

Gozdni rastiščni tipi Slovenije: primerjalni pregled ekoloških, vegetacijskih, rastiščnih, sestojnih in upravljaljskih značilnosti

Forest site types in Slovenia: comparative overview of ecological, vegetation, site, stand and management characteristics



Andrej ROZMAN¹, Aleš POLJANEC², Valerija BABIJ², Matija KLOPČIČ¹, Igor DAKSKOBLER³, Lado KUTNAR⁴, Andrej BONČINA¹

Izvleček:

Prispevek predstavlja celovit pregled gozdnih rastiščnih tipov (GRT) Slovenije, ki vključuje njihovo ekološko, vegetacijsko, rastiščno, sestojno in upravljaljsko analizo. Na podlagi obsežnih prostorskih, fitocenoloških in gozdnogospodarskih podatkov je prikazana razširjenost 78 GRT v Sloveniji ter njihova pojavnost po fitogeografskih območjih, nadmorskih višinah in ekoloških gradientih. Prikazana je vrstna pestrost, rastiščne značilnosti, klimatske razmere, produktivnost rastišč in ogroženost zaradi vremenskih in biotskih motenj. Na osnovi analiz so izpostavljene tudi upravljaljske smernice in tveganja za posamezne GRT. Prispevek služi kot metodološki okvir za nadaljnje podrobne predstavitve posameznih GRT, ki bodo objavljene v naslednjih številkah Gozdarskega vestnika.

Ključne besede: Gozdni rastiščni tipi, ekološke značilnosti, vegetacija, vrstna pestrost, sonaravno gospodarjenje z gozdovi

Abstract:

This article provides a comprehensive overview of the forest vegetation types (FST) of Slovenia, including their ecological, vegetation, site, vegetation and management analysis. Based on extensive spatial, phytocenological and forest management data, the distribution of 78 FSTs in Slovenia and their occurrence in phytogeographic zones, altitudes and ecological gradients are presented. Species diversity, site characteristics, climatic conditions, site productivity and threats from weather and biotic disturbances are presented. Based on the analyses, management guidelines and risks for individual FSTs are also presented. The paper serves as a methodological framework for further detailed descriptions of individual FSTs, which will be published in the next issues of the Forestry Journal.

Key words: Forest vegetation types, ecological characteristics, vegetation, biodiversity, sustainable forest management

1 UVOD

1 INTRODUCTION

Gozdovi v Sloveniji so zaradi raznovrstnih ekoloških in rastiščnih razmer ter človekovih vplivov zelo raznoliki. Za razumevanje in upravljanje gozdov je nujna preglednost nad njihovo raznovrstnostjo, ki jo dosežemo razvrstitvijo gozdov glede na gozdne združbe, gozdne rastiščne tipe ali druge enote. V sredicah Gozdarskega vestnika v tem in naslednjem letu bodo zato predstavljeni izbrani gozdni rastiščni tipi Slovenije.

Gozdne združbe celovito odražajo ekološke razmere, v katerih uspevajo, zato z njimi posredno opisujemo rastiščne razmere. Fitocenologija je dinamična veda, zato so spremembe zaradi

novih spoznanj razmeroma pogoste tako v sintaksonomskem sistemu kot v samem poimenovanju gozdnih združb (Mucina in sod., 2016; Šilc in Čarni, 2012; Zupančič, 2017). Pri sonaravnem gospodarjenju z gozdovi v Sloveniji se je pokazala potreba po stabilnejšem sistemu ekološko utemeljenih gozdnih rastiščnih tipov, ki bi bili manj občutljivi za spremembe v sintaksonomiji gozdov (Ellenberg in Klötzli, 1972; Kutnar in sod., 2012). Zaradi urejanja sistema gozdnih združb v gozdarski bazi in prilagajanja dinamično spreminjajočega sintaksonomskega sistema za operativne gozdarske namene so Kutnar in sodelavci (2012) na podlagi ekoloških in vegetacijskih razmer razvili novo tipologijo gozdnih rastišč Slovenije.

¹ doc. dr. A. R., izr. prof. dr. M. K., prof. dr. A. B., Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Večna pot 83, 1000 Ljubljana, Slovenija

² dr. A. P., dr. V. B., Zavod za gozdove Slovenije, Večna pot 2, 1001 Ljubljana, Slovenija

³ dr. I. D., Biološki inštitut Jovana Hadžija ZRC SAZU, Regijska raziskovalna enota Tolmin, Brunov drevored 13, 5220 Tolmin

⁴ doc. dr. L. K., Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, 1000 Ljubljana, Slovenija

Sedanja tipologija gozdnih rastišč (Bončina in sod., 2021) je le dopolnjena in nekoliko spremenjena glede na Kutnarja idr. (2012), ohranil pa se je sistem kodiranja, ki ju uporabi v gozdarskem informacijskem sistemu Zavoda za gozdove Slovenije (ZGS, 2025). Nekaj gozdnih rastiščnih tipov (GRT) je bilo združenih (GRT 636 + 637; 781 + 782) in dodanih nekaj novih (GRT 569, 624, 639, 704, 813). Tipologija večinoma sledi sintaksonomskemu sistemu gozdnih združb, pri površinsko bolj razširjenih GRT pa je včasih ista gozdna združba ločena na več GRT glede na geografsko varianto oz. fitogeografsko območje (npr. podgorska bukovja: 551, 552, 552; toploljubna bukovja: 591, 592; alpsko bukovje: 634, 635).

Prvi prispevek o GRT je namenjen pregledu rastiščnih, ekoloških, sestojnih in upravljavskih značilnosti gozdnih rastiščnih tipov Slovenije, v naslednjih številkah Gozdarskega vestnika pa bodo predstavljeni izbrani GRT v Sloveniji. Pri tem se naslanjamo na monografijo Gozdni rastiščni tipi Slovenije (Bončina in sod., 2021). Zaradi preglednosti ne navajamo velikega števila virov o vegetacijskih raziskavah, saj so dostopni v omenjeni monografiji. Da pa bi se izognili nepotrebnemu vsakokratnemu ponavljanju, bomo metodologijo opravljenih analiz za vse GRT, ki bodo predstavljeni v naslednjih številkah, predstavili v tem prispevku.

2 METODE

2 METHODS

2.1 Razširjenost gozdnih rastiščnih tipov Slovenije

2.1 Distribution of forest site types in Slovenia

Pri izdelavi karte razširjenosti GRT smo uporabili prostorske podatke Zavoda za gozdove Slovenije o deležu posameznih GRT v gozdnogospodarskih odsekih (ZGS, 2025). Podatki temeljijo na številnih fitocenoloških kartiranjih gozdne vegetacije v različnih merilih (Zupančič, 2003). Na pregledni karti so prikazani le v odseku po površini prevladujoče skupine GRT. Tako so nekoliko podcenjeni GRT, ki po navadi poraščajo edafsko in reliefno posebna rastišča na manjših zaplatah (npr. jelševja, javorovja). Pri sestavljanju barvne lestvice smo sledili navodilom za prikaz gozdnih združb na vegetacijskih kartah (Puncer, 1984).

Razširjenost izbranih GRT v Sloveniji je prikazana na dva načina.

1. Za večino GRT je kartografski prikaz njihove razširjenosti izdelan na podlagi podatkovne zbirke Zavoda za gozdove Slovenije (ZGS, 2025), v kateri so na ravni odsekov navedene prevladujoče gozdne združbe. Podatke smo dopolnili z objavljenimi in neobjavljenimi novjšimi fitocenološkimi raziskavami. Na karti v tristopenjski barvni lestvici je za vsak GRT prikazan njegov delež v posameznih odsekih.
2. Za GRT, pri katerem smo opazili, da je prikaz razširjenosti v odsekih pomanjkljiv, smo dodatna nahajališča označili s kvadranti kartiranja flore po srednjeevropski metodi (Jalas in Suominen, 1967), v kateri so fitocenološki popisi, ki sodijo v ta tip. Na karti razširjenosti GRT so oznake kvadrantov prikazane kot okrogle točke, vendar se podatek nanaša na celoten kvadrant velikosti 5' geografske dolžine in 3' geografske širine. Z opombami pod karto opozarjamo na primere, v katerih je prikazano območje razširjenosti domnevno precej večje od naših zdajšnjih podatkov.

Razširjenost posameznih GRT (v ha) smo prikazali za celotno Slovenijo in po fitogeografskih območjih (Wraber, 1969).

Na podlagi poznavanja gozdov in gospodarjenja z njimi ter pregleda gozdnogospodarskih načrtov so navedene nekatere značilnosti upravljanja gozdov in priporočila za gospodarjenje. V virih ne navajamo pregledanih načrtov. Pri vsakem tipu navajamo letni posek, ki odraža načrtovani največji mogoči posek, ugotovljen na podlagi podatkov iz gozdnogospodarskih načrtov. Dejanski posek je praviloma manjši od te vrednosti.

Tveganja pri gospodarjenju z gozdovi smo opredelili na podlagi analize sanitarnega poseka glede na vzroke sečenj za obdobje 1995–2024 (ZGS, 2025) in karte požarne ogroženosti gozdov (Poljanec in sod., 2023).

Produksijski potencial je opisan z rastiščnim indeksom (SI) in produktijsko sposobnostjo gozdnih rastišč (PSGR); vrednosti so povzete po zaključnem poročilu CRP projekta V4-1123 Ugotavljanje proizvodne sposobnosti gozdnih rastišč v Sloveniji (Bončina, 2014; Kadunc in sod., 2013).

2.2 Pregled ekoloških in vegetacijskih razmer gozdnih rastišnih tipov

2.2 Overview of the ecological and vegetation characteristics of forest site types

Ekološke razmere v GRT smo ugotavljali s pomočjo podatkov obsežne baze fitocenoloških popisov, ki zaenkrat vsebuje več kot 9000 popisov gozdnih združb v Sloveniji in podatkov ZGS (2025). Za analize smo uporabili koordinate centroidov odsekov. Za približno polovico fitocenoloških popisov so znane koordinate, zato smo lahko samo take popise uporabili za analize prostorskih podatkov GIS (ARSO, 2024; GURS, 2024). Fitocenološke popise, ki smo jih vključili v analizo, smo večinoma pridobili iz objavljenih člankov, monografij in elaboratov, v katerih so bile opisane asociacije gozdnih fitocenoze v Sloveniji. Popisi največkrat opisujejo fitocenoze v optimalni fazi naravne vegetacije na proučevanih gozdnih rastiščih. Kakorkoli spremenjeni sestoji so vključeni le v manjši meri, večinoma v primerih sekundarnih združb, ki predstavljajo dolgotrajne sukcesijske stadije. Analizirani popisi ne odražajo nujno dejanskega stanja gozdne vegetacije določenega GRT, saj so lahko nekateri sestoji vrstno spremenjeni ali pa niso v optimalni fazi. Poleg tega fitocenološki popisi niso bili vedno narejeni na celotnem območju razširjenosti GRT ali pa opisujejo le eno izmed gozdnih združb na ravni asociacije znotraj GRT, v katerega je sicer vključenih več gozdnih združb. Kljub temu menimo, da je trenutni nabor fitocenoloških popisov glede na število in razširjenost dovolj reprezentativen za primerjavo ekoloških razmer v GRT Slovenije.

Razširjenost GRT po nadmorskih višinah in višinskih pasovih smo analizirali s kombinacijo podatkov fitocenoloških popisov in razširjenosti v odsekih, kjer smo kot utež upoštevali delež GRT v odseku. Ekogram padavin in temperature za posamezne GRT smo izdelali s pomočjo koordinat georeferenciranih fitocenoloških popisov in centroidov odsekov ter rastrskih padavinskih in temperaturnih kart (ARSO, 2024) ob upoštevanju deleža GRT v odseku. Z barvno lestvico smo prikazali povprečno nadmorsko višino GRT. Ekogram razširjenosti GRT glede na reakcijo, vlažnost in vsebnost hranil v tleh smo naredili z uporabo posodobljenih Ellenbergovih indikatorskih vrednosti rastlinskih vrst (Tichý in sod., 2023). Za

vse fitocenološke popise v bazi smo izračunali povprečne vrednosti omenjenih dejavnikov v GRT in njihove standardne odklone. Hranila v tleh smo na ekogramu prikazali z barvno lestvico. Različne kazalnike vrstne pestrosti, zastiranje plasti gozdne vegetacije, nagib terena, lege po GRT ter opise geoloških in talnih razmer smo analizirali na podlagi podatkov iz fitocenoloških popisov.

2.3 Pregled rastišnih, sestojnih in upravljavskih značilnosti gozdnih rastišnih tipov

2.3 Overview of the site, stand and management characteristics of forest site types

Produksijsko sposobnost gozdnih rastišč (PSGR) lahko ocenjujemo na več načinov, v našem pregledu so bile vrednosti PSGR povzete po Kadunc idr. (2013). PSGR je bila izračunana na podlagi ocene produktijskega potenciala posameznih drevesnih vrst in njihovega deleža v naravni drevesni sestavi GRT ter povprečnega starostnega volumenskega prirastka sestojev, ki popolnoma izkoriščajo rodovitnost gozdnega rastišča.

Sintezni pregled rastišnih, sestojnih in upravljavskih značilnosti temelji na podlagi podatkov v odsekih, v katerih je posamezni GRT zavzemal vsaj 50 % površine; v analizo je bilo vključenih 88.901 stalnih vzorčnih ploskev ZGS. Izjemi sta dve; površino GRT smo ocenili glede na vse podatke o prisotnosti določenega GRT v odsekih. Volumenski prirastek smo ocenili s podatki na ravni gozdnih sestojev. Pri upravljavskih vsebinah smo se naslonili na gozdnogospodarske načrte in strokovna ter znanstvena dela avtorjev, ki so obravnavali različne vidike gospodarjenja z gozdovi posameznih GRT. Upoštevali smo tudi mnenja gozdarskih strokovnjakov, ki smo jih pri pripravi monografije povprašali glede upravljavskih izzivov v posameznih GRT. S podatki ZGS smo ocenili pomembnost funkcij gozdov v obravnavanih GRT.

2.4 Izbor gozdnih rastišnih tipov

2.4 Selection of forest site types

Za predstavitev v Gozdarskem vestniku smo GRT izbrali glede na naslednja merila: 1) površina GRT na ravni države in po posameznih fitogeografskih območjih, 2) razširjenost GRT po višinskih pasovih, 3) vključitev glavnih drevesnih vrst v Sloveniji, 4) naravovarstveni pomen gozdov.

3 REZULTATI Z DISKUSIJO

3 RESULTS AND DISCUSSION

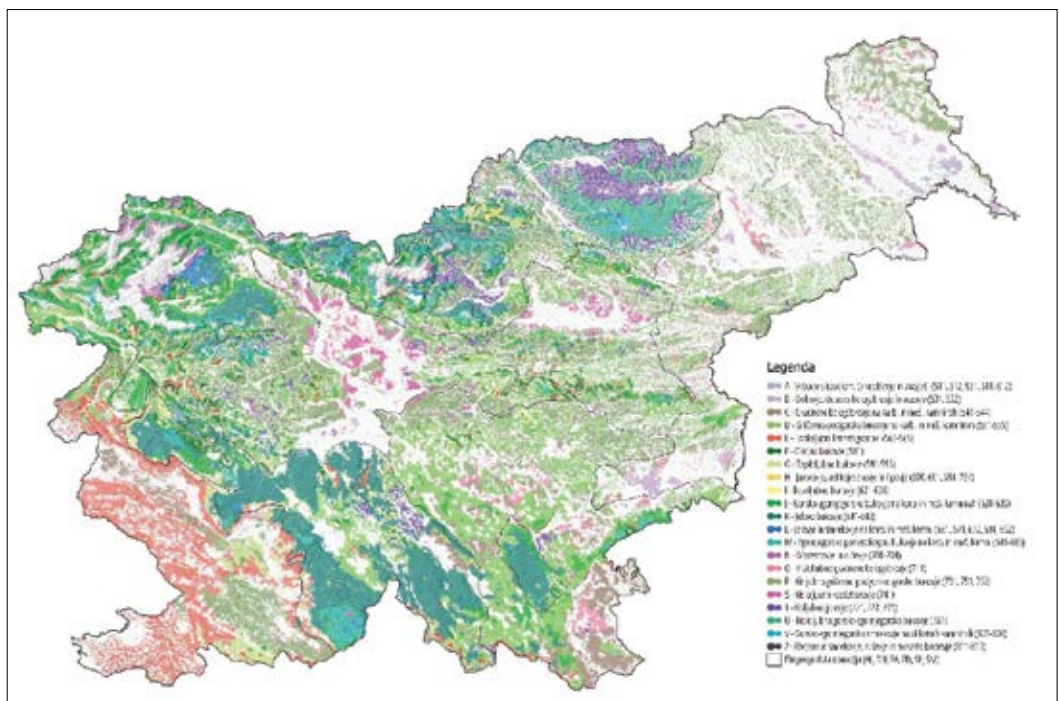
3.1 Razširjenost gozdnih rastišnih tipov Slovenije

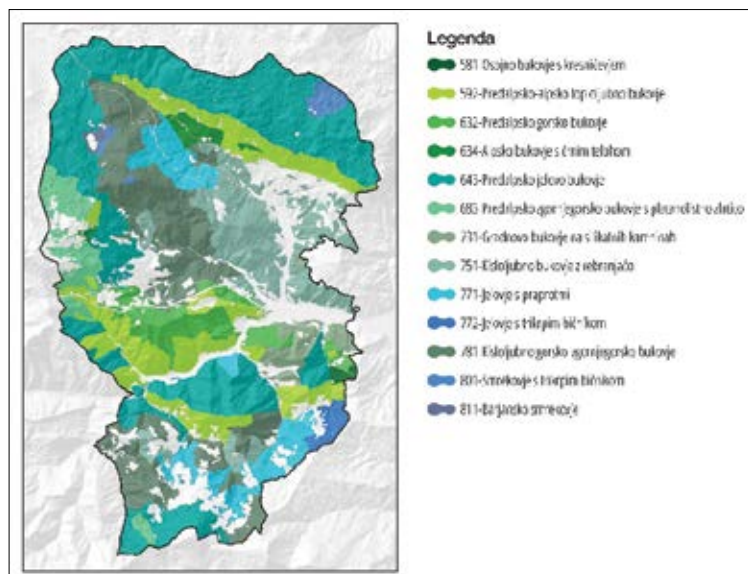
3.1 Distribution of forest site types in Slovenia

V Sloveniji je skupno 78 GRT (preglednica 1). Pri izračunu površine smo upoštevali vse podatke o deležih GRT v odsekih. Za pregledni prikaz (slika 1) na ravni Slovenije smo GRT združili v skupine, podrobnejši prikaz na primeru GGE Železniki pa prikazuje prevladujoče GRT po odsekih (slika 2). Skupna površina GRT v Sloveniji, vključena v analize na ravni Slovenije, je 1.180.659 ha. Nekateri GRT še niso vključeni v gozdarski informacijski sistem ZGS, med njimi GRT 557–568, 639, 704 in 813, zato še nimamo ocen njihovih površin. Površine GRT so zelo različne: povprečna velikost GRT je malo več kot 17.000 ha, mediana je pri 4.650 ha, večjih od nje je 34 (slika 3). Površina šestnajstih GRT

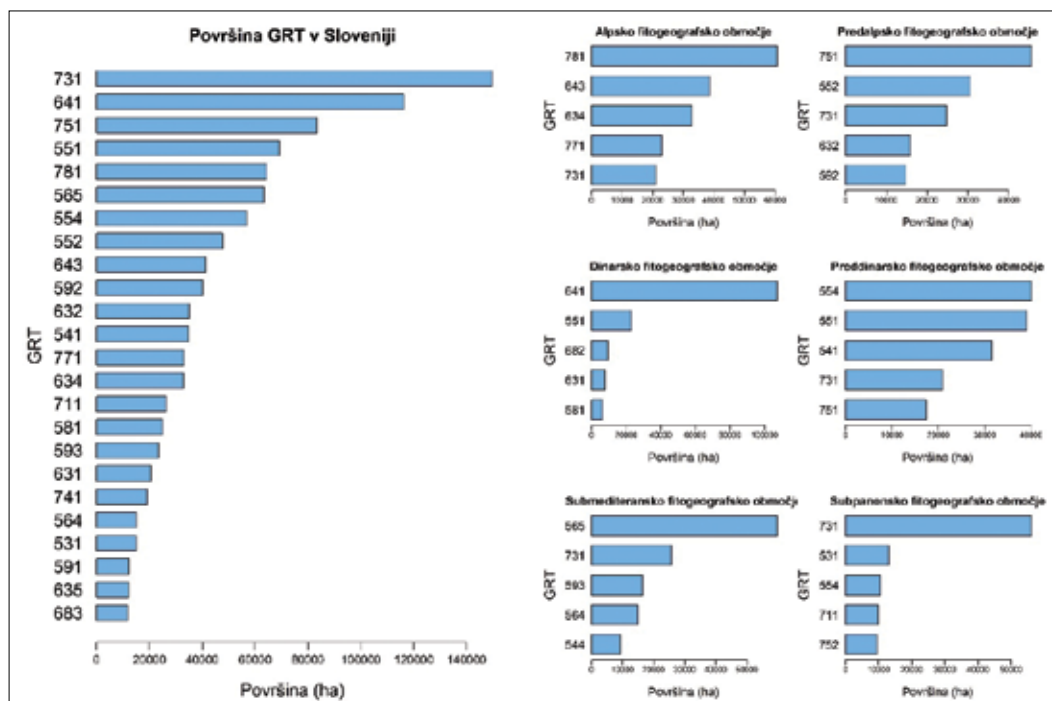
je manjša od 1.000 ha, površina sedmih GRT pa presega 50.000 ha. Največji GRT so: Kisloljubno gradnovo bukovje (731), Dinarsko jelovo bukovje (641), Kisloljubno bukovje z rebrenjačo (751), Predinarsko-dinarsko podgorsko bukovje (551), Kisloljubno gorsko-zgornjegorsko bukovje (781), Primorsko hrastovje in črnogabrovje na apnencu (565) ter Gradnovo bukovje na izpranih tleh (554). Za upravljanje gozdov je, zlasti pri največjih GRT, pa tudi pri nekaterih drugih, potrebna podrobnejša obravnava (na ravni subasociacije oziroma rastiščnih podtipov), saj so znotraj GRT pomembne ekološke, rastiščne in sestojne razlike, ki vplivajo na način gospodarjenja z njimi.

V posameznih fitogeografskih območjih (FGO) prevladujejo različni GRT (slika 3). V alpskem FGO, predvsem zaradi gozdov na Pohorju, prevladuje Kisloljubno gorsko-zgornjegorsko bukovje (781), v karbonatnem delu pa Predalpsko jelovo bukovje (643) in Alpsko bukovje s črnim telohom (634). V predalpskem FGO prevladujeta Kisloljubno bukovje z rebrenjačo





Slika 2: Izrez karte razširjenosti gozdnih rastišnih tipov za gozdnogospodarsko enoto (GGE) Železniki
Figure 2: Extract from the distribution map of forest site types for the Železniki forest management unit



Slika 3: Površina gozdnih rastišnih tipov, katerih površina v Sloveniji presega 10.000 ha, in površina prevladujočih GRT po fitogeografskih območjih
Figure 3: Area of forest site types with more than 10,000 ha in Slovenia and area of predominant FST by phytogeographic regions

Preglednica 1: Seznam gozdnih rastišnih tipov Slovenije
Table 1: List of forest site types (FST) in Slovenia

Koda	Ime GRTS	Koda	Ime GRTS
511	Vrbovje s topolom	633	Primorsko gorsko bukovje
512	Grmičavo vrbovje	634	Alpsko bukovje s črnim telohom
521	Nižinsko črnojelševje	635	Alpsko bukovje s snežnobelo bekico
531	Dobovje in dobovo belogabrovje	636	Bukovje s polžarko in javorovo bukovje
532	Vezovje z ozkolistnim jesenom	638	Bukovje s dlakavim slečem
541	Preddinarsko-dinarsko gradnovo beloga- brovje	639	Bukovje s klinolistnim kamnokrečem
542	Predalpsko gradnovo belogabrovje	641	Dinarsko jelovo bukovje
543	Predpanonsko gradnovo belogabrovje	642	Predalpsko-dinarsko jelovo bukovje
544	Primorsko belogabrovje in gradnovje	643	Predalpsko jelovo bukovje
551	Preddinarsko-dinarsko podgorsko bukovje	651	Gorsko-zgornjegorsko javorovje z brestom
552	Predalpsko podgorsko bukovje na karbona- tih	661	Dinarsko jelovje na skalovju
553	Primorsko podgorsko bukovje na karbonatih	671	Smrekovje na karbonatnem skalovju
554	Gradnovo bukovje na izpranih tleh	672	Predalpsko smrekovje na morenah in poboč- nih gruščih
555	Primorsko bukovje na flišu	681	Preddinarsko zgornjegorsko bukovje z zasa- vsko konopnico
561	Bazoljubno gradnovje	682	Dinarsko zgornjegorsko bukovje s platanoli- stno zlatico
562	Preddinarsko-dinarsko hrastovo črnoga- brovje	683	Predalpsko zgornjegorsko bukovje s platano- listno zlatico
563	Alpsko-predalpsko in severnodinarsko črno- gabrovje in malojesenovje	684	Dinarsko podvisokogorsko bukovje
564	Primorsko gradnovje z jesensko vilovino	685	Predalpsko-alpsko podvisokogorsko bukovje
565	Primorsko hrastovje in črnogabrovje na apnencu	691	Planinsko smrekovje na karbonatni podlagi
566	Primorsko hrastovje na flišu in kislejši jerovici	692	Dinarsko mraziščno smrekovje
567	Puhavčevo kraškogabrovje	701	Macesnovje
568	Črnikovje	702	Alpsko ruševje
569	Primorsko cerovje na flišu in apnencu	703	Dinarsko ruševje
581	Osojno bukovje s kresničevjem	704	Zelenojelševje in druge grmovnate združbe
591	Preddinarsko-dinarsko in predpanonsko topoljubno bukovje	711	Kisloljubno gradnovo belogabrovje
592	Predalpsko-alpsko topoljubno bukovje	731	Kisloljubno gradnovo bukovje
593	Primorsko bukovje	732	Kisloljubno hrastovje
600	Podgorsko-gorsko lipovje	741	Kisloljubno rdečeborovje
601	Pobočno velikojesenovje	751	Kisloljubno bukovje z rebrenjačo
611	Gorsko obrežno sivolejševje, črnojelševje in velikojesenovje	752	Predpanonsko podgorsko bukovje
612	Orogeno vrbovje	761	Javorovje s praprotni
621	Predalpsko-dinarsko bazoljubno rdečebo- rovje	771	Jelovje s praprotni
622	Obrežno rdečeborovje	772	Jelovje s trikrpim bičnikom
623	Bazoljubno črnoborovje	781	Kisloljubno gorsko-zgornjegorsko bukovje
624	Jugovzhodno alpsko bazoljubno rdečeborovje	791	Kisloljubno gorsko jelovje
631	Preddinarsko gorsko bukovje	801	Smrekovje s trikrpim bičnikom
632	Predalpsko gorsko bukovje	802	Smrekovje s smrečnim resnikom
		803	Zgornjegorsko smrekovje z gozdno bekico
		811	Barjansko smrekovje
		812	Vegetacija visokih barij
		813	Visokobarjansko puhastobrezovje

(751) in Predalpsko podgorsko bukovje (552). V dinarskem FGO povsem prevladuje Dinarsko jelovo bukovje (641). V preddinarskem FGO so pogosti Gradnovo bukovje na izpranih tleh (554), Preddinarsko-dinarsko podgorsko bukovje (551) in Preddinarsko-dinarsko gradnovo belogabrovje (541). V submediteranskem območju povsem prevladuje Primorsko hrastovje in črnogabrovje na apnencu (565), pogosti so tudi Primorsko bukovje

(593) in Primorsko gradnovje z jesensko vilovino (564), na silikatnih kamninah pa je Kisloeljubno gradnovo bukovje (731). Slednje je razširjeno tudi v subpanonskem FGO, kjer je zelo razširjeno tudi Dobovje in dobrovo belogabrovje (531). Od skupno 78 GRT v Sloveniji jih je v alpskem FGO 53, v predalpskem 49, v dinarskem 45, v subpanonskem območju 34, v preddinarskem 32 in v submediteranskem 27.



Slika 4: Pojavljanje GRT na gradientu nadmorske višine (m). Okvirji prikazujejo kvartilni razmik nadmorskih višin popisanih fitocenoz posameznega GRT

Figure 4: FST occurrence on an elevation gradient (m). The boxes show the quartile range of altitudes of the inventoried phytocenoses of each FST

3.2 Pregled ekoloških in vegetacijskih razmer

3.2 Overview of the ecological and vegetation characteristics

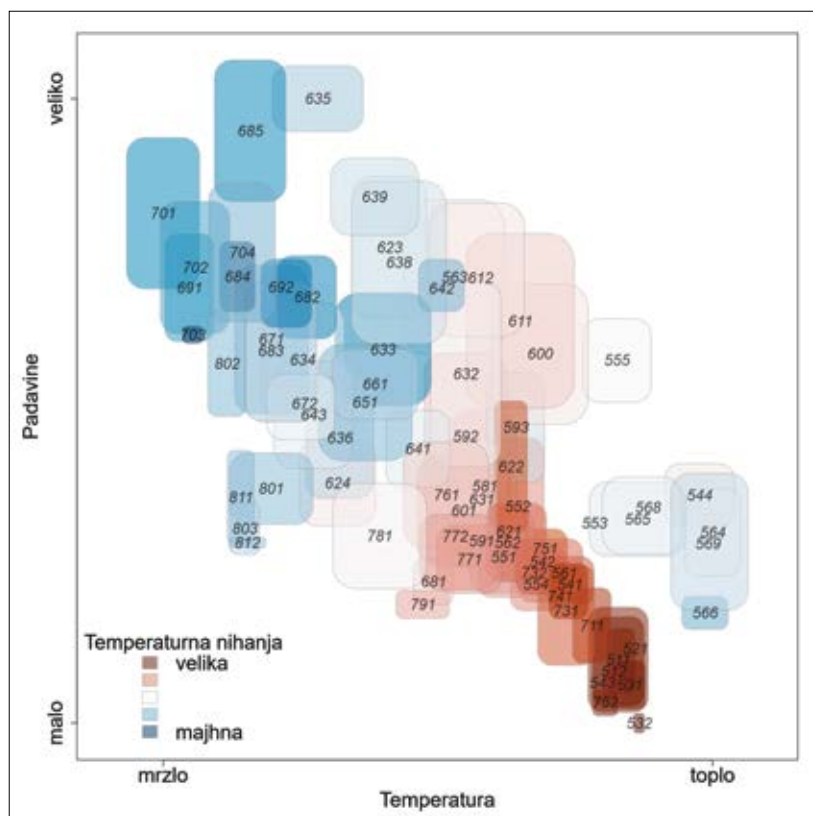
3.2.1 Ekološke razmere

3.2.1 Ecological condition

V najnižjih nadmorskih višinah najdemo nižinske gozdne tipe, ki so pogosti na ravninah ob večjih rekah. Take so predvsem združbe vrb, topolov, dolgopecljatega bresta, ozkolistnega jesena, belega gabra, cera, doba, gradna in redkeje bukve (521, 531, 532, 511, 512, 544, 569, 567, 543, 564, 566, 752, 711, 541). Najvišje ležeče gozdne tipe tvorijo grmovne združbe rušja in zelene jelše, macesnovja, različna

smrekovja ter podvisokogorska bukovja (703, 702, 701, 704, 691, 685, 684, 803) (slika 4). Pri nekaterih GRT je velik razpon posledica vključenih različnih gozdnih združb (npr. Alpsko ruševje (702)) ali pa pomanjkljivosti v podatkovnih zbirkah (npr. Kisloljubno gorsko-zgornjegorsko bukovje (781)).

Srednje letne temperature so najvišje v submediteranskih GRT, kamor sodijo različna hrastovja (564, 566), belogabrovja (544), cerovja (569), črnogabrovja (565) in črnikovja (568). Po višini srednjih letnih temperatur jim sledijo nižinske celinske združbe, kot so gozdovi črne jelše (521), doba (531), veza, jesena (532) ter gradna in belega gabra (543). V absolutnih vrednostih je v GRT 564 srednja letna temperatura zraka 12,2 °C, v

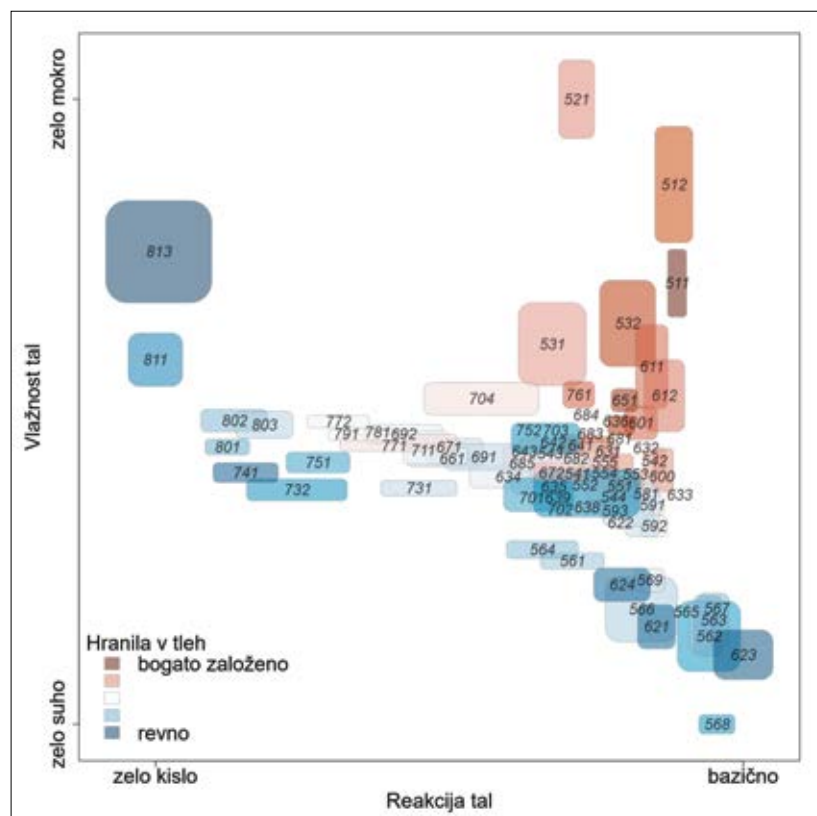


Slika 5: Ekogram GRT glede na temperaturne razmere in količino padavin. Poligoni obsegajo območje enega standardnega odklona od povprečne vrednosti vsake od spremenljivk na oseh x in y, barvna lestvica prikazuje velikost temperaturnih nihanj med meseci. Uporabljeni so podatki fitocenoloških popisov in razširjenosti GRT po odsekih
Figure 5: FST ecogram in relation to temperature and precipitation. The polygons cover a range of one standard deviation from the mean of each of the variables on the x- and y-axes, and the colour scale shows the extent of temperature variation between months. Data from phytocenological inventories and the FST distribution by transect are used

GRT 701 pa 4,5 °C. V primerjavi s submediteranskimi združbami so v teh gozdovih precej večje temperaturne razlike med posameznimi meseci, prav tako jih zaznamuje manjša količina skupnih letnih padavin. Nasprotno je količina padavin največja v gorskih GRT, kot so macesnovja (701), planinska smrekovja (691), ruševja (702, 703) in podvisokogorska (684, 685) ter alpska bukovja (634, 635), kjer so srednje letne temperature in njihova letna nihanja najmanjša (slika 5). V GRT 635 je tako skupna letna količina padavin povprečno 2843 mm, v GRT 532 pa le 867 mm.

Fitoindikacija talnih razmer po Ellenbergu pokaže najnižje pH vrednosti v združbah visokih barij (811, 813), različnih smrekovij na

silikatni podlagi (801, 802, 803), kisloljubnih rdečeborovij (711) in hrastovij (732) ter v bukovju z rebrenjačo (751). Z bazičnimi kationi so najbogatejša tla v bazoljubnem črnoborovju (623), črnikovju (568), različnih črnogabrovij (562, 562, 565) in kraškogabrovju (567), kjer je hkrati tudi vlažnost tal najmanjša. S hranili in dušikom so najbolj preskrbljena tla v vrbovij (511, 512, 612), vezovju z ozkolistnim jesenom (532), gorskem in zgornjegorskem javorovju z brestom (651), javorovju s praprotmi (761) in v bukovju s polžarko ter javorovem bukovju (636). Nasprotno pa so s hranili najrevnejša tla značilna za združbe visokih barij (811, 813), kisloljubnih rdečeborovij (741) in bazoljubnih rdeče-



Slika 6: Ekogram GRT glede indikacijske vrednosti rastlin za reakcijo in vlažnost tal. Poligoni obsegajo območje enega standardnega odklona od povprečne vrednosti vsake od spremenljivk oseh na x in y, barvna lestvica nakazuje vsebnost hranil v tleh. Uporabljeni so podatki fitocenoloških popisov in analize indikatorskih vrst po Ellenbergu
Figure 6: FST ecogram as a function of indicator value of plant species for soil moisture. The polygons cover a range of one standard deviation from the mean of each of the variables on the x- and y-axis, the colour scale indicates the nutrient content of the soil. Phytocenological inventory data and the Ellenberg indicator species analysis are used

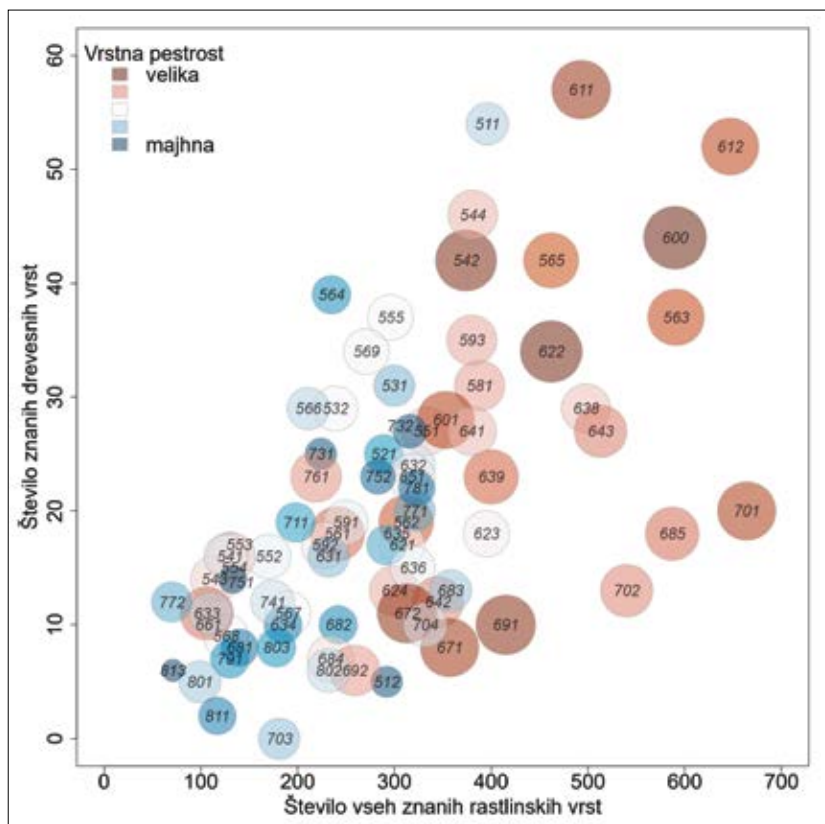
624) ter črnoborovij (623). Največja vlažnost tal je ugotovljena v črnojelševjih (521, 611), barjanskih združbah (811, 813), vrbovjih (511, 512, 612), vezovjih (532) in dobovjih (531) (slika 6).

3.2.2 Gozdna vegetacija in vrstna pestrost

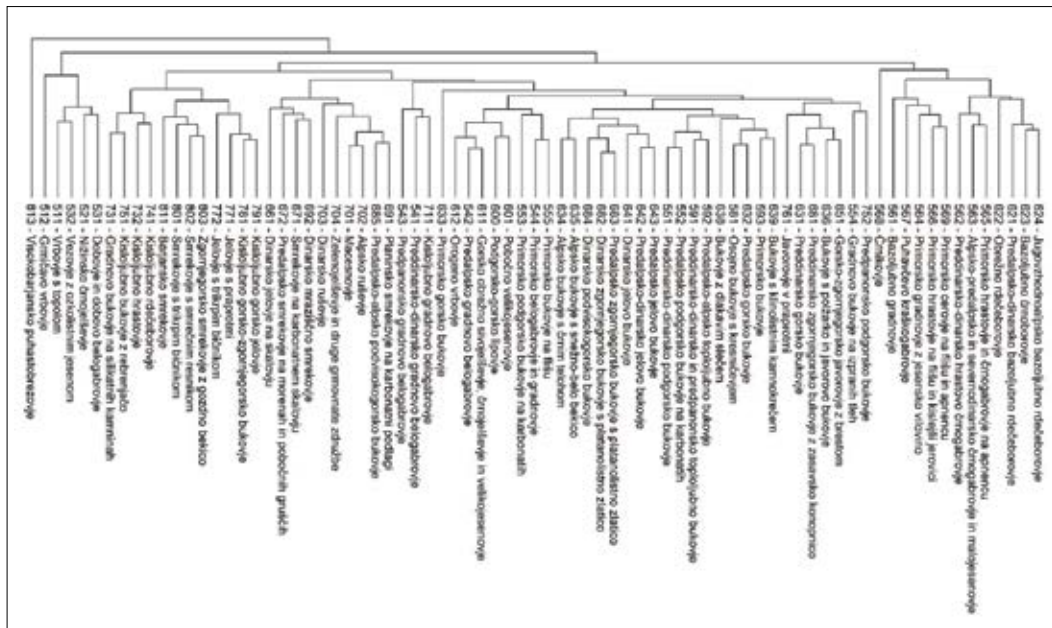
3.2.2 Forest vegetation and species diversity

V bazi fitocenoloških popisov je zdaj zbranih 143 različnih asociacij, razvrščenih v 78 GRT. Skupno je v tem naboru evidentiranih 1680 taksonov višjih rastlin, od tega 122 vrst v drevesni plasti, 228 v grmovni in 1609 v zeliščni, pri čemer slednja vključuje tudi mladje drevesnih in grmovnih vrst. Med vrstno najbogatejšimi GRT so macesnovja (701), orogena vrbovja (612), podvisokogorska

bukovja (685), alpsko-predalpska in severno-dinarska črnogabrovja ter malojesenovja (563). GRT z največjo pestrostjo drevesnih vrst vključujejo gorska obrežna sivojelševja, črnojelševja in velikojesenovja (611) ter vrbovja s topolom (511) in orogena vrbovja (612) (slika 7). Na vegetacijskih ploskvah je največja vrstna pestrost v gradnovih belogabrovjih (542), obrežnih rdečeborovjih (622), podgorsko-gorskih lipovjih (600), planinskem smrekovju na karbonatni podlagi (691) ter v smrekovjih na morenah in pobočnih gruščih (672). Vrstno najrevnejši fitocenološki popisi so v visokobarjanskem puhastobrezovju (813), kisloljubnem bukovju z rebrenjačo (751) in grmičavem vrbovju (512).

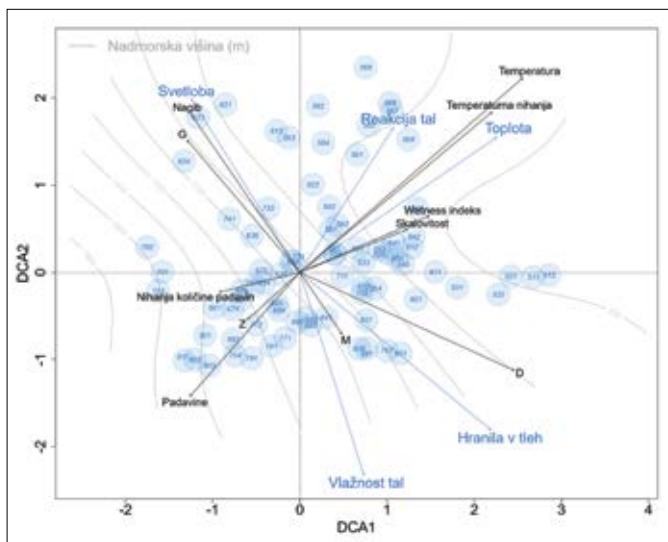


Slika 7: Dvorazsežni graf števila vseh rastlinskih vrst in števila le drevesnih vrst v GRT. Velikost poligona je sorazmerna vrednosti Shannonovega indeksa vrstne pestrosti, podobno je z njim usklajena tudi barvna lestvica poligonov
Figure 7: Biplot of the number of all plant species and the number of the only tree species in the FST. The size of the polygon is proportional to the value of the Shannon Species Diversity Index, and the colour scale of the polygons is adjusted accordingly



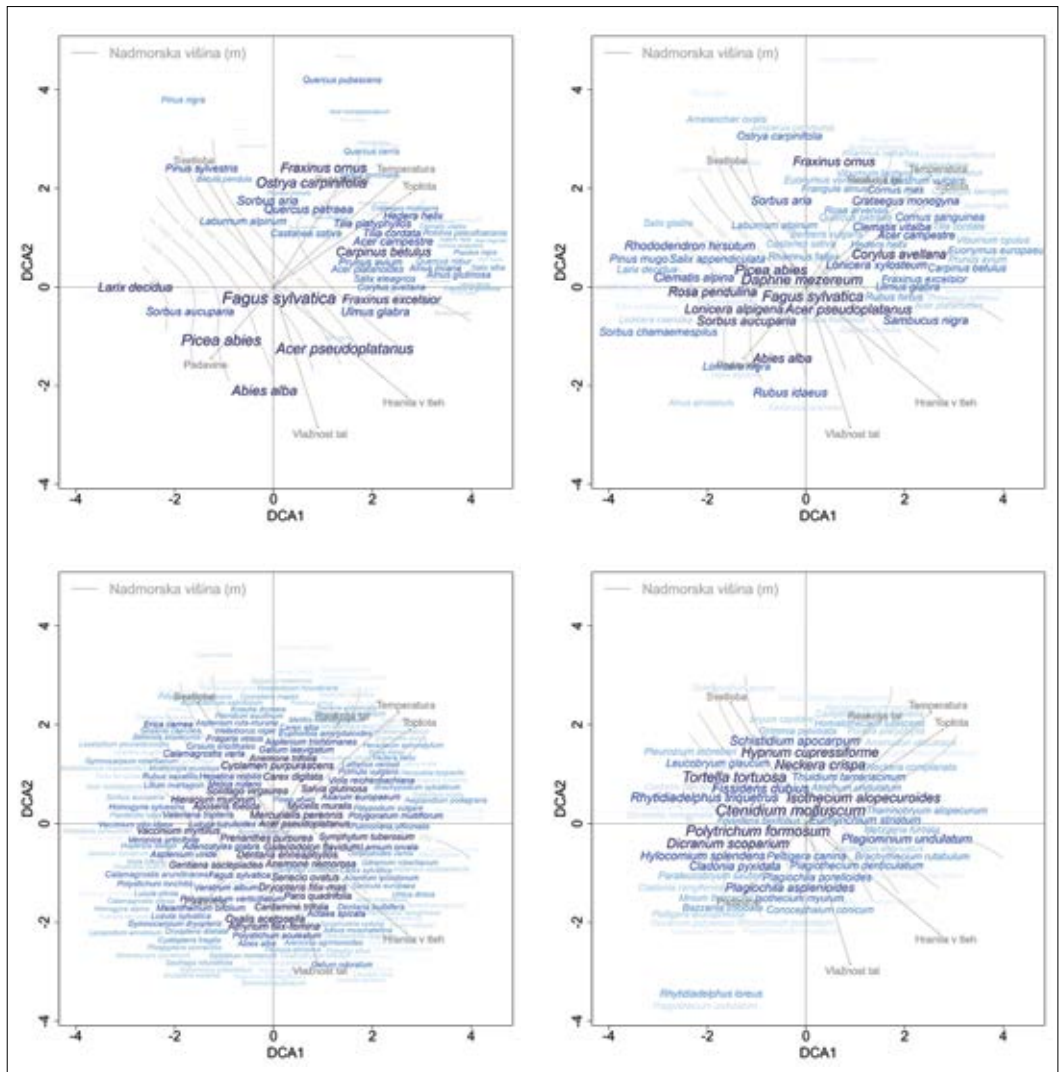
Slika 8: Klasifikacija sintezne fitocenološke preglednice GRT po metodi netehtanih aritmetičnih sredin (UPGMA) z uporabo Bray-Curtisove mere različnosti

Figure 8: Classification of the synthetic phytocenological table of FST according to the Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Mean (UPGMA) using the Bray-Curtis dissimilarity measure



Slika 9: Ordinacija 9049 fitocenoloških popisov po metodi DCA (Detrended Correspondence Analysis – korespondenčna analiza z odstranjenim trendom). Modri poligoni prikazujejo povprečja vseh fitocenoloških popisov posameznega GRT glede na prvo in drugo os DCA. Puščice kažejo v smeri večanja posameznega ekološkega dejavnika

Figure 9: Ordination plot of 9049 relevés by DCA (Detrended Correspondence Analysis). The blue polygons show the mean values of all the relevés of a certain FST according to the first and second axis of the DCA. The arrows point in the ascending direction of the individual ecological factors



Slika 10: Prikaz razmestitve centroidov razširjenosti rastlinskih vrst v ordinacijskem prostoru DCA. Velikost napisa je sorazmerna s pogostostjo vrste na popisih. Levo zgoraj: drevesna plast; desno zgoraj: grmovna plast; levo spodaj: zeliščna plast; desno spodaj: mahovna plast. Velikost in odtenek pisave sta sorazmerna pogostnosti vrste
Figure 10: The distribution of the centroids of the plant species in the DCA ordination space. The size of the labelling is proportional to the frequency of the species in the relevés. Top left: tree layer; top right: shrub layer; bottom left: herb layer; bottom right: moss layer. The size and shade of the font are proportional to the frequency of the species

Dendrogram (slika 8) prikazuje podobnosti in razlike v vrstni sestavi GRT. Nekateri obstoječi GRT, ki so razširjeni v več fitogeografskih območjih in vključujejo fitocenozo iste asociacije (npr. 634 in 635; 551 in 552; 682 in 683), izkazujejo veliko podobnost v vrstni sestavi. To odpira možnost njihove združitve, s čimer

bi odpravili nenaravne razmejitve na kartah razširjenosti GRT.

Ordinacija fitocenoloških popisov dopolnjuje klasifikacijo GRT s poudarkom na podobnostih in razlikah v njihovi floristični sestavi (slika 9). Puščice, ki označujejo smer večanja ekoloških dejavnikov, ponazarjajo okoljske razmere znotraj

posameznih GRT. Na sliki 10 so prikazani vzorci pojavljanja rastlinskih vrst v vertikalnih plasteh, kar omogoča prepoznavanje njihovih ekoloških niš in medsebojnih podobnosti. Okoljske spremenjivke, prikazane s puščicami ali izolinijami (nadmorska višina), ponazarjajo relativni položaj centroidov realiziranih ekoloških niš posameznih vrst v okviru proučevanih ekoloških gradientov.

3.3 Pregled rastiščnih, sestojnih in upravljaljskih značilnosti gozdnih rastiščnih tipov

3.3 Overview of site, stand and management characteristics of forest site types

V Sloveniji z vsemi gozdovi gospodarimo sonaravno, kar pomeni, da se z ukrepi obnove, nege in varstva prilagajamo rastiščnim razmeram (Bončina in sod., 2021). V podnebno spremenljajočem okolju je z vidika upravljanja ključno poznavanje in obvladovanje tveganj in na podlagi tega dopolnjevanje gospodarjenja z gozdovi novim spoznanjem.

Na večini gozdnih površin v Sloveniji izvajamo skupinsko postopno gospodarjenje (Poljanec in sod., 2023), vendar je velikost pomladitvenih jeder različna, različen je tudi način njihovega združevanja, kar se odraža v različnosti sestojnih zgradb – od malopovršinske do velikopovršinske enomerne zgradbe. V nekaterih gozdovih, predvsem v jelovjih, jelovih bukovjih in nekaterih smrekovjih so pogostejše različne raznomerne zgradbe, tudi prebiralne. Od drugih oblik gospodarjenja velja omeniti panjevske gospodarjenje;

panjevske sestoje najdemo v predvsem v nekaterih pionirskih gozdovih listavcev in gozdovih trdih listavcev ter robinije.

Posek je temeljni ukrep za oblikovanje sestojne zgradbe in uravnavanje drevesne sestave (Bončina in sod., 2021). Na ravni Slovenije znaša letni možni posek po veljavnih gozdnogospodarskih načrtih gozdnogospodarskih enot 6,1 m³/ha. Če se omejimo samo na GRT s površino, večjo od 5000 ha, je načrtovani posek največji v jelovjih s praprotni (GRT 771) in kisloljubnem gorskem-zgornjegorskem bukovju (GRT 781), najmanjši pa v preddinarsko-dinarskem hrastovem črnogabrovju (GRT 562) in v alpsko-predalpskem ter severnodinarskem črnogabrovju in malojesenovju (GRT 563).

Ranljivost gozdov lahko posredno ocenimo s sanitarnim posekom. V zadnjih treh desetletjih so najbolj ogrožena kisloljubna hrastovja (GRT 732), smrekovja s smrečnim resnikom (GRT 802) in jelova bukovja (GRT 641, 643). Največji sanitarni posek zaradi ekstremnih vremenskih razmer (veter, sneg in žled) je bil v smrekovjih s smrečnim resnikom (GRT 802), zgornjegorskih smrekovjih z gozdno bekico (GRT 803), planinskih smrekovjih na karbonatu (GRT 691) in predalpskih jelovo-bukovih gozdovih (GRT 643). Insekti, predvsem smrekovi podlubniki, najbolj ogrožajo zasmrečene gozdove na rastiščih jelovih bokovij (GRT 641, 643) in alpskih bukovij (GRT 643). Nižinska črnojelševja (GRT 521), vezovja z oskolistnim jesenom (GRT 532) in dobovja ter dobovo belogabrovja (GRT 531) so najbolj ogro-

Preglednica 2: Pregled GRT glede na načrtovani posek

Table 2: Overview of the FST in relation to the planned timber harvest

Posek (m ³ /ha leto)	Seznam GRT
< 2	611, 622, 562, 563, 624, 623, 702, 701, 811, 812, 704, 512, 566, 567, 568, 638, 639, 732, 813, 684, 703
2-3.9	593, 592, 569, 564, 591, 511, 600, 635, 621, 565, 612, 685
4-5.9	551, 541, 802, 632, 711, 803, 521, 691, 544, 601, 531, 751, 542, 661, 671, 581, 553, 801, 683, 561, 672, 555, 692, 634, 682
6-7.9	532, 781, 631, 772, 641, 636, 543, 761, 554, 643, 642, 791, 651, 752, 552, 633, 731, 741
≥ 8	681, 771

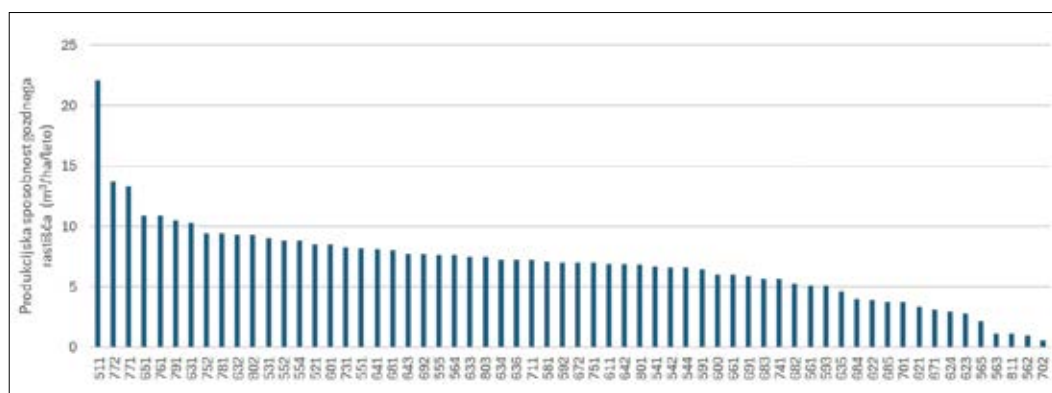
žena zaradi bolezni in gliv. Tveganja za požare pa so največja v primorskih hrastovih (GRT 566, 568, 565, 564, 544) in bukovih (GRT 593) gozdovih ter gozdovih črnega bora (GRT 623).

3.4 Produkcijski potencial gozdnih rastiščnih tipov

3.4 Production potential of forest site types

Po uporabljenih podatkih je povprečna izračunana produkcijska sposobnost gozdnih rastišč v Sloveniji 7,6 m³/ha/leto. Kar 31 GRT izkazuje

vrednost produkcijskega potenciala od 6 do 9 m³/ha/leto, le 11 GRT pa višji potencial od 9 m³/ha/leto. Med GRT, ki poraščajo vsaj 5000 ha, imajo najvišji PSGR Jelovja s trokrpim bičnikom (772) in Jelovja s praprotni (771), med vsemi GRT pa so to vrbovja s topolom (511). Najnižji PSGR izkazujejo Alpsko ruševje (702, 0,6 m³/ha/leto), Preddinarsko-dinarsko hrastovo črnogabrovje (562, 1,0 m³/ha/leto) ter barjansko smrekovje (811) in Alpsko-predalpsko črnogabrovje in malojesenovje (563) s 1,1 m³/ha/leto.



Slika 11: Produkcijska sposobnost GRT

Figure 11: Production capacity of FST

3.5 Izbor gozdnih rastiščnih tipov za predstavitev v Gozdarskem vestniku

3.5 Selection of forest site types for presentation in Gozdarski vestnik

Glede na pogostnost pojavljanja na ozemlju celotne Slovenije po fitogeografskih območjih, višinskih pasovih in gozdnogospodarskih območjih smo izbrali 17 GRT (preglednica 2), ki bodo predstavljeni v sredici Gozdarskega vestnika.

4 ZAKLJUČKI

4 CONCLUSIONS

Slovenija se ponaša z veliko raznolikostjo gozdnih združb, zaradi česar je smiselno njihovo združevanje v pregledno tipologijo gozdnih rastiščnih tipov (GRT) za učinkovito upravljanje z gozdovi in ranljivimi gozdnimi habitati. Za uspešno

upravljanje je ključno natančno poznavanje razširjenosti GRT. V zdajšnjem času je dopolnjevanje fitocenoloških kart, zlasti v podrobnejših merilih, poseben izziv. Od obdobja intenzivnih sistematičnih kartiranj je minilo že precej časa. Vmes so fitocenološka raziskovanja napredovala, zato je posodobitev, zlasti najstarejših kartiranj, vedno nujnejša. V zadnjih letih je sicer opazen napredek pri posodabljanju vegetacijskih kart in proučevanju evropsko varstveno pomembnih gozdnih rastiščnih tipov, kot so združbe plemenitih listavcev (Kermavnar in sod., 2023; Kutnar in Babij, 2020b; Kutnar in sod., 2020), logi in drugi obrečni gozdovi (Alagić in sod., 2021; Kutnar in Babij, 2020a; Kutnar in Marinšek, 2016; Kutnar in sod., 2020; Simčič in Kutnar, 2020), bazoljubna borovja (Rozman in sod., 2020), kisloljubna smrekovja in barjanski smrekovi gozdovi (Kutnar in sod.,

Preglednica 3: Izbor gozdnih rastiščnih tipov za predstavitev v Gozdarskem vestniku
Table 3: Selection of forest site types of Slovenia for presentation in journal *Gozdarski vestnik*

GRTS	IME
531	Dobovje in dobovo belogabrovje
521	Nižinsko črnojelševje
541	Preddinarsko-dinarsko gradново belogabrovje
731	Gradново bukovje na silikatnih kamninah
781	Kisloljubno gorsko-zgornjegorsko bukovje
551 552 553	Preddinarsko-dinarsko podgorsko bukovje, Predalpsko podgorsko bukovje na karbonatih, Primorsko podgorsko bukovje na karbonatih
555	Primorsko bukovje na flišu
632 631 633	Predalpsko gorsko bukovje, Preddinarsko gorsko bukovje, Primorsko gorsko bukovje
634 635	Alpsko bukovje s črnim telohom, Alpsko bukovje s snežno-belo bekico
641 642 643	Dinarsko jelovo bukovje, Predalpsko-dinarsko jelovo bukovje, Predalpsko jelovo bukovje
651	Gorsko-zgornjegorsko javorovje z brestom
565	Primorsko hrastovje in črnogabrovje na apnencu
741	Kisloljubno rdečeborovje
621	Predalpsko-dinarsko bazoljubno rdečeborovje
771	Jelovje s praprotni
691	Planinsko smrekovje na karbonatni podlagi
802	Smrekovje s smrečnim resnikom
701	Macesnovje

2022). Pomembno je tudi sprotno vključevanje izsledkov fitocenoloških raziskav v gozdarske baze podatkov.

Pri nadaljnjem delu na tipologiji GRT je smiselno razmisliti o morebitnem združevanju nekaterih GRT, zlasti pri tistih, kjer se ista gozdna združba pojavlja v več GRT, po navadi v večjih fitogeografskih območjih (npr. *Hacquetio-Fagetum*, GRT: 551, 552, 553; *Anemono-Fagetum*, GRT: 634, 635). Na drugi strani je pri podrobnem gozdnogospodarskem načrtovanju včasih treba poznati ne samo tipe, temveč tudi združbe in celo podzdružbe, kot bi veljalo v primeru Dinarskega jelovo bukovega gozda (GRT 641) s številnimi

subasociacijami, ki pomembno vplivajo na gospodarjenje in so zdaj vse vključene v en sam GRT. Pri tem bi bila morda smiselna razširitev tipologije. Razmisliti je treba tudi o opisu novih GRT, ki doslej niso bili zajeti v analizo, in o ustreznem vključevanju opisov sukcesijskih stadijev.

Karta GRT Slovenije je narejena po mejah odsekov, zato je pomembno poudariti, da pri gospodarjenju takšne karte gozdnih rastiščnih tipov ne smemo posploševati na detajlna rastišča v odseku. Kjer je velika pestrost GRT, je za končno odločitev pomemben terenski obisk sestojev.

Med gozdarji se tipologija GRT dobro uveljavlja; ob vsakoletni obnovi desetine gozdnogospodarskega

podarskih načrtov gozdnogospodarskih enot so organizirane fitocenološko-pedološke delavnice za prepoznavanje GRT. Ob obnovi območnih načrtov za obdobje 2021–2030 pa so bile pripravljene usmeritve za gospodarjenje z gozdovi po skupinah GRT (ZGS, 2021). Na podlagi podatkov o razširjenosti GRT smo naredili karto sušnih gozdnih rastišč in analizirali GRT v nekaterih območjih povečane nevarnosti pojavljanja zemeljskih plazov in drobirskih tokov. Rastišne tipe smo obravnavali pri razvoju gozdne vegetacije po požarih, npr. na Krasu in Potoški gori.

5 POVZETEK

5 SUMMARY

Pripravek predstavlja celovit primerjalni pregled ekoloških, vegetacijskih, rastišnih, sestojnih in upravljavskih značilnosti gozdnih rastišnih tipov (GRT) Slovenije. Obstoječa tipologija GRT, ki temelji na ekoloških in vegetacijskih razmerah gozdnih sestojev, vključuje 78 tipov in je namenjena razvrščanju gozdov za potrebe sonaravnega gospodarjenja.

Razširjenost GRT je bila analizirana na ravni gozdnogospodarskih odsekov za celotno Slovenijo ter za posamezna fitogeografska območja. Ekološke značilnosti GRT so bile ugotavljane na podlagi iz literature zbranih več kot 9.000 fitocenoloških popisov, dopolnjenih s prostorskimi podatki o nadmorski višini, temperaturi, padavinah ter rastišnih značilnostih, ocenjenih z Ellenbergovimi indikatorskimi vrednostmi. Produktivna sposobnost gozdnih rastišč in druge upravljalne značilnosti GRT so bile analizirane s pomočjo podatkov Zavoda za gozdove Slovenije.

Po površini največji trije GRT so Kislojubilno gradnovo bukovje (731), Dinarsko jelovo bukovje (641) in Kislojubilno bukovje z rebrenjačo (751). Od skupno 78 GRT v Sloveniji jih je v alpskem FGO 53, v predalpskem 49, v dinarskem 45, v subpanonskem območju 34, v preddinarskem 32 in v submediteranskem 27. Po nadmorski višini najnižje ležeči GRT se pojavljajo ob večjih rekah in jih sestavljajo predvsem vrbovja, topolovja, hrastovja in gabrovja, najvišje ležeče pa tvorijo ruševja, jelševja, macesnovja, smrekovja in bukovja gorskega do podvisokogorskega pasu, kjer so tudi

najvišje izmerjene letne količine padavin. Najbolj kisla tla so v GRT visokih barij ter smrekovjih, borovjih in hrastovjih na silikatni matični podlagi, najmanj pa v črnoborovjih in črnogabrovjih na karbonatni podlagi. Z dušikom najbolje preskrbljena tla so v vrbovjih ter v sestojih z večjim deležem gorskega javorja in velikega jesena, najslabše pa v borovjih, tako na silikatni kot na karbonatni matični podlagi.

Floristična analiza je pokazala veliko vrstno raznolikost med GRT: zabeleženih je bilo 1680 vrst višjih rastlin v 143 asociacijah. Najbolj vrstno pestri GRT so macesnovja, orogena vrbovja in podvisokogorska bukovja, medtem ko so vrstno najrevnejši barjanski GRT in nekateri drugi kisloljubni GRT. Klasifikacija in ordinacija fitocenoloških popisov sta pokazali na visoko podobnost med nekaterimi GRT, kar odpira možnosti za njihovo racionalizacijo in poenotenje v prihodnji tipologiji.

V večini GRT se v Sloveniji izvaja skupinsko postopno gospodarjenje, v nekaterih jelovjih, jelovih bukovjih in smrekovjih so pogostejše različne raznomerne zgradbe, tudi prebiralne. Panjevske sestoje najdemo v predvsem v nekaterih pionirskih gozdovih listavcev ter gozdovih trdih listavcev in robinije. Načrtovani posek je najvišji v jelovjih s praprotni (771) in kisloljubnem gorskem-zgornjegorskem bukovju (781), najnižji pa v preddinarsko-dinarskem hrastovem črnogabrovju (562) in v alpsko-predalpskem in severnodinarskem črnogabrovju in malojesenovju (563). Pregled tveganj (sanitarni posek, bolezn, škodljivci, požari) razkriva največjo ranljivost pri smrekovjih, zasmrečenih bukovjih in GRT v submediteranskem območju. Povprečna produktivna sposobnost znaša 7,6 m³/ha/leto, najvišje vrednosti pa so dosegle jelovi in vrbovi GRT, najnižje pa ruševja in barjanski gozdovi.

6 VIRI

6 REFERENCES

Alagić A., Kutnar L., Kozamernik E., Babij V., Marinšek A., Kermavnar J., Simčič A., Šprah R. 2021. Ocena stanja ohranjenosti habitatnega tipa 91E0* Obrečna vrbovja, jelševja in jesenovja v območju Natura 2000 Ličenca pri Poljčanah. Gozdarski vestnik, 2 : 3–27.

- ARSO. 2024. Podatki o okolju. [Data set]. Agencija Republike Slovenije za okolje, Ljubljana.
- Bončina A. 2014. Ugotavljanje proizvodne sposobnosti gozdnih rastišč. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta.
- Bončina A., Rozman A., Dakskobler I., Klopčič M., Babij V., Poljanec A. 2021. Gozdni rastišni tipi Slovenije: vegetacijske, sestojne in upravljaljske značilnosti. Ljubljana, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire in Zavod za gozdove Slovenije.
- Ellenberg H., Klötzli F. 1972. Waldgesellschaften und Waldstandorte der Schweiz. Mitt. Schweiz. Anst. Forst. Versuchswes., 48: 587–930.
- GURS. 2024. Prostorski podatki. [Data set]. Geodetska uprava Republike Slovenije, Ljubljana.
- Jalas J., Suominen J. 1967. Mapping the distribution of European vascular plants. Memoranda Soc. pro Fauna Flora Fennica, 43: 60–72.
- Kadunc A., Poljanec A., Dakskobler I., Rozman A., Bončina A. 2013. Ugotavljanje proizvodne sposobnosti gozdnih rastišč v Sloveniji : poročilo o realizaciji projekta.: 42, Pridobljeno s Repozitorij Univerze v Ljubljani.
- Kermavnar J., Kozamernik E., Kutnar L. 2023. Assessing the Heterogeneity and Conservation Status of the Natura 2000 Priority Forest Habitat Type Tilio–Acerion (9180*) Based on Field Mapping. *Forests*, 14, 2: 232, <https://doi.org/10.3390/f14020232>.
- Kutnar L., Babij V. 2020a. Terensko kartiranje gorskih obrečnih gozdov v pilotnem območju Kamniško-Savinjske Alpe.
- Kutnar L., Babij V. 2020b. Terensko kartiranje gozdov plemenitih listavcev na pilotnem območju Boč-Haloze-Donačka gora.
- Kutnar L., Babij V., Danev G., Marinšek A., Kozamernik E., Alagić A., Kermavnar J., Simčič A., Cojzer M., Furman M., Tajnikar M., Orož U., Polanšek B., Medved L., Zamret M. 2020. Poročilo o evidentiranju izhodiščnega stanja izbranih vrst in habitatnih tipov na IP območjih. Akcija A.1.2.: 49, Ljubljana https://natura2000.gov.si/fileadmin/user_upload/Dokumenti/LIFE_IP_NATURA_SI/Rezultati/A.1.2_Porocilo_gozdni_HT_9180_91E0_GIS_ZGS_2020.pdf.
- Kutnar L., Kermavnar J., Marinšek A., Kozamernik E., Alagić A., Simčič A., Štefanič D. 2022. Priprava študij za potrebe projekta Vizija Pohorje 2030: Izdelava fitocenoloških študij za barjanske gozdove (HT 91D0*) in za kisloljubne smrekove gozdove (HT 9410) - Končno poročilo (za obdobje 2021–2022). Projekta Vizija Pohorje 2030 (Pohorka):. 62, Ljubljana, Gozdarski inštitut Slovenije.
- Kutnar L., Marinšek A. 2016. Stanje raziskovalnih gozdnih habitatnih tipov ob Muri. V: GoForMura: upravljanje gozdnih habitatnih tipov in vrst v izbranih območjih Natura 2000 ob Muri 1. Ljubljana, Silva Slovenica, Gozdarski inštitut Slovenije: 4–9.
- Kutnar L., Veselič Ž., Dakskobler I., Robič D. 2012. Tipologija gozdnih rastišč Slovenije na podlagi ekoloških in vegetacijskih razmer za potrebe usmerjanja razvoja gozdov. *Gozdarski vestnik*, 70, 4: 195–214.
- Mucina L., Bültmann H., Dierßen K., Theurillat J. P., Raus T., Čarni A., Šumberová K., Willner W., Dengler J., García R. G., Chytrý M., Hájek M., Di Pietro R., Iakushenko D., Pallas J., Bergmeier E., Santos Guerra A., Ermakov N., Valachovič M., Schaminée J. H. J., Lysenko T., Didukh Y. P., Pignatti S., Rodwell J. S., Capelo J., Weber H. E., Solomeshch A., Dimopoulos P., Aguiar C., Hennekens S. M., Tichý L. 2016. Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities. *Applied Vegetation Science*, 19: 3–264, <https://doi.org/10.1111/avsc.12257>.
- Poljanec A., Guček M., Simončič T., Stergar M., Marencić M., Pisek R. 2023. Območni gozdnogospodarski in lovsko upravljaljski načrti za obdobje 2021–2030 - Kompendij. Ljubljana, Zavod za gozdove Slovenije.
- Puncer I. 1984. Kartiranje vegetacije in vegetacijska kartografija. Ljubljana, Slovenska akademija znanosti in umetnosti.
- Rozman A., Dakskobler I., Šilc U. 2020. Phytosociological analysis of basophilic Scots pine forests in the Southeastern Alps. *Hacquetia*, 19, 1: 23–80, <https://doi.org/10.2478/hacq-2019-0015>.
- Simčič A., Kutnar L. 2020. Terensko kartiranje obrečnih gozdov.
- Šilc U., Čarni A. 2012. Conspectus of vegetation syntaxa in Slovenia. *Hacquetia*, 11, 1: 113–164.
- Tichý L., Axmanová I., Dengler J., Guarino R., Jansen E., Midolo G., Nobis M. P., Van Meerbeek K., Aćić S., Attorre F., Bergmeier E., Biurrón I., Bonari G., Bruehlheide H., Campos J. A., Čarni A., Chiarucci A., Čuk M., Čušterevska R., Didukh Y., ... Chytrý M. 2023. Ellenberg-type indicator values for European vascular plant species. *Journal of Vegetation Science*, 34, 1: 13 p., <https://doi.org/10.1111/jvs.13168>.
- Wraber M. 1969. Pflanzengeographische Stellung und Gliederung Sloweniens. *Vegetatio*, 17, 1: 176–199.
- ZGS. 2025. Podatkovne zbirke Zavoda za gozdove Slovenije. [Data set]. Zavod za gozdove Slovenije, Ljubljana.
- Zupančič M. 2003. Vegetacijska raziskovanja in kartiranje v Sloveniji. *Zbornik gozdarstva in lesarstva*, 72: 5–18.
- Zupančič M. 2017. Fitocenologija v Sloveniji skozi čas. *Folia Biologica et Geologica*, 58, 2: 175–181.