

Ocena stanja ohranjenosti habitatnega tipa 91E0* Obrečna vrbovja, jelševja in jesenovja v območju Natura 2000 Ličenca pri Poljčanah

Conservation Status Assessment of Habitat Type 91E0 Alluvial forests with *Alnus glutinosa* and *Fraxinus excelsior* on Natura 2000 Site Ličenca pri Poljčanah*

Ajša ALAGIĆ^{1,*}, Lado KUTNAR¹, Erika KOZAMERNIK¹, Valerija BABIJ², Aleksander MARINŠEK¹, Janez KERMAVNAR¹, Anica SIMČIČ¹, Ruben ŠPRAH³

Izvleček:

Stanje ohranjenosti sestojev habitatnega tipa 91E0* Obrečna vrbovja, jelševja in jesenovja (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*) je v Sloveniji precej zaskrbljujoče. V Sloveniji je bilo njegovo stanje ocenjeno kot slabo, trend pa negativen, kar pomeni dodatno možnost poslabšanja. Omenjeni gozdni habitatni tip sodi med prioritete ali prednostne habitatne tipe, za katere je predvidena posebna skrb Evropske skupnosti. Zaradi njegove majhnosti in fragmentiranosti je pogosto spregledan in tudi neustrezno obravnavan. Z namenom, da bi izboljšali njegovo prepoznavnost in spoznali njegove značilnosti na terenu, smo mu v okviru LIFE integriranega projekta za okrepljeno upravljanje Nature 2000 v Sloveniji namenili posebno pozornost. V raziskavi smo z uporabo metode terenskega kartiranja podrobneje proučili stanje sestojev habitatnega tipa 91E0* v območju Natura 2000 Ličenca pri Poljčanah. Na tak način smo ugotovili, kakšna je površina sestojev tega habitatnega tipa in jo primerjali z obstoječimi conami habitatnega tipa 91E0*. Ugotovljali smo pojavljanje ključnih drevesnih vrst oz. drevesno sestavo sestojev, njihovo pomlajevanje ter vrste pritiskov in groženj za habitatni tip 91E0* na tem območju. Izmed različnih znanih podtipov habitatnega tipa 91E0* smo na tem območju našli predvsem podtip nižinsko črnojelševje, pa tudi fragmente podtipa vrbovja s topolom. Ponekod so se tudi v gozdu pojavljali manjši sestoji vrb in ozkolistnega jesena. Ugotovili smo, da površine sestojev habitatnega tipa 91E0* na območju Natura 2000 Ličenca pri Poljčanah dejansko zavzemajo le približno četrtno površine obstoječih con habitatnega tipa. Analiza drevesne sestave sestojev je pokazala predvsem vraščanje smreke v sestojih črnojelševja, le-ta naravno ni prisotna v tem habitatnem tipu. Ugotovili smo, da je na proučevanem območju pomlajevanje črne jelše zelo okrnjeno. Na slabšanje stanja sestojev črnojelševja še dodatno vplivajo različni pritiski in grožnje, kot so bližina kmetijskih površin, odpadki, fragmentacija sestojev črnojelševja, širjenje invazivnih tujerodnih rastlin, vodne regulacije, bližina prometnic, izsuševanje rastišč idr. Stanje ohranjenosti sestojev tega habitatnega tipa je bilo posledično v večini primerov ocenjeno kot neugodno do slabo. Z namenom, da bi se stanje obrečnih gozdov na območju Ličenca pri Poljčanah izboljšalo, smo v prispevku predlagali nekaj konkretnih ohranitvenih ukrepov.

Ključne besede: habitatni tip, črnojelševje, obrečni gozdovi, terensko kartiranje, stanje ohranjenosti, *Alnus glutinosa*, Natura 2000

Abstract:

The conservation status of the habitat type 91E0* Alluvial forests with *Alnus glutinosa* and *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*) is rather alarming in Slovenia. In Slovenia, its status has been assessed as bad and the trend as negative which implies an additional possibility of deterioration. The above-mentioned forest habitat is the priority or preferential habitat type for which a special EU care is foreseen. Due to its small size and fragmentation, it is often overlooked and inappropriately treated. In order to improve its recognizability and get to know its characteristics in the field, we gave it a special attention in the framework of the LIFE Integrated Project for Enhanced Management of Natura 2000 in Slovenia. In our research, we studied the status of the habitat type 91E0* in Natura 2000 area Ličenca pri Poljčanah in detail by using the field mapping method. In this manner, we determined the area of stands of this habitat type and compared it with the existing habitat type 91E0* zones. We were detecting the occurrence of key tree species or, respectively, tree composition of stands, their regeneration and kinds of pressures

¹ Gozdarski inštitut Slovenije, Oddelek za gozdno ekologijo, Večna pot 2, 1000 Ljubljana

² Zavod za gozdove Slovenije, Sektor za načrtovanje razvoja gozdov, Večna pot 2, 1000 Ljubljana

³ Zavod za gozdove Slovenije, Območna enota Maribor, Tyrševa ulica 15, 2000 Maribor

* dopisni avtor: ajsa.alagic@gozdis.si

and threats for the 91E0* habitat type in this area. Among the various known sub-types of the habitat type 91E0*, we found primarily the black alder (*Alnus glutinosa*) forest subtype, but also fragments of the subtype with willows and poplar. In some places, smaller stands of willows (*Salix* spp.) and narrow-leaved ash (*Fraxinus angustifolia*) were also found in the forest. We discovered that the habitat type 91E0* area in the Natura 2000 Ličenca pri Poljčanah actually occupies only around a fourth of the existing habitat type zones area. The analysis of the tree composition showed mainly the ingrowth of spruce in the black alder forests, which is not naturally present in this habitat type. We discovered that the regeneration of the black alder is very reduced in the studied area. The decline of the black alder stands is additionally influenced by diverse pressures and threats, e. g. the vicinity of the agricultural lands, waste, fragmentation of black alder stands, spreading of the non-native invasive plants, water regulations, vicinity of the traffic roads, sites drainage, etc. Consequently, the conservation status of the stands of this habitat type has been in most cases evaluated as unfavorable to bad. In order to improve the status of the riparian forests in the Ličenca pri Poljčanah area we also presented suggestions for concrete conservation measures.

Key words: habitat type, black alder forests, alluvial forests, field mapping, conservation status, *Alnus glutinosa*, Natura 2000

1 UVOD

1 INTRODUCTION

Presoja stanja ohranjenosti gozdnih habitatnih tipov v okviru območij Natura 2000 (Kutnar in sod., 2011) je pokazala pomanjkljivosti v poznavanju in posledično v ustreznem obravnavanju določenih habitatnih tipov in z njimi povezanih gozdnih združb. Med njimi so tudi habitatni tipi, za katere je predvidena posebna skrb Evropske skupnosti. To so tako imenovani prioritetni ali prednostni habitatni tipi (Habitatna direktiva, 1992; European Commission, 2013), med katere uvrščamo tudi habitatni tip (v nadaljevanju HT) 91E0* Obrečna vrbovja, jelševja in jesenovja (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*) (Devilliers in Devilliers-Terschuren, 1996; Kutnar in sod., 2012).

Z namenom izboljšanja upravljanja celotnega omrežja območij Natura 2000 smo leta 2018 začeli izvajati LIFE integrirani projekt za okrepljeno upravljanje Nature 2000 v Sloveniji (LIFE-IP NATURA.SI; LIFE17IPE/SI/00011), ki temelji na sodelovanju med različnimi sektorji in deležniki. Na osmih izbranih pilotnih območjih Natura 2000 partnerji v okviru projekta izvajamo različne akcije za izboljšanje stanja ohranjenosti določenih vrst in HT v naravi. Med njimi je bil izbran tudi prednostni HT 91E0* Obrečna vrbovja, jelševja in jesenovja.

Gozdovi, ki jih uvrščamo v HT 91E0*, sodijo v skupino obrežnih gozdov in se pojavljajo na območju vodotokov ter stoječih vodnih teles. Ti gozdovi se razvijajo na hidromorfnih obrežnih, ogledjenih in psevdoooglejenih tleh. Njihov obstoj

je neposredno odvisen od stoječe ali tekoče vode, naravna vegetacijska dinamika pa v obrežnem prostoru poteka, če človek vanjo le zmerno posega s svojimi dejavnostmi. Človekov vpliv na te gozdove je zelo velik, saj jih je že od nekdaj izsekoval in spreminjal v kmetijske površine. Posredno jih je spreminjal zaradi gradnje hidroelektrarn, z regulacijami rek in potokov, izsuševanjem mokrišč, črpanjem podtalnice (Dakskobler in sod., 2013; Klimo in Hager, 2001). Posledice naštetega so med drugim fragmentacija teh gozdov in onesnaževanje tal s pesticidi in gnojili, ki se spirajo z bližnjih kmetijskih zemljišč. Obrečni gozdovi, tako kot drugi močvirni in poplavni gozdovi, so med vsemi našimi gozdnimi HT najbolj izpostavljeni vdoru in subspontanemu širjenju invazivnih tujerodnih vrst (Marinšek in Kutnar, 2017) kot so robinija (*Robinia pseudoacacia*), ameriški javor (*Acer negundo*), topinambur (*Helianthus tuberosus*), žlezava nedotika (*Impatiens glandulifera*), drobnocvetna nedotika (*I. parviflora*), orjaška in kanadska zlata rozga (*Solidago gigantea*, *S. canadensis*), japonski in češki dresnik (*Fallopia japonica*, *F. x bohemica*), ter druge. Izjemno pomembna je varovalna vloga teh gozdov, saj varujejo pred poplavami, hkrati pa so življenjski prostor redkim in zavarovanim rastlinskim vrstam, npr. nemškemu strojencu (*Myricaria germanica*), močvirski logarici (*Fritillaria meleagris*), rumeni maslenici (*Hemerocallis lilioasphodelus*) idr. ter zatočišče pticam in dvoživkam. Močvirni gozd črne jelše oz. jelšev grez in poplavni gozd doba oz. dobrava imata tudi gospodarski pomen (Dakskobler in sod., 2013).

V Sloveniji se sestoji HT 91E0* Obrečna vrbovja, jelševja in jesenovja pojavljajo ob vodotokih v nižinskem delu in v dolinah v gorskih območjih, zato ta HT sestavljajo zelo različni gozdovi. Na osnovi drevesne sestave, sestojnih in rastiščnih značilnosti jih delimo na različne podtipе. V nižinskem delu oz. celinski biogeografski regiji, kamor sodi tudi območje Ličenca pri Poljčanah, se pojavljajo naslednji podtipi HT 91E0*: (i) belovrbovje s topolom, (ii) črnjelševje, (iii) jesenovje (predvsem se pojavlja ozkolistni jesen (*Fraxinus angustifolia*)). Gorske (orogene) obrečne gozdove HT 91E0*, ki jih najdemo na višjih nadmorskih višinah v alpski biogeografski regiji, lahko razdelimo na naslednje podtipе: (i) sivovrbovje, (ii) sivojelševje, (iii) velikojesenovje in (iv) rdečeborovje. V Sloveniji lahko gorske obrečne gozdove najdemo npr. na območju Kamniško-Savinjskih Alp, ki je prav tako eno izmed pilotnih območij projekta LIFE-IP NATURA.SI.

V nižinski habitatni podtip belovrbovje s topolom uvrščamo grmišča in vrzelaste gozdove, ki poraščajo prodišča ter rečne naplavine neposredno ob rekah v njihovem srednjem ali spodnjem toku. Na njegov razvoj odločilno vpliva rečna dinamika, kar pomeni, da se zgradba sestoja lahko temeljito spremeni ob hudournih vodah ali poplavih, grmišča celo izginejo. Med pogostejšimi drevesnimi vrstami v sestojih so bela vrba (*Salix alba*), črni topol (*Populus nigra*) in črna jelša (*Alnus glutinosa*). Vse pogosteje se razraščata tudi invazivni tujerodni vrsti robinja (*Robinia pseudoacacia*) in ameriški javor (*Acer negundo*). Sestoji v tem habitatnem tipu nimajo večje gospodarske vrednosti in vanje ne posegamo z običajnimi gozdnogojitvenimi ukrepi. So zelo ogroženi in imajo pomembno varovalno vlogo ter velik krajinsko-ekološki pomen. Za njihov obstoj je treba reke ohraniti v čim bolj naravnem stanju, kar pomeni brez izkopavanja proda, pregrad, regulacij, umetnih brežin, krčitve obrežne vegetacije itn. (Dakskobler in sod., 2013).

Nižinsko črnjelševje (jelšev grez) je združba poplavnih območij na razvitih oglejenih tleh, pod stalnim vplivom podtalne oziroma podzemne in padavinske vode. Ti gozdovi so dobili ime grez zato, ker se zaradi njihove odvisnosti od stoječe vode zamočvirjeno zemljišče ugreza pod

nogami (Dakskobler in sod., 2013). Črnjelševja so pogosto razmeroma čisti sestoji črne jelše na zelo namočenih tleh, kot so bregovi mlak, jezer, močvirij in namočene depresije ter poplavne ravnice (Döring-Mederake, 1990). Črna jelša se lahko prilagodi stalnemu pomanjkanju kisika in hranil v tleh s pomočjo simbiotskih mikroorganizmov. Ti gozdovi uspevajo izključno na ravninskem delu in v nižinskem pasu 100–200 m nadmorske višine (izjemoma višje). V subpanonskem območju ima ta gozd visoko ekonomsko vrednost, odlikujejo ga hitra rast, velik donos in velike lesne zaloge. Drugje po Sloveniji nima takšnega gospodarskega pomena, saj je zelo razdrobljen, ima pa varovalno in krajinsko-estetsko funkcijo ter je pogosto sestavni del mokrišč. Črnjelševja je človek zelo izkrčil predvsem zaradi spreminjanja rastišč v kmetijske obdelovalne površine z izsuševanjem in melioracijami ali z odlaganjem odpadkov. Zaradi zniževanja nivoja podtalnice temu habitatnemu podtipu grozi izginotje oziroma sukcesivni razvoj v trdolesni log čremse in ozkolistnega jesena ter naprej v dobrave. Za njegov obstoj je nujna ohranitev rastiščnih razmer, torej ustrezen nivo (pod) talne vode (Dakskobler in sod., 2013).

V nižinah sestoji črnjelševja pogosto mozaično prehajajo v sestoje jesenovja. V teh sestojih v subpanonskem območju prevladuje ozkolistni jesen (*Fraxinus angustifolia*). Proti osrednjemu delu Slovenije in Alpam ga lahko zamenja tudi veliki jesen (*Fraxinus excelsior*). Druge značilne drevesne vrste so dolgopecljati brest ali vez (*Ulmus laevis*), invazivna tujerodna robinija (*Robinia pseudoacacia*) in dob (*Quercus robur*). Sestoje ozkolistnega jesenovja z večjim deležem doba uvrščamo v HT 91F0 Poplavni hrastovo-jesenovo-brestovi gozdovi vzdolž velikih rek. Jesenovji gozdovi, ki so gospodarsko zanimivi gozdovi, so zelo ogroženi zaradi spreminjanja rastiščnih razmer, še posebno pa zaradi sušenja jesenov. Drevesa ozkolistnega in velikega jesena se sušijo in postopno umirajo zaradi jesenovega ožiga (*Hymenoscyphus fraxineus*), splošno razširjene glivične bolezni jesenov, katere povzročiteljica je invazivna tujerodna vrsta glive.

Stanje HT 91E0* v celinski biogeografski regiji v Sloveniji je bilo ob zadnjem poročanju po 17. členu Direktive o habitatih ocenjeno z U2-, kar

pomeni, da je stanje slabo (ZRSVN, 2019). Poleg tega se zaradi vedno večjih pritiskov invazivnih tujerodnih vrst stanje HT še poslabšuje, zato je izjemno pomembno, da bi za izboljšanje stanja hitro ukrepali. Pogoji za ustrezno umestitev in izvedbo ukrepov v manjšinskih gozdnih HT 91E0* je izvedba terenskega kartiranja, s katerim lahko bolje ocenimo dejanske površine in stanje HT.

Da bi ocenili stanje ohranjenosti HT 91E0* na območju Ličenca pri Poljčanah in na podlagi tega razvili ustrezne mehanizme za načrtovanje in izvajanje primernih ukrepov, smo v okviru projekta LIFE-IP NATURA.SI izvedli kartiranje in ugotavljali, kakšna je dejanska površina, ki jo pokrivajo sestoji tega HT v primerjavi z doslej znanimi podatki. Dodatno smo ugotavljali tudi pojavljanje ključnih drevesnih vrst oz. drevesno sestavo sestojev, njihovo pomlajevanje ter vrste groženj in pritiskov za HT 91E0* na omenjenem območju.

2 METODE DELA

2 METHODS

2.1 Opis projektnega proučevanega območja

2.1 Description of the project study area

Območje Ličenca pri Poljčanah je eno izmed osmih izbranih pilotnih območij projekta LIFE-IP NATURA.SI, na katerem potekajo različne ohranitvene akcije za izboljšanje stanja v naravi, pri čemer sodelujejo različni deležniki in sektorji s področja ohranjanja narave, gozdarstva, kmetijstva in upravljanja z vodami. Ličenca pri Poljčanah leži v subpanonskem fitogeografskem območju in se razteza prek dveh gozdnogospodarskih območij (v nadaljevanju GGO), in sicer je večji del gozdnih površin v GGO Maribor, manjši del pa v GGO Celje. Skupna površina gozda v izbranem območju Natura 2000 je 1.572 ha, gozdnatost znaša 51 %, HT 91E0* pa naj bi obsegal 6 % površine.

V zasebni lasti je 87 % gozdov, 13 % je državnih in manj kot odstotek je v lasti lokalnih skupnosti. Varovalnih gozdov ni. Delež gozdov brez gospodarjenja (rezervatov in ekocelic) znaša 1,5 %, prva stopnja poudarjenosti funkcije ohranjanja

biotske raznovrstnosti pa je dodeljena 22,3 % površinam gozdov, kar pomeni, da je na tem delu treba vzdrževati ugodno stanje ohranjenosti Natura 2000 kvalifikacijskih vrst in habitatnih tipov. Na tem območju je tudi gozdni rezervat Cigonca, kjer je med drugim rastišče vodne grebenike (*Hottonia palustris*) (slika 1), ki je uvrščena na Rdeči seznam ogroženih rastlin kot ranljiva vrsta (V) (Marinšek in sod., 2014; UL RS Št. 82/2002). Kot naravna vrednota lokalnega pomena pa je zavarovan habitat ogroženih živalskih vrst in močvirskih habitatnih tipov v gozdu ter nižinski gozdovi na dobovih rastiščih, ki so državnega pomena. Glede na razširjenost HT 91E0* na proučevanem območju se v raziskavi še posebej osredotočamo na GGO Maribor oz. gozdnogospodarsko enoto (GGE) Slovenska Bistrica. Posebnost GGE Slovenska Bistrica so poplavne nižine, ki jih poraščajo dobovja in jelševja (Marinšek in sod., 2014).

2.1.1 Gospodarjenje z gozdovi proučevanega območja v preteklosti

2.1.1 Past forest management of the study area

V preteklosti so na tem območju zaradi gospodarjenja pod vplivom pogostih tujih lastnikov in njihovih ekonomskih interesov velikokrat vnašali rastišču neustrezne drevesne vrste. Na dobova in jelševa rastišča so tako pred drugo svetovno vojno v velikem obsegu in zelo na gosto sadili navadno smreko (*Picea abies*), medtem ko so v obdobju po drugi svetovni vojni pretežno sadili domorodne listavce, smreko pa le še v zelo majhnem obsegu. Vzrok za obsežno sadnjo smreke je bil tudi pritisk gozdnih drevesnic, ki so proizvajale ogromne količine smrekovih sadik. Posledično so smreko sadili tudi tam, kjer so bile rastiščne razmere povsem neustrezne. Zaradi vsakoletnega poplavljanja so v 19. stoletju začeli z melioracijo strug in gradnjo odtočnih jarkov. Umetno izsuševanje rastišč je v največji meri prispevalo k sušenju sestojev črne jelše. Po drugi svetovni vojni so nadaljevali z vzdrževanjem in gradnjo jarkov ter tako povzročili padec višine podtalnice (Marinšek in sod., 2014).



Slika 1: Vodna grebenika (*Hottonia palustris*) je na Rdečem seznamu uvrščena med ranljive vrste (V) (foto: L. Kutnar).

Figure 1: Water violet or featherfoil (*Hottonia palustris*) is a vulnerable species according to the Red List (photo: L. Kutnar).

2.2 Metoda terenskega kartiranja

2.2 Method of the field mapping

Z namenom pridobivanja zanesljivejših informacij o stanju HT 91E0* na območju Natura 2000 Ličenca pri Poljčanah smo uporabili metodo terenskega kartiranja in opisa rastiščnih, sestojnih in naravovarstvenih značilnosti. Splošni cilj kartiranja je bil pridobiti informacijo o prisotnosti in razširjenosti sestojev kvalifikacijskega HT 91E0* v obravnavanem območju, hkrati pa pridobiti informacijo o njihovem stanju ohranjenosti. Kot osnovo za terensko kartiranje smo uporabili digitalni ortofoto posnetek (DOF), ki je služil kot podlaga za vrisovanje meja posameznih habitatnih tipov (poligoni). Pri kartiranju smo si pomagali tudi z mobilno aplikacijo QField. Pri tem smo uporabili naslednje kartografske podlage:

- posnetki LiDAR (Light Detection And Ranging) z ločljivostjo 1 m (ARSO, 2015),
- DMK - digitalni model krošenj (Kobler, 2015)
- DOF - digitalni ortofoto posnetek (GURS, 2019),
- sloj gozdnih cest in gozdnih vlak (ZGS, 2019a) in
- sloj gozdnih sestojev (ZGS, 2019b).

Terensko delo je potekalo v več skupinah, sestavljenih iz najmanj dveh sodelavcev. Terensko kartiranje smo izvajali sodelavci Gozdarskega inštituta Slovenije in Zavoda za gozdove Slovenije. Za lažjo orientacijo na terenu so nam služile kartografske podlage v tiskani in digitalni obliki, na katerih smo imeli označene veljavne oz. obstoječe cone tega HT. Metodologija izdelave con kvalifikacijskih gozdnih HT na območjih Natura 2000 (Habič in sod., 2014) je bila predlagana leta 2014 v sodelovanju Zavoda za varstvo narave, Zavoda za gozdove in Gozdarskega inštituta Slovenije. Kriteriji za oblikovanje cone HT 91E0* so bili tedaj: i) izbira odsekov, kjer se pojavljajo rastiščni tipi, značilni za ta HT, ii) več kot 50 % delež značilnih drevesnih vrst v lesni zalogi sestojev teh odsekov, iii) površina teh sestojev pokriva vsaj 10 % odseka. Cone so bile opredeljene glede na prisotnost ključnih drevesnih vrst iz podatkov sestojnih kart Zavoda za gozdove Slovenije (slika 2) ter večinoma brez natančnega preverjanja na terenu. Ker smo v proučevanem območju Ličenca pri Poljčanah na osnovi predhodnih analiz omenjenih kartografskih podlag in ogleda terena ugotovili, da se ponekod dejanska razširjenost sestojev HT 91E0* ne ujema z zarisanimi upravljavskimi conami HT, smo kartiranje opravili po spodaj opisanem postopku.

- Najprej smo preverili obstoječe cone HT 91E0* (slika 2 – rdeči poligoni). Pri tem smo ugotovljali, ali se znotraj opredeljenih con pojavljajo ustrezni sestoji tega HT.
- V drugem koraku smo poiskali sestoje, ki jih uvrščamo v HT 91E0* (npr. sestoje s prevladujočimi vrbami, jelšami in jeseni), jih obhodili po njihovih mejah in jih kartirali. Pri tem smo upoštevali sestojne površine, ki vsaj v eni dimenziji presega dve sestojni višini (približno 40 metrov). Mejic (do 20 m širokih pasov obvodne drevnine, ki mejijo na kmetijsko zemljišče) nismo kartirali, ker

jih praviloma ne uvrščamo pod gozd in niso zajete v gozdni maski.

- Naša osnovna podlaga je bila kombinacija sestojne karte in karte odsekov z opredeljenimi deleži gozdnih rastiščnih tipov (Kutnar in sod., 2012). Na terenu smo preverili vse sestoje in odseke, v katerih se v kakršnemkoli deležu pojavlja rastiščni tip 521 – Nižinsko črnojelševje (Slika 2 – rumeno), ki ga praviloma uvrščamo v ciljni HT. Pri tem smo preverili in popravili obstoječe meje sestojev črne jelše.
- Za vsak sestoj črne jelše smo ocenili njegov nastanek, in sicer ali je a) primarni ali pogojno primarni sestoj črne jelše, ki ga uvrščamo v HT 91E0* oz. ali je b) sekundarni sestoj črne jelše, ki ga praviloma uvrščamo v HT 91F0 Poplavni hrastovo-jesenovo-brestovi gozdovi.
- Za vsak posamezni sestoj smo ocenili njegovo stanje, in sicer na podlagi kriterijev, kot so drevesna sestava, prisotnost naravnega pomladka ključnih drevesnih vrst, pritiski in groznje (npr. krčenje in spreminjanje sestojev, pojavljanje tujerodnih (invazivnih) lesnatih in zelnatih rastlin, vidni posegi v tla in vodna telesa, odpadki in drugo).
- V kartiranih sestojih izbranega HT smo ocenili površine, ki bi bile potencialno primerne za izvedbo konkretnih varstvenih ukrepov za izboljšanje stanja ohranjenosti HT (npr. opredelitev/izločitev ekocelic, izboljšanje hidroloških razmer s tehničnimi ukrepi, sadnja ključnih drevesnih vrst, odstranjevanje invazivnih tujerodnih rastlinskih vrst, odstranjevanje odpadkov in preprečevanje onesnaženja).
- Kartirane sestoje smo fotografirali, da smo dokumentirali tudi pritiske in groznje ter druge morebitne posebnosti.

2.3 Digitalizacija

Po opravljenem terenskem kartiranju je sledila digitalizacija rezultatov. Rezultate smo digitalizirali v programu ArcGIS 10.6.1. Pri digitalizaciji rezultatov smo si, enako kot pri terenskem kartiranju, pomagali s kartografskimi podlagami, navedenimi v poglavju 2.2. V tej fazi smo nekatere meje skartiranih površin popravili s pomočjo digitalnega modela krošenj (DMK) in senčenega digitalnega modela reliefa (DMR).

3 REZULTATI

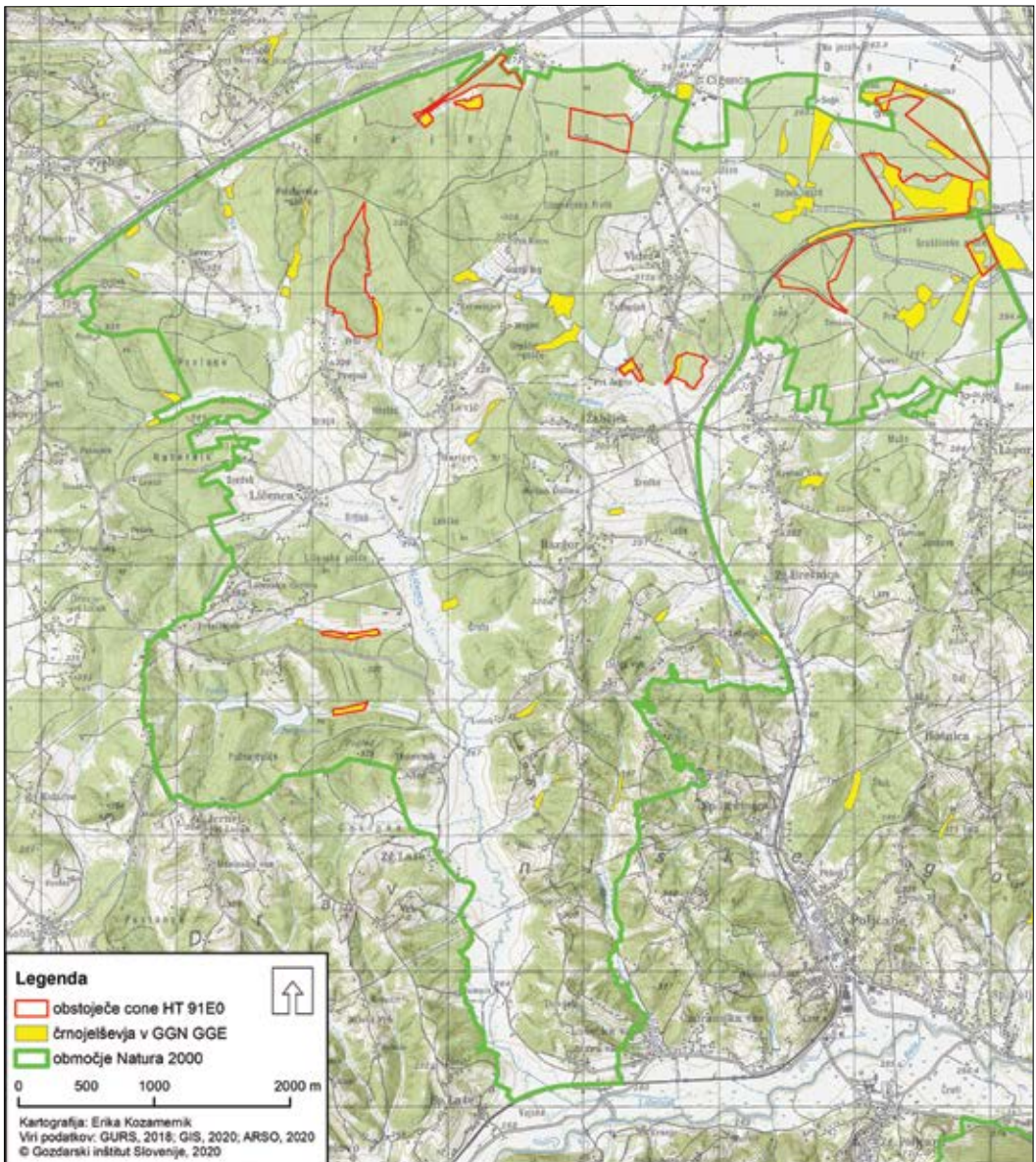
3 RESULTS

3.1 Sestoji HT 91E0* na območju Ličenca pri Poljčanah

3.1 Forest stands belonging to HT 91E0* in the study site Ličenca pri Poljčanah

Na osnovi terenskega kartiranja in opisa sestojev smo potrdili, da se v proučevanem območju Ličenca pri Poljčanah pojavljajo sestoji HT 91E0* Obrečna vrbovja, jelševja in jesenovja. Med njimi zelo prevladujejo sestoji črne jelše. Poleg tega smo le v nekaj primerih skartirali posamezne sestoje ozkolistnega jesena (mogoča je tudi prisotnost velikega jesena, vendar pa je na terenu precej težavno zanesljivo ločevanje med vrstama). Zaradi mozaičnega prepletanja s črnojelševji in majhnih površin smo jih v nadaljnjih analizah obravnavali skupaj z zelo prevladujočimi sestoji črne jelše. V še manjših sestojih so se v gozdnem prostoru pojavljale tudi nekatere vrbe, npr. pepelnatosiva in krhka vrba (*Salix cinerea*, *S. fragilis*). Sestoji belovrbovja s topolom se na območju Ličenca pri Poljčanah pojavljajo večinoma v obrežnih pasovih ob vodotokih. Pasovi so po površini in širini preozki, zato niso bili uvrščeni med gozdne površine (glede na rabo tal ne spadajo v gozdno masko) in jih nismo zajeli v naši študiji. Tovrstna vegetacija je bila skartirana v okviru dveh projektov kartiranja negozdnih HT (Trčak in sod., 2015, Petrinc in sod., 2019).

Na območju Natura 2000 Ličenca pri Poljčanah smo izmed različnih podtipov HT 91E0* našli predvsem podtip črnojelševja, kateremu v nadaljevanju zato namenjamo večjo pozornost. Glede na rastiščne, vegetacijske in sestojne značilnosti smo za črnojelševja na omenjenem območju ugotovili dve obliki, in sicer primarno črnojelševje (slika 3 in 4) in pogojno primarno črnojelševje (slika 6). Primarno črnojelševje se pogosto pojavlja na območju stoječih voda, ki so po navadi prisotne tudi v poletnem času. To je značilen jelšev grez. Po fitocenoloških (sintaksonomskih) kriterijih take sestoje uvrščamo v združbo črne jelše s podaljšanim šašem (*Carici elongatae-Alnetum glutinosae*). Podaljšani šaš (*Carex elongata*) oblikuje značilne šope, ki jih pogosto vidimo tudi v vodi (slika 5).



Slika 2: Podlaga za kartiranje HT 91E0* na območju Ličenca pri Poljčanah. Z odebeljeno zeleno črto je označeno območje Natura 2000, rdeči poligoni pa predstavljajo obstoječe cone HT 91E0*. Rumene površine označujejo sestoje črne jelše iz gozdnogospodarskih načrtov GGE Slovenska Bistrica in GGE Slovenske Konjice.

Figure 2: Basis for habitat type (HT) 91E0* mapping in the area of Ličenca pri Poljčanah. The bold green line marks the Natura 2000 site, and the red polygons represent the existing HT 91E0* zones. Yellow areas indicate black alder stands which were defined in the forest management plans of Slovenska Bistrica and Slovenske Konjice forest management units.

V teh sestojih je značilna in opazna vrsta tudi vodna perunika (*Iris pseudacorus*). Zeliščna plast je zelo bujno razvita in zastira od 80 % do 100 % površine (Javornik, 2013). V njej prevladujejo higrofilne vrste, ki tolerirajo oksidativni stres (Douda, 2008; Plišo Vusić in sod., 2019). Prehodna (pogojno primarna) črnojelševja se pojavljajo v območjih z manj stoječe vode (še posebno poleti so tla lahko precej osušena). Na omenjenem območju ni večjih površin stoječih voda. Voda se praviloma odceja in redkeje zastaja. Tovrstni sestoji so pogosti ob potokih z bolj ali manj vijugasto strugo (meandri) na rahlo nagnjenih površinah. V sestojih so z večjim deležem zastopane druge vrste šašev, npr. ostroluski, togi in obrežni šaš (*Carex acutiformis*, *C. elata*, *C. riparia*). Prisotne so lahko tudi nekatere vrste nekoliko manj mokrih rastišč, npr. migalični in mlahavi šaš (*Carex brizoides*, *C. remota*). Podaljšani šaš (*Carex elongata*) se pojavlja bolj izjemoma ali pa sploh ne.

Na terenu smo opredelili tudi sekundarna črnojelševja (slika 7), ki pa jih ne uvrščamo v HT 91E0*. Pogosto so sekundarni sestoji črne jelše nastali subsponatno na območju intenzivnega izsekavanja prvotnih dobovih oz. dobovo-belogabrovih gozdov v preteklosti ali pa so jih umetno osnovali na rastiščih tovrstnih gozdov. Sekundarni sestoji črne jelše so pogosto nastali na bolj zamočvirjenih tleh z visoko podtalnico. Taki gozdovi črne jelše predstavljajo spremenjene dobove in druge podobne gozdove, zato jih praviloma uvrščamo v HT 91F0 Poplavni hrastovo-jesenovo-brestovi gozdovi. Po fitocenoloških (sintaksonomskih) kriterijih take sestoje uvrščamo v združbo črne jelše z migaličnim šašem (*Carici brizoides-Alnetum glutinosae*). Migalični šaš (*Carex brizoides*, slika 8) tvori goste preproge in zastira večji del tal v takih sestojih. V manjšem obsegu se lahko pojavljajo tudi druge vrste šašev, podaljšani šaš pa po navadi ne raste na takih rastiščih.



Slika 3: Primer sestoja primarnega črnojelševja z občasno stoječo vodo (desno) (foto: L. Kutnar).

Figure 3: Example of a primary black alder community with standing water (photo: L. Kutnar).



Slika 4: Primer sestoja primarnega črnojelševja z občasno stoječo vodo (desno) (foto: L. Kutnar).

Figure 4: Example of a primary black alder community with occasionally standing water (photo: L. Kutnar).



Slika 5: Podaljšani šaš (*Carex elongata*) – značilna vrsta primarnih črnojelševij (foto: L. Kutnar).

Figure 5: Elongated sedge (*Carex elongata*) - a characteristic species of primary black alder communities (photo: L. Kutnar).



Slika 6: Primer prehodnega (pogojno primarnega) črnojelševja, ki se pojavlja v območjih z manj stoječe vode, pogosteje ob počasi tekočih potokih z značilnimi okljuki (meandri) (foto: L. Kutnar).

Figure 6: An example of transitional black alder community, which occurs in areas with less standing water, more often along slow-flowing streams with characteristic meanders (photo: L. Kutnar).



Slika 7: Primer sekundarnega sestoja črne jelše na dobovih rastiščih, ki ne sodi v HT 91E0*, temveč v HT 91F0 (foto: L. Kutnar).

Figure 7: An example of a secondary black alder community on common oak sites, which does not belong to HT 91E0*, but we classify it as HT 91F0 (photo: L. Kutnar).



Slika 8: Prevladujoča vrsta zeliščne plasti sekundarnega črnojelševja je migalični šaš (*Carex brizoides*) (foto: L. Kutnar).

Figure 8: The predominant herbaceous species of secondary black alder communities is *Carex brizoides* (photo: L. Kutnar).



Slika 9: V območju Natura 2000 Ličenca pri Poljčanah najdemo ozke pasove obrečne vegetacije tudi zunaj gozda, ob vodotokih v kmetijski krajini (foto: L. Kutnar).

Figure 9: In the Natura 2000 area of Ličenca pri Poljčanah, narrow zones of riparian vegetation can also be found outside the forest along watercourses in the agricultural landscape (photo: L. Kutnar).

3.2 Primerjava površine območja razširjenosti HT 91E0*

3.2 Comparison of the area of habitat type 91E0* distribution

Pri kartiranju smo pregledali in opredelili 144,52 ha površin. Skupno smo opisali 104 sestoje, med katerimi smo jih 25 uvrstili v primarno črnojelševje (s skupno površino 13,91 ha), 34 sestojev pa v prehodno oz. pogojno primarno črnojelševje (s skupno površino 12,37 ha). 27 sestojev smo uvrstili v sekundarno črnojelševje (s skupno površino 31,26 ha), ki ne sodi v HT 91E0*. Preostale površine, ki so skupaj obsegale 86,98 ha, smo uvrstili v druge habitatne tipe. Take površine so večinoma poraščali mešani sestoji bukve, belega gabra in doba, vmes pa so bili tudi enomerni smrekovi sestoji.

Površina trenutno veljavnih con HT 91E0* na območju Ličenca pri Poljčanah znaša skupno 104,16 ha. Po opravljenem kartiranju smo ugotovili, da primarno in pogojno primarno črnojelševje skupaj obsegata bistveno manjše površine, in sicer le dobrih 26 ha (preglednica 1, slika 10). Sestoji na preostalih površinah ne sodijo v HT 91E0*.

3.3 Drevesna sestava, pomlajevanje in invazivne tujerodne rastline

3.3 Tree species composition, regeneration layer and invasive alien plants

V popisanih sestojih primarnega in prehodnega črnojelševja v vseh primerih prevladuje črna jelša, večinoma z 90–95 % zastiranjem. Preostale vrste, ki se poleg črne jelše večkrat pojavljajo v drevesni plasti, so še nekatere vrste vrb, zlasti pepelnatosiva vrba (*Salix cinerea*), ozkolistni jesen (*Fraxinus angustifolia*) ali veliki jesen (*Fraxinus excelsior*), navadna čremsa (*Prunus padus*), beli

gaber (*Carpinus betulus*), dob (*Quercus robur*), rdeči bor (*Pinus sylvestris*) in smreka (*Picea abies*).

Črna jelša se slabo pomlajuje, v večini primerov gre za vegetativno odganjanje iz panja. Poleg črne jelše smo v pritalnih plasteh nekaterih sestojev našli tudi mladje vrb, čremse, jesenov, smreke, belega gabra in celo bukve (*Fagus sylvatica*).

Pri kartiranju smo bili pozorni tudi na invazivne tujerodne rastline, ki so velika težava v HT 91E0* (Marinšek in Kutnar, 2017). Za kartiranje invazivnih zeliščnih vrst bi bili sicer primernejši poletni meseci (kartirali smo v prvi polovici maja 2020), ko so navedene rastline optimalno razvite in opaznejše. Kljub temu smo na območju zabeležili kar nekaj invazivnih oz. potencialno invazivnih tujerodnih vrst, in sicer poleg treh drevesnih vrst – rdečega hrasta (*Quercus rubra*), zelenega bora (*Pinus strobus*) in robinije (*Robinia pseudoacacia*), še zeliščne vrste – orjaško zlato rozgo (*Solidago gigantea*), enoletno suholetnico (*Erigeron annuus*), deljenolistno rudbekijo (*Rudbeckia laciniata*), navadno barvilnico (*Phytolacca americana*) in žlezavo nedotiko (*Impatiens glandulifera*).

3.4 Pritiski in trenutno stanje

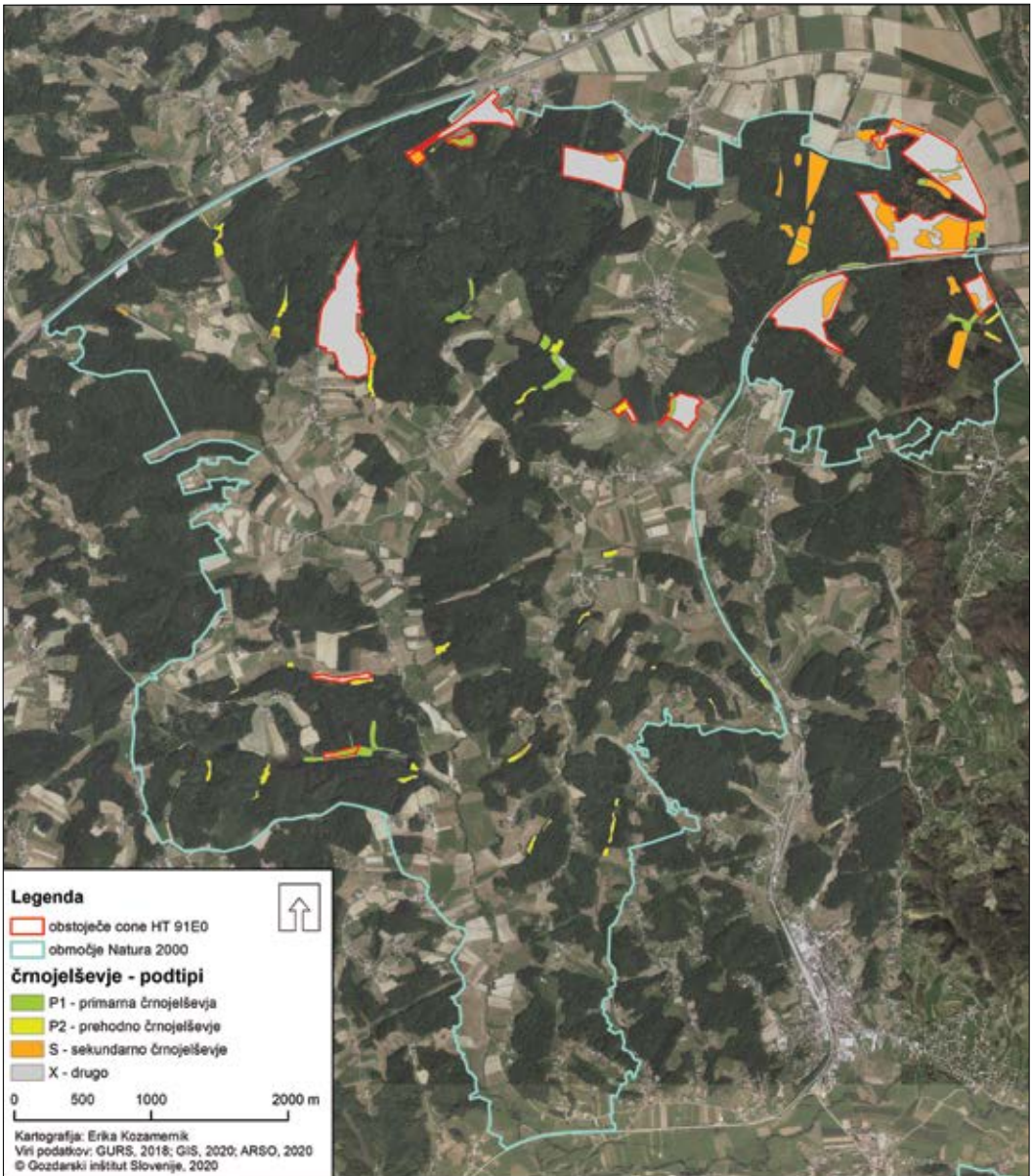
3.4 Threats and current state

Izmed 59 sestojev, na katerih smo popisali primarno ali prehodno črnojelševje, le na 15 nismo opazili očitnih pritiskov in groženj. Na sliki 15 so prikazani pritiski in grožnje, ki smo jih ugotovili v sestojih primarnega in prehodnega črnojelševja. V posameznem sestoju smo lahko zabeležili tudi več različnih pritiskov. Največkrat smo opazili, da so sestoji v bližini kmetijskih površin (N = 21) in da je v sestojih ena ali več invazivnih oz. potencialno invazivnih tujerodnih vrst (N = 20). Kljub

Preglednica 1: Površine popisanih sestojev po kartiranju.

Table 1: Areas of listed stands after mapping in hectares (ha).

Podtip	Habitatni tip	Površina [ha]
primarno črnojelševje	91E0*	13,91
pogojno primarno črnojelševje	91E0*	12,37
sekundarno črnojelševje	91F0	31,26
drugo	različno	86,98
skupno		144,52



Slika 10: Primerjava površin sestojev HT 91E0*. Predhodno začrtane, obstoječe cone HT so na sliki označene z rdečo črto. Z zeleno barvo so obarvana primarna črnojelševja, z rumeno pogojno primarna oz. prehodna, z oranžno barvo pa sekundarna črnojelševja. S sivo so označena območja predhodno začrtanih con, ki jih nismo uvrstili v HT 91E0*, saj gre za druge habitatne tipe. S turkizno obarvano črto je zarisana meja območja Nature 2000 Ličenca pri Poljčanah.

Figure 10: Comparison of HT 91E0* stands area. Pre-outlined, existing HT zones are marked with a red line in the figure. Primary black alder communities are coloured green, in yellow transitional black alder communities, while secondary black alder communities are coloured orange. Gray indicates areas of pre-outlined zones that we did not include in HT 91E0*, as these are other habitat types. The turquoise line marks the border of the Natura 2000 area of Ličenca pri Poljčanah.

temu je bil verjetno vpliv invazivnih tujerodnih rastlinskih vrst zaradi spomladanskega obdobja kartiranja še podcenjen, saj šele poleti pogosto povsem prerastejo tovrstne gozdove. V desetih primerih smo zabeležili odpadke, v devetih pa opazili, da gre za zelo majhne fragmentirane površine ciljnih habitatnih tipov. Zaznali smo tudi osem primerov, kjer sestoj črnojelševja ogrožajo vodne regulacije in/ali prometnice v bližini sestojev ali v njih. V sedmih primerih smo opazili izsuševanje rastišča. V nekaj primerih pa smo opazili zasmrečenost, sušenje ključnih drevesnih vrst (črna jelša, vrbe), razrast robid, presvetljenost sestojev (zaradi gospodarjenja z gozdovi ali naravnih ujm) in očitne posege v gozd (krčitve gozda, izsekani gozd, spravilo lesa).

Na podlagi opaženih pritiskov in drugih dejavnikov (npr. vodna regulacija, zastopanost ključnih drevesnih vrst, prisotnost pomladka) smo na koncu ocenili tudi stanje ohranjenosti posameznega sestoja primarnega ali prehodnega črnojelševja (slika 19). Na dobri tretjini površine sestojev (34 %) je bilo stanje ocenjeno kot

neugodno. To je bilo (i) v primerih, ko je bilo v sestoju opaziti več različnih pritiskov in groženj, ki lahko v primeru neukrepanja porušijo stabilnost primarnega ali prehodnega črnojelševja oz. so bile (ii) v večini primerov zelo majhne površine (fragmentiranost). Ugodno stanje je bilo opaziti na dobri četrtini površine sestojev (26 %), kar pomeni, da je kljub morebitnim pritiskom trenutna gozdna združba še relativno ohranjena, zeliščna plast pa je raznolika. Čeprav smo stanje v takih sestojih ocenili še kot (pogojno) ugodno, pa smo lahko tudi tam že zaznavali določene pritiske in grožnje za njihov dolgoročni obstoj, kot je bližina kmetijskih površin, vodna regulacija, majhnost površin in odpadki. Vendar tudi taki pritiski lahko na daljši rok ob neustreznem upravljanju spremenijo trenutno podobo sestojev. Dodatno je v sestojih pogojno primarnega črnojelševja tudi težko oceniti, ali so vodne razmere ugodne v daljšem obdobju (npr. v sušnem poletnem času). Zato je bilo v omenjenih primerih težje povsem objektivno oceniti stanje. Na 14 % površine sestojev smo stanje zabeležili kot slabo, saj so bile



Slika 11: Deljenolistna rudbekija (*Rudbeckia laciniata*) (foto: L. Kutnar)
Figure 11: Cutleaf coneflower (*Rudbeckia laciniata*) (photo: L. Kutnar).



Slika 12: Robinija (*Robinia pseudoacacia*) (foto: L. Kutnar).
Figure 12: Black locust (*Robinia pseudoacacia*) (photo: L. Kutnar).

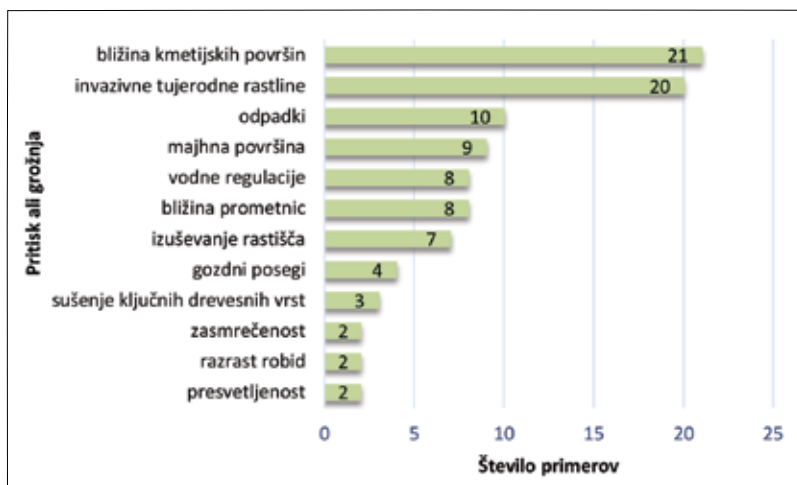


Slika 13: Navadna barvilnica (*Phytolacca americana*) (foto: A. Alagić).
Figure 13: American pokeweed (*Phytolacca americana*) (photo: A. Alagić).



Slika 14: Rdeči hrast (*Quercus rubra*) (foto: A. Alagić).

Figure 14: Northern red oak (*Quercus rubra*) (photo: A. Alagić).



Slika 15: Pritiski in grožnje v sestojih HT 91E0* na območju Ličenca pri Poljčanah.

Figure 15: Pressures and threats in HT 91E0* stands in Ličenca pri Poljčanah.



Slika 16: Ostanek nekdanjih obsežnejših obrečnih gozdov v območju Natura 2000 Ličenca (foto: L. Kutnar).
Figure 16: Remains of former large-scale riparian forests in the Natura 2000 area of Ličenca (photo: L. Kutnar).

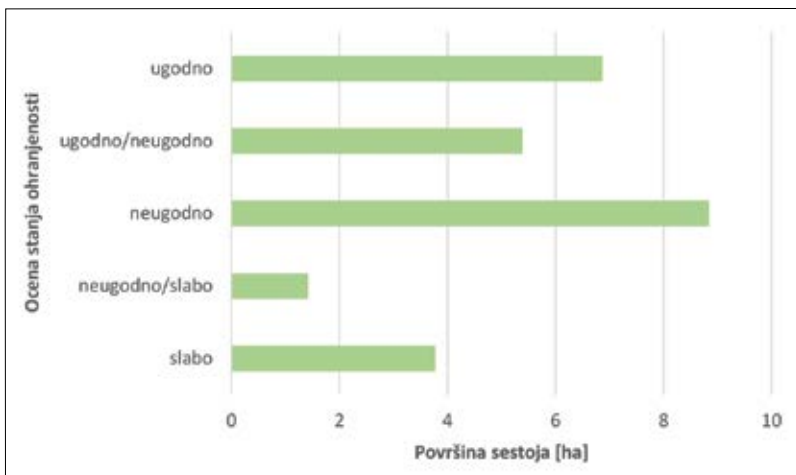


Slika 17: Zaradi izsuševanja in regulacije vodotokov se je znižal tudi nivo podtalnice v obrečnih gozdovih v območju Ličenca pri Poljčanah. Zato lahko prihaja do izsuševanja tal in njihovega odnašanja, posledično pa se lahko korenine črne jelše dvignejo nad trdnimi tlemi, kar zelo zmanjšuje vitalnost in mehansko stabilnost dreves (foto: L. Kutnar).
Figure 17: Due to drainage and regulation of watercourses, the level of groundwater in alluvial forests in the area of Ličenca pri Poljčanah decreased. As a result, the soil can dry out and drip away and as a consequence, black alder roots rise above the ground, which greatly reduces vitality and mechanical stability of trees (photo: L. Kutnar).



Slika 18: Odpadni gradbeni material in druge odpadke pogosto odlagajo tudi na območju primarnih črnojelševij (foto: L. Kutnar).

Figure 18: Waste construction material and other waste are often disposed in the area of primary black alder communities (photo: L. Kutnar).



Slika 19: Ocena ohranitvenega stanja sestojev.

Figure 19: Conservation status of stands assessment.

rastiščne razmere večinoma povsem spremenjene, in sicer v veliki meri zaradi naravne ali umetne (vodna regulacija) izsušenosti tal. V nekaterih primerih smo se odločili tudi za prehodne ocene stanja ohranjenosti, saj so bili posamezni deli sestojev v zelo različnem stanju.

4 RAZPRAVA IN ZAKLJUČKI

4 DISCUSSION AND CONCLUSIONS

V raziskavi smo kartirali gozdne sestoje HT 91E0* in ocenili njihovo stanje ohranjenosti na območju Ličenca pri Poljčanah. Pri tem smo pokazali, kako pomembno je terensko kartiranje za pridobitev boljše ocene stanja v naravi. S pomočjo kartiranja smo tako v relativno kratkem času pridobili kar največ informacij o stanju in strukturi sestojev omenjenega HT na proučevanem območju. Naši rezultati so uporabni pri načrtovanju ukrepov za ohranjanje habitatnih tipov in pri strategiji razvoja tamkajšnjega območja.

Glede na naše ugotovitve so površine con gozdnih sestojev HT 91E0* v območju Natura 2000 Ličenca pri Poljčanah kar za štirikrat precenjene. Eden izmed razlogov za to je, da so bile površine, ki so trenutno v veljavi, zarisane na podlagi pomanjkljivih podatkov, razmeroma grobih kriterijev in brez terenskega preverjanja. Naše terensko delo na območju Ličenca pri Poljčanah je pokazalo, da večino obstoječih sestojev ogroža bližina kmetijskih površin, kar povzroča negativne učinke, kot je onesnaženost tal in podtalnice. Širitve kmetijskih površin praviloma nastajajo s krčenjem že tako majhnih površin črnojelševja. Vidna je tudi fragmentacija sestojev ciljnega HT, ki je nastala kot posledica kmetijstva, vodnih regulacij in izsekavanja gozdov črne jelše. Dodatna grožnja so odpadki na območju in vdor invazivnih vrst. Očitna je tudi posledica minulega gospodarjenja z gozdovi na tem območju, in sicer v preteklosti intenzivna sadnja smreke, kopanje melioracijskih jarkov. V preteklosti je bilo tudi premalo načrtnih obnov s sadnjo ključnih drevesnih vrst, neprimerna sečnja in posledična presvetljenost (pomlajevanje neželenih drevesnih vrst) (Marinšek in sod., 2014). Že predhodna študija (Kutnar in sod., 2011) je pokazala, da so gozdovi HT 91E0* med tistimi, kjer je delež spremenjenih in zelo spremenjenih gozdov večji od ene tretjine. Glavne

grožnje za njihov obstoj pa so po oceni avtorjev podnebne spremembe, fragmentacija, onesnaženje in invazivne tujerodne vrste. Negativne vplive podnebnih sprememb na obravnavani HT so potrdili tudi v drugih evropskih državah (Steinacker in sod., 2019). Kot navajajo strokovnjaki iz Slovenije (Dakskobler in sod., 2013; Kutnar in Dakskobler, 2014), je človek črnojelševja zelo izkrčil, predvsem pa spremenil rastiščne razmere v take, ki onemogočajo njihov obstoj. Pogosto je z izsuševanjem in melioracijami gozdna rastišča spremenil v kmetijske obdelovalne površine. Neredko so taki gozdovi in podobna mokrišča služili kot prostor za odlaganje gradbenega odpadnega materiala, kar lahko vodi v izsuševanje. Nekateri drugi odpadki pa predstavljajo nevarnost za onesnaženje tal in podtalnice. Poleg naštetih dejavnikov poplavne nižinske gozdove ogrožajo tudi številni drugi dejavniki, ki so jih ugotovili pri nas in v evropskem prostoru (Paal, 1998; Prieditis, 1999; Klimo & Hager, 2001; Kutnar & Kobler, 2011; Dakskobler in sod., 2013)

Analiza drevesne sestave sestojev v naši študiji je pokazala tudi pogosto pojavljanje smreke, ki ni naravno prisotna vrsta v sestojih HT 91E0*. Poleg tega je bilo naravno pomlajevanje črne jelše na potrjenih sestojih zelo okrnjeno, kar bi morali umetno vzpodbuditi z načrtno sadnjo. Črna jelša se namreč naravno ne pomlajuje tako kot drugi listavci. V obdobju kaljivosti je kritična oskrba s hranili, prav tako pa zadostna vlaga in svetloba. Navedeni okoljski dejavniki namreč omogočijo uspešen razvoj listov in stebela. V naravnih sestojih črne jelše je takim pogojem skoraj nemogoče zadostiti zaradi goste zeliščne vegetacije in zastora odraslih dreves (Kajba in Grac, 2003). Razmere za pomlajevanje črne jelše se lahko še dodatno poslabšajo zaradi konkurence drugih domorodnih vrst (pospeševanje smreke) ali vdora invazivnih tujerodnih vrst. Na splošno je za učinkovito pomlajevanje sestojev črne jelše potrebno prilagoditveno gozdnogojitveno ukrepanje (ustrezna jakost redčenja) (Lendvai in sod., 2020).

Vacchiano in sod. (2016) so za gozdove črne jelše v severni Italiji ugotovili, da pogosto panjevsko gospodarjenje negativno vpliva na njihovo stanje ohranjenosti. V gozdvih, kjer so gospodarili preveč intenzivno, je bila struktura sestojev manj

razgibana, vrstna sestava pritalne vegetacije pa zelo spremenjena zaradi prisotnosti tujerodnih vrst in negozdnih vrst, prilagojenih na motnje.

V preteklosti se je površina poplavnih gozdov zelo zmanjšala zaradi človeške poselitve in kmetijske rabe prostora, saj je ravninski del, v katerem so taki gozdovi, primernejši za kmetijstvo in poselitev. Zato je na teh območjih prihajalo do krčitev gozda in izsuševanja. Dejansko pa imajo poplavni nižinski gozdovi, v primerjavi z drugimi gozdnimi habitatnimi tipi, veliko pozitivnih lastnosti, in sicer (i) v njih so požari redkost, kar je velika prednost v obdobju podnebnih sprememb in ekstremnih vremenskih pojavov, (ii) z zalogami odmrlega lesa v različnih stopnjah razkroja in pogostimi motnjami vodnega nivoja podpirajo bogat ekosistem z veliko številčnostjo habitatnih specialistov ter (iii) pripomorejo k samoočiščevalni sposobnosti vode (Prieditis, 1999; Klimo & Hager, 2001).

Na območju Natura 2000 Ličenca pri Poljčanah je stanje sestojev črnojelševja precej neugodno, zato bodo v prihodnosti na območju potrebni različni ukrepi za izboljšanje stanja HT. Potencialni ukrepi za izboljšanje stanja so:

- preprečitev nadaljnega izsuševanja, krčenja in fragmentacije jelševih rastišč,
- sadnja črne jelše v gozdnih sestojih,
- nega mladja črne jelše – vsakoletna obžetev,
- odstranitev tujerodnih invazivnih vrst,
- odstranjevanje oz. prenehanje odlaganja odpadkov,
- pogozdovanje zamočvirjenih kmetijskih površin s črno jelšo,
- vzpostavljanje ekocelic brez ukrepanja ali z ukrepanjem,
- ozaveščanje okoliških prebivalcev o pomembnosti ohranjanja sestojev HT 91E0*.

Predvsem je nujno, da bi zagotovili naravno kroženje vode in podtalnice, prav tako bi zavarovana območja morala biti obdana s prehodno oz. varovalno cono (ang. *buffer zone*), katere obseg bi bil odvisen od splošnih vodnih razmer okoliške krajine (Paal, 1998). Za izboljšanje stanja ohranjenosti sestojev tega HT 91E0* na proučevanem območju je smiselno izvesti prej naštete gozdnogojitvene in vodarske ukrepe.

5 POVZETEK

Ogroženi gozdni habitatni tipi so zaradi majhnih in fragmentiranih površin pri upravljanju pogosto spregledani, zato je poznavanje dejanskega ohranitvenega stanja takih sestojev slabo, upravljanje pa posledično neustrezno ali nezadostno. Da bi to izboljšali, smo v okviru projekta LIFE-IP NATURA.SI na območju Natura 2000 Ličenca pri Poljčanah, kot enem izmed osmih pilotnih območij projekta, izvedli terensko kartiranje habitatnega tipa (HT) 91E0* Obrečna vrbovja, jelševja in jesenovja (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*). Stanje ohranjenosti omenjenega HT je bilo na evropski ravni ocenjeno kot slabo, z izrazitim trendom poslabševanja stanja, zato je za njegovo ohranitev potrebno hitro ukrepanje. HT 91E0* sodi med prednostne habitatne tipe, kar pomeni, da je v nevarnosti, da izgine in je za njegovo ohranitev potrebna posebna skrb Evropske skupnosti. Na območju Ličenca pri Poljčanah je tudi gozdni rezervat Cigonca, v njem pa rastišče vodne grebenike (*Hottonia palustris*), ranljive vrste glede na slovenski rdeči seznam. Poleg tega so tam še naravne vrednote lokalnega in državnega pomena.

Pri kartiranju območja smo uporabljali digitalni ortofoto posnetek (DOF), ki je služil kot podlaga za vrisovanje meja posameznih habitatnih tipov, in mobilno aplikacijo QField z različnimi kartografskimi podlagami. Na terenu smo preverili že znane oz. obstoječe cone HT 91E0*, nato pa iskali sestoje, ki jih uvrščamo v ta HT, in jih kartirali. Za vsak posamezni sestoj smo na podlagi različnih kriterijev ocenili njegovo stanje. V kartiranih sestojih izbranega HT smo izbrali površine, ki bi bile potencialno primerne za izvedbo konkretnih varstvenih ukrepov za izboljšanje stanja ohranjenosti HT.

Z našimi metodami smo na območju potrdili sestoje HT 91E0* in ugotovili, da med njimi zelo prevladujejo sestoji črne jelše, ki smo jih nadalje, glede na nastanek, razdelili na primarno črnojelševje in pogojno primarno črnojelševje. Sestoj primarnega črnojelševja po fitocenoloških (sintaksonomskih) kriterijih uvrščamo v združbo črne jelše s podaljšanim šašem (*Carici elongatae-Alnetum glutinosae*), medtem ko so v sestojih prehodnega (pogojno primarnega) črnojelševja z

večjim deležem zastopane druge vrste šašev, npr. ostroluski, togi in obrežni šaš (*Carex acutiformis*, *C. elata*, *C. riparia*) ali nekatere vrste nekoliko manj mokrih rastišč, npr. migalični in mlahavi šaš (*Carex brizoides*, *C. remota*), podaljšani šaš (*Carex elongata*) pa se pojavlja redko. Floristična sestava omenjenih nižinskih gozdov je odvisna predvsem od nivoja in nihanja talne vode ter časa zadrževanja talne in padavinske vode na površini. Ekološke in socialne funkcije teh gozdov so bile v preteklosti spregledane, saj se niso smatrali za gospodarsko pomembne. Dandanes vemo, da imajo ti gozdovi pomembno varovalno vlogo, ki je v času podnebnih sprememb, izumiranja vrst in onesnaženja, bistvenega pomena. Na terenu smo opredelili tudi sekundarna črnojelševja, ki pa jih ne uvrščamo v HT 91E0*, saj gre za spremenjene dobove in druge podobne gozdove, zato jih praviloma uvrščamo v HT 91F0 Poplavni hrastovo-jesenovo-brestovi gozdovi. Pogosto so sekundarni sestoji črne jelše nastali subspontano na območju intenzivnega izsekavanja prvotnih dobovih oz. dobovo-belogabrovih gozdov v preteklosti ali pa so jih umetno osnovali na rastiščih tovrstnih gozdov. Po fitocenoloških (sintaksonomskih) kriterijih sekundarne sestoje uvrščamo v združbo črne jelše z migaličnim šašem (*Carici brizoides-Alnetum glutinosae*). Migalični šaš (*Carex brizoides*) tvori goste preproge in zastira večji del tal v proučevanih sestojih, v manjšem obsegu pa se lahko pojavljajo tudi druge vrste šašev (z izjemo podaljšanega šaša). V manjšem obsegu smo na območju zaznali tudi posamezne sestoje ozkolistnega jesena (mogoča je tudi prisotnost velikega jesena, vendar pa je zanesljivo ločevanje med obema vrstama na terenu precej težavno), v gozdnem prostoru tudi nekatere vrbe, npr. pepelnatosivo in krhko vrbo (*Salix cinerea*, *S. fragilis*). Na območju Ličenca pri Poljčanah se sestoji belovrbovja s topolom pojavljajo večinoma v ozkih obrežnih pasovih ob vodotokih, ki niso vključeni v gozdno masko, in jih zaradi premajhne površine nismo zajeli v naši študiji.

Naše analize so pokazale, da je trenutna površina, ki naj bi jo (glede na obstoječe cone) obsegal HT 91E0* na območju Ličenca pri Poljčanah, kar štirikrat precenjena, in sicer znaša 26 ha, trenutno veljavna površina con tega HT pa je 104 ha.

V popisanih sestojih primarnega in prehodnega črnojelševja prevladuje črna jelša z 90–95 % zastiranjem, pojavljajo se še razne vrste vrb (*Salix* spp.), ozkolistni jesen (*Fraxinus angustifolia*) ali veliki jesen (*Fraxinus excelsior*), navadna čremsa (*Prunus padus*), beli gaber (*Carpinus betulus*), dob (*Quercus robur*), rdeči bor (*Pinus sylvestris*) in smreka (*Picea abies*). Pomlajevanje črne jelše je slabo, našli pa smo tudi mladje vrb, čremse, jesenov, smreke, belega gabra in bukve (*Fagus sylvatica*). Na tretjini sestojev HT 91E0* smo našli različne invazivne in potencialno invazivne tujerodne rastline, ki so velika grožnja temu HT. Ugotovili smo tudi, da je veliko sestojev v neposredni bližini ali pod vplivom kmetijskih površin in da so v sestojih odpadki. Opazili smo vodne regulacije, ki vplivajo na pretočnost vode in izsuševanje rastišč ter ključnih drevesnih vrst. Ugotovili smo, da so sestoji fragmentirani in velikokrat majhni. V nekaterih sestojih smo zaznali očitne posege v gozd (krčitve gozda, izsekan gozd, spravilo lesa). Nekaj sestojev je bilo tudi v bližini prometnic. Posamezni sestoji so bili zasmrečeni, presvetljeni ali pa se je v njih razrasla robida. Trenutno stanje je v veliki meri posledica preteklega gospodarjenja z gozdovi na tem območju, ki je bilo pod vplivom različnih lastnikov in njihovih interesov. To se je odrazilo v intenzivni sadnji smreke, kopanju melioracijskih jarkov, pomanjkljivi sadnji rastiščem primernih drevesnih vrst, intenzivni sečnji in posledični presvetljenosti sestojev.

Na podlagi ugotovljenih pritiskov in drugih dejavnikov smo na koncu ocenili tudi stanje ohranjenosti, ki je bilo v večini primerov ocenjeno kot neugodno do slabo. Na dobri tretjini površine sestojev je bilo stanje ocenjeno kot neugodno zaradi kombinacije različnih pritiskov. Ugodno stanje je bilo opaženo na dobri četrtini površine sestojev, torej je kljub morebitnim pritiskom trenutna gozdna združba tam še relativno ohranjena, kar pa ne pomeni, da pritiskov ni. Mogoče je tudi, da so v drugih letnih časih pritiski bolj izraženi in jih v času terenskega kartiranja nismo zaznali v polnem obsegu (invazivne tujerodne rastline). Na sedmini površine sestojev smo stanje zabeležili kot slabo, saj so bile rastiščne razmere večinoma povsem spremenjene, v veliki

meri zaradi naravne ali umetne izsušenosti tal. V preostalih primerih smo se odločili za prehodne ocene stanja zaradi neenotnosti stanja sestoja na njegovi celotni površini.

Rezultati kartiranja in analiz so pokazali, da je stanje sestojev črnojelševja na območju Ličenca pri Poljčanah precej neugodno. Predlagali smo gozdnogojitvene in vodarske ukrepe za izboljšanje njihovega stanja in predloge za vključitev lokalnega prebivalstva v skrb za tamkajšnje okolje, saj menimo, da so pomemben dejavnik pri ohranitvi. S prispevkom želimo opozoriti na pomembnost obrečnih gozdov, ki zaradi človeških posegov počasi izginjajo. Prav tako želimo razširiti zavedanje o pomenu pestrosti okolja in kakšne prednosti tako okolje prinese ne le rastlinam in živalim, temveč tudi nam.

5 SUMMARY

Due to their small and fragmented areas, the endangered forest habitat types are often overlooked in management, therefore the knowledge of the conservation status of such stands is bad and, consequently, the management is inappropriate or insufficient. To improve this, we performed field mapping of the 91E0* habitat type (HT) Alluvial forests with *Alnus glutinosa* and *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*) in the Natura 2000 Ličenca pri Poljčanah area in the framework of the LIFE-IP NATURA.SI project. On the European level, the conservation status of the above-mentioned HT was assessed as bad with a distinct trend towards status deterioration, therefore quick measures are necessary for its preservation. HT 91E0* is the priority habitat type, which means it is in danger to disappear and its preservation requires the European Union's special care. In the Ličenca pri Poljčanah area, there is also the Cigonca forest reserve; in it, water violet (*Hottonia palustris*), a vulnerable species according to the Slovenian red list, is situated. Additionally, there are natural values of local and country importance.

Mapping the area, we employed digital orthophoto recording (DOF) used as the basis for drawing the boundaries of individual habitat types and the QField mobile application with diverse

mapping bases. In the field, we checked the already known or, respectively, existing HT 91E0* zones, then looked for stands classified under this HT, and mapped them. Based on diverse standards, we assessed the status of every individual stand. In the mapped stands of the selected HTs, we chose the areas which would be potentially appropriate for performing specific conservation measures for improving the HT conservation status.

With our methods, we confirmed HT 91E0* stands and discovered that the black alder stands highly prevail among them. Considering their origin, we further divided them into primary black alder forests and transitional black alder forests. By the phytocoenological (syntaxonomic) standards, the primary black alder stands are classified as black alder and elongated sedge (*Carici elongatae-Alnetum glutinosae*) association, while there are larger shares of other sedge species, e.g. lesser pond sedge, tufted sedge, greater pond sedge (*Carex acutiformis*, *C. elata*, *C. riparia*) in the transitional (conditionally primary) black alder forests or on some species requiring somewhat less wet sites, e.g. quaking sedge and remote sedge (*Carex brizoides*, *C. remota*), while elongated sedge (*Carex elongata*) occurs rarely. The floristic composition of the above-mentioned riparian forests depends above all on the levels and fluctuation of groundwater and retention time of groundwater and precipitation water on the surface. Ecological and social functions of these forests were overlooked in the past as they were not considered important for the economy. Today we know that these forests play a significant protective role which is of key importance in the times of climate change, species extinction, and pollution. In the field we also determined the secondary black alder stands we do not classify into the HT 91E0*, since they involve altered common oak and other similar forests; therefore, as a rule, we classify them into HT 91F0 Riparian mixed forests of *Quercus robur*, *Ulmus laevis* and *Ulmus minor*, *Fraxinus excelsior* or *Fraxinus angustifolia*, along the great rivers (*Ulmion minoris*). The secondary black alder stands have in the past frequently arisen sub-spontaneously in the areas of intense felling of primary common oak or common oak and common hornbeam forests

or they were artificially established on the sites of these forests. According to the phytocoenological (syntaxonomic) standards, we classify the secondary stands into black alder and quaking sedge (*Carici brizoides*-*Alnetum glutinosae*) association. The quaking sedge (*Carex brizoides*) forms dense carpets and covers most of the ground in the studied stands; other sedge species can also occur on a lesser scale (except for elongated sedge). On a lesser scale, we detected also individual stands of narrow-leaved ash (also the presence of common ash is possible, but it is rather difficult to reliably differentiate between both species in the field), also some willows, e. g. grey willow and brittle willow (*Salix cinerea*, *S. fragilis*) in the forest area. In the Ličenca pri Poljčanah area, the white willow and poplar stands mostly occur in narrow riparian belts along the waterways that are not included in the forest mask; due to their undersized area, we did not include them in our study.

Our analyses have shown that the current area (according to the existing zones of HT 91E0* in Ličenca pri Poljčanah, is four times overestimated; it comprises 26 ha and the momentarily valid area of the HT zone is 104 ha. In the inventoried primary and transitional black alder stands the black alder prevails with 90–95 % coverage; diverse willow species (*Salix* spp.), narrow-leaved ash (*Fraxinus angustifolia*) or common ash (*Fraxinus excelsior*), bird cherry (*Prunus padus*), common hornbeam (*Carpinus betulus*), common oak (*Quercus robur*), Scots pine (*Pinus sylvestris*), and Norway spruce (*Picea abies*) are also present. The black alder regeneration is poor, and we also found young growth of willows, bird cherry, ashes, spruce, common hornbeam, and beech (*Fagus sylvatica*). In a third of the HT 91E0* stands we detected diverse invasive and potentially invasive non-native plants representing a big threat for this HT. We also found out that numerous stands in the close vicinity are either affected by the agricultural lands or that there is waste in the stands. We noticed water regulations affecting water flow, site drainage and key tree species drying. We realized that the stands are fragmented and often small. In some stands, we detected obvious interventions in the forest (forest clearing, thinned forest, wood harvesting). Some stands were also in the vicinity

of traffic roads. Individual stands were invaded by the spruce, had low crown density and therefore higher light availability, or the blackberry spread in them. The momentary status is to a great extent a consequence of the past forest management in this area, which was under the influence of diverse owners and their interests; this was shown by intense spruce planting, construction of melioration ditches, insufficient planting of young key tree species for such sites, inappropriate felling and consequently low crown density.

Based on the observed pressures and other factors we finally also assessed the conservation status, that was in the most cases assessed as unfavourable to bad. On a third of the stands area, the status was assessed as unfavourable due to the combination of diverse pressures. A favourable status was observed on around a fourth of the stands area, therefore, despite the possible pressures, the forest association is momentarily still relatively well preserved; however, this does not imply that there are no pressures. It is also possible that the pressures are more expressed in other seasons and were not detected to their full extent during the field mapping (invasive non-native plants). On a seventieth of the stand area, we registered the status as bad, since the site conditions were largely altered, to a great extent due to natural or artificial ground drainage. In the rest of the cases, we decided for transitory status assessment due to the disunity of the stand status on its whole area.

The results of the mapping and analyses showed that the status of the black alder stands in the Ličenca pri Poljčanah area is rather unfavourable. We suggested silvicultural and water management measures for the improvement of their status and suggestions for including the local population in the care for the environment there since we think they represent an important factor for the conservation. With our article, we want to draw attention to the importance of the riparian forests slowly disappearing due to human interventions. We also want to broaden the awareness of the diversity of the environment and the advantages that such an environment brings not only to the plants and animals but also to us.

6 ZAHVALA

6 ACKNOWLEDGEMENT

Prispevek je nastal v okviru projektu LIFE-IP NATURA.SI, ki ga sofinancirajo Evropska unija preko programa LIFE, Ministrstvo za okolje in prostor ter partnerji projekta.

Zahvaljujemo se vsem, ki so nam pomagali pri pripravah na teren s koristnimi nasveti, predvsem sodelavcem Zavoda za gozdo Slovenije z območnih enot Maribor in Celje.

7 VIRI

7 REFERENCES

- ARSO. 2015. LiDAR. http://gis.arso.gov.si/evode/profile.aspx?id=atlas_voda_Lidar@Arso
- Dakskobler I., Kutnar L., Šil U. 2013. Poplavni, močvirni in obrežni gozdovi v Sloveniji : gozdovi vrb, jelš, dolgopecljatega bresta, velikega in ozkolistnega jesena, doba in rdečega bora ob rekah in potokih. Ljubljana, Silva Slovenica, Gozdarski inštitut Slovenije: 128 str.
- Devilliers P., Devilliers-Terschuren J. 1996. A Classification of Palaearctic Habitats. No. 18-78. Council of Europe.
- Habič Š., Veselič Ž., Kutnar L., Kogovšek T. 2014. Metodologija izdelave con kvalifikacijskih gozdnih habitatnih tipov na območjih Natura 2000. Poročilo akcije C2 projekta Operativni program upravljanja z območji Natura 2000 v Sloveniji 2014-2020-SiNatura 2000 Management (LIFE/NAT/SI/880).
- Habitatna direktiva 92/43/EGS. Direktiva Sveta z dne 21. maja 1992 o ohranjanju naravnih habitatov ter prostoživečih živalskih in rastlinskih vrst.
- Döring-Mederake U. 1990. Alnion forests in Lower Saxony (FRG), their ecological requirements, classification and position within Carici elongatae-Alnetum of Northern Central Europe. *Vegetatio*, 89,2, 107–119. doi:10.1007/BF00032164
- Douda J. 2008. Formalized classification of the vegetation of alder carr and floodplain. *Preslia*, 80, 1940: 199–224.
- GURS. 2019. e-Geodetski podatki. Zbirka podatkov daljinskega zaznavanja. Ortofoto. <https://egp.gu.gov.si/egp/>
- European Commission, D. E. 2013. Interpretation manual of European Union habitats–EUR28. European Commission, DG Environment: 144 str.
- Javornik J. 2013. Diploma Fitocenološka analiza logov ob reki Dravi v subpanonskem fitogeografskem območju Slovenije. University of Ljubljana.
- Kajba D., Grac J. 2003. EUFORGEN Technical Guidelines for genetic conservation and use for black alder (*Alnus glutinosa*). International Plant Genetic Resources Institute: 4 str.
- Klimo E., Hager H. 2001. The floodplain forests in Europe: Current situations and perspectives. Vol. 10. Brill.
- Kobler A. 2015. DMK - Digitalni model krošenj. Gozdarski inštitut Slovenije, Ljubljana.
- Kutnar L., Dakskobler I. 2014. Ocena stanja ohranjenosti gozdnih habitatnih tipov Natura 2000 in gospodarjenje z njimi. *Gozdarski Vestnik*, 72,10: 419–439.
- Kutnar L., Kobler A. 2011. Prediction of forest vegetation shift due to different climate-change scenarios in Slovenia. *Šumarski list*, 135, 3–4: 113–126.
- Kutnar L., Matijašič D., Pisek R. 2011. Conservation status and potential threats to Natura 2000 forest habitats in Slovenia. *Šumarski list*, 135, 5–6: 215–231.
- Kutnar L., Robič D., Dakskobler I., Veselič Ž. 2012. Tipologija gozdnih rastišč Slovenije na podlagi ekoloških in vegetacijskih razmer za potrebe usmerjanja razvoja gozdov. *Gozdarski vestnik*, 70, 4: 195–214.
- Lendvai S., Diaci J., Roženbergar D. 2020. Response of black alder (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.) to selective thinning of various intensities. *Šumarski list*, 144, 7–8: 378–378. doi:10.31298/sl.144.7-8.3
- Marinšek A., Cojzer M., Kutnar L., Čater M., Zagorac N., Breznikar A., Zupanič M., Kobal M. 2014. Rastiščne, vegetacijske in gozdnogojitvene posebnosti v GGE Slovenska Bistrica. 6. delavnica Javne gozdarske službe na Območni enoti Maribor Zavoda za gozdo Slovenija.
- Marinšek A., Kutnar L. 2017. Occurrence of invasive alien plant species in the floodplain forests along the Mura River in Slovenia. *Periodicum Biologorum*, 119, 4: 251–260. doi:10.18054/pb.v119i4.4933
- Paal J. 1998. Rare and threatened plant communities of Estonia. *Biodiversity and Conservation*, 7, 8: 1027–1049. doi:10.1023/A:1008857014648
- Plišo Vusić I., Šapić I., Vukelić J. 2019. Identification and mapping of Natura 2000 forest habitat types in Croatia (I) – 91E0* alluvial forest with black alder *Alnus glutinosa* and common ash *Fraxinus excelsior* (Alno-padion, Alnion incanae, Salicion albae). *Šumarski list*, 143, 5–6: 255–264. doi:10.31298/sl.143.5-6.7
- UL RS št. 82/2002. Pravilnik o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v rdeči seznam. 2002.
- Petrinec V., Bukovnik M., Kovačič A., Krajcerc I. 2019. Kartiranje negozdnih habitatnih tipov na LIFE-IP NATURA.SI projektih območjih. Sklop Ličenca pri Poljčanah. E-ZAVOD, Ptuj: 7 str.

- Prieditis N. 1999. Status of wetlands and their structural richness in Latvia. *Environmental Conservation*, 26, 4: 332–346.
- Steinacker C., Beierkuhnlein C., Jaeschke A. 2019. Assessing the exposure of forest habitat types to projected climate change—Implications for Bavarian protected areas. *Ecology and Evolution*, 9, 24: 14417–14429. doi:10.1002/ece3.5877
- Trčak B., D. Erjavec M. Cipot, 2015. Kartiranje habitatnih tipov 2014/2015 – Sklop 2: Ličenca, Sklop 5: Ajševica, Sklop 8: Mišja dolina. Končno poročilo. Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju. 23 str.
- Vacchiano G., Meloni F., Ferrarato M., Freppaz M., Chiaretta G., Motta R., Lonati M. 2016. Frequent coppicing deteriorates the conservation status of black alder forests in the Po plain (northern Italy). *Forest Ecology and Management*, 382: 31–38. doi:10.1016/j.foreco.2016.10.009
- ZRSVN. 2019. Poročilo po 17. členu direktive o habitatih za obdobje 2013-2018. Zavod Republike Slovenije za varstvo narave.
- ZGS. 2019a. Sloj gozdnih cest in gozdnih vlak. Zavod za gozdove Slovenije.
- ZGS. 2019b. Sloj gozdnih sestojev. Zavod za gozdove Slovenije.