLUSIONS

Zaradi hitro spreminjajočega se podnebja bo sušnih obdobij vedno več; suše bodo vse daljše in pogostejše, s tem pa tudi nevarnost požarov.

Povsod, ne samo v gorskem svetu, so poleg naravnih dejavnikov (strel) najpogostejši vzroki požarov različne človeške dejavnosti. Ne moremo trditi, da se je pogostost požarov v gorskem svetu Slovenije v zadnjih dvajsetih letih povečala (Denša, 2023), kar pa nas ne sme zavesti, da ne izvajamo vseh mogočih preventivnih ukrepov.

Velik gozdni požar na Potoški gori nad Potočami je pokazal, da je za obvladovanje požarov v gorskem svetu nujno potrebno: vsaj osnovna odprtost gozdov z gozdnimi prometnicami, ki omogočajo vožnjo gasilskih vozil, usposobljena in dobro opremljena zračna podpora gasilcem ter bližina ustreznih vodnih površin, ki omogočajo zajemanje vode za gašenje (Umek, 2022). V prihodnje bo pri presoji upravičenosti in dopustnosti gradnje novih gozdnih cest treba upoštevati tudi njihovo protipožarno vlogo.

Pri sami intervenciji so se kot pozitivni pokazali: dobra organiziranost in opremljenost gasilcev ter vseh podpornih služb, sodelovanje zračnih sil pri gašenju, bližina vodnih virov za zajemanje vode ter odprtost z gozdnimi prometnicami, kar v gorskih območjih ni pogosto. Pri uporabi zračnih sil se je kot zelo učinkovito izkazalo zlasti gašenje z letalom. Kot slabost se je izkazala napačna ocena hitrosti širjenja požara na strmih terenih, saj bi v prvih trenutkih večje gasilske enote lahko uspešneje omejele širjenje požara. V samem gozdu je negativno presenečenje hitrost propadanja na prvi pogled po požaru le malo poškodovanega drevja, zlasti bukve. Če se z gozdovi ne gospodari, je v njih več lahko gorljive biomase, manj je prehodov med raz-

ličnimi razvojnimi fazami, kjer se lahko ustavi širjenje požara. V prihodnje se nakazuje potreba po celovitem vrednotenju odmrle lesne mase v gozdu; le-ta je namreč zelo pomembna z vidika naravovarstva, obenem pa je suh les odlično gorivo, ki zelo okrepi požar in otežuje gašenje.

Pri preventivnem in kurativnem delovanju glede požarov je zelo pomembna vloga javne gozdarske službe (Poljanec in sod., 2022). Praktično je edina, ki požarno ogroženost vključuje v gozdnogospodarske načrte in zavestno uvaja ukrepe v gozdni prostor. Gozdarji s poznavanjem terena pripomorejo k boljši logistiki intervencije gašenja požara, še bolj ključno vlogo pa odigrajo, ko se vse interventne službe umaknejo; svetovanje in usmerjanje lastnikov gozdov in druge javnosti ob sanaciji ter obnovi požarišča. Ključno za uspešno sanacijo prizadetih gozdov je: ustrezna informiranost lastnikov in javnosti, hitro odzivanje, svetovanje in povezovanje različnih deležnikov. Zaposleni na ZGS smo javnosti, lastnikom in predstavnikom občine prek medijev, na sestankih, delavnicah in v okviru individualnega svetovanja posredovali predhodne informacije o oceni poškodovanosti, prostorski razporeditvi poškodb, opozarjali glede varnosti pri delu v gozdu in priporočili usmeritve glede prioritete pri izvedbi sanacije ter obnove.

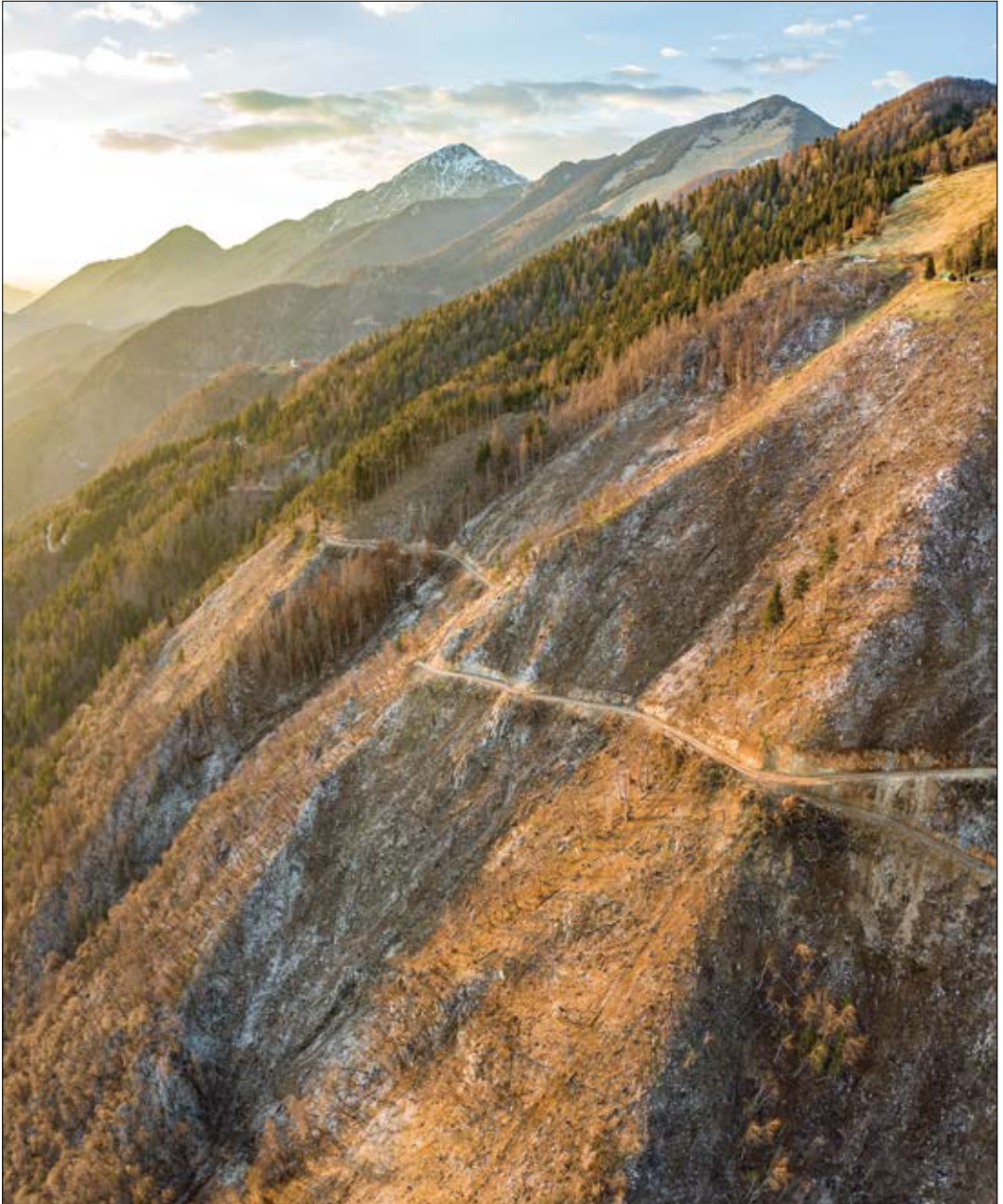
V gorskem svetu, na strmih terenih, je ena najpomembnejši vlog, ki jo opravlja gozd, varovalna funkcija. Na območju požarišča za zmanjševanje erozijskih procesov so ključni ukrepi: posek in odstranitev zelo poškodovanega drevja, puščanje visokih panjev in podiranje ter sidranje drevja na strmih, zelo kamnitih pobočjih.

Posek poškodovanih dreves je z vidika ohranjanja varovalne funkcije potreben, ker bi v nasprotnem primeru drevesa z zelo poškodovanimi koreninami lahko podrl veter ali težak sneg, zaradi česar bi nastala dodatna poškodba tal.

Na površinah z nagibom več kot 35 ° praviloma puščamo visoke panje, ker prispevajo k zaustavljanju valjenja kamenja, preprečujejo drsenje snega, za njimi lahko sidramo prečno posekana drevesa, za njimi se nabirajo semena in opad. Takšno drevje otežuje prehod divjadi, ki se bo v takih predelih manj zadrževala, kar zmanjšuje poškodbe zaradi nje in olajša naravno obnovo.

Žal v sanacijskem načrtu dobro opredeljeni protierozijski ukrepi pri izvedbi na terenu niso bili v celoti upoštevani, čeprav smo jih predstavili in svetovali lastnikom gozdov in izvajalcem sečnje.

Pomembna je tudi funkcija ohranjanja biotske raznovrstnosti; ocenjujemo, da je bila takoj po požaru zelo okrnjena. Dolgoročno pa je požar vzpostavil novo ekološko nišo, ki jo bodo



Slika 6: Skoraj v celoti sanirano požarišče s cesto v gradnji (foto: Primož Šenk, 6. 4. 2023)

Figure 6: Almost entirely rehabilitated fire site above and under the road in construction (photo: Primož Šenk, 6. 4. 2023)

postopoma zapolnile nove vrste, pojavili se bodo razni sukcesijski stadiji, kar bo prispevalo k večji vrstni in habitatni pestrosti širšega območja. Na požarišču je pomembno ohranjati oz. postopno povečati količino organske snovi na gozdnih tleh in v njih. Delno ožgani lesni ostanki po gozdnem požaru še vedno vsebujejo velike količine hranil in so zato dragocen rezervoar ter potencialni vir hranil za obnavljajoči se ekosistem (Marañón-Jiménez, 2013). Za obnovo s sajenjem in setvijo načrtujemo širok izbor drevesnih vrst in uporabo gozdnega reprodukcijskega materiala, pridobljenega v sosednjih oz. bližnjih semenskih sestojih.

Pri sanaciji požarišč v gorskem gozdu se pojavljajo različne težave, ki lahko terjajo posebno pozornost in rešitve. Prva od težav so nejasne posestne meje, zato je potrebna jasna označitev le-teh pred posekom in obnovo starih mejnih oznak. Posestna razmejitvev je ključna in potencialno velika težava pri izvedbi obnove. Veliko lastnikov hitro in zagnano pristopi k sanaciji, vedno pa je določen delež lastnikov gozdov, ki so nezainteresirani za sodelovanje, kar je pogosto posledica lastniških razmerij (solastništvo), starosti, oddaljenosti kraja bivanja ali pomanjkanja poznavanja lege svojih parcel.

Zaradi omejenega prostora na gozdnih prometnicah in razdrobljenosti zemljišč je potrebno veliko komuniciranja ter sodelovanja pri spravi, odvozu in deponiranju posekanega lesa (Polajnar, 2022). Hkrati je treba obravnavati tudi odpravljanje posledic poškodb na gozdni infrastrukturi, ki so nastale med požarom in ob sanaciji. Motnja pri varni sanaciji so lahko tudi rekreativci in drugi radovedni obiskovalci, ki ne upoštevajo navodil in podcenjujejo nevarnost požarišča.

Ni zanemarljivo, da se je po letu in pol pri lastnikih na območju požarišča zelo zmanjšala motivacija za delo, in sicer zaradi utrujenosti lastnikov in neugodnih tržnih razmer, ki otežujejo pridobivanje izvajalcev za tako zahtevna dela.

Velika prisotnost divjadi na območju požarišča še dodatno otežuje naravno obnovo gozda, zlasti z gospodarsko in rastiščno primernimi drevesnimi vrstami (Gozdnogospodarski načrt gozdnogospodarskega območja Kranj za obdobje 2021–2030). Obnova s sajenjem in setvijo bo zaradi vseh okoliščin otežena in slabo uspešna, saj večina

lastnikov ni sposobnih opravljati obnovitvenih, varstvenih in gojitvenih del. Izgubljajo pa se tudi posestne meje.

Vsi izzivi terjajo natančno načrtovanje in sodelovanje med različnimi deležniki ter dosledno upoštevanje zakonodaje in lokalnih okoljskih dejavnikov, da bi zagotovili uspešno sanacijo požarišča ter obnovo gozdnega ekosistema. Pomembno je tudi usmerjanje rekreacije v naravnem okolju ter ozaveščanje vse družbe o nevarnostih požarov, ki jih v večini povzročamo ljudje.

6 VIRI

6 REFERENCES

- Rozman J., Polajnar T., Kolbl F., Oven D., Šenk P., Srečnik I., Primožič V., Umek M. 2022. Načrt sanacije gozdov poškodovanih na Potoški gori od 28. marca do 5. aprila 2022. Zavod za gozdove Slovenije, Območna enota Kranj, 27 str.
- Polajnar T. 2022. Poročilo o poteku sanacije požara na Potoški gori. Kranj, Zavod za gozdove Slovenije (ustni vir, 2022).
- Umek M. 2022. Vpliv ustrezne infrastrukture za uspešnost gašenja požara. Kranj, Zavod za gozdove Slovenije (ustni vir, 2022).
- Veternik D. 2023. Dejavniki, ki vplivajo na uspešnost izvajanja lova na Potoški gori. Kranj, Zavod za gozdove Slovenije, Lovišče s posebnim namenom Kozorog Kamnik (ustni vir, 2023).
- Državni načrt zaščite in reševanja ob velikem požaru v naravnem okolju, verzija 3.0 (https://www.gov.si/assets/organi-v-sestavi/URSZR/Datoteke/Drzavni-naacti/dn_pozar_2018.pdf)
- Pravilnik o varstvu gozdov (Uradni list RS, št. 114/09 in 31/16, 52/22 in 125/22 – popr.)
- Pravilnik o financiranju in sofinanciranju vlaganj v gozdove (Uradni list RS, št. 71/04, 95/04, 37/05, 87/05, 73/08, 63/10, 54/14, 60/15, 86/16, 31/19, 116/22, 137/22, 137/22 – popr. in 30/24)
- Gozdnogospodarski načrta gozdnogospodarskega območja Kranj za obdobje 2021 – 2030 (<https://www.gov.si/zbirke/projekti-in-programi/gozdnogospodarski-in-lovsko-upravljavski-naacti-obmocij-2021-2030/>)
- Butler B.W., Anderson W.R., Catchpole E.A., *Influence of slope on fire spread rate*, USDA Forest Service Proceedings RMRS-P-46CD. 2007., Pridobljeno s https://www.fs.usda.gov/rm/pubs/rmrs_p046/rmrs_p046_075_082.pdf
- Barbarino, S., Japelj, A. in Kutnar, L., 2012. Gozdni požari v Alpah: napovedovanje, poznavanje in sodelovanje

- v okviru ohranjanja dediščine naših gozdov. Torino: Agencija za varovanje okolja Dežele Piemont. str.46.
- Müller M.M., Vilà-Vilardell L., Vacik H. 2020. Forest fires in the Alps – State of knowledge, future challenges and options for an integrated fire management. EUSALP Action Group 8., 83. str., pridobljeno s https://www.alpine-region.eu/sites/default/files/uploads/result/2233/attachments/200213_forestfires_whitepaper_final_online.pdf
- Štupar B. 1950. Velik gozdni požar na Mozirski planini. Celjski tednik, julij 1950. <https://www.gore-ljudje.si/velik-gozdni-pozar-na-mozirski-planini>
- Zavrtanik Z. 2023. Poročilo o gozdnih požarih za obdobje 1. 1. 2003 do 30. 9. 2003, izpis iz Poročevalske, prognostično-diagnostične službe za gozdove, Gozdarski inštitut Slovenije in Zavod za gozdove Slovenije, oktober 2023.
- Klaužer S. 2012. Uspešnost naravne in umetne obnove vetrolomnih površin na širšem območju Bohorja, Diplomsko delo (Univerzitetni študij – 1. stopnja), OP VIII, 34 str.
- Vavpetič B. 2008. https://www.europa.steiermark.at/cms/dokumente/12766871_143293529/b7bd5d6d/vavpetic-kamnik_primer-ukrepanja-ob-neurju-2008.pdf
- Rozman J., Poročilo o gozdnih požarih za obdobje 1. 1. 2003 do 30. 9. 2003, izpis iz Poročevalske, prognostično-diagnostične službe za gozdove, Gozdarski inštitut Slovenije in Zavod za gozdove Slovenije, oktober 2023
- Denša M. 2023. Požarji GGO Nazarje 2001–2023 (osebni vir, oktober 2023)
- Dnevnik, 2003, <https://www.dnevnik.si/50719>
- Dnevnik, 2003, <https://www.dnevnik.si/57784/kronika/57784>
- Zakon o gozdovih (Uradni list RS št. 30/93, 13/98-odl. US, 56/99-ZON, 67/02, 110/02-ZGO-1, 115/06-ORZG40, 110/07, 8/10-ZSKZ-B, 106/10, 63/13, 101/13-ZDavNepr, 17/14, 22/14-odl. US, 24/15, 9/16-ZGGLRS, 77/16, 203/2020 - ZIUPOPDVE, 78/2023 – ZUNPEOVE)
- Pravilnik o financiranju in sofinanciranju vlaganj v gozdove (Uradni list RS, št. 71/04, 95/04, 37/05, 87/05, 73/08, 63/10, 54/14, 60/15, 86/16, 31/19, 116/22, 137/22 – popr. in 137/22)
- Marañón-Jiménez S. 2013. Charred wood remaining after a wildfire as a reservoir of macro- and micronutrients in a Mediterranean pine forest. *International Journal of Wildland Fire*. 22(5):681-695.
- Jakša J. 2006. Gozdni požari. *Gozdarski vestnik*, 64, 9: 393-408.
- Leban V. 2022, O vzrokih požarov v naravnem okolju, *Gozdarski vestnik*, 80, 6–7, 252–260.
- Poljanec A, Rantaša B., Saražin J., Gasparič B., Kravanja M., Kolšek M., Koščiček B., 2022, Vloga javne gozdarske službe pri obvladovanju požara Goriški Kras in posledic požara na gozdne ekosisteme, *Gozdarski vestnik letnik 80, številka 6-7, 227-239*
- Tangney R., Paroissien R., Le Breton T.D. et al. 2022. Success of post-fire plant recovery strategies varies with shifting fire seasonality. *Commun Earth Environ* 3, 126. <https://doi.org/10.1038/s43247-022-00453-2>
- Lorenzo Ricci, Beatrice Farda, Arianna Ferrara, Francesco Cerasoli, Walter De Simone, Anna Rita Frattaroli, Gianfranco Pirone, Michele Di Musciano, Short-term functional response to post-fire vegetation dynamic: A case study in a Mediterranean *Pinus halepensis* forest, *Flora*, Volume 310, 2024, 152415, ISSN 0367-2530, <https://doi.org/10.1016/j.flora.2023.152415>. (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0367253023002049>)