

GOZDARSKI INŠTITUT SLOVENIJE
SLOVENIAN FORESTRY INSTITUTE

Javna gozdarska služba: Naloga 5.1.2

Predlog umeščanja protipožarne infrastrukture v gozdni prostor

Kazalo vsebine

1	Pregled obstoječih okvirov, ki določajo umeščanje protipožarne gozdne infrastrukture v Sloveniji	2
2	Pregled tujih praks	3
2.1	Protipožarne prometnice	3
2.2	Protipožarne preseke	4
3	Tehnika za gašenje pri nas	6
3.1	Talni in podtalni požari	6
3.2	Vršni požari	9
4	Trenutno stanje odprtosti slovenskih gozdov za potrebe protipožarnega varstva	11
5	Predlogi izboljšav na področju omrežja protipožarne infrastrukture	13
5.1	Upoštevanje požarne ogroženosti gozdov	13
5.2	Mreža prometnic namenjenih protipožarnemu varstvu	14
5.3	Ukrepi za omejevanje vršnih požarov	16
5.4	Gasilska tehnika	17
5.5	Povzetek	17
6	Viri in literatura	18
7	Zahvala	19
8	Priloga	19

Izdela dr. Jaša Saražin, Oddelek za gozdno tehniko in ekonomiko

Gozdarski inštitut Slovenije, junij 2023

1 Pregled obstoječih okvirov, ki določajo umeščanje protipožarne gozdne infrastrukture v Sloveniji

Zakon o gozdovih predvideva naslednje protipožarne ukrepe: izdelava in vzdrževanje protipožarnih presek, zidov, stez, protipožarnih tabel, tabel za označevanje protipožarnih objektov, opazovalna služba, zagotovitev mest za oskrbo helikopterjev z vodo in podobno.

V Sloveniji trenutno glavnino protipožarne problematike rešujejo protipožarne preseke*, zato jim bomo tudi namenili največ pozornosti. Pravilnik o gozdnih prometnicah dalje definira protipožarne preseke kot: protipožarne gozdne ceste (v nadaljevanju PP1) ali protipožarne poti (v nadaljevanju PP2), ki odpirajo prostor, kjer je z gozdnogospodarskim načrtom opredeljena 1. ali 2. stopnja požarne ogroženosti gozdov, in so v situacijskem poteku prilagojene zahtevam protipožarnega varstva.

Kot je že bilo predčasno izpostavljeno, da minimalni standardi na gozdnih cestah niso jasno postavljeni (Saražin, 2022a), velja podobo tudi za protipožarne prometnice. Absolutni minimum (na PP2), ki bi ga veljalo pretehtati, če je še smiseln pravi, da mora biti širina vozišča v premi najmanj 2,0 m, podolžni naklon pa je lahko največ do 25%.

Gozdnogospodarski načrti posameznih gozdnogospodarskih območij (kjer je relevantno) pa dalje definirajo še nekatere detajle glede načrtovanja protipožarnih presek. GGN Kraškega GGO (2011-2020) denimo razlaga, da so to praviloma prometnice z elementi gozdnih cest (širina v premi 3 m, urejen sistem odvodnjavanja), ki so lahko tudi brez zgornjega ustroja. Na prometnicah mora biti čim več izogibališč in obračališč ter vstopnih ploščadi. Maksimalna razdalja med izogibališči je 200 m in obračališči 400 m.

***Uporaba pojma protipožarna preseka:** Zakon o gozdovih (1993) in Pravilnik o gozdnih prometnicah (2009) protipožarne preseke za enkrat definirata izključno kot prometnice, namenjene protipožarnemu varstvu. Te služijo prednostno hitremu dostopu gasilskih enot do točke požara, za aktivno gašenje požara, istočasno pa ob primerni vzdrževanosti nudijo tudi pasivno pregrado, ki otežuje širjenje talnih požarov. Ker izraz »preseka« predstavljata tudi pas, kjer primanjkuje gorljivega materiala v strehi sestoj, bomo od tu naprej striktno ločevali protipožarne prometnice (namenjene dostopu in delovanju namenskih vozil) in protipožarne preseke (namenjene omejevanju predvsem vršnih požarov).

2 Pregled tujih praks

Tu bomo ločeno obravnavali tipe in mrežo protipožarnih prometnic ter tipe in mrežo protipožarnih presek.

2.1 Protipožarne prometnice

Primerno zasnovano in vzdrževano omrežje protipožarnih prometnic lahko poleg aktivnega gašenja požarov z vozili in moštvo opravlja tudi številne druge naloge (FORCIP, 2016):

- Omogoča hiter dostop drugih reševalnih enot in evakuacijo ogroženih oseb in vozil
- Omogoča učinkovit nadzor nad požarno ogroženimi gozdovi (sploh višje ležeče razgledne prometnice)
- Omogoča novo gradnjo in vzdrževanje vse obstoječe protipožarne infrastrukture
- Opravlja nalogo manjše protipožarne preseke (omejuje talne požare)
- Omogoča multifunkcijsko gospodarjenje z gozdom

Tu velja dodati, da enote za zaščito in reševanje ne posredujejo na protipožarnih prometnicah le v primeru požarov v naravnem okolju, temveč tudi ob odstranjevanju neekspodiranih ubojnih sredstev, reševanju oseb v primeru nesreč pri delu v gozdu ali nesreč pri številnih rekreativnih dejavnostih (Saražin in Dolenjšek, 2022; Saražin in Zonjič, 2023). V vseh teh primerih, lahko omrežje namenjeno protipožarnemu varstvu, ugodno vpliva tudi na uspešen razplet ostalih intervencij, ki so prav tako zelo pogoste v slovenskem gozdnem prostoru.

Različne države imajo različne pristope pri postavljanju omrežja protipožarnih presek. Razlikujejo se predvsem po minimalni širini prometnic in optimalni; oz. maksimalno dopustni razdalji med prometnicami. V projektu FORCIP, kjer so proučevali različne prakse iz Španije, Francije, Italije, Slovenije in Grčije so izvedli pregled relevantne literature in prišli do zaključka, da se za postavitev osnovnega omrežja najpogosteje uporabljajo razdalje med prometnicami od 400 do 800 m; upoštevajoč doseg gasilne tehnike in zahtevnost terena (Laschi in sod., 2019). Na hrvaškem pa so poročali o razmaku med prometnicami med 300 do 600 m (Pičman in Pentek, 2011).

Minimalna širina osnovnih protipožarnih prometnic je znašala od 3 do 4 m (nekoliko ožje so lahko sekundarne protipožarne prometnice). Pogosto se zaradi možnosti srečevanja in vožnje mimo vozil ki izvajajo gašenje projektira celo prometnice širše od 4 m, vsi pa zagotavljajo dovolšnje število izogibališč in obračališč (Pičman in Pentek, 2011; Laschi in sod., 2019). Poleg obračališč, je pri protipožarnih prometnicah posebej cenjena možnost povezovanja prometnic med seboj, oz. izogibanje slepim krakom, kar veča možnost varne evakuacije gasilnih enot.

Neposredno ob prometnicah se pogosto prilagajeno gospodarji z gozdom na način, da se ustvari protipožarno preseko (Laschi in sod., 2019), kar bo predstavljeno v naslednjem poglavju.



Slika: Mreža protipožarnih prometnic, ki so med seboj oddaljene 700 m v bližini Zadra

2.2 Protipožarne preseke

Na požaru na Krasu je bil prvič v večjem obsegu izveden ukrep izdelave preseka, z namenom omejevanja vršnega gozdnega požara, ki jih slovenska gozdarska zakonodaja do sedaj še ni definirala. Tako za njihovo interventno izvedbo, kakor tudi preventivno umestitev v prostor je ključno, da se tovrstni ukrep premišljeno in jasno definira. V nadaljevanju navajamo nekaj primerov iz tujine, ki služijo predvsem pregledu nabora možnosti, ki pa niso vsi prenosljivi v naše razmere. Zato je za izbor končne kombinacije ukrepov, ki so najprimernejši za slovenske razmere, potrebno posamezne prakse dodobra proučiti in pretehtati.

V tujini izraz protipožarna preseka (ang: »fuelbrake« in »firebrake«, ita: »tagliafuoco«, »parafuoco«) uporabljajo bistveno širše in poznajo številne inačice tega ukrepa. Ko govorimo o protipožarnih presekih v širšem konceptu, najpogosteje mislimo na pas, kjer primanjkuje gorljivega materiala (ang: »fuelbreak«). Med seboj se razlikujejo po širini pasu, ki ga preseka zajema; po vegetaciji, ki lahko na sami preseki ostane; ter v prisotnosti prometnice, ki poteka po sami preseki.

Širina pasu preseke lahko znaša med 3 do 400 m (Agee in sod., 2000; Ascoli in sod., 2018). Manj planiranega gorljivega materiala na preseki, nižja sestojna višina / oz. višina vegetacije in manj gorljive drevesne vrste se nagibajo k ožjim presekom, obratno pa več planiranega gorljivega materiala na preseki, večje sestojne višine in bolj gorljive drevesne vrste pa narekujejo večje širine presekov.

Posegov za pasivno omejevanje talnih požarov ne bomo posebej definirali, saj jih obstoječ slovenski sistem že dobro naslavlja. Pri posegih v drevesni sloj, ki služijo omejevanju vršnih požarov pa gre lahko za: (1) popolno odstranitev drevja na območju preseke (Ascoli in sod., 2018); (2) lahko gre le za redčenje drevesnega sloja na 1 do 40 % zastrtost, pri čemer se redno odstranjuje podstojni gorljivi material ter ohranja primerno višino dna krošenj z obvejevanjem (Agee in sod., 2000; Ascoli in sod., 2018). S tem se ohranja del ekoloških, socialnih in proizvodnih funkcij gozdov. (3) Preseko lahko predstavlja tudi pas iz slabše gorljivih drevesnih vrst. (4) Izbrani pristopi pa lahko zajemajo tudi kombinacijo več predstavljenih načinov.

Kjer terenske razmere dopuščajo, je po preseki večinoma speljana tudi prometnica (ali ob prometnici izvedena preseka). Ta omogoča aktivno gašenje s kopenskimi gasilskimi enotami, bistveno poveča možnost ustavitve požara na sami preseki, poveča varnost gasilskih enot med gašenjem požara, olajša vzdrževanje same preseke ter tudi manjša vzrok nastanka požara. Slednja trditev se nanaša na dejstvo, da je večina gozdnih požarov plod človeškega faktorja, ki je ob prometnicah bistveno večji, zato tudi večina gozdnih požarov nastane ob različnih prometnicah. Z zmanjšanjem gorljivega materiala neposredno ob prometnicah, se zmanjša tudi možnost povzročitve požara iz malomarnosti (Laschi in sod., 2019 in Leban, 2022). Pri pobočnih presekih je prometnico smiselno zamkniti proti zgornji strani preseke (Bennett in sod., 2010). Izjema so preseke speljane po padnici, kjer zaradi velikih naklonov, izgradnja prometnice ni mogoča.

Z vidika protipožarne varnosti so bolj učinkovite preseke, kjer je odstranjen celoten drevesni pokrov. Vendar takšne preseke imajo tudi številne pomanjkljivosti v primerjavi s preseki pod zastorom (zredčen drevesni pokrov in odstranjena podstojna gorljiva masa). Te pomanjkljivosti so naslednje (Bennett in sod., 2010, Laschi in sod., 2019; Saražin, Poljanšek in sod., 2022) :

- Dražja izvedba in vzdrževanje
- Nenaraven izgled
- Večja erozija zemljišča
- Večji potencial za razvoj invazivnih rastlinskih vrst
- Ni gozdnih površin neposredno ob prometnicah, ki dajejo kolesarjem in drugim obiskovalcem senco
- Na makadamskih voziščih ustvarjajo bolj suho mikroklimo, ki negativno vpliva na možnost zadrževanja finih vezivnih frakcij v voziščni konstrukciji.
- Manj gozdnih površin, ki opravljajo številne ekološke in druge funkcije

V prihodnje bo potrebno preveriti aktualne prakse umeščanja protipožarne infrastrukture v relevantnih Sredozemskih državah, saj nismo uspeli najti praks iz vseh relevantnih držav, niti vseh relevantnih detajlov, poleg tega pa se pristopi premikajo v korak s časom, zato je lahko 10 let stara referenca sedaj že neaktualna. Največje odprto vprašanje pa ostaja, kakšne so razdalje med samimi preseki – ali se te nahajajo na vsaki protipožarni prometnici in v kakšni obliki. Tej tematiki nameravamo posvetiti svojo objavo v bližnji prihodnosti.

3 Tehnika za gašenje pri nas

Aktivacija gasilskih in ostalih enot v primeru požara v naravnem okolju se izvaja postopoma. Skladno z občinskim sistemom alarmiranja, se ob prvem pozivu aktivira vsaj eno ali dve enoti, ki naj bi zagotovili minimalno število vozil in gasilcev za uspešen potek; ali vsaj začetek intervencije. Minimum, ki bi ga pričakovali za uspešen začetek intervencije (požar v naravnem okolju) je vsaj 9 gasilcev (gasilski oddelek) z najmanj tremi vozili, skladno z Operativnimi taktičnimi postopki (OTP) pa naj bi potrebovali vsaj 18 gasilcev s štirimi vozili. Čas od aktivacije teh enot do prihoda na lokacijo je večinoma krajši od 20 min. V času 20 min po aktivaciji, naj bi v prihodnji sezoni, v času povečane pripravljenosti, tudi novo letalo Airtractor izvedlo že prvi nalet.

V kolikor vodja intervencije ugotovi, da potrebuje več moštva in vozil, se aktivira še druge enote (nivo gasilske zveze, regije, ali države). Čas prihoda dodatnih enot iz iste gasilske zveze na lokacijo je okvirno od 30 do 60 min od prve aktivacije, prav tako se prihod dodatnih zračnih sil večinoma realizira v roku do 60 min.

V kolikor je bil sprožen regijski ali državni načrt, bodo preostale enote iz regije prišle na lokaciji v roku do dveh ur, enote iz ostalih regij pa bodo rabile več časa.

V kolikor prve enote s svojimi kapacitetami ne bodo dosegle požara (zunaj dosega njihove tehnike) s primernim pretokom vode, bo postavitve vsakega primernege cevovoda z dodatnimi enotami terjal veliko časa, moštva in vozil, ki ne bodo optimalno izkoriščeni. Zato je za postavitve vzdržnega sistema potrebno predvideti, da gasilski oddelek (9 gasilcev) na terenu samostojno vzpostavi gašenje največ v sistemu dveh kompatibilnih vozil. Oskrbo oddelka z dodatno vodo pa lahko predvidimo z dodatnimi vozili in gasilci, saj morajo imeti prve enote s seboj dovolj vode za uspešen začetek gašenja.

V Sloveniji se večino manjših požarov v naravnem okolju pogasi s kapacitetami prvo aktiviranih enot. Za obvladovanje takih manjših požarov je ključno zgolj zagotavljati dostop primernim vozilom do mesta požara (znotraj dosega gasilne tehnike).

V kolikor je požar presegel obseg, kateremu bi bile kos le prvo aktivirane enote (požar srednjega obsega) in so aktivirane dodatne enote in se požar hitreje širi, pa mora omrežje prometnic, poleg funkcije dostopa, omogočati tudi efektivno sočasno delovanje več vozil (srečevanje in obračanje vozil) ter zagotavljati alternativne možnosti umika (izogibanje slepim krakom).

Šele v primeru velikih požarov, kjer se pojavljajo tudi obsežnejši vršni požari, pa do večjega izraza pridejo tudi ukrepi zmanjševanja gorljivega materiala v strehi sestoja (protipožarne preseke).

3.1 Talni in podtalni požari

S primerno mrežo prometnic namenjenim protipožarnemu varstvu se lahko zagotavlja odlično infrastrukturo za gašenje talnih in podtalnih požarov v naravnem okolju. Ključno je, da lahko moštvo in vozila, ki pridejo prvi na lokacijo; samostojno začne z gašenjem ter da lahko dodatne enote po potrebi prav tako samostojno nastopajo iz ločenih smeri. Doseg gašenja od vozil bomo predstavili ločeno glede na velikost vozila, s katerega se izvaja gašenje.

Poseben poudarek pa je potrebno nameniti tudi črpalkam teh vozil. Srednji tlak lahko namreč zagotavlja največje pretoke, ključno omejitev pa predstavlja oteženo premagovanje nadmorskih višin večjih od 50 m (navzgor). Visoki tlak zagotavlja nekoliko nižje pretoke, vendar lahko brez težav premaguje tudi preko 200 m nadmorske višine. Z obema tipoma črpalk je možno gasiti tudi s 1000 m

dolgimi linijami, vendar je za postavitev in delovanje takih cevodov potrebno izjemno veliko časa, moštva in vozil.

3.1.1 Večja gasilska vozila (GCGP in GVC)

To so vozila širine 240 do 255 cm, višine večinoma do 350 cm ter maso 10 do 27 t. Večinoma so že opremljena z zadostnim številom cevi, da bi samostojno napeljala eno vsaj 300 m dolgo linijo, ali več krajših z visokimi pretoki vode (črpalke s pretokom vode vsaj 2000 l/min) in zagotavljala avtonomijo od 2500 do preko 10000 l vode (Tipizacija, 2021; Saražin, 2022c). Vsa ta vozila imajo srednjetačno črpalko, večina med njimi pa je opremljena tudi z visokotlačnim delom črpalke. Vozilom, ki nimajo dovolj moštva za postavitev 300 m cevodov, lahko manjkajoče moštvo in morebiti manjkajoče cevi, dostavi katerokoli drugo vozilo. Brez težav, pa bi se za namenska vozila zahtevalo, da imajo vsaj 300 m primernih cevi (s popravki tipizacije). Z večjimi pretoki vode se lahko zelo dobro namoči tudi rob talnih požarov, da se ti kasneje ne podtalno razširijo ter gasi močnejše požare grmovne vegetacije, ali posameznih dreves. Ta vozila lahko zagotavljajo oskrbo z vodo vsem manjšim vozilom. Vzporedno s pripravo te študije, je bil tudi v gasilskih vrstah že pripravljen predlog, da bi s spremembo tipizacije, vozila GCGP zagotavljala vsaj 550 m C in D cevi (Adamič, 2023).



Slika 1: Večje gasilsko vozilo GCGP-3 z 9000 l vode.

3.1.2 Srednje velika gasilska vozila (GVGP-2, terenski GVV-1, večji GVGP-1)

To so vozila širine do 230 cm, višine do 310 cm in maso večinoma do 7,5 t*. Samostojno, ali v kombinaciji s podobnim ali manjšim vozilom lahko hitro zagotovijo vsaj 300 m linije, ali več krajših linij. Opremljeni so z rezervoarjem vode med 500 do 1500 l. Odvisno od tipizacijske oznake vozila, visokotlačne črpalke zagotavljajo pretok vode vsaj 200 l/min (GVGP-2), ali 120 l/min (GVV-1)

(Tipizacija, 2021; Saražin, 2022c). Podporo tem vozilom na terenu (dostava moštva in cevi) lahko nudijo tudi druga vozila ožja od 230 cm brez vode (PV-1, GVM-1, GV-1) ter GVGP-1. Z razpoložljivim pretokom in količino vode lahko solidno namočijo rob talnih požarov, da se ti kasneje ne podtalno razširijo ter zmerno uspešno gasijo močnejše požare grmovne vegetacije, ali posameznih dreves. Ta vozila lahko zagotavljajo oskrbo z vodo vozilom GVGP-1.

*Najmanjši predstavniki te skupine so celo ožji od 200 cm (npr. Bremach, Bonetti), vendar s takimi vozili razpolaga le nekaj Primorskih enot, nova vozila takih dimenzij (štirikolesni pogon, do 200 cm širine, z maso nad 3,5 t) pa so redka in težko dobavljiva. Zato je pričakovati, da bo takih malih GVGP-2 vozil v prihodnje še manj in jih ni smiselno posebej izpostavljati ter graditi novega sistema na njih; medtem ko pa je primernih 4x4 podvozij do širine 230 cm na trgu veliko. Trenutno tipizacija pod oznako GVGP-2 dovoljuje tudi vozila širša od 230 cm, vendar so ta v praksi redka (približno 10 vozil) in ker imajo večinoma vodne rezervoarje večje od 2500 l, bi jih lahko brez zadržkov preategorizirali v GCGP-1. Zato smo slednja uvrstili med velika vozila.



Slika 2: Srednje veliki gasilski vozili GVGP-2 Bremach in Scania s preko 1000 l rezervoarji in širino pod 230 cm.

3.1.3 Manjša gasilska vozila za gozdne požare (GVGP-1)

To so vozila širine do 200 cm ter z maso do 3,5 t. Samostojno lahko hitro zagotovijo 100 m linije (izjemoma do 200 m). Linija je običajno samo ena. Opremljeni so z rezervoarjem vode med 200 do 500 l (izjemoma več). Visokotlačna črpalka zagotavlja pretok vode vsaj 60 l/min (Tipizacija, 2021; Saražin, 2022c). Podporo tem vozilom na terenu lahko nudijo zgolj drugi GVGP-1, ali najmanjši predstavniki GVGP-2 in nekateri PV-1. Z razpoložljivim pretokom in količino vode lahko le površinsko gasijo travniške in manj intenzivne talne požare.



Slika 3: Manjše gasilsko vozilo GVG P-1

3.1.4 Tuja gasilska vozila za gozdne požare

V primeru gozdnih požarov izjemnega obsega, oz. gozdnih požarov tik ob državni meji je pričakovati tudi pomoč enot in vozil iz sosednjih držav. Večina držav, ki se redno srečuje z gozdnimi požari pozna primerljiva vozila, ki bi jih v grobem lahko razdelili v prej naštetе skupine. V Italiji so zelo dobro zastopana mala in srednje velika vozila (širine do 230 cm), ki lahko prevažajo tudi več vode kot primerljiva Slovenska vozila, medtem ko so na Hrvaškem in v Avstriji pogostejša večja vozila (širine nad 230 cm).

3.2 Vršni požari

Pri gašenju vršnih požarov je tehnika gašenja drugačna. Poleg kopenskih sil, so za uspešno gašenje potrebne tudi zračne sile, zaželeno pa so tudi preseke v gozdnem prostoru.

3.2.1 Aktivno gašenje kopenskih enot

Za gašenje vršnih požarov so potrebni bistveno večji pretoki in s tem tudi zaloge vode. Zavrlo tega, so najmanjša vozila (GVGP-1) popolnoma neprimerna; oz. neuporabna za spopadanje z vršnimi požari. Vozila GVG P-2 so lahko uporabna predvsem v omejenem obsegu, kjer večja vozila ne morejo dostopati. Glavnina kopenskih sil, pa se mora pri vršnih požarih osredotočiti na gašenje iz velikih vozil (GCGP in GVC). Vršne požare se lahko (zgolj če razmere to dopuščajo in upoštevajoč smer vetra in širjenja požara) gasi samo neposredno s prometnic, pred prihodom požara pa se lahko izvaja močenje krošenj in tal največ na razdalji 50 do 100 m od prometnice, da se poveča možnost ustavitve požara s prometnice.

Zaradi intenzivnosti vršnih požarov, morajo imeti kopenske enote možnost hitrih ter tudi alternativnih umikov. Zato je zelo pomembno, da prometnice namenjene gašenju vršnih požarov nimajo slepih krakov (so med seboj krožno povezane, oz. so slepi kraki zelo kratki) ter imajo primerno število izogibališč in obračališč. Gašenje vršnih požarov iz gozdnega roba, ali iz preseke je bistveno učinkovitejše in lažje izvedljivo, kakor gašenje s prometnice, nad katerimi se stikajo krošnje dreves.

3.2.2 Aviacija in pasivni ukrepi

Gibanje kopenskih sil v bližini vršnega gozdnega požara je zelo nevarno ter zunaj prometnic pogosto tudi neizvedljivo. Zato je uporaba zračnih sil, pri gašenju in omejevanju vršnih požarov ključna. Ko zračne sile dodobra oslabijo vršni požar, se kopenske sile šele lahko približajo in požar pogasijo do konca.

Preseke brez drevja ob prometnici (kot pasivni ukrep) lahko bistveno izboljšajo pogoje za gašenje kopenskih enot, prav tako pa je ob presekeh lahko bolj uspešno tudi zračno gašenje. Kljub temu, pa preseke ne preprečujejo preskoka požara v celoti, saj lahko ob ugodnih razmerah, ta preskoči tudi 200 m daleč. Zato je ključno, da se na presekeh tudi aktivno gasi požar.

4 Trenutno stanje odprtosti slovenskih gozdov za potrebe protipožarnega varstva

Sistemsko vzdrževanje prometnic zagotavlja trajen dostop gasilskim vozilom do lokacije požara (znotraj tehničnih zmožnosti posamezne prometnice). Pri ostalih prometnicah na gozdnih in kmetijskih površinah, ki niso sistemske vzdrževane, zagotavljanje trajne prevoznosti ni zagotovljeno. Zato je trenutno sistem dostopa gasilskih vozil mogoče graditi le na mreži protipožarnih prometnic, gozdnih cest ter javnih cest.

V sušnih obdobjih, obstaja možnost pojava požara praktično v vseh gozdnih Slovenije. Seveda je možnost pojava, sploh pa možnost (hitrega) razvoja v večji gozdni požar, bistveno večja tam, kjer je določena velika ali zelo velika požarna ogroženost gozdov. Klimatske spremembe ustvarjajo ugodne razmere za razvoj večjih požarov tudi zunaj tradicionalnih območij. In v kolikor vsa gozdna območja ne bodo primerno dosegljiva z gasilno tehniko, lahko tudi manjši požari na nedostopnih predelih, prerastejo v velike gozdne požare. Zato je zagotavljanje dostopa s primerno gasilno tehniko (vsaj srednje velika vozila) do čim večjega deleža gozdov, velikega strateškega pomena. S hitrim dostopom se bistveno zmanjša možnost nastanka večjega požara, ko postanejo poleg funkcije dostopa pomembne tudi druge značilnosti (prilagoditve) omrežja protipožarne infrastrukture.

Zaradi naštetega smo izvedli pregled stanja za gozdove celotne Slovenije. Na dan 31.12.2022 je bilo v Sloveniji evidentiranih 773 km protipožarnih prometnic in 12251 km gozdnih cest. Od tega 446 km prometnic nima veljavnega podatka o širini, 73 km ima širino pod 2,4 m, 1053 km ima širino med 2,5 in 2,7 m; 317 km širino med 2,8 in 2,9 m; 9516 km ima širino med 3 in 3,4 m; 1618 km pa ima širino vsaj 3,5 m (ZGS, 2022).

Tabela 1: Pregled dolžin gozdnih prometnic po širinskih razredih

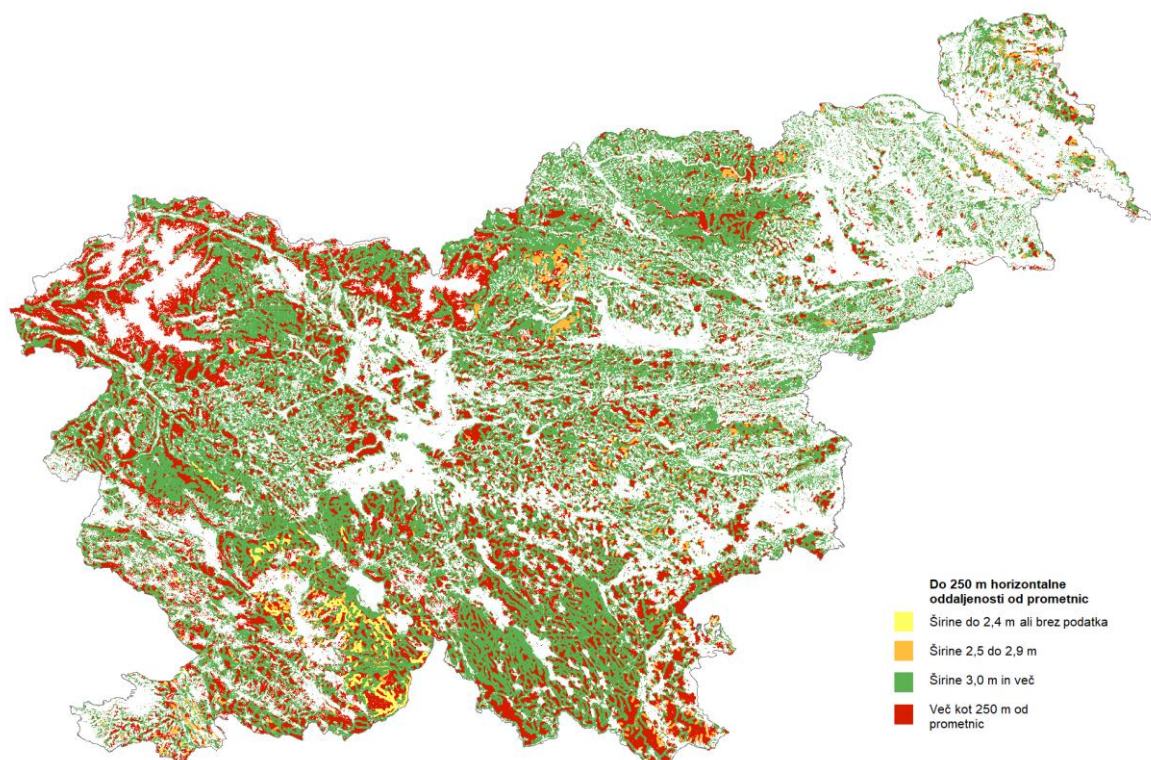
Dolžine prometnic (km):	Brez podatka o širini	Širina pod 2,4 m	Širina 2,5 do 2,7 m	Širina 2,8 do 2,9 m	Širina 3,0 do 3,4 m	Širina 3,5 m in več	skupaj
PP1	1	13	16	6	387	91	514
PP2	0	36	75	103	44	1	259
GC	445	24	963	208	9085	1526	12251
skupaj PP+GC	446	73	1053	317	9516	1618	13023

Poleg naštetih protipožarnih prometnic in gozdnih cest, ki so sistemske vzdrževane, se lahko gasilska vozila zanašajo tudi na večino javnih cest kategorij 3 – 13. Slednje smo pridobili iz Zbirnega katastra javne gospodarske infrastrukture (stanje 14.11.2022). Za te prometnice nimamo podatka o širini in smo privzeli, da so široke vsaj 3 m.

Kot delno primerne smo upoštevali vse sistemske vzdrževane prometnice, ki so široke vsaj 2,5 m, kot popolnoma primerne pa tiste, ki so široke vsaj 3 m. Kot popolnoma primerne smo upoštevali tudi Javne prometnice iz kategorij od 3 do 13 (čeprav to v praksi ne drži vedno).

Za masko gozda smo uporabili podatke za leto 2020 (ZGS). Ugotovili smo, da se v 250 m pasu (horizontalna razdalja) od prometnic, ki so široke vsaj 3,0 m, nahaja 64,7 % slovenskih gozdov. V 250

m pasu (horizontalna razdalja) od delno primernih prometnic, ki so široke vsaj 2,5 m, pa se nahaja 67,0 % gozdov. V 250 m pasu (horizontalna razdalja) od vseh sistemsko vzdrževanih prometnic, pa se nahaja 68,1 % gozdov.



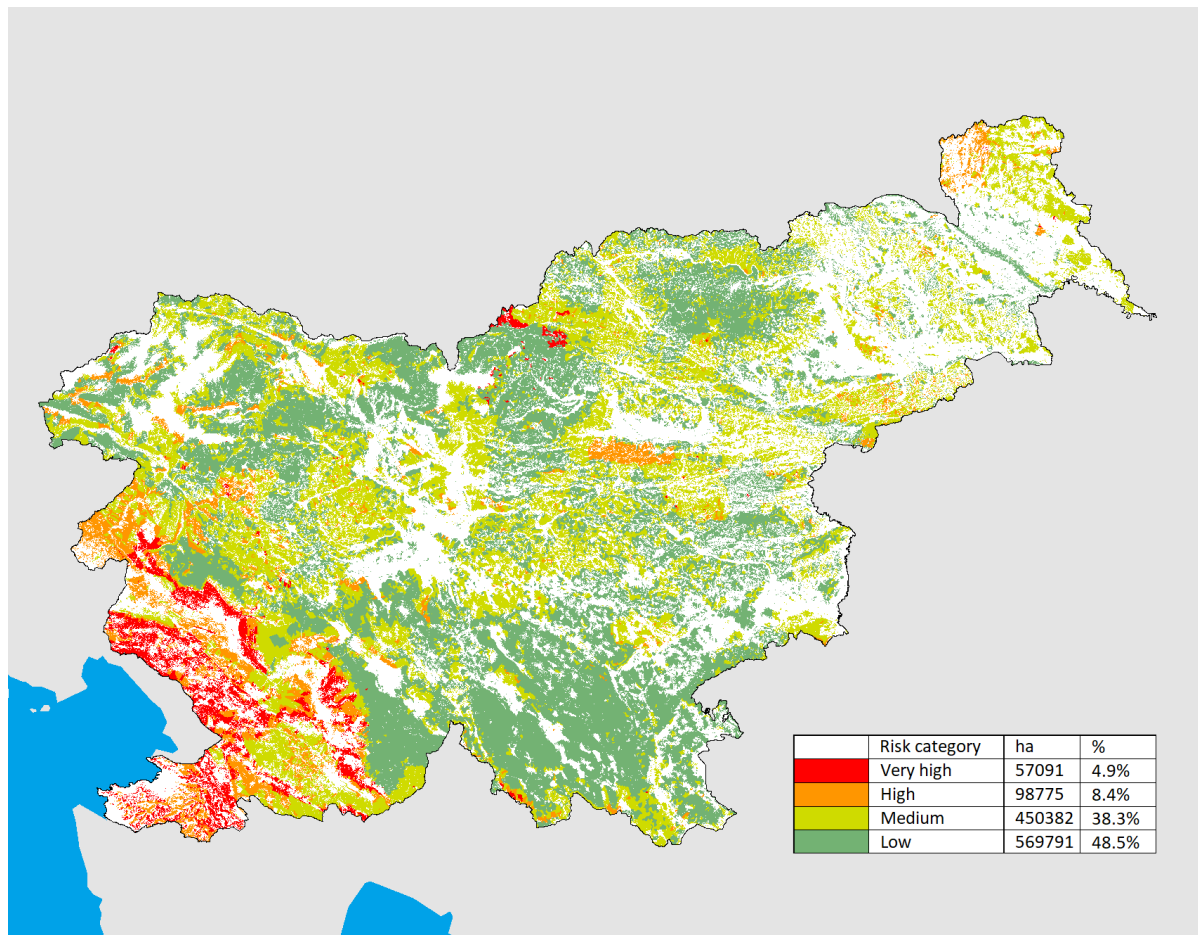
Groba ocena je torej, da se lahko s 300 m dosegom gasilne tehnike, iz sistemsko vzdrževanih prometnic, ki so široke vsaj 3 m, doseže 64,7 % površin slovenskih gozdov. 3,4 % preostalih gozdov je mogoče doseči po sistemsko vzdrževanih gozdnih prometnicah, ki so ožje od 3 m. Preostalih 31,9 % ali 376 000 ha gozdov ostaja zunaj osnovnega dosega gasilne tehnike iz sistemsko vzdrževanih prometnic.

Mreža gozdnih vlak, ki delno omogoča dostop do teh »sistemsko neodprtih« gozdov, ali pa krajša dostopne čase v »sistemsko že odprte« gozdove, pa je precej nepredvidljiva. Upravljalci gozdnih vlak namreč niso dolžni zagotavljati njihove prevoznosti. Tudi v kolikor so te vlake primerno vzdrževane in v prevoznem stanju so večinoma prilagojene ožji gozdarski ali kmetijski mehanizaciji ter tako le pogojno primerne za manjša in srednje velika gasilska vozila (Saražin in Dolenjšek, 2022).

5 Predlogi izboljšav na področju omrežja protipožarne infrastrukture

5.1 Upoštevanje požarne ogroženosti gozdov

Trenutno se protipožarne prometnice načrtuje zgolj na območjih s 1. in 2. stopnjo požarne ogroženosti, ki skupno predstavljata približno 13 % vseh slovenskih gozdov.



Slika 4: Požarna ogroženost gozdov (prirejeno po ZGS, 2020)

V bližnji prihodnosti je pričakovati spremembe v metodologiji določanja požarne ogroženosti gozdov. Z vidika implementacije protipožarnih ukrepov menimo, da bi bilo še vedno ključno razločevati vsaj med tremi območji: (1) Območje zelo velike požarne ogroženosti – primerljive površine z današnjim, nujna aktualizacija, (2) območje velike požarne ogroženosti – večje kot danes, (3-4) območje srednje in nizke požarne ogroženosti – manjše kot danes.

Preglednica 1: umeščanje predlaganih protipožarnih ukrepov glede na požarno ogroženost gozdov

Ukrep / Požarna ogroženost gozdov	1	2	3-4
Sistemsko vzdrževanje prevoznosti pomembnih vlak	NE	NE	DA
Izdelava in vzdrževanje kartnega materiala (atlas protipožarnih objektov)	DA	DA	DA
Gradnja in vzdrževanje protipožarnih prometnic	DA	DA	NE
Zgoščena mreža protipožarnih prometnic	pogojno	NE	NE
Ukrep za omejevanje vršnih požarov	DA	NE	NE

5.2 Mreža prometnic namenjenih protipožarnemu varstvu

Mrežo prometnic namenjenih protipožarnemu varstvu zagotavljajo protipožarne prometnice (PP1 in 2), gozdne ceste in javne ceste. Predlagamo pa, da se po novem vključi tudi sistemsko vzdrževane gozdne vlake.

Večja gasilska vozila so tista, ki zagotavljajo velike količine in pretoke vode ter oskrbo manjših vozil in so kot taka nepogrešljiva na vsakem malo večjem požaru v naravnem okolju. Kjer širina in kvaliteta prometnic ne omogoča dostopa velikim vozilom, lahko srednje velika vozila opravijo večino istih nalog, zgolj z nekoliko manjšo intenziteto in avtonomijo. Običajno so srednje velika vozila celo bolj opremljena za zagotavljanje dolgih visokotlačnih linij, ki so nujne v primeru potrebe po premagovanju večjih višinskih razlik.

Majhna vozila (GVGP-1) so bila in bodo tudi v prihodnje zelo pomembna pri gašenju manj intenzivnih požarov v naravnem okolju. Njihova glavna prednost je, da lahko dostopajo na večino gozdnih in drugih prometnic, ki niso prednostno namenjene požarnemu varstvu. Ker pa imajo bistveno manjši doseg gasilne tehnike od srednjih in večjih vozil ter zelo omejen učinek pri gašenju bolj intenzivnih požarov pa ni smiselno, da se jih upošteva kot standardna namenska vozila na protipožarnih prometnicah.

Standardna namenska vozila: Zaradi navedenega predlagamo, da se v prihodnje, kot najmanjše standardno namensko vozilo za protipožarno varstvo upošteva GVGP-2 s širino 230 cm, višino 310 cm in skupno maso 7,5 t (na PP2); povsod drugje kjer je možno, pa vozila GCGP širine 255 cm, višine 350 cm, z 10 t osne obremenitve (PP1).

Minimalna širina prometnic namenjenih protipožarnemu varstvu: Zaradi navedenega mora biti minimalna širina prometnic namenjenih protipožarnemu varstvu vsaj 2,5 m. Isto minimalno širino je predlagala že smernica 309 (Prebevšek in Potočnik, 2001), pa se še ni uveljavila. Poleg gasilskim vozilom, lahko 2,5 m široke prometnice omogočajo tudi dostop običajnim vozilom in mehanizaciji, ki se uporabljajo pri gospodarjenju z gozdom (Saražin in Dolenjšek, 2022). Ta so zelo zaželeni v številnih primerih: vzdrževanje protipožarne in ostale gozdne infrastrukture; izvedba preventivnega poseka ob prometnici v primeru bližajočega se vršnega požara; sanacija gozda po vseh oblikah naravnih ujm (požar, vetrolom, žledolom, snegolom); ter sanacija ob napadu škodljivih, ali karantenskih organizmov; poleg tega pa tudi pri gojitvenih delih, lovskih aktivnostih in izvajanju nadzora nad gozdovi.

Kjer je zaradi ugodnejših terenskih razmer dopustno, pa je tako kot že do sedaj, potrebno stremeti k izgradnji in sistemskemu vzdrževanju vsaj 3,0 m širokih prometnic, ki omogočajo dostop vsem namenskim vozilom za gašenje požarov v naravnem okolju ter tudi vsej večji gozdarski in gradbeni mehanizaciji. Vsaj 3,0 m široke prometnice morajo predstavljati glavno omrežje, saj bo le tako zagotovljeno optimalno razmeščanje gasilskih vozil ter zadostna oskrba z vodo.

Vplivno območje prometnice: Kot smo predhodno omenili je doseg gasilske tehnike s srednjih in večjih vozil približno 300 m. Ker je v gozdu ravno linijo do požara težko potegniti, pa tudi zaradi upoštevanja zmernih naklonov terena, predlagamo uporabo 250 m horizontalne razdalje na vsako stran od prometnice kot vplivno območje posamezne prometnice. To vplivno območje se lahko smiselno lokalno zmanjša ob povprečnih naklonih terena nad 25 ° ter območjih z večjo požarno ogroženostjo. Pri povprečnem naklonu terena nad 10 ° je potrebno vzeti v zakup, da bodo vodo po 300 m liniji navzgor, lahko pognala le nekatera od razpoložljivih vozil, ki so opremljena s primerno črpalko in cevmi za visoki tlak. Najdaljša dopustna razdalja med prometnicami, ki opravljajo protipožarno varstvo je tako 500 m.

5.2.1 Protipožarne prometnice

Območja požarno bolj ogroženih gozdov (kategoriji 1 in 2), ki se nahajajo zunaj vplivnih območjih sistemsko vzdrževanih prometnic je potrebno odpirati s sistemom protipožarnih prometnic 1. in 2. kategorije ter implementacijo njihovih elementov tudi na ostale sistemsko vzdrževane prometnice (npr. dovoljšnje število izogibališč).

Obračanje in vožnja mimo: Ker je na teh območjih večja možnost razvoja srednjih in večjih gozdnih požarov, morajo te prometnice poleg predpisanih standardov prevoznosti (PP1 ali PP2), zagotavljati tudi možnost srečevanja in umikanja vozil. GGN Kraškega GGO (2011-2020) predvideva maksimalno razdaljo med izogibališči 200 m in 400 m med obračališči. Funkcijo izogibališča in obračališča lahko pogosto opravlja tudi povečan svetli profil in večja širina vozišča. Zato bi bilo smiselno na pretežni dolžini protipožarnih prometnic zagotavljati tudi povečan svetli profil (2 m na vsako stran ter 5 m v višino). Poleg izboljšane možnosti srečevanja in obračanja bi s tem tudi povečali varnost in prostor za delo gasilskih enot. Poseben pristop izogibanja vozilom pa predstavlja tudi krožno povezovanje prometnic; oz. izogibanje daljšim slepim krakom. S povezovanjem prometnic se lahko vozila vračajo s požarišča tudi brez obračanja, medtem ko z obračanjem omogočajo alternativne izhode enotam v primeru nepredvidene širitve požara.

Ozka grla: Povsod kjer se na protipožarnih prometnicah in gozdnih cestah nahajajo »ozka grla« (npr. podvozi in mostovi), bi bilo ta potrebno označiti v atlasu protipožarnih objektov ter tudi na samih protipožarnih prometnicah. V atlasu protipožarnih objektov bi se lahko označilo ozka grla tudi na vseh drugih prometnicah namenjenim protipožarnemu varstvu. Označevanje ozkih grl bi večjim vozilom služilo za pravočasno načrtovanje svojega umika. Na PP2 ozka grla predstavljajo vse omejitve širine pod 2,3 m in višine pod 3,1 m; medtem ko na PP1 in gozdnih cestah pa širina pod 2,6 m in višina pod 3,5 m.



Slika 5: Primer dopolnilne table na začetku protipožarne prometnice: Čez 800 m zozžanje na 2,2 m.

V kolikor so na prometnici posamezna ozka grla menimo, da je vseeno smiselna izgradnja vsaj 2,5 m širokih prometnic; saj bi tako vseeno omogočili dostop primernim vozilom z vsake strani posebej. Na začetku takih prometnic pa je nujno postaviti opozorilne table, da lahko vozila pravočasno načrtujejo svoj umik.

Zgoščena mreža protipožarnih prometnic na območjih izjemno povečane ogroženosti: Ob kritični infrastrukturi, ob potencialnih virih vžiga in kjer je potrebno premagovati velike višinske razlike, se odzivne čase gasilskih enot lahko skrajša tudi z umeščanjem dodatnih protipožarnih prometnic. Prometnice zgoščene mreže, so lahko izjemoma tudi ožje, namenjene zgolj GVGP-1. Vendar tu velja vnovično poudariti, da so prometnice ožje od 2,5 m pogojno smiselne zgolj na območjih, ki so že pokrita z 250 m vplivnim pasom širših protipožarnih prometnic ter zgolj z namenom skrajševanja reakcijskega časa enot za gašenje začetnih požarov, saj GVGP-1 vozila ne opravljajo vseh nalog v primerjavi z večjimi vozili. Take prometnice bi bilo potrebno posebej označiti z oznako »ozkega grla«.

5.2.2 Sistemsko vzdrževane gozdne vlake

Za območja požarno manj ogroženih gozdov (kategoriji 3 in 4), ki se nahajajo zunaj vplivnih območjih sistemsko vzdrževanih prometnic, bi popolnoma zadostovalo izbrati najprimernejše vlake, ki bi lahko zagotovile standard prevoznosti PP2 (Saražin, 2022a) ter na njih zgolj izvajati občasne preglede in minimalno vzdrževanje za ohranjanje njihove prevoznosti.

Trenutno so lastniki vlak zavezani zgolj k vzdrževanju elementov za njihovo odvodnjavanje, kar se v manj gospodarjenih gozdovih praktično ne izvaja. Prav tako zagotovljeno odvodnjavanje vlake še ne pomeni njene prevoznosti. Nekatere vlake se z umetno ustvarjenimi preprekami (npr. podrto drevo, ali pregloboki prečni jarek) tudi namensko pušča v neprevoznem stanju. Na izbranih vlakah, ki bi opravljale vlogo protipožarnega varstva bi bilo take prakse potrebno opustiti. Večino prepek, ki omejujejo prevoznost bi se lahko na tak način uredilo neposredno ob ogledu upravičenega uporabnika, z uporabo motorne žage in ročnega orodja, ki bi za to »nadzorništvo« prejel nek pavšal po vzdrževanem kilometru.

5.3 Ukrepi za omejevanje vršnih požarov

V gozdovih z zelo veliko požarno ogroženostjo je glede na razpoložljiva sredstva, smiselno izbrati prometnice, ki bodo opravljale tudi dodatno vlogo protipožarne preseke. To dodatno vlogo lahko opravljajo vse kategorije sistemsko vzdrževanih prometnic. Glede na prednosti in slabosti, ki jih nudita izvedba presek brez drevesnega pokrova in preseke z zastorom menimo, da so za naše okolje primernejše preseke pod zastorom.

Vlogo protipožarne preseke bi lahko zagotavljali s prilagojenim gospodarjenjem z gozdom v oddaljenosti vsaj ene sestojne višine na vsako stran od prometnice. To bi zajemalo redčenje drevesnega pokrova, odstranjevanje mrtve biomase, obvejevanje ter odstranjevanje podstojne zarasti. Prilagojeno ukrepanje bi omogočilo učinkovitejšo delo in večjo varnost kopenskih gasilnih enot, večji efekt zračnih enot ter omogočilo izvedbo hitrejših interventnih posekov ob teh prometnicah, v primeru večjih požarov.

Z izvedenim pregledom literature, pa žal še nismo dobili odgovora, kakšna naj bo optimalna razdalja med takimi preseki. Zaradi visokih stroškov vzdrževanja, se takih ukrepov, tudi v državah z bistveno večjo požarno ogroženostjo kot jo najdemo v Sloveniji, poslužujejo predvsem lokalno in z nižjimi gostotami od optimalnih. Zagotovo pa mora biti ta mreža bistveno redkejša od mreže protipožarnih prometnic. Tej tematiki nameravamo posvetiti svojo objavo v bližnji prihodnosti, informacije zanjo, pa bo potrebno črpati neposredno iz dobrih praks Sredozemskih držav.

5.4 Gasilska tehnika

Tipizacija gasilskih vozil (2021), ki predpisuje opremo in dimenzije posameznih tipov vozil prostovoljnih gasilcev, sedaj omogoča širok spekter opremljanja enot za potrebe gašenja požarov v naravnem okolju. Pri pregledu tehnike smo predstavili zelo široko razširjene primere dobrih praks, ki pa na terenu, zaradi ohlapnih predpisov, omogočajo tudi številna negativna odstopanja, ki otežujejo vzpostavitev enotnega sistema, ki bi se ga lahko držali tako gasilci, kot tudi gozdarji.

Zato predlagamo, da se v Tipizaciji gasilskih vozil:

- predpiše 230 cm kot maksimalno dovoljeno širino vozil GVGP-2,
- za vozila GVGP-2 in GCGP predpiše vsaj 300 m efektivnega doseg cevovoda (npr. kombinacija C in D cevi ali visokotlačna linija vsaj fi 16 mm) – za vozila GCGP to že upošteva tudi predlog Adamič (2023),
- vozila GVV-1, ki so prilagojena za gašenje gozdnih požarov dodatno označi.

Poleg tega pa bi bilo smiselno še v Merilih za organiziranje in opremljanje gasilskih enot:

- predpisati minimalno število vozil GVGP-2 ali GVV-1 (prilagojenih za gozdne požare) – npr. za posamezno gasilsko regijo
- za gasilske enote, ki lahko samostojno posredujejo na gozdnih požarih predpisati vsaj 300 m primernege cevovoda. Npr. GVC – 1 + kasete za gozdne požare ali nahrbtnik »mediteran«.

5.5 Povzetek

Predlogi za izboljšanje sistema v prihodnje:

- Na območjih z manjšo požarno ogroženostjo, je odprtost gozdov za gasilsko tehniko smiselno povečevati s sistemskim vzdrževanjem izbranih obstoječih gozdnih vlak (širine vsaj 2,5 m).
- Na območjih z večjo požarno ogroženostjo, je smiselno sistemsko dograjevati prilagojeno mrežo protipožarnih prometnic in presek.
- Predpisati minimalno širino gozdnih cest in PP1 vsaj na 2,8 m (ali 3,0 m),
- Predpisati minimalno širino PP2 na 2,5 m,
- Vzpostaviti ukrep za omejevanje vršnih požarov - protipožarnih presek, ki se lahko izvaja na vseh tipih prometnic namenjenih protipožarnemu varstvu,
- Atlas protipožarnih objektov razširiti na območje celotne Slovenije ter v njem označiti tudi ozka grla,
- V tipizaciji gasilskih vozil omejiti širino GVGP-2 vozil na 230 cm,
- S tipizacijo gasilskih vozil zagotavljati vsaj 300 m primernege cevovoda na ciljnih vozilih. Možnost je tudi, da se 300 m primernege cevovoda predpiše kot minimalno opremo gasilske enote, ki lahko samostojno posreduje na gozdnih požarih.

6 Viri in literatura

Adamič M. 2023. Predlog spremembe tipizacije gasilskih vozil za gozdne požare gasilskih oznak GCGP-1, GCGP-2, GCGP-3. Komen, Gasilska zveza Slovenije.

[Agee J. K., Bahro B., Finney M. A. Omi P. N., Sapsis D. B., Skinner C. N., van Wagtenonk J. W., Weatherspoon C. P. 2000. The use of shaded fuelbreaks in landscape fire management. Forest Ecology and Management, 127: 55-66.](#)

[Ascoli D., Russo L., Giannino F., Siettos C., Moreira F. 2018. Firebrak and Fuelbreak. Encyclopedia of Wildfires and Wildland-Urban Interface \(WUI\) Fires.](#)

[Bennett M, Fitzgerald S. A., Parker B., Main M., Perleberg A., Schnepf C. C., Mahoney R. 2010. Reducing Fire Risk on Your Forest Property. Oregon State University.](#)

[FORCIP. 2016. Good Practice Report: building and maintenance: Forest Roads for Civil Protection](#)

[GGN \(Gozdnogospodarski načrt Kraškega Gozdnogospodarskega območja. 2012. ZGS OE Sežana, 494 str.](#)

[Jakša J. Laschi A., Foderi C., Fabiano F., Neri F., Cambi M., Mariotti B., Marchi E. 2019. Forest Road Planning, Construction and Maintenance to Improve Forest Fire Fighting: a Review. Croat. j. for. eng. 40 \(1\)](#)

[Merila za organiziranje in opremljanje gasilskih enot. 2016. Priloga: Uredbe o organiziranju, opremljanju in usposabljanju sil za zaščito, reševanje in pomoč.](#)

Pičman D., Pentek T. 2011: Protupožarne prometnice u sredozemnim šumama. Šume hrvatskoga Sredozemlja. Zagreb, Akademija šumarskih znanosti, Hrvatske šume, Hrvatsko šumarsko društvo: 585-588

[Pravilnik o gozdnih prometnicah. 2009. Ur. l. 4/09.](#)

[Saražin J. 2014. Protipožarne preseke na območju južne Primorske. MD. Biotehniška fakulteta](#)

[Saražin in Dolenšek. 2022. Dimenzije mehanizacije in vozil, ki se gibljejo po slovenskih gozdovih zunaj gozdnih cest. Acta Silvae et Ligni, 128: 33-44. DOI 10.20315/ASetL.128.4](#)

[Saražin, 2022a. Predlog metodologije za določanje gozdov odprtih s primarnimi prometnicami. Gozdarski inštitut Slovenije](#)

[Saražin J. 2022b. Intervencijsko izdelane protipožarne preseke ob požaru na Krasu. InfoGozd – Skrbno z gozdom 3 \(8\)](#)

[Saražin J. 2022c. Tehnika za gašenje gozdnih požarov – pregled stanja in potrebe v prihodnosti. Gozdarski vestnik 80 \(6-7\): 240-251](#)

[Saražin J. 2023. Prihajata prvi dve letali za gašenje Air Tractor. InfoGozd – Skrbno z gozdom 4 \(4\): 23-24](#)

[Saražin J. in Zonjič D. 2023. Varstvo pred neeksplozivnimi ubojnimi sredstvi \(NUS\) in omrežje gozdnih prometnic. InfoGozd – Skrbno z gozdom \(v tisku\)](#)

Prebevšek M. in Potočnik I. 2001. Smernica 309 – Projektiranje protipožarnih gozdnih prometnic. v Robek R. in sod. 2002. Novelacija smernic za projektiranje gozdnih cest. Ljubljana, Gozdarski inštitut Slovenije

[Tipizacija gasilskih vozil. 2021. Gasilska zveza Slovenije](#)

Zbirni kataster javne gospodarske infrastrukture. 2023. GURS. Stanje 14.11.2022

ZGS podatki iz EGC. 2023. ZGS. Stanje 31.12.2022

ZGS podatki maska gozda. 2021. ZGS. Stanje 31.12.2020

[Zakon o gozdovih. 1993. Uradni list RS, št. 30/93 in spremembe](#)

7 Zahvala

Avtor bi se na tej točki rad zahvalil poveljniku Obalno – Kraške gasilske regije Marku Adamiču in namestniku poveljnika ZGRS Sežana Borisu Budalu, za konstruktivno debato in predstavitev novih zornih kotov gasilske tehnike; dvema strokovnjakoma s področja gozdne tehnike (ki želita ostati neimenovana), za konstruktivne predloge; ter Javni gozdarski službi za financiranje študije.

8 Priloga

Znanstvena objava: Saražin J. 2023. »Dostopnost slovenskih gozdov za potrebe gašenja gozdnih požarov.« Sprejeto v objavo 37/2023 številke revije Ujma in bo [dostopna preko spleta](#).