



REPUBLIKA SLOVENIJA
SLUŽBA VLADE REPUBLIKE SLOVENIJE ZA RAZVOJ
IN EVROPSKO KOHEZIJSKO POLITIKO

Poročilo in ocena ogroženosti habitatnih tipov zaradi bolezni in opredelitev ukrepov

Avtorja: Nikica Ogris in Dušan Jurc

Program Finančni mehanizem EGP 2009–2014

Naslov projekta: Upravljanje gozdnih habitatnih tipov in vrst v izbranih območjih Natura 2000 ob Muri (GoForMura)

Delovni sklop 5: Analiza stanja in izdelava upravljalvskega načrta

Dejavnost 5.3: Popis bolezni in invazivnih vrst

Ljubljana 2016



Kazalo vsebine

Uvod	3
Metode dela	3
Rezultati.....	10
Poškodovanost habitatnih tipov	10
Poškodovanost drevesnih vrst	14
Predlog ukrepov	29
Viri	34

Kratice

ČJ	črnojelševja in jesenovja ob počasi tekočih in zastajajočih vodah
DBG	ilirska poplavna dobova belogabrovja
GB	Gornja Bistrica
HJB	ilirski hrastovo-jesenovo-brestovi gozdovi
HT	habitatni tip
ITV	invazivna tujerodna vrsta
MS	Murska Šuma
TBV	vzhodnoevropska topolova belovrbrovja

Uvod

Predstavljamo poročilo delovnega sklopa 5 Analiza stanja in izdelava upravljalvskega načrta, dejavnosti 5.3, katere cilj je bil popisati aktualne bolezni, predvsem jesenovega ožiga, za oceno ogroženosti habitatnih tipov. Rezultat je to poročilo in ocena ogroženosti habitatnih tipov zaradi bolezni in opredelitev ukrepov. Kazalnik uspešnosti opravljene dejavnosti je skupna dolžina popisanih transektov, katere ciljna vrednost je bila 38 km in sta si jo delili dve delovni skupini: (1) za popis bolezni 19 km in (2) za popis tujerodnih invazivnih vrst rastlin 19 km. Ta dokument je poročilo delovne skupine za popis bolezni. Poročilo delovne skupine za popis tujerodni invazivnih vrst rastlin bo predstavljeno v ločenem dokumentu.

Metode dela

Za popis bolezni smo uporabili metodo nelinearnih transektov (Ogris in sod., 2013). Ciljna dolžina transektov za popis bolezni je bila 19 km (preglednica 3). To dolžino smo proporcionalno razdelili med preučevana objekta (Murska Šuma in Gornja Bistrica) in habitatne tipe v njima glede na njihove površine. Tako je bil cilj za Mursko Šumo popisati vsaj 11,6 km transektov (preglednica 1, slika 1) in za Gornjo Bistrico vsaj 7,3 km (preglednica 2, slika 2). Popisovali smo samo nadmerna drevesa, tj. tista, ki so imela prsni premer večji kot 10 cm. Temu primerno smo načrtovali potek transektov v drogovnjakih in debeljkih, kar pomeni, da smo iz ocene izključili mladovja in letvenjake.

Popisali smo vsa nadmerna drevesa na transektu širine 5 m, tj. 2,5 m levo in 2,5 m desno od poti. Če je pot potekala po gozdni prometnici, smo vzeli širino 2,5 m levo in desno od roba prometnice. Pri popisu zdravega drevesa smo zabeležili njegovo lokacijo (X in Y koordinati) ter drevesno vrsto. Pri popisu bolnega drevesa smo zabeležili njegovo lokacijo (X in Y koordinati), drevesno vrsto, povzročitelja bolezni, prizadeti del drevesa, jakost poškodbe, obseg poškodbe debla in morebitno opombo. Vsako drevo je lahko imelo več povzročiteljev poškodb in bolezni, kar smo označili v posebnem stolpcu. Za prizadeti del drevesa smo lahko izbirali med naslednjimi možnostmi: (1) listi/iglice, (2) veje, poganjki in brsti, (3) deblo in koreninski vrat, (4) mrtvo drevo. Jakost poškodbe smo opisali v primeru poškodb na listih/iglicah ter vejah, poganjkov in brstov. Jakost poškodbe je imela štiri razrede: (1) slaba (do 10 %), (2) srednja (11–30 %), (3) močna (31–50 %), (4) zelo močna (nad 50 %). V primeru poškodbe debla in koreninika smo ocenili obseg poškodbe debla v petih razredih: (1) ni poškodb, (2) do 1 dm², (3) od 1–5 dm², (4) od 5–20 dm², (5) nad 20 dm².

Popis bolezni smo opravili s tabličnim računalnikom z operacijskim sistemom Android 4.2 in diagonalo ekrana 10,1 inč. Popisovalec je poleg tabličnega računalnika imel ob sebi še ročno GPS napravo za beleženje GPS sledi. Popis sta opravila dva gozdna fitopatologa, avtorja tega poročila, od 30. 6. do 12. 8. 2015.

Razvili smo namensko računalniško aplikacijo za popis bolezni po nelinearnih transektih. Aplikacijo smo razvili v računalniškem programu Android Studio 1.5 v programskem jeziku Java. Aplikacija ima tri module: (1) karta, (2) obrazec za popis zdravih dreves, (3) obrazec za popis bolnih dreves.

Karta je imela na razpolago več grafičnih podlag kot pomoč za orientacijo v prostoru (slika 8): pregledna karta v merilu 1 : 250.000 (GURS), topografska karta v merilu 1 : 25.000 (GURS), digitalni ortofoto z ločljivostjo 0,5 m (GURS), prometnice (GURS in ZGS), digitalni model višin z ločljivostjo 12,5 m (GURS), plan transektov (GIS, črna črta) in habitatni tipi (GIS, SAZU). Vse grafične podlage smo lahko individualno prikazali ali skrili, kar smo lahko storili s pomočjo potrditvenega polja v menijski vrstici. Zdrava drevesa so bila na karti prikazana z zelenim krogom, bolna pa z rdečim karom. Na karti lahko prikazujemo vse točke popisa ali pa samo točke današnjega dne, kar izberemo v menijski vrstici. Dodali smo orodje za merjenje razdalj (slika 9), s katerim smo lahko preverjali dolžino opravljenega transeкта neposredno na terenu. GPS sled na GPS napravi ni bilo mogoče neposredno uporabiti za dolžino transeкта, saj GPS sled beleži vse premike, kot npr. hojo okoli vsakega drevesa, kar ni del transeкта. Dejansko dolžino opravljenih transektov smo izračunali v pisarni tako, da smo iz zabeleženih točk zdravih in bolnih dreves ter GPS sledi izrisali poenostavljen transekte in izračunali njihovo dolžino. Na karti smo lahko nastavili tudi prikaz GPS lokacije: prikaz centroida, ocena trenutne točnosti GPS lokacije, avtomatski premik na trenutno lokacijo, rotiranje karte glede na smer gledanja (slika 10).

Obrazec za popis zdravega drevesa je bil privzeto prikazan na desni strani ekrana (slika 3). Zdravo drevo smo zabeležili tako, da smo izbrali drevesno vrsto (dotik na ekran). Ob tem se je na ekran izrisala nova lokacija zdravega drevesa (zelen krog) in v vrstici izbrane drevesne vrste se je število zabeleženih dreves povečala za eno (glej obrazec). Zabeležbo je spremljal zvočni signal, kar je bilo koristno, ko je do zabeležbe prišlo tudi nehote (npr. dežna kaplja, dotik vejice ob prebijanju skozi grmovje). Napačne vnose smo lahko pobrisali v posebnem obrazcu za pregled vnesenih zdravih dreves (slika 6). Napačne vnose smo označili z daljšim dotikom na vrstico v preglednici in pritisnili na gumb Zbriši izbrane. Seznam drevesnih vrst smo si lahko prilagodili v posebnem obrazcu (slika 5). S tem smo v aktivnem seznamu imeli samo drevesne vrste, ki so bile trenutno aktualne (ki so se trenutno pojavljale na transektu), kar je pohitrilo vnos, saj ni bilo potrebe po stalnem iskanju med vsemi možnimi drevesnimi vrstami.

Obrazec za popis bolnega drevesa je bil nekoliko kompleksnejši (slika 4). V osrednjem delu je bil obrazec za zajem podatkov, levo je bil seznam za hiter izbor bolezni in desno seznam za hiter izbor drevesne vrste. Seznam bolezni in drevesnih vrst sta relativno dolga seznama, zato je bilo priročno, da sta že privzeto odprta po celi dolžini ekrana, kar je bilo pregledneje. S tem smo pohitrili vnos, saj sta za vnos vsakega bolnega drevesa potrebna dva dotika manj. Drevesno vrsto in bolezen smo lahko izbrali tudi iz spustnega seznama. Iz spustnega seznama smo izbirali tudi vrednosti za prizadeti del drevesa, jakost poškodbe in poškodovani obseg debla. Če smo na istem drevesu zabeležili več bolezni, smo obkljukali polje Isto drevo. Pri vsakem bolnem drevesu smo lahko dodali poljubno opombo. V posebnem obrazcu smo imeli na voljo seznam dodanih bolnih dreves (slika 7). Če smo se pri dodajanju bolnega drevesa zmotili v kašnem podatku, smo lahko to vrstico našli, jo izbrali, izbrisali ter ponovili vnos bolnega drevesa s pravilnimi podatki.

Preglednica 1: Načrt dolžin transektov po habitatnih tipih za Mursko Šumo

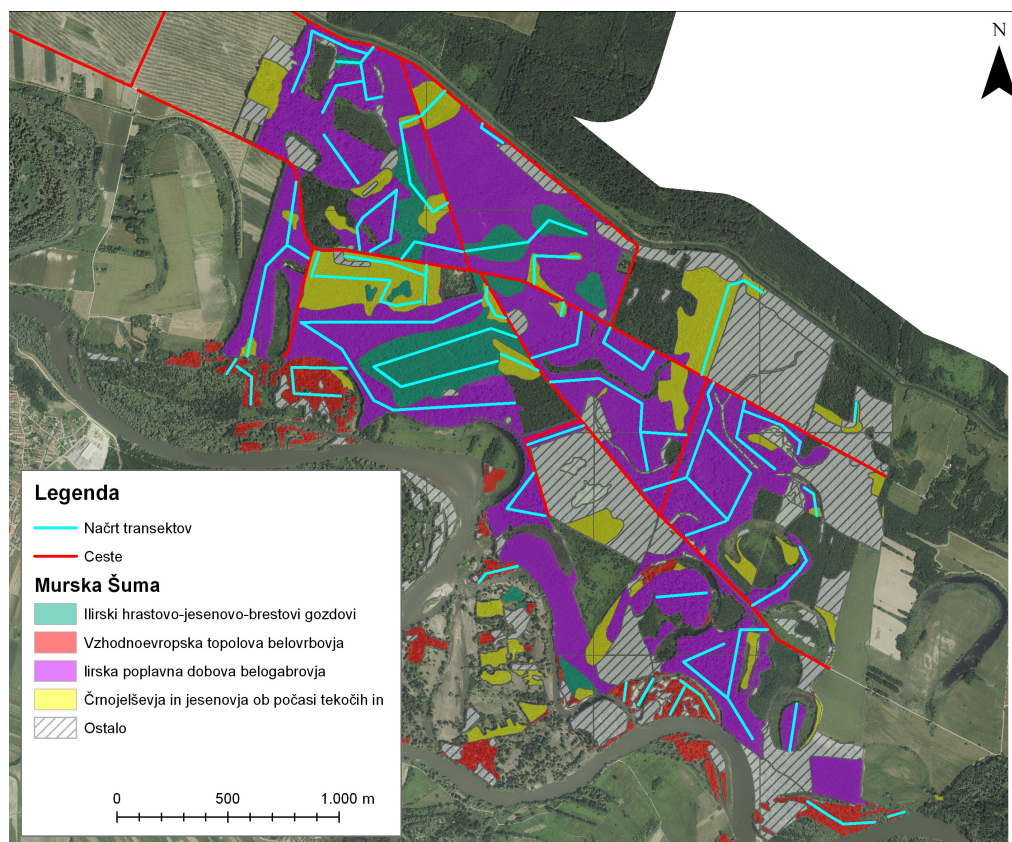
Habitatni tip	Kratika	Površina (ha)	% površine	Cilj (m)
ilirski poplavna dobova belogabrovja	DBG	219,69	64,3	7.486
vzhodnoevropska topolova belovrbvja	TBV	32,83	9,6	1.119
črnojelševja in jesenovja ob počasi tekočih in zastajajočih vodah	ČJJ	55,63	16,3	1.896
ilirski hrastovo-jesenovo-brestovi gozdovi	HJB	33,58	9,8	1.144
Skupaj		341,73	100,0	11.645

Preglednica 2: Načrt dolžin transektov po habitatnih tipih za Gornjo Bistrico

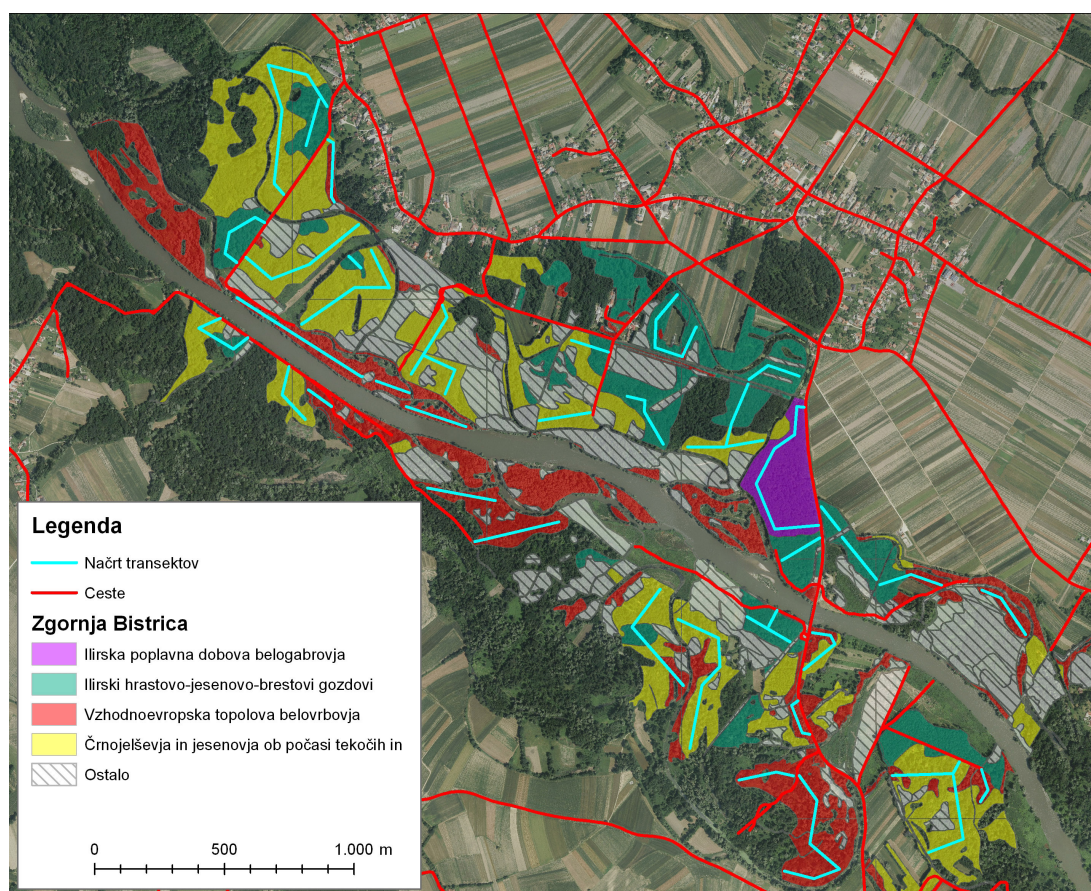
Habitatni tip	Kratika	Površina (ha)	% površine	Cilj (m)
ilirski poplavna dobova belogabrovja	DBG	9,21	4,3	0.314
vzhodnoevropska topolova belovrbvja	TBV	65,75	30,5	2.240
črnojelševja in jesenovja ob počasi tekočih in zastajajočih vodah	ČJJ	89,52	41,5	3.051
ilirski hrastovo-jesenovo-brestovi gozdovi	HJB	51,37	23,8	1.750
Skupaj		215,85	100,0	7.355

Preglednica 3: Načrt dolžin transektov po habitatnih tipih za oba objekta

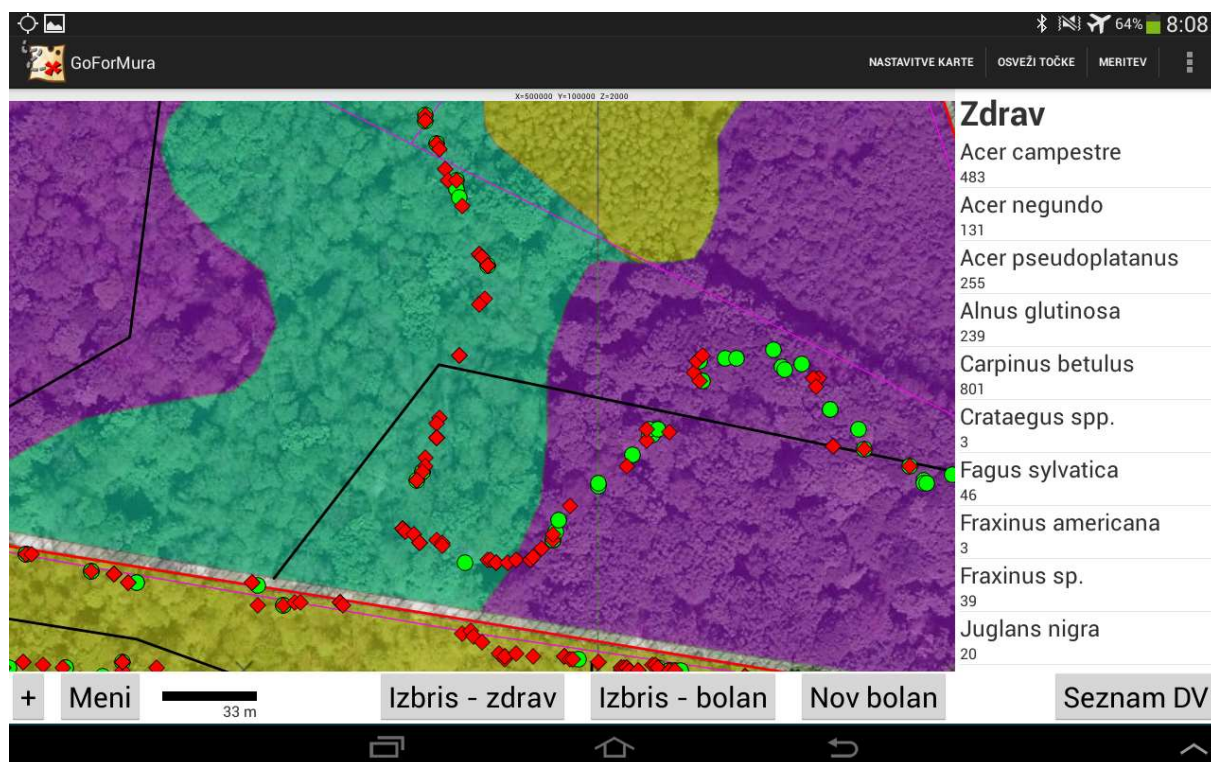
Habitatni tip	Kratika	Cilj (m)
ilirski poplavna dobova belogabrovja	DBG	7.800
vzhodnoevropska topolova belovrbvja	TBV	3.359
črnojelševja in jesenovja ob počasi tekočih in zastajajočih vodah	ČJJ	4.946
ilirski hrastovo-jesenovo-brestovi gozdovi	HJB	2.895
Skupaj		19.000



Slika 1: Karta načrta transektov za Mursko Šumo (pripravil N. Ogris)
(Grafične podlage: ceste: GURS in ZGS, ortofoto: GURS)



Slika 2: Karta načrta transektov za Gornjo Bistrico (pripravil N. Ogris)
(Grafične podlage: ceste: GURS in ZGS, ortofoto: GURS)



Slika 3: Obrazec za popis zdravega drevesa (desni del okna)

NASTAVITVE KARTE
OSVEŽI TOČKE
MERITEV

8:07

Bolezen	Bolan	Drevesna vrsta
Armillaria spp.	Opomba	Acer campestre
Biscogniauxia nummularia	Isto drevo	Acer negundo
Blumeriella jaapii	☐ na istem drevesu je več bolezni	Acer
bober	DV	pseudoplatanus
bula	Bolezen	Alnus glutinosa
Chalara fraxinea	Prizadeti del	Carpinus betulus
Cristulariella depraedans	Deblo in koreninski vrat	Crataegus spp.
Cryphonectria parasitica	Jakost	Fagus sylvatica
Cryptodiaporthe populea	slaba (do 10 %)	Fraxinus americana
Discula umbrinella na hrastu	Pošk. deb.	Fraxinus sp.
Erysiphe alphitoides	od 5-20 dm2	Juglans nigra
Eutypella parasitica	Ukrep	Populus
fizično oviranje	posek	Populus alba
Fomes fomentarius		Populus nigra
		Populus tremula

Shrani
Prekliči
Nov ukrep
Nova bolezen

Slika 4: Obrazec za popis bolnega drevesa (osrednji del, levo seznam za hiter izbor bolezni, desno seznam za hiter izbor drevesne vrste)

NASTAVITVE KARTE
OSVEŽI TOČKE
MERITEV

8:08

Seznam DV

Izberi

Acer campestre
Acer negundo
Acer pseudoplatanus
Alnus glutinosa
Carpinus betulus
Crataegus spp.
Fagus sylvatica
Fraxinus americana
Fraxinus sp.

Izbirši izbrane

Dodaj DV

Izberi

Dodaj
Nova DV
Zapri
Izbris - zdrav
Izbris - bolan
Nov bolan
Seznam DV

Zdrav

Acer campestre 483
Acer negundo 131
Acer pseudoplatanus 255
Alnus glutinosa 239
Carpinus betulus 801
Crataegus spp. 3
Fagus sylvatica 46
Fraxinus americana 3
Fraxinus sp. 39
Juglans nigra 20

Slika 5: Obrazec za urejanje seznama drevesnih vrst (levo)

Čas	Drevesna vrsta
09:46:49	Acer campestre
09:46:16	Acer campestre
09:45:26	Acer campestre
13:28:46	Populus alba
13:27:17	Alnus glutinosa
13:21:27	Alnus glutinosa
13:21:26	Alnus glutinosa
13:21:26	Alnus glutinosa
13:20:28	Quercus robur
13:19:46	Alnus glutinosa
13:18:10	Alnus glutinosa
13:17:49	ulmus sp.
13:17:28	ulmus sp.
13:16:57	Alnus glutinosa
13:06:38	Alnus glutinosa
12:58:42	Fraxinus sp.

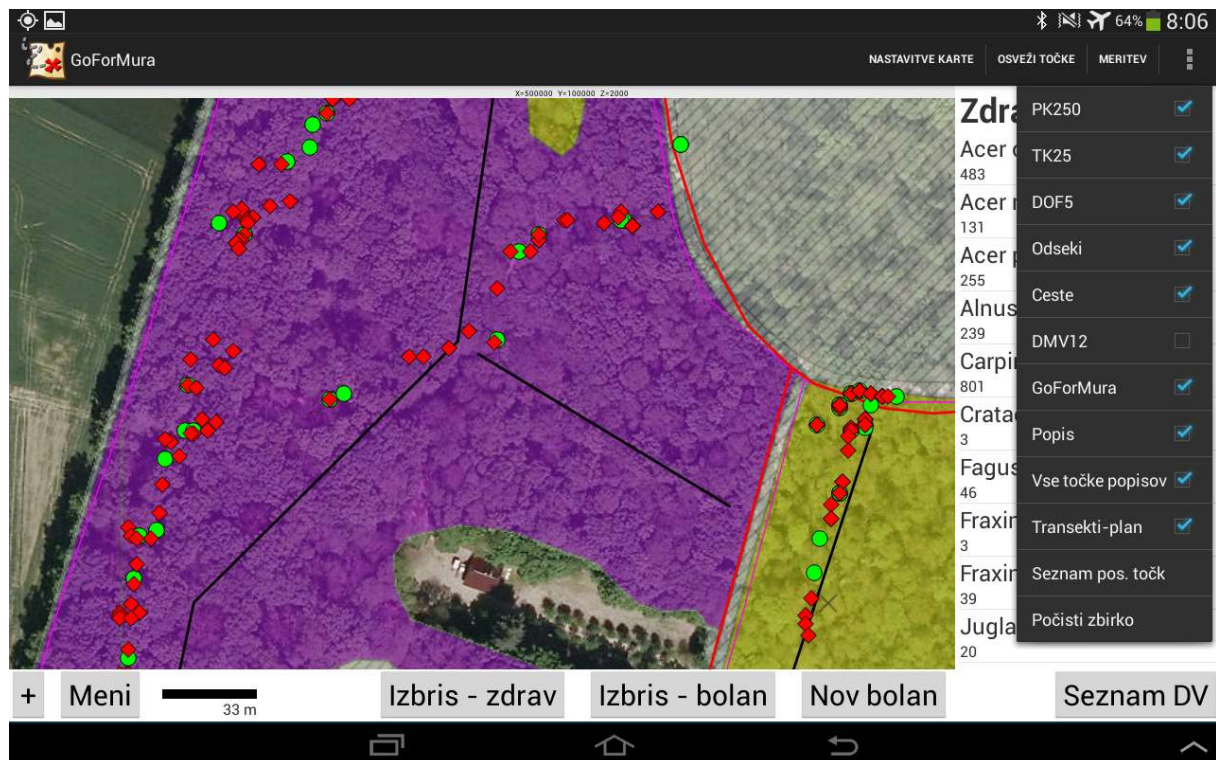
Zbriši izbrane Zapri

Slika 6: Obrazec za pregled vnesenih zdravih dreves in brisanje vrstic z napako

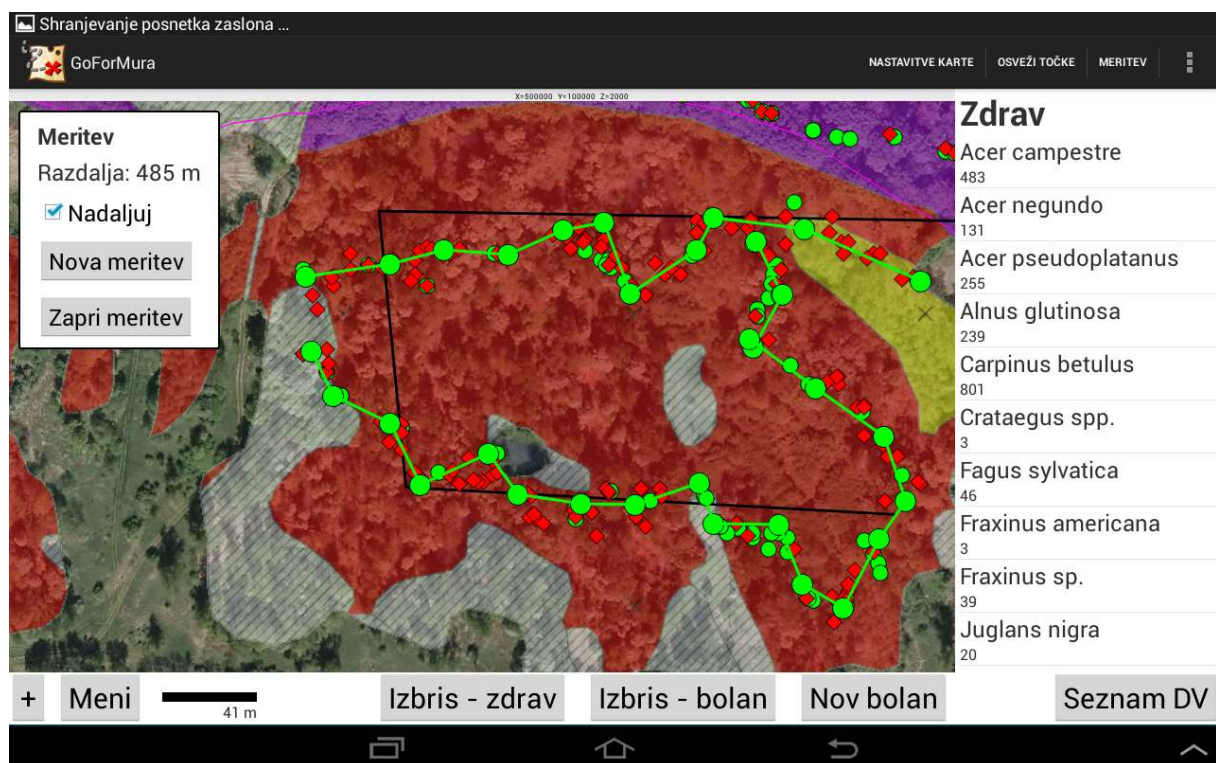
Čas	Pon.	Drevesna vrsta	Bolezen	Poškodovani del	Jakost	Pošk. debla
13:27:58	0	Quercus robur	Discula umbrinella na hrastu	Listi/Iglice	slaba (do 10 %)	!izberi
13:26:43	0	Prunus padus	listna luknjicavost koscicarjev	Listi/Iglice	slaba (do 10 %)	!izberi
13:26:21	0	Prunus padus	zlomljen - veter	Mrtvo drevo	!izberi	!izberi
13:25:42	0	Quercus robur	Discula umbrinella na hrastu	Listi/Iglice	slaba (do 10 %)	!izberi
13:24:54	0	Quercus robur	mehanska poškodba	Deblo in koreninski vrat	!izberi	od 1-5 dm2
13:23:38	1	Salix	mehanska poškodba	Deblo in koreninski vrat	!izberi	od 5-20 dm2
13:22:24	0	Salix	vrbov skrlup	Veje, poganki in brsti	slaba (do 10 %)	!izberi
13:21:54	0	Prunus padus	listna luknjicavost koscicarjev	Listi/Iglice	srednja (11-30 %)	!izberi
13:19:22	0	Prunus padus	listna luknjicavost koscicarjev	Listi/Iglice	močna (31-50 %)	!izberi
13:18:51	0	Prunus padus	listna luknjicavost koscicarjev	Listi/Iglice	srednja (11-30 %)	!izberi
13:16:51	0	Alnus glutinosa	neznano	Listi/Iglice	slaba (do 10 %)	!izberi
13:16:28	0	Alnus glutinosa	neznano	Listi/Iglice	srednja (11-30 %)	!izberi
13:13:05	0	Prunus padus	listna luknjicavost koscicarjev	Listi/Iglice	močna (31-50 %)	!izberi
13:12:24	1	Prunus padus	mehanska poškodba	Deblo in koreninski vrat	srednja (11-30 %)	od 1-5 dm2
13:11:42	0	Prunus padus	listna luknjicavost koscicarjev	Listi/Iglice	močna (31-50 %)	!izberi

Zbriši izbrane Zapri

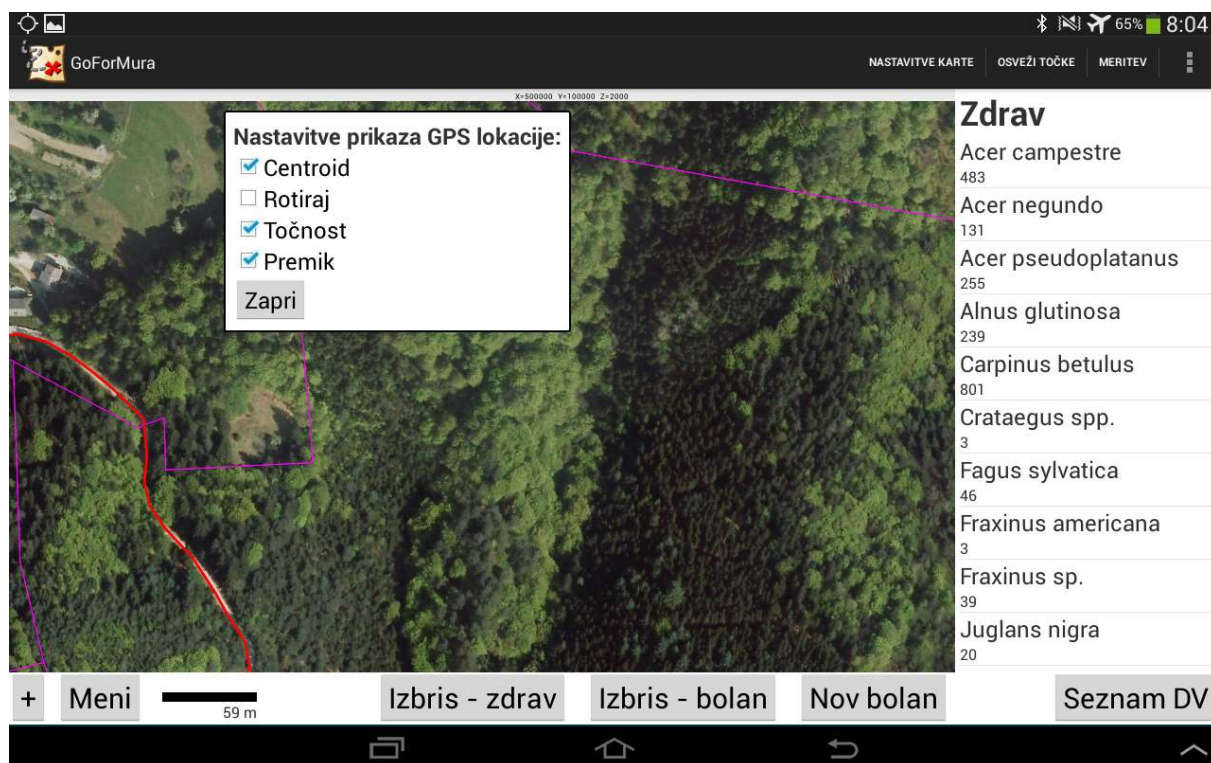
Slika 7: Seznam bolnih dreves in možnost brisanje vrstic z napako



Slika 8: Menijska vrstica aplikacije s seznamom grafičnih slojev



Slika 9: Orodje za merjenje razdalj



Slika 10: Orodje za nastavitve prikaza GPS lokacije

Rezultati

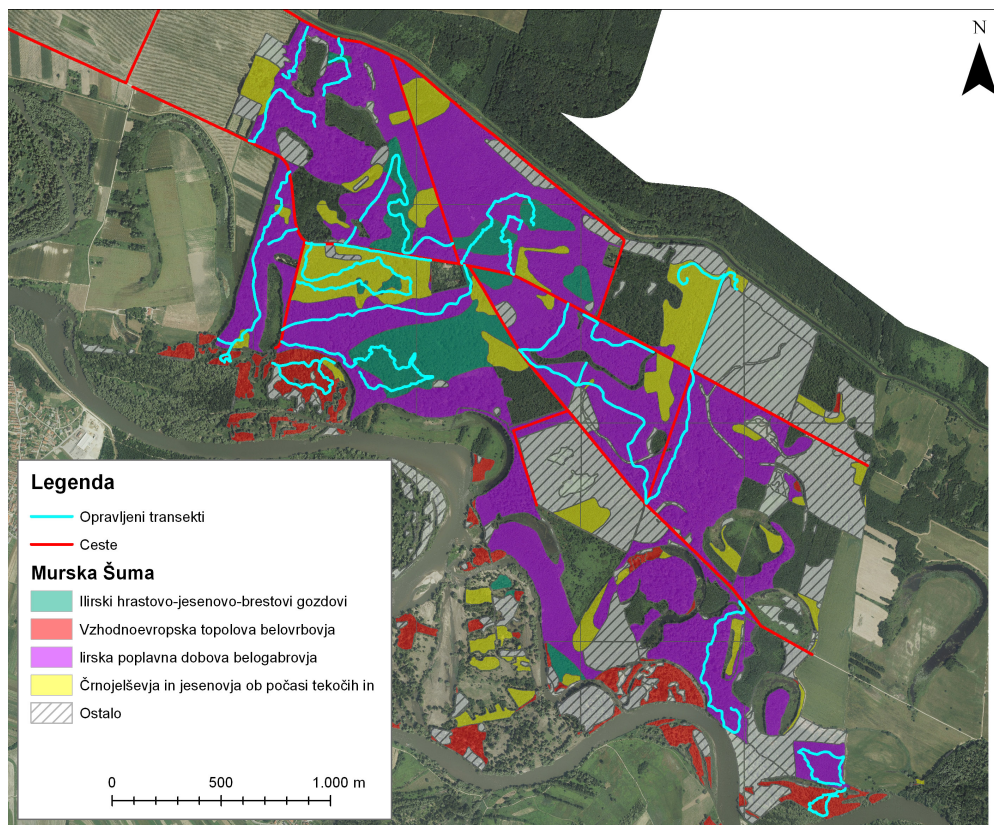
Poškodovanost habitatnih tipov

Opravili smo popis bolezni na nelinearnih transektih na dolžini 25,8 km (preglednica 4), od tega 16,3 km v Murski Šumi (slika 11) in 9,5 km v Gornji Bistrici (slika 12). Popisali smo vsa nadmerna drevesa na površini 12,9 ha ali 2,3 % celotne površine habitatov obeh raziskovalnih objektov. S transekti smo enakomerno zajeli vse štiri habitatne tipe, le habitatni tip ilirski hrastovo-jesenovo-brestovi gozdovi so bili malenkostno bolj zastopani v popisu HT ilirski hrastovo-jesenovo-brestovi gozdovi, tj. 2,6 % površine habitatnega tipa, vsi ostali habitatni tipi pa so bili zastopani z 2,3 %.

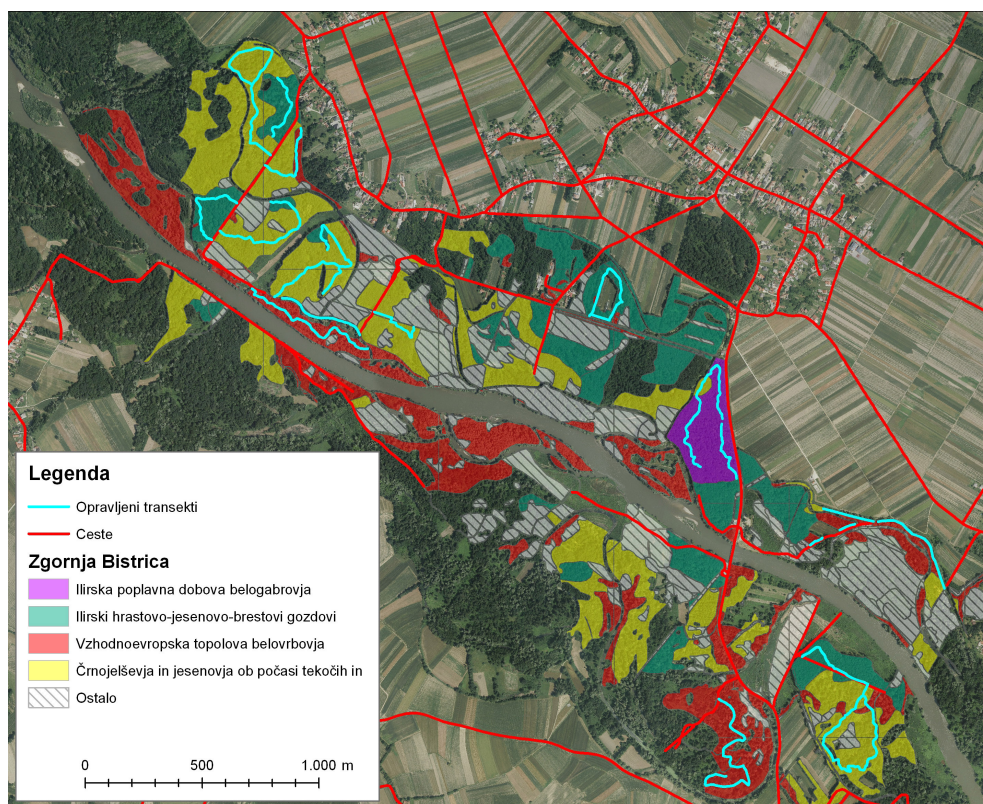
Preglednica 4: Dolžina opravljenih transektov po habitatnih tipih za Mursko Šumo

Obj.	Habitatni tip	Cilj (m)	Rezultat (m)	Pov. HT (ha)	Pov. trans. (%)
MS	DBG	7.486	9.370	219,69	2,1
	TBV	1.119	1.432	32,83	2,2
	ČJJ	1.896	3.010	55,63	2,7
	HJB	1.144	2.500	33,58	3,7
	Skupaj	11.645	16.312	341,73	2,4
GB	DBG	0.314	0.973	9,21	5,3
	TBV	2.240	3.045	65,75	2,3
	ČJJ	3.051	3.590	89,52	2,0
	HJB	1.750	1.856	51,37	1,8
	Skupaj	7.355	9.464	215,85	2,2
Skupaj oba	DBG	7.800	10.343	228,90	2,3
	TBV	3.359	4.477	98,58	2,3
	ČJJ	4.946	6.600	145,15	2,3
	HJB	2.895	4.356	84,95	2,6
	Skupaj	19.000	25.776	557,58	2,3

Opomba: površina transeкта (%) se nanaša na % površine habitatnega tipa, ki ga je zajela površina transeкта.



Slika 11: Karta popisanih transektov v Murski Šumi (pripravil N. Ogris)
(Grafične podlage: ceste: GURS in ZGS, ortofoto: GURS)



Slika 12: Karta popisanih transektov v Gornji Bistrici (pripravil N. Ogris)
(Grafične podlage: ceste: GURS in ZGS, ortofoto: GURS)

Pregledali smo skupaj 6.628 dreves, od tega 2.201 v Gornji Bistrici in 4.427 v Murski Šumi (

preglednica 5). Zdravih dreves je bilo 41,1 %, bolnih pa 58,9 %. Razlika med MS in GB je bila precejšnja, v GB je bil zabeležen večji delež bolnih dreves kot v MS (71,1 : 52,8 %). Na posamezno drevo smo zabeležili povprečno eno poškodbo. V deležu mrtvih dreves nismo zasledili večjih razlik med objektoma GB in MS, saj sta oba imela ok. 4,4 % mrtvih dreves. Večje razlike nastanejo, če primerjamo delež mrtvih dreves med različnimi habitatnimi tipi: delež mrtvih dreves se je gibal od 1,4 do 9,4 % v posamičnem habitatnem tipu. Največji delež mrtvih dreves smo zabeležili v MS v habitatnem tipu vzhodnoevropska topolova belovrbovja (9,4 %) in v HT črnojelševja in jesenovja ob počasi tekočih in zastajajočih vodah (9,2 %). V obeh raziskovalnih objektih je bil najmanjši delež odmrlih dreves zabeležen v HT ilirska poplavna dobova belogabrovja (1,4–1,8 %).

Glede na poškodovani del drevesa je bilo najpogosteje poškodovano deblo (7,7 % dreves), na drugem mestu po pogostosti zabeleženih poškodb je bilo listje (7,6 % dreves), poškodbe na vejah smo zabeležili na 2,6 % dreves (preglednica 6). Deblo je bilo pogosteje poškodovano v Murski Šumi (8,4 %) kot v Gornji Bistrici (6,4 %). Veje so bile pogosteje poškodovane v Gornji Bistrici (6,0 %) kot v Murski Šumi (1,0 %). Delež dreves s poškodbami na listju pa med raziskovalnima objektoma ni bilo večjih razlik (7,5–7,7 % dreves). Poškodbe listja smo najpogosteje zabeležili v Gornji Bistrici v HT ilirska poplavna dobova belogabrovja, v Murski Šumi pa v HT ilirski hrastovo-jesenovo-brestovi gozdovi vendar je bila v obeh primerih povprečna jakost poškodb listja slaba (do 10 %). Listje je bilo poškodovano na višjem deležu dreves v HT črnojelševja in jesenovja ob počasi tekočih in zastajajočih vodah v obeh raziskovalnih objektih (9,1–9,8 % dreves). Povprečna jakost poškodovanosti listja je bila v Gornji Bistrici srednja (11–30 %), v Murski Šumi pa slaba (do 10 %). Povprečna jakost poškodovanosti listja je bila v Murski Šumi v vseh habitatnih tipih slaba, v Gornji Bistrici pa smo srednjo poškodovanost listja zabeležili v HT črnojelševja in jesenovja ob počasi tekočih in zastajajočih vodah ter vzhodnoevropska topolova belovrbovja. Frekvenca poškodovanosti vej je bila sicer v Gornji Bistrici večja kot v Murski Šumi, vendar je bila povprečna jakost poškodovanosti vej manjša. V Gornji Bistrici so bile pogosto poškodovane veje v HT ilirska poplavna dobova belogabrovja (19 % dreves) in v HT ilirski hrastovo-jesenovo-brestovi gozdovi (17 % dreves). Po srednji jakosti poškodovanosti vej je v Gornji Bistrici izstopal HT ilirska poplavna dobova belogabrovja, saj je bila jakost poškodovanosti vej srednja (11–30 %), vseh ostalih habitatnih tipov pa slaba (do 10 %). Prav obratno stanje je bilo v Murski Šumi, kjer so trije habitatni tipi imeli srednjo (11–30 %) povprečno jakost poškodovanosti vej, le HT vzhodnoevropska topolova belovrbovja je imel slabo (do 10 %) povprečno jakost poškodovanosti vej. Pogostost poškodovanosti debla je v Gornji Bistrici izstopala v HT ilirska poplavna dobova belogabrovja, kjer je bilo poškodovanih 14 % dreves v habitatnem tipu. V Murski Šumi je po pogostosti poškodb na deblu izstopal HT ilirski hrastovo-jesenovo-brestovi gozdovi, kjer je bilo poškodovanih 11 % dreves. Povprečen obseg poškodovanosti debla je bil v obeh raziskovalnih objektih srednji (1–5 dm²). Po povprečnem obsegu poškodovanosti debla je v obeh objektih izstopal HT vzhodnoevropska topolova belovrbovja (v GB 5–20 dm², v MS nad 20 dm²).

Preglednica 5: Sumarni pregled zdravih, bolnih in mrtvih dreves po habitatnih tipih

Obj.	Habitatni tip	Skupaj	Zdravi (%)	Bolni (%)	Št. pošk./drevo	Mrtvih (%)
GB	ČJJ	825	25,5	74,5	1,049	4,1
	DBG	221	48,0	52,0	1,061	1,4
	HJB	389	14,1	85,9	1,051	2,3
	TBV	766	34,6	65,4	1,028	6,8
	Skupaj	2201	28,9	71,1	1,043	4,5
MS	ČJJ	971	27,5	72,5	1,023	9,2
	DBG	2337	53,7	46,3	1,052	1,8
	HJB	724	55,1	44,9	1,037	3,9
	TBV	395	42,5	57,5	1,026	9,4
	Skupaj	4427	47,2	52,8	1,039	4,4
	Skupaj oba	6628	41,1	58,9	1,040	4,4

Preglednica 6: Delež poškodovanih dreves in jakost poškodb glede na prizadeti del drevesa po habitatnih tipih

Obj.	Habitatni tip	List (%)	Jakost pošk. list. (mediana)	Veja (%)	Jakost pošk. vej (mediana)	Deblo (%)	Pošk. debla (mediana)
GB	ČJJ	9,8	srednja (11–30 %)	1,9	slaba (do 10 %)	6,3	od 1–5 dm ²
	DBG	15,8	slaba (do 10 %)	19,0	srednja (11–30 %)	14,0	od 1–5 dm ²
	HJB	4,4	slaba (do 10 %)	17,0	slaba (do 10 %)	6,7	od 1–5 dm ²
	TBV	4,8	srednja (11–30 %)	0,9	slaba (do 10 %)	4,0	od 5–20 dm ²
	Skupaj	7,7	srednja (11–30 %)	6,0	slaba (do 10 %)	6,4	od 1–5 dm²
MS	ČJJ	9,1	slaba (do 10 %)	3,7	srednja (11–30 %)	3,6	od 1–5 dm ²
	DBG	6,8	slaba (do 10 %)	0,1	srednja (11–30 %)	9,6	od 1–5 dm ²
	HJB	10,2	slaba (do 10 %)	0,3	srednja (11–30 %)	11,0	od 1–5 dm ²
	TBV	2,8	slaba (do 10 %)	0,8	slaba (do 10 %)	8,1	nad 20 dm ²
	Skupaj	7,5	slaba (do 10 %)	1,0	srednja (11–30 %)	8,4	od 1–5 dm²
	Skupaj oba	7,6	slaba (do 10 %)	2,6	srednja (11–30 %)	7,7	od 1–5 dm²

Opomba: v stolpcu list, veja in deblo je prikazan delež poškodovanih dreves v habitatnem tipu glede na prizadeti del drevesa.

SKLEPI

- Vsi habitatni tipi so imeli več kot polovico bolnih dreves. V Gornji Bistrici je bilo zabeleženo večji delež bolnih dreves kot v Murski Šumi (71,1 : 58,9 %).
- Po deležu bolnih dreves izstopa HT črnojelševja in jesenovja ob počasi tekočih in zastajajočih vodah (72,5–74,5 % dreves) in HT ilirski hrastovo-jesenovo-brestovi gozdovi v Gornji Bistrici (85,9 % dreves).
- Po deležu mrtvih dreves sta izstopala dva HT v Murski Šumi: črnojelševja in jesenovja ob počasi tekočih in zastajajočih vodah ter vzhodnoevropska topolova belovrbovja (9,0–9,4 % dreves).
- Povprečna poškodovanost listja je bila največja v Gornji Bistrici v HT črnojelševja in jesenovja ob počasi tekočih in zastajajočih vodah ter HT vzhodnoevropska topolova belovrbovja. Največkrat pa je bilo listje poškodovano na drevesih v HT ilirska poplavna dobova belogabrovja v GB.
- Veje so bile najpogostje poškodovane v Gornji Bistrici v HT ilirska poplavna dobova belogabrovja (19 % dreves) in HT ilirski hrastovo-jesenovo-brestovi gozdovi (17 % dreves). Povprečna jakost poškodovanosti vej je bila večja v Murski Šumi kot v Gornji Bistrici.
- Povprečen obseg poškodovanosti debla je bil največji v HT vzhodnoevropska topolova belovrbovja v obeh raziskovalnih objektih. Poškodbe na deblu so se najpogosteje

pojavljale v GB v HT ilirska poplavna dobova belogabrovja (14 % dreves), v MS pa v HT ilirski hrastovo-jesenovo-brestovi gozdovi (11 % dreves).

Poškodovanost drevesnih vrst

Najpogostejši drevesni vrsti v HT črnojelševja in jesenovja ob počasi tekočih in zastajajočih vodah v Gornji Bistrici sta bili jesen (42,1 %) in črna jelša (16,8 %) (preglednica 7). Pogosti sta bili tudi tujerodni drevesni vrsti, ki na tem območju kažeta znake invazivnosti, to sta robinja (7,9 %) in ameriški javor (7,9 %). Skoraj vsi jeseni v Gornji Bistrici so bili bolni (96,5 %), mrtvih je bilo 6,6 % jesenov. Več kot polovica popisanih črnih jelš je bila bolnih (62,6 %). Jesenu so se predvsem sušile veje, vendar je bila povprečna jakost poškodb vej slaba (do 10 %) (preglednica 9). Na črni jelši so prav tako prevladovale poškodbe vej, listje pa je bilo nekoliko bolj poškodovano. Glavni vzrok propada jesena v Gornji Bistrici je bil jesenov ožig, ki ga povzroča gliva *Chalara fraxinea* (preglednica 11). Najpogostejši vzrok poškodovanosti črne jelše je bil neznan (42) in hiranje povezano s kompleksno boleznijo (29). V okviru Poročevalske prognostično-diagnostične službe za gozdove smo na Gozdarskem inštitutu Slovenije v 2015 obravnavali velikopovršinsko sušenje črne jelše v Prekmurju (Piškur in sod., 2016). V tej raziskavi smo ugotovili, da je vzrok za sušenje črne jelše v 2015 bila dolgotrajna poplava, zaradi katere je verjetno prišlo do pomanjkanja kisika v koreninskem sistemu. Poleg tega se je s poplavo razširila glivolika alga *Phytophthora alni* subsp. *multiformis* (jelševa fitoftora), ki povzroča bolezen z imenom jelševa sušica. Jelševa fitoftora se širi z zoosporami v vodi in okužuje jelšo skozi lenticle v skorji, kjer prične povzročati nekroze, tj. odmiranje ličja. Ta proces navadno spremljajo črni izcedki na skorji, ki so dobro vidni in najznačilnejši simptom te bolezni. V Gornji Bistrici so med pogostejšimi boleznimi bili še listna luknjičavost koščičarjev (*Stigmina carpophila*) na listih čremse, veter in mehanska poškodba (preglednica 13).

V Murski Šumi sta bili v HT ČJJ najpogostejši drevesni vrsti prav tako jesen in črna jelša, vendar je bila tukaj črna jelša nekoliko pogostejša (21,1 %) (preglednica 8). V Murski šumi je glede prisotnosti invazivnih tujerodnih drevesnih vrst stanje boljše, saj nismo zasledili robinje in ameriškega javorja. Njiju zamenjujejo domače drevesne vrste, tj. maklen, gorski javor in brest. Jesen je v Murski Šumi še bolj povprečno poškodovan kot v Gornji Bistrici (98,1 % bolnih dreves) in zabeležili smo več mrtvih jesenov ko v GB (13,4 %) (slika 13). Tudi črna jelša je imela v MS več bolnih dreves kot v GB (68,3 %). Jesenu so se v Murski Šumi sušile predvsem veje in njihova jakost poškodovanosti je bila srednja (11–30 %), tj. večja kot v Gornji Bistrici (preglednica 10). Poškodovanost vej črne jelše je bila v MS nekoliko pogostejša kot v GB, poškodovanost listja pa je bila nekoliko manj. Jesen se je v Murski Šumi sušil prav tako predvsem zaradi jesenovega ožiga. Črna jelša pa zaradi neznanih vzrokov in kompleksne bolezni (preglednica 12).

V HT ilirska poplavna dobova belogabrovja v Gornji Bistrici sta bili najpogostejši drevesni vrsti hrast (39,4 %) in beli gaber (31,2 %), ne zanemarljiv delež pa je prispeval tudi gorski javor (9 %). Zabeležili smo visok delež bolnih hrastov (74,7 %), beli gaber pa je bil večinoma zdrav (76,8 %) (preglednica 7). Skoraj polovica hrastov je imela srednjo (11–30 %) povprečno poškodovanost vej. Skoraj četrtina hrastov je imela tudi srednje velike mehanske poškodbe na deblu in koreničniku (1–5 dm²). Na belem gabru pa so bile poškodbe večinoma povezane

s poškodbo listja (15,9 % dreves) (preglednica 9). Najpogostejša bolezen na hrastu je bila kompleksna bolezen (hiranje) in mehanska poškodba (preglednica 11). Poškodovanost belega gabra v Gornji Bistrici smo najpogosteje pripisali suši. Med pogostejšimi in pomembnejšimi poškodbami smo zabeležili mehansko poškodbo debla in korenčnika, ki nastane večinoma ob spravilu lesa (preglednica 13).

Najpogostejše drevesne vrste v HT ilirska poplavna dobova belogabrovja v Murski Šumi so bile beli gaber (32 %), hrast (27,3 %) in jesen (10,5 %) (preglednica 8). V Murski Šumi je bil delež bolnih hrastov še večji kot v Gornji Bistrici (79 %), vendar je bil delež mrtvih dreves relativno nizek na obeh objektih (2,3–2,6 %). Beli gaber je bil v Murski Šumi bolj zdrav kot v Gornji Bistrici (80,6 % dreves). Hrasti so v Murski Šumi imeli zelo pogosto poškodovane veje (62,8 % dreves, pogosteje kot v GB) in njihova povprečna poškodovanost je bila srednja (preglednica 10). Poškodovanost listov in vej belega gabra je bila slaba (do 10 %). Jesen je imel zelo pogosto suhe veje (78,4 % dreves) in njihova povprečna poškodovanost je bila srednja (11–30 %). Sušenje hrastov smo najpogosteje pripisali kompleksni bolezni in neznanemu vzroku (preglednica 12). Med boleznimi hrastov smo pogosto zabeležili še rjavenje hrastovih listov (*Apiognomonina errabunda*), *Phytophthora* spp. in mehansko poškodbo. Pomlajevanje hrastov največkrat ovira hrastova pepelovka (*Erysiphe alphitoides*), ki pa smo jo na odraslih drevesih zabeležili samo osem krat (preglednica 14). Neznani vzrok je najpogosteje poškodoval veje. Mehanska poškodba debla je bila zabeležena 143 krat in mediana obsega poškodbe je merila 1–5 dm². Kot vzrok poškodovanosti dreves smo velikokrat zabeležili sušo (70) in sicer največkrat na belem gabru.

V Gornji Bistrici v HT ilirski hrastovo-jesenovo-brestovi gozdovi se najpogosteje pojavlja jesen (22,9 %), hrast (19,3 %), robinja (16,2 %) in brest (15,7 %) (preglednica 7). Robinja je bila tem habitatnem tipu zelo pogosta, kar si razlagamo z njeno invazivnostjo in slabim zdravstvenim stanjem dominantnih vrst, tj. predvsem bresta in v zadnjem času še jesena. Skoraj vsi jeseni so bili v HT HJB v Gornji Bistrici bolni (97,8 %), prav tako hrasti (94,7 %) in robinja (90,5 %). Med dominantnimi drevesnimi vrstami je bil edino brest nekoliko redkeje poškodovan ampak še vedno pogosto (82 % dreves). Robinja je kazala dokaj visoko smrtnost (6,4 %). Pri vseh štirih dominantnih drevesnih vrstah so bili najpogosteje poškodovane veje (77–96,6 %), vendar je bila mediana jakosti poškodb vej slaba (do 10 %) (preglednica 9). Mehanske poškodbe debla so bile dokaj pogoste pri hrastu (10,7 %), kjer je bila mediana velikost poškodb srednja (1–5 dm²). V Gornji Bistrici v HT HJB je bila na hrastu najpogosteje zabeležena kompleksna bolezen, na jesenu jesenov ožig ter pri robinji in brestu neznano in kompleksna bolezen (preglednica 11). Pri brestu je verjetno poglavitni vzrok sušenja holandska brestova bolezen, ki jo povzročata glivi *Ophiostoma ulmi* in *O. novo-ulmi*. Kar pri treh dominantnih in najpogostejših drevesnih vrstah je bil najpogosteje vzrok neznano in kompleksna bolezen, ki se je kazala skozi počasno hiranje in propadanje dreves (sušenje vrhov in vej). Kljub veliki pogostosti neznanega vzroka in kompleksne bolezni, je bila njihova povprečna jakost poškodb na vejah majhna (do 10 %) (preglednica 13).

Seznam najpogostejših drevesnih vrst v HT ilirski hrastovo-jesenovo-brestovi gozdovi v Murski Šumi se je precej razlikoval od Gornje Bistrice: v Murski Šumi se je poleg hrasta (20,6 %), jesena (14,5 %) in bresta (samo 7,2 %) pomembno primešal še maklen (22,1 %),

gorski javor (15,3 %) in beli gaber (14 %) (preglednica 8). Presenetljiv je bil za polovico manjši delež bresta v primerjavi z Gornjo Bistrico, robinje pa v Murski Šumi v HT HJB sploh nismo zasledili. V Murski Šumi smo zabeležili relativno manj bolnih hrastov (64,4 %) in jesenov (84,8 %) kot v Gornji Bistrici. Brest je bil v MS bistveno bolj zdrav (61,5 % dreves). Ostale najpogostejše drevesne vrste (maklen, gorski javor in beli gaber) so bile večino zabeležene kot zdrave (67,3–74,4 %). Med dominantnimi drevesnimi vrstami sta visoko smrtnost kazala brest (13,5 %) in jesen (12,4 %). Na hrastu smo pogosto zabeležili poškodbe vseh delov rastlin: veje (29,5 %), deblo (20,1 %) in listi (16,1 %). Po jakosti poškodb na hrastu so izstopale poškodbe vej, kjer je bila jakost poškodb srednja (11–30 %) (preglednica 10). V Murski Šumi je imel jesen manj pogosto poškodovane veje (71,4 % dreves). Bolni brest je imel večinoma poškodovane veje (21,2 %). Beli gaber in gorski javor sta imela pogostejše poškodovane liste kot ostale dele (veje, deblo). Maklen pa je imel najpogostejše poškodovano deblo (81,4 %), kjer je bila povprečna velikost poškodbe 1–5 dm². Na hrastu je večino poškodb povzročila kompleksna bolezen (preglednica 12). Jesen je največkrat poškodovala gliva *C. fraxinea*, ki povzroča jesenov ožig. Poškodovanost belega gabra smo največkrat pripisali suši in neznanemu vzroku. Listje gorskega javora je pogosto poškodovala gliva *Pleuroceras pseudoplatani*, ki povzroča bolezen z imenom rjavenje listja gorskega javora. Povprečna poškodovanost listja gorskega javorja zaradi *P. pseudoplatani* je bila srednja (11–30 %). Zelo pomembna je bila najdba javorovega raka, ki ga povzroča gliva *Eutypella parasitica* in je avtohtona Severni Ameriki, v Evropi pa tujerodna vrsta. V HJB v MS smo zabeležili 10 najdb javorovega raka na maklenu in 5 na gorskem javorju. Povprečna velikost poškodbe debela (rakasta tvorba) javorja zaradi javorovega raka je merila 5–20 dm² (preglednica 14). Pomemben škodljiv dejavnik v HT HJB so tudi fitoftore, ki smo jih zabeležili 12 krat. Kompleksna bolezen – hiranje se je kazalo kot sušenje vej.

V HT vzhodnoevropska topolova belovrbovja v Gornji Bistrici je bila najpogostejše zabeležena drevesna vrsta vrba (46,6 %) (preglednica 7). Drugo mesto po pogostosti je zasedel ameriški javor (10,3 %), tretje pa topol (8,7 %). Izstopala je pogostost ameriškega javorja in njegova relativna vitalnost (84,8 % zdravih dreves). Vrba je bila zelo pogosto bolna (76,8 %), zabeležili smo tudi precej mrtvih vrb (9,8 %). Tudi ostale pogostejše drevesne vrste v tem HT so bile pogosto bolne: topol (65,7 %), jesen (91,1 %), brest (60,8 % bolnih in 15,7 % mrtvih dreves). Črna jelša je bila zabeležena kot zdrava nekoliko pogostejše kot v ostalih habitatnih tipih (42,6 % bolnih dreves). Na vrbi so bile poškodbe večinoma locirane na veje (65,5 %), vendar je bila njihova povprečna jakost poškodb slaba (do 10 %) (preglednica 9). Poškodbe na vejah smo pogosto zabeležili tudi na jesenu (82,1 %, srednja jakost) in topolu (55,2 %, slaba jakost). Izstopala je velika (5–20 dm²) in zelo velika (nad 20 dm²) povprečna velikost obsega poškodovanosti debela vrbe in topola. Čremsa je imela močno poškodovane liste zaradi listne luknjičavosti koščičarjev (*Stigmia carpophila*) (preglednica 11). Na vrbi največkrat nismo znali identificirati vzroka poškodb. Pogostokrat smo poškodbe na vrbi pripisali kompleksni bolezni in vetru. Na topolu smo najpogostejše zabeležili poškodbe zaradi neznanega vzroka in topolovega raka (*Cryptodiaporthe populea*). Propadanje jesena smo največkrat pripisali jesenovemu ožigu. Sušenje bresta dostikrat nismo znali pojasniti (14×), velikokrat pa je bilo povezano s holandsko brestovo boleznijo (10 ×). Iz pogleda bolezni si v HT TBV največkrat nismo znali razlagati – te poškodbe so bile večino povezane z vejami s slabo jakostjo poškodb

(preglednica 13). V tem HT izstopa kompleksna bolezen, ki smo jo povezovali s počasnim hiranjem več drevesnih vrst (vrba, topol, črna jelša, brest). HT TBV ogroža tudi močan veter zaradi slabe mehanske stabilnosti dreves, ki se ne morejo primerno zakoreniniti na mehki podlagi.

V Murski Šumi smo v HT vzhodnoevropska topolova belovrbovja zabeležili nekoliko bolj ugodno razmerje drevesnih vrst za ta habitatni tip: vrba (48,4 %), črna jelša (23,5 %) in topol (18 %) (preglednica 8). Poškodovanost dominantnih drevesnih vrst je bila precejšnja: vrba (55,5 % dreves, 12 % mrtvih), topol (54 % dreves, 7 % mrtvih), črna jelša (48,4 % dreves, 9,7 % mrtvih). V primerjavi z Gornjo Bistrico je bil v Murski Šumi relativni delež bolnih dreves manjši. Na vrbah so bile predvsem poškodovane veje (29,8 % dreves), vendar je bila njihova jakost poškodovanosti slaba (do 10 %) (preglednica 10). Na vrbi smo zabeležili tudi zelo velike poškodbe debla in koreničnika (nad 20 dm² na 11 % dreves). Topol je imel v Murski Šumi v TBV bolj pogosto poškodovane veje kot vrba (60,6 % dreves) vendar nekoliko manj pogosto kot topol v GB. Na črni jelši v Murski Šumi smo opazili predvsem poškodovane veje (34,4 % dreves). Tako kot na vrbi tudi na topolu največkrat nismo znali identificirati vzroka poškodbe. Kakor v GB tako v MS je veter imel velik vpliv na poškodovanost vrbe in topola. Propad črne jelše v MS smo povezovali večinoma z neznanim vzrokom in kompleksno boleznijo – podobno kot v GB. Poleg dominantnih drevesnih vrst je v HT TBV v Murski Šumi primešan med drugim jesen (5,3 %), ki je imel sušeče se veje zaradi jesenove ožiga (preglednica 14).

V Murski Šumi smo na nelinearnih transektih našli 34 primerkov javorovega raka (*Eutypella parasitica*) na maklenu (25) in gorskem javoru (9) (slika 14). Ta najdba je bila zelo pomembna, saj gre za tujerodno vrsto patogene glive, ki izvira iz Severne Amerike. Prvi javorov rak smo v Sloveniji našli v letu 2005 (Jurc in sod., 2006). Javorov rak so še našli na Hrvaški ob meji s Slovenijo pri Rogaški Slatini, v Avstriji, Nemčiji in Češki. Najdba javorovega raka v Murski Šumi je najbolj vzhodna najdba v Sloveniji. To je bil razlog za sum na prisotnost javorovega raka na Madžarskem, saj je mejna reka Ledava od najdbe javorovega raka v Sloveniji oddaljena samo nekaj 100 metrov. Ta sum smo kasneje tudi potrdili, saj smo javorov rak našli tudi na Madžarskem le nekaj 100 m stran od okužb na Slovenski strani (Jurc in sod., 2016). Vse najdbe javorovega raka v Murski Šumi smo sporočili Zavodu za gozdove Slovenije in jih vnesli v računalniško aplikacijo Varstvo gozdov. Po Navodilih za preprečevanje in zatiranje škodljivih organizmov javorov rak zatiramo (Ogris, 2011). V Gornji Bistrici pa javorovega raka nismo našli.

Pričakovali smo bistveno večjo poškodovanost bresta zaradi holandske brestove bolezni (*Ophiostoma ulmi* in *O. novo-ulmi*). Zabeležili smo tudi 55–88 % zdravih brestov v izbranem habitatnem tipu. Brest je bil najbolj poškodovan v HJB v Gornji Bistrici, kjer smo zabeležili 82 % bolnih dreves. Brest ogrožajo še druge bolezni, med njimi najpogostejše kompleksna bolezen, kjer gre za kombinacijo več škodljivih dejavnikov. Brest ogrožajo tudi suša, mraznice, fitoftore, podstojnost in posledično tekmovanje za svetlobo ter mehanske poškodbe.

Na vitalnost večino drevesnih vrst v obravnavanih objektih zelo vplivajo kriptične (skrite) vrste, kot so mraznice (*Armillaria* spp.) in fitoftore (*Phytophthora* spp.), ki poškodujejo

koreninski sistem do te mere, da drevo ne more več normalno funkcionirati. Kljub temu da smo jih v našem popisu bolezni le redkokdaj zaznali s posrednimi simptomi (mraznico z rizomorfi v skorji, fitoftoro po črnih izcedkih iz skorje), ta rezultat ne prikazuje njihovega realnega pomena v teh sestojih. Njihov vpliv na zdravje dreves je bistveno večji.

Poškodbe dreves zaradi bobra so bile v času popisa bolezni v Murski Šumi in Gornji Bistrici izredno redke, saj smo na transektih zabeležili poškodbe na samo dveh vrbah v Murski Šumi, izven transeкта smo v Gornji Bistrici našli še en primer poškodbe na bukvi (slika 15). Domnevamo, da bo v prihodnje vedno več poškodb zaradi bobra predvsem na mehkih listavcih. Zato bi bilo smiselno že zdaj načrtovati primerne ukrepe, ki bodo zmanjšali poškodbe zaradi bobra na najvrednejših drevesih.

Hrasti v Murski Šumi in Gornji Bistrici hirajo zaradi mnogih vzrokov, npr. suša, zniževanje podtalnice, mraznica, fitoftora, krasniki, kozlički. Zato najpogosteje domnevamo, da hrast v Murski Šumi in Gornji Bistrici propada zaradi kompleksne bolezni. Zelo velik pomen pa ima tudi hrastova pepelovka (*Erysiphe alphitoides*), ki preprečuje naravno pomlajevanje, saj uniči večino semenk.

Presenetila nas je relativna vitalnost ameriškega javorja (*Acer negundo*) v Gornji Bistrici, ki jo lahko na tem območju obravnavamo kot invazivno tujerodno vrsto. Seme ameriškega javorja na daljše razdalje in velike površine raznaša Mura in njene poplave. Ker se navadno pojavlja ob reki in mehki podlagi (mivki), je njegova zakoreninjenost slaba in je zato dovzeten na vetrolom in drevo se pogosto ob namočeni podlagi rado nagne.

SKLEPI

- Jesen je najbolj ogrožena drevesna vrsta v Murski Šumi in Gornji Bistrici. Jesen primarno propada zaradi jesenovega ožiga. Jesen je bil v Murski Šumi nekoliko bolj poškodovan kot v Gornji Bistrici in zabeležili smo več mrtvih dreves.
- Poškodovanost črne jelše se povečuje zaradi dolgotrajnih poplav in fitoftor. Poškodovanost črne jelše je bila večja v Murski Šumi kot v Gornji Bistrici.
- Hrasti počasi hirajo kar se kaže kot kompleksna bolezen.
- Vrbe se resno poškodovane, njihove habitatni tip zajema majhno površino, so večino izredno stare, pomlajevanje pa ogrožajo visokorasle invazivne rastlinske vrste.
- V habitatnem tipu črnojelševja in jesenovja ob počasi tekočih in zastajajočih vodah v Gornji Bistrici je neustrezna drevesna sestava, saj sta z visokim deležem prisotni invazivni tujerodni drevesni vrsti, tj. robinja in ameriški javor.
- Robinja bo v prihodnosti zasedla večji delež v drevesni sestavi tudi v HT ilirski hrastovo-jesenovo-brestovi gozdovi na račun propadanja vseh dominantnih drevesnih vrst v tem habitatnem tipu: hrast, jesen in brest.
- Ameriški javor je bil predvsem pogost v Gornji Bistrici in manj v Murski Šumi. Bil je zelo vitalen, le nekolikšne težave z mehansko stabilnostjo so ga pestile.
- Bolna je bila tudi robinja. Visoka stopnja obolelosti robinje je ostala nepojasnjena, ker doslej v Sloveniji nihče ni raziskoval bolezni te drevesne vrste, verjetno pa je povezana s propadom korenin in pionirskim značajem ter posledično na splošno kratko življenjsko dobo.

- Brest se je pogosto sušil zaradi holandska brestova bolezen, ki jo povzročata glivi *Ophiostoma ulmi* in *O. novo-ulmi*. Večino primerov sušenja bresta pa je ostala nepojasnjena oz. smo mu pripisali kompleksno bolezen. Na splošno pa smo pričakovali slabšo zdravstveno stanje bresta kot pa smo jo zabeležili s popisom.
- Najbolj zdravi drevesni vrsti sta bili beli gaber in maklen.
- Na javorjih (maklenu in gorskem javorju) v Murski Šumi smo določili tujerodno parazitsko glivo *Eutypella parastica*, ki povzroča javorov rak. Z javorovim rakom je bilo v Murski Šumi obolelih 3,6 % javorjev, kar ustreza povprečni pojavnosti te bolezni (2–5 %). Gre za najbolj vzhodno najdbo te bolezni v Sloveniji.
- Mehanske poškodbe debla in koreninika so zelo pogoste. Razlog za to je morda tudi ta, da smo za transekt pogosto izbralo gozdno vlako, pot ali gozdno cesto, kjer poteka spravilo gozdno-lesnih sortimentov in pogosto prihaja do poškodb bližnjih dreves.
- V habitatnem tipu ilirski hrastovo-jesenovo-brestovi gozdovi v Murski Šumi je bila neustrezna drevesna sestava: premalo bresta (samo 7,2 %), več maklena, gorskega javorja in belega gabra.
- V habitatnem tipu vzhodnoevropska topolova belovrbovja v Gornji Bistrici je v drevesni sestavi premalo topola (samo 8,7 %), ameriški javor pa se invazivno širi.
- Čremsa je bila pogosta drevesna vrsta predvsem v Gornji Bistrici. Zaradi ugodnih vlažnostnih razmer za razvoj bolezni je čremsa imela pogosto poškodovane liste zaradi listne luknjičavosti koščičarjev (*Stigmia carpophila*).
- Na vitalnost večino drevesnih vrst v obravnavanih objektih zelo vplivajo mraznice (*Armillaria* spp.) in fitoftore (*Phytophthora* spp.), ki poškodujejo koreninski sistem do te mere, da drevo ne more več ustrezno sprejemati vode, kar se kaže v pomanjkanju vode v najvišjih delih krošnje kot odmiranje vrhov in vej.

Preglednica 7: Delež dreves, delež zdravih in bolnih dreves, število poškodb in delež mrtvih dreves po drevesnih vrsti in habitatnemu tipu v Gornji Bistrici

HT	Drevesna vrsta	Dreves (%)	Zdravi (%)	Bolni (%)	Št. poškodb	Mrtvih (%)
ČJJ	<i>Acer campestre</i>	0,2	50,0	50,0	1	
	<i>Acer negundo</i>	7,9	75,4	24,6	16	
	<i>Acer pseudoplatanus</i>	0,4	33,3	66,7	2	
	<i>Alnus glutinosa</i>	16,8	37,4	62,6	90	
	<i>Carpinus betulus</i>	4,7	76,9	23,1	9	
	<i>Crataegus</i> spp.	0,1	100,0	0,0		
	<i>Fagus sylvatica</i>	0,5	75,0	25,0	1	
	<i>Fraxinus</i> spp.	42,1	3,5	96,5	354	6,6
	<i>Juglans nigra</i>	0,1	0,0	100,0	1	100
	<i>Populus</i>	3,3	22,2	77,8	23	
	<i>Prunus avium</i>	0,2	50,0	50,0	1	
	<i>Prunus padus</i>	5,7	10,6	89,4	45	2,1
	<i>Quercus</i>	3,2	19,2	80,8	21	
	<i>Robinia pseudacacia</i>	7,9	32,3	67,7	44	7,7
	<i>Salix</i>	1,1	11,1	88,9	10	11,1
	<i>Sambucus</i> spp.	0,2	0,0	100,0	3	
	<i>Ulmus</i> spp.	5,6	47,8	52,2	24	6,5
DBG	<i>Acer campestre</i>	0,9	50,0	50,0	1	
	<i>Acer pseudoplatanus</i>	9,0	40,0	60,0	12	

HT	Drevesna vrsta	Dreves (%)	Zdravi (%)	Bolni (%)	Št. poškodb	Mrtvih (%)
	<i>Carpinus betulus</i>	31,2	76,8	23,2	17	
	<i>Fraxinus</i> spp.	5,0	27,3	72,7	8	
	<i>Juglans nigra</i>	1,4	66,7	33,3	1	
	<i>Prunus avium</i>	4,1	44,4	55,6	5	
	<i>Prunus padus</i>	5,0	45,5	54,5	6	9,1
	<i>Quercus</i>	39,4	25,3	74,7	71	2,3
	<i>Ulmus</i> spp.	4,1	88,9	11,1	1	
HJB	<i>Acer negundo</i>	6,7	53,8	46,2	14	7,7
	<i>Alnus glutinosa</i>	7,2	28,6	71,4	22	
	<i>Carpinus betulus</i>	1,8	28,6	71,4	5	
	<i>Crataegus</i> spp.	0,5	50,0	50,0	1	
	<i>Fraxinus</i> spp.	22,9	2,2	97,8	90	2,3
	<i>Juglans nigra</i>	0,3	0,0	100,0	1	
	<i>Populus</i>	3,9	20,0	80,0	13	6,7
	<i>Prunus padus</i>	5,1	20,0	80,0	17	
	<i>Quercus</i>	19,3	5,3	94,7	76	
	<i>Robinia pseudacacia</i>	16,2	9,5	90,5	58	6,3
	<i>Salix</i>	0,3	0,0	100,0	1	
	<i>Tilia platyphyllos</i>	0,3	0,0	100,0	1	
	<i>Ulmus</i> spp.	15,7	18,0	82,0	52	
TBV	<i>Acer negundo</i>	10,3	84,8	15,2	12	
	<i>Alnus glutinosa</i>	8,0	57,4	42,6	26	1,6
	<i>Fraxinus</i> spp.	7,3	8,9	91,1	51	5,4
	<i>Juglans nigra</i>	1,0	25,0	75,0	6	
	<i>Populus</i>	8,7	34,3	65,7	45	4,5
	<i>Prunus avium</i>	0,1	100,0	0,0		
	<i>Prunus padus</i>	6,7	37,3	62,7	32	3,9
	<i>Quercus</i>	1,4	18,2	81,8	9	
	<i>Robinia pseudacacia</i>	3,0	34,8	65,2	15	
	<i>Salix</i>	46,6	23,2	76,8	287	9,8
	<i>Tilia platyphyllos</i>	0,1	0,0	100,0	1	
	<i>Ulmus</i> spp.	6,7	39,2	60,8	31	15,7

Preglednica 8: Delež dreves, delež zdravih in bolnih dreves, število poškodb in delež mrtvih dreves po drevesnih vrsti in habitatnemu tipu v Murski Šumi

HT	Drevesna vrsta	Dreves (%)	Zdravi (%)	Bolni (%)	Št. poškodb	Mrtvih (%)
ČJJ	<i>Acer campestre</i>	7,6	77,0	23,0	17	2,7
	<i>Acer pseudoplatanus</i>	5,9	57,9	42,1	24	5,3
	<i>Alnus glutinosa</i>	21,1	31,7	68,3	142	6,3
	<i>Carpinus betulus</i>	7,4	91,7	8,3	6	
	<i>Crataegus</i> spp.	0,1	100,0	0,0		
	<i>Fagus sylvatica</i>	0,1	100,0	0,0		
	<i>Fraxinus</i> spp.	43,9	1,9	98,1	430	13,4
	<i>Juglans nigra</i>	2,1	60,0	40,0	8	5
	<i>Populus</i>	1,3	23,1	76,9	10	
	<i>Prunus avium</i>	0,2	50,0	50,0	1	
	<i>Prunus domestica</i>	0,1	100,0	0,0		
	<i>Prunus padus</i>	0,1	0,0	100,0	1	
	<i>Quercus</i>	4,1	5,0	95,0	39	2,5
	<i>Quercus palustris</i>	0,1	0,0	100,0	1	
	<i>Ulmus</i> spp.	5,9	29,8	70,2	41	21,1
DBG	<i>Acer campestre</i>	16,2	72,0	28,0	107	1,1
	<i>Acer pseudoplatanus</i>	6,7	76,4	23,6	37	
	<i>Alnus glutinosa</i>	1,5	77,8	22,2	8	

HT	Drevesna vrsta	Dreves (%)	Zdravi (%)	Bolni (%)	Št. poškodb	Mrtvih (%)
	<i>Carpinus betulus</i>	32,0	80,6	19,4	145	0,4
	<i>Fagus sylvatica</i>	1,2	60,7	39,3	11	
	<i>Fraxinus</i> spp.	10,5	11,0	89,0	231	3,7
	<i>Populus</i>	0,1	0,0	100,0	3	
	<i>Prunus avium</i>	0,4	40,0	60,0	6	10
	<i>Prunus padus</i>	0,3	75,0	25,0	2	
	<i>Pyrus communis</i>	0,0	0,0	100,0	1	
	<i>Quercus</i>	27,3	21,0	79,0	545	2,7
	<i>Sorbus torminalis</i>	0,1	0,0	100,0	3	
	<i>Ulmus</i> spp.	3,4	55,0	45,0	38	8,8
HJB	<i>Acer campestre</i>	22,1	74,4	25,6	42	1,3
	<i>Acer pseudoplatanus</i>	15,3	70,3	29,7	33	
	<i>Alnus glutinosa</i>	1,8	46,2	53,8	7	7,7
	<i>Carpinus betulus</i>	14,0	67,3	32,7	34	1,0
	<i>Fagus sylvatica</i>	4,3	83,9	16,1	5	
	<i>Fraxinus</i> spp.	14,5	15,2	84,8	93	12,4
	<i>Populus</i>	0,1	0,0	100,0	1	
	<i>Prunus padus</i>	0,1	100,0	0,0		
	<i>Quercus</i>	20,6	35,6	64,4	102	2,7
	<i>Ulmus</i> spp.	7,2	61,5	38,5	20	13,5
TBV	<i>Acer campestre</i>	0,5	100,0	0,0		
	<i>Acer negundo</i>	0,5	50,0	50,0	1	
	<i>Alnus glutinosa</i>	23,5	51,6	48,4	47	9,7
	<i>Carpinus betulus</i>	0,8	66,7	33,3	1	
	<i>Crataegus</i> spp.	0,3	0,0	100,0	1	
	<i>Fraxinus</i> spp.	5,3	19,0	81,0	17	
	<i>Juglans nigra</i>	1,8	57,1	42,9	3	
	<i>Populus</i>	18,0	26,8	73,2	54	7,0
	<i>Quercus</i>	0,5	50,0	50,0	1	
	<i>Salix</i>	48,4	44,5	55,5	108	12,0
	<i>Ulmus</i> spp.	0,5	100,0	0,0		

Preglednica 9: Jakost poškodb po drevesni vrsti in habitatnemu tipu v Gornji Bistrici

HT	Drevesna vrsta	List (%)	Jakost – list	Veja (%)	Jakost – veja	Deblo (%)	Pošk. debela
ČJ	<i>Acer campestre</i>					5	do 1 dm ²
	<i>Acer negundo</i>	1,5	slaba (do 10 %)	18,5	slaba (do 10 %)	4,6	ni poškodb
	<i>Acer pseudoplatanus</i>	33,3	slaba (do 10 %)			33,3	od 1–5 dm ²
	<i>Alnus glutinosa</i>	20,1	slaba (do 10 %)	37,4	slaba (do 10 %)	7,2	od 1–5 dm ²
	<i>Carpinus betulus</i>	2,6	slaba (do 10 %)	20,5	srednja (11–30 %)		
	<i>Crataegus</i> spp.						
	<i>Fagus sylvatica</i>					25,0	nad 20 dm ²
	<i>Fraxinus</i> spp.	0,6	slaba (do 10 %)	88,8	slaba (do 10 %)	6,1	od 1–5 dm ²
	<i>Juglans nigra</i>						
	<i>Populus</i>	3,7	srednja (11–30 %)	77,8	slaba (do 10 %)	3,7	od 5–20 dm ²
	<i>Prunus avium</i>			5	zelo močna (nad 50 %)		
	<i>Prunus padus</i>	83,0	srednja (11–30 %)	4,3	slaba (do 10 %)	6,4	od 1–5 dm ²
	<i>Quercus</i>	15,4	slaba (do 10 %)	61,5	slaba (do 10 %)	3,8	od 1–5 dm ²
	<i>Robinia pseudacacia</i>			49,2	srednja (11–30 %)	10,8	od 1–5 dm ²
	<i>Salix</i>	11,1	zelo močna (nad 50 %)	88,9	srednja (11–30 %)		
DBG	<i>Sambucus</i> spp.			10	srednja (11–30 %)	5	do 1 dm ²
	<i>Ulmus</i> spp.	6,5	srednja (11–30 %)	34,8	slaba (do 10 %)	4,3	od 1–5 dm ²
	<i>Acer campestre</i>					5	do 1 dm ²
	<i>Acer pseudoplatanus</i>	45,0	srednja (11–30 %)			15,0	od 1–5 dm ²
	<i>Carpinus betulus</i>	15,9	slaba (do 10 %)	2,9	slaba (do 10 %)	5,8	do 1 dm ²
	<i>Fraxinus</i> spp.			63,6	slaba (do 10 %)	9,1	nad 20 dm ²
	<i>Juglans nigra</i>			33,3	slaba (do 10 %)		
	<i>Prunus avium</i>	55,6	slaba (do 10 %)				
	<i>Prunus padus</i>	36,4	slaba (do 10 %)	9,1	srednja (11–30 %)		
	<i>Quercus</i>	6,9	slaba (do 10 %)	48,3	srednja (11–30 %)	24,1	od 1–5 dm ²

HT	Drevesna vrsta	List (%)	Jakost – list	Veja (%)	Jakost – veja	Deblo (%)	Pošk. debela
HJB	<i>Ulmus</i> spp.					11,1	od 1–5 dm ²
	<i>Acer negundo</i>			38,5	slaba (do 10 %)	7,7	do 1 dm ²
	<i>Alnus glutinosa</i>	3,6	srednja (11–30 %)	57,1	slaba (do 10 %)	17,9	od 1–5 dm ²
	<i>Carpinus betulus</i>	71,4	slaba (do 10 %)				
	<i>Crataegus</i> spp.			5	slaba (do 10 %)		
	<i>Fraxinus</i> spp.			96,6	slaba (do 10 %)	2,2	od 1–5 dm ²
	<i>Juglans nigra</i>			10	srednja (11–30 %)		
	<i>Populus</i>			8	srednja (11–30 %)		
	<i>Prunus padus</i>	25,0	slaba (do 10 %)	45,0	slaba (do 10 %)	15,0	od 5–20 dm ²
	<i>Quercus</i>	2,7	slaba (do 10 %)	88,0	slaba (do 10 %)	10,7	od 1–5 dm ²
	<i>Robinia pseudacacia</i>	3,2	slaba (do 10 %)	77,8	slaba (do 10 %)	4,8	od 5–20 dm ²
	<i>Salix</i>			10	slaba (do 10 %)		
	<i>Tilia platyphyllos</i>			10	srednja (11–30 %)		
	<i>Ulmus</i> spp.	3,3	slaba (do 10 %)	77,0	slaba (do 10 %)	4,9	od 1–5 dm ²
TBV	<i>Acer negundo</i>			7,6	slaba (do 10 %)	7,6	ni poškodb
	<i>Alnus glutinosa</i>	11,5	srednja (11–30 %)	27,9	slaba (do 10 %)	1,6	ni poškodb
	<i>Fraxinus</i> spp.	1,8	srednja (11–30 %)	82,1	srednja (11–30 %)	1,8	od 1–5 dm ²
	<i>Juglans nigra</i>			75,0	slaba (do 10 %)		
	<i>Populus</i>	1,5	srednja (11–30 %)	55,2	slaba (do 10 %)	6,0	od 5–20 dm ²
	<i>Prunus avium</i>						
	<i>Prunus padus</i>	41,2	močna (31–50 %)	15,7	močna (31–50 %)	2,0	nad 20 dm ²
	<i>Quercus</i>	9,1	močna (31–50 %)	63,6	slaba (do 10 %)	9,1	od 5–20 dm ²
	<i>Robinia pseudacacia</i>	4,3	srednja (11–30 %)	56,5	srednja (11–30 %)	4,3	od 5–20 dm ²
	<i>Salix</i>	0,6	slaba (do 10 %)	65,5	slaba (do 10 %)	4,5	nad 20 dm ²
	<i>Tilia platyphyllos</i>			10	slaba (do 10 %)		
	<i>Ulmus</i> spp.	5,9	slaba (do 10 %)	39,2	srednja (11–30 %)		

Opomba: v stolpcu list, veja in deblo je prikazan delež poškodovanih dreves v izbrani drevesni vrsti glede na prizadeti del drevesa.

Preglednica 10: Jakost poškodb po drevesni vrsti in habitatnemu tipu v Murski Šumi

HT	Drevesna vrsta	List (%)	Jakost – list	Veja (%)	Jakost – veja	Deblo (%)	Pošk. debela
ČJ	<i>Acer campestre</i>			12,2	srednja (11–30 %)	8,1	od 1–5 dm ²
	<i>Acer pseudoplatanus</i>	29,8	slaba (do 10 %)	3,5	slaba (do 10 %)	3,5	do 1 dm ²
	<i>Alnus glutinosa</i>	28,8	slaba (do 10 %)	30,7	slaba (do 10 %)	3,4	od 5–20 dm ²
	<i>Carpinus betulus</i>	5,6	slaba (do 10 %)	1,4	slaba (do 10 %)	1,4	od 1–5 dm ²
	<i>Crataegus</i> spp.						
	<i>Fagus sylvatica</i>						
	<i>Fraxinus</i> spp.	1,2	slaba (do 10 %)	83,6	srednja (11–30 %)	2,8	od 1–5 dm ²
	<i>Juglans nigra</i>			35,0	slaba (do 10 %)		
	<i>Populus</i>			76,9	slaba (do 10 %)		
	<i>Prunus avium</i>					5	do 1 dm ²
	<i>Prunus domestica</i>						
	<i>Prunus padus</i>			10	slaba (do 10 %)		
	<i>Quercus</i>			9	slaba (do 10 %)	5,0	od 5–20 dm ²
	<i>Quercus palustris</i>			10	zelo močna (nad 50 %)		
	<i>Ulmus</i> spp.	5,3	slaba (do 10 %)	38,6	slaba (do 10 %)	7,0	od 1–5 dm ²
DBG	<i>Acer campestre</i>	1,1	srednja (11–30 %)	11,6	slaba (do 10 %)	14,6	od 1–5 dm ²
	<i>Acer pseudoplatanus</i>	3,8	slaba (do 10 %)	2,5	slaba (do 10 %)	17,2	od 1–5 dm ²
	<i>Alnus glutinosa</i>			13,9	srednja (11–30 %)	8,3	od 1–5 dm ²
	<i>Carpinus betulus</i>	10,1	slaba (do 10 %)	4,4	slaba (do 10 %)	4,4	od 1–5 dm ²
	<i>Fagus sylvatica</i>	3,6	srednja (11–30 %)	10,7	slaba (do 10 %)	25,0	od 5–20 dm ²
	<i>Fraxinus</i> spp.	5,7	slaba (do 10 %)	78,4	srednja (11–30 %)	6,5	od 1–5 dm ²
	<i>Populus</i>			10	srednja (11–30 %)		
	<i>Prunus avium</i>	3	srednja (11–30 %)	2	slaba (do 10 %)		
	<i>Prunus padus</i>	12,5	slaba (do 10 %)	12,5	močna (31–50 %)		
	<i>Pyrus communis</i>			10	slaba (do 10 %)		
	<i>Quercus</i>	8,5	slaba (do 10 %)	62,8	srednja (11–30 %)	11,4	od 1–5 dm ²
	<i>Sorbus torminalis</i>					10	od 1–5 dm ²
	<i>Ulmus</i> spp.	1,3	slaba (do 10 %)	28,8	srednja (11–30 %)	8,8	od 1–5 dm ²
	<i>Acer campestre</i>	2,5	srednja (11–30 %)	8,1	srednja (11–30 %)	14,4	od 1–5 dm ²
	<i>Acer pseudoplatanus</i>	21,6	srednja (11–30 %)			8,1	nad 20 dm ²
HJB	<i>Alnus glutinosa</i>	23,1	srednja (11–30 %)	15,4	slaba (do 10 %)	7,7	od 1–5 dm ²
	<i>Carpinus betulus</i>	15,8	slaba (do 10 %)	7,9	slaba (do 10 %)	8,9	od 1–5 dm ²
	<i>Fagus sylvatica</i>	3,2	slaba (do 10 %)	6,5	slaba (do 10 %)	6,5	od 1–5 dm ²
	<i>Fraxinus</i> spp.			71,4	slaba (do 10 %)	4,8	od 5–20 dm ²
	<i>Populus</i>					10	od 5–20 dm ²

HT	Drevesna vrsta	List (%)	Jakost – list	Veja (%)	Jakost – veja	Deblo (%)	Pošk. debela
	<i>Prunus padus</i>						
	<i>Quercus</i>	16,1	slaba (do 10 %)	29,5	srednja (11–30 %)	20,1	od 1–5 dm ²
	<i>Ulmus</i> spp.	3,8	slaba (do 10 %)	21,2	slaba (do 10 %)		
TBV	<i>Acer campestre</i>						
	<i>Acer negundo</i>					5	nad 20 dm ²
	<i>Alnus glutinosa</i>	2,2	srednja (11–30 %)	34,4	slaba (do 10 %)	4,3	od 1–5 dm ²
	<i>Carpinus betulus</i>	33,3	slaba (do 10 %)				
	<i>Crataegus</i> spp.			10	slaba (do 10 %)		
	<i>Fraxinus</i> spp.			81,0	srednja (11–30 %)		
	<i>Juglans nigra</i>			42,9	slaba (do 10 %)		
	<i>Populus</i>			60,6	slaba (do 10 %)	8,5	nad 20 dm ²
	<i>Quercus</i>	5	slaba (do 10 %)				
	<i>Salix</i>	3,7	slaba (do 10 %)	29,8	slaba (do 10 %)	11,0	nad 20 dm ²
	<i>Ulmus</i> spp.						

Preglednica 11: Seznam bolezni in njihova frekvenca po drevesnih vrstah in habitatnih tipih v Gornji Bistrici

HT	Drevesna vrsta	Bolezen (frekvenca)
ČJ	<i>Acer campestre</i>	mehanska poškodba (1)
	<i>Acer negundo</i>	neznano (10), veter (2), nagnjen (2), <i>Cristulariella depraedans</i> (1), trohnoba (1), podstojen (1)
	<i>Acer pseudoplatanus</i>	mehanska poškodba (1)
	<i>Alnus glutinosa</i>	neznano (42), kompleksna bolezen, hiranje (29), mehanska poškodba (6), podstojen (6), veter (3), <i>Phytophthora</i> spp. (2), bula (1), <i>Kretzschmaria deusta</i> (1)
	<i>Carpinus betulus</i>	neznano (4), kompleksna bolezen, hiranje (3), veter (1), suša (1)
	<i>Crataegus</i> spp.	
	<i>Fagus sylvatica</i>	mehanska poškodba (1)
	<i>Fraxinus</i> spp.	<i>Chalara fraxinea</i> (315), mehanska poškodba (10), veter (10), trohnoba (5), <i>Phytophthora</i> spp. (5), neznano (3), nagnjen (2), kompleksna bolezen, hiranje (2), <i>Schizophyllum commune</i> (1), <i>Armillaria</i> spp. (1)
	<i>Juglans nigra</i>	neznano (1)
	<i>Populus</i>	<i>Cryptodiaporthe populea</i> (12), neznano (3), kompleksna bolezen, hiranje (2), <i>Viscum album</i> (2), podstojen (1), veter (1), <i>Chalara fraxinea</i> (1), <i>Phytophthora</i> spp. (1)
	<i>Prunus avium</i>	<i>Chalara fraxinea</i> (1)
	<i>Prunus padus</i>	<i>Stigmina carpophila</i> (38), veter (3), neznano (2), mehanska poškodba (1), trohnozne glive - trohnenje debela in vej (1)
	<i>Quercus</i>	kompleksna bolezen, hiranje (12), <i>Apiognomonina errabunda</i> (4), konkurenca na splošno (2), neznano (2), mehanska poškodba (1)
	<i>Robinia pseudacacia</i>	neznano (30), mehanska poškodba (6), konkurenca na splošno (3), veter (2), <i>Ganoderma</i> spp. (1), bula (1), kompleksna bolezen, hiranje (1)
	<i>Salix</i>	neznano (4), vrbov škrlup (3), kompleksna bolezen, hiranje (1), veter (1), trohnoba (1)
	<i>Sambucus</i> spp.	neznano (2), mehanska poškodba (1)
	<i>Ulmus</i> spp.	neznano (15), <i>Ophiostoma ulmi</i> (4), kompleksna bolezen, hiranje (2), suša (1), <i>Phytophthora</i> spp. (1), mehanska poškodba (1)
DBG	<i>Acer campestre</i>	mehanska poškodba (1)
	<i>Acer pseudoplatanus</i>	<i>Pleuroceras pseudoplatani</i> (7), mehanska poškodba (3), <i>Cristulariella depraedans</i> (2)
	<i>Carpinus betulus</i>	suša (11), mehanska poškodba (3), neznano (2), nagnjen (1)
	<i>Fraxinus</i> spp.	<i>Chalara fraxinea</i> (7), mehanska poškodba (1)
	<i>Juglans nigra</i>	neznano (1)
	<i>Prunus avium</i>	<i>Stigmina carpophila</i> (5)
	<i>Prunus padus</i>	<i>Stigmina carpophila</i> (3), neznano (2), veter (1)
	<i>Quercus</i>	kompleksna bolezen, hiranje (34), mehanska poškodba (10), neznano (7), bula (7), <i>Apiognomonina errabunda</i> (5), konkurenca na splošno (3), <i>Phytophthora</i> spp. (3), <i>Armillaria</i> spp. (1), strela (1)
	<i>Ulmus</i> spp.	mehanska poškodba (1)
HJB	<i>Acer negundo</i>	neznano (8), veter (2), mehanska poškodba (2), <i>Schizophyllum commune</i> (1), <i>Phytophthora</i> spp. (1)
	<i>Alnus glutinosa</i>	kompleksna bolezen, hiranje (8), neznano (7), trohnoba (2), podstojen (2), mehanska poškodba (2), <i>Phytophthora</i> spp. (1)
	<i>Carpinus betulus</i>	suša (5)
	<i>Crataegus</i> spp.	neznano (1)
	<i>Fraxinus</i> spp.	<i>Chalara fraxinea</i> (87), <i>Phytophthora</i> spp. (2), mehanska poškodba (1)
	<i>Juglans nigra</i>	<i>Chalara fraxinea</i> (1)
	<i>Populus</i>	neznano (8), kompleksna bolezen, hiranje (4), <i>Viscum album</i> (1)
	<i>Prunus padus</i>	neznano (6), mehanska poškodba (3), <i>Stigmina carpophila</i> (3), podstojen (2), veter (2), trohnoba (1)
	<i>Quercus</i>	kompleksna bolezen, hiranje (60), mehanska poškodba (4), neznano (3), bula (2), trohnoba (2), <i>Apiognomonina errabunda</i> (1), konkurenca na splošno (1), veter (1), <i>Erysiphe alphitoides</i> (1), <i>Phytophthora</i> spp. (1)
	<i>Robinia pseudacacia</i>	neznano (42), kompleksna bolezen, hiranje (8), bula (3), konkurenca na splošno (2), veter (1), podstojen (1), nagnjen (1)
	<i>Salix</i>	veter (1)

HT	Drevesna vrsta	Bolezen (frekvenca)
	<i>Tilia platyphyllos</i>	neznano (1)
	<i>Ulmus</i> spp.	neznano (33), kompleksna bolezen, hiranje (7), <i>Ophiostoma ulmi</i> (5), mehanska poškodba (3), veter (2), podstojen (1), suša (1)
TBV	<i>Acer negundo</i>	veter (5), neznano (4), mehanska poškodba (2), nagnjen (1)
	<i>Alnus glutinosa</i>	neznano (19), kompleksna bolezen, hiranje (5), <i>Phytophthora</i> spp. (1)
	<i>Fraxinus</i> spp.	<i>Chalara fraxinea</i> (49), veter (1), <i>Nectria</i> spp. (1)
	<i>Juglans nigra</i>	neznano (6)
	<i>Populus</i>	neznano (14), <i>Cryptodiaporthe populea</i> (14), kompleksna bolezen, hiranje (8), veter (3), bula (2), mehanska poškodba (1), <i>Viscum album</i> (1), nagnjen (1), <i>Stigmina carpophila</i> (1)
	<i>Prunus avium</i>	
	<i>Prunus padus</i>	<i>Stigmina carpophila</i> (17), neznano (11), veter (3), <i>Ophiostoma ulmi</i> (1)
	<i>Quercus</i>	kompleksna bolezen, hiranje (6), <i>Hedera helix</i> (1), <i>Stigmina carpophila</i> (1), mehanska poškodba (1)
	<i>Robinia pseudacacia</i>	neznano (11), veter (2), bula (1), kompleksna bolezen, hiranje (1)
	<i>Salix</i>	neznano (125), kompleksna bolezen, hiranje (64), veter (49), vrbov škrlup (21), <i>Viscum album</i> (8), trohnoba (6), mehanska poškodba (5), podstojen (2), nagnjen (1), fizično oviranje (1), <i>Ganoderma</i> spp. (1), <i>Inonotus hispidus</i> (1), bula (1), <i>Armillaria</i> spp. (1), <i>Phellinus</i> spp. (1)
	<i>Tilia platyphyllos</i>	kompleksna bolezen, hiranje (1)
	<i>Ulmus</i> spp.	neznano (14), <i>Ophiostoma ulmi</i> (10), kompleksna bolezen, hiranje (3), podstojen (2), suša (1), <i>Kretzschmaria deusta</i> (1)

Preglednica 12: Seznam bolezni in njihova frekvenca po drevesnih vrstah in habitatnih tipih v Murski Šumi

HT	Drevesna vrsta	Bolezen (frekvenca)
ČJ	<i>Acer campestre</i>	neznano (5), podstojen (4), mehanska poškodba (3), <i>Eutypella parasitica</i> (2), <i>Fomes fomentarius</i> (1), <i>Nectria</i> spp. (1), kompleksna bolezen, hiranje (1)
	<i>Acer pseudoplatanus</i>	<i>Pleuroceras pseudoplatani</i> (14), mehanska poškodba (2), neznano (2), <i>Armillaria</i> spp. (2), podstojen (2), <i>Cristulariella depraedans</i> (2)
	<i>Alnus glutinosa</i>	neznano (108), kompleksna bolezen, hiranje (18), suša (7), mehanska poškodba (4), veter (2), trohnoba (1), <i>Hedera helix</i> (1), bula (1)
	<i>Carpinus betulus</i>	neznano (5), mehanska poškodba (1)
	<i>Crataegus</i> spp.	
	<i>Fagus sylvatica</i>	
	<i>Fraxinus</i> spp.	<i>Chalara fraxinea</i> (409), mehanska poškodba (8), veter (6), <i>Nectria</i> spp. (2), <i>Phytophthora</i> spp. (1), bula (1), <i>Schizophyllum commune</i> (1), trohnoba (1), podstojen (1)
	<i>Juglans nigra</i>	neznano (6), <i>Chalara fraxinea</i> (2)
	<i>Populus</i>	neznano (7), <i>Cryptodiaporthe populea</i> (3)
	<i>Prunus avium</i>	bula (1)
	<i>Prunus domestica</i>	
	<i>Prunus padus</i>	<i>Chalara fraxinea</i> (1)
	<i>Quercus</i>	kompleksna bolezen, hiranje (33), <i>Kretzschmaria deusta</i> (2), <i>Phytophthora</i> spp. (2), mehanska poškodba (1), neznano (1)
	<i>Quercus palustris</i>	neznano (1)
	<i>Ulmus</i> spp.	neznano (21), <i>Ophiostoma ulmi</i> (10), podstojen (3), mehanska poškodba (2), <i>Chalara fraxinea</i> (1), suša (1), <i>Phytophthora</i> spp. (1), <i>Armillaria</i> spp. (1), sneg (1)
	<i>Acer campestre</i>	mehanska poškodba (38), neznano (35), <i>Eutypella parasitica</i> (13), podstojen (7), mraz (4), <i>Hedera helix</i> (3), nagnjen (2), veter (2), <i>Nectria</i> spp. (2), strela (1)
	<i>Acer pseudoplatanus</i>	mehanska poškodba (20), <i>Pleuroceras pseudoplatani</i> (6), <i>Eutypella parasitica</i> (4), neznano (4), <i>Nectria</i> spp. (2), <i>Phytophthora</i> spp. (1)
DBG	<i>Alnus glutinosa</i>	neznano (5), mehanska poškodba (2), trohnoba (1)
	<i>Carpinus betulus</i>	suša (68), mehanska poškodba (30), neznano (29), <i>Erysiphe arcuata</i> (5), podstojen (5), veter (4), trohnoba (1), bula (1), mraz (1), kompleksna bolezen, hiranje (1)
	<i>Fagus sylvatica</i>	mehanska poškodba (4), neznano (3), <i>Phytophthora</i> spp. (1), suša (1), <i>Nectria</i> spp. (1), <i>Fomes fomentarius</i> (1)
	<i>Fraxinus</i> spp.	<i>Chalara fraxinea</i> (208), mehanska poškodba (14), neznano (3), <i>Nectria</i> spp. (2), bula (1), <i>Armillaria</i> spp. (1), <i>Hedera helix</i> (1), <i>Cristulariella depraedans</i> (1)
	<i>Populus</i>	neznano (2), kompleksna bolezen, hiranje (1)
	<i>Prunus avium</i>	neznano (5), <i>Blumeriella jaapii</i> (1)
	<i>Prunus padus</i>	podstojen (1), suša (1)
	<i>Pyrus communis</i>	neznano (1)
	<i>Quercus</i>	kompleksna bolezen, hiranje (329), neznano (55), <i>Apiognomonium errabunda</i> (36), <i>Phytophthora</i> spp. (35), mehanska poškodba (33), konkurenca na splošno (12), bula (10), <i>Erysiphe alphitoides</i> (8), podstojen (8), veter (6), <i>Hedera helix</i> (3), rak (3), <i>Armillaria</i> spp. (2), trohnoba (2), <i>Fomes fomentarius</i> (1), <i>Stereum rugosum</i> (1), <i>Inonotus hispidus</i> (1)
	<i>Sorbus torminalis</i>	mehanska poškodba (2), <i>Nectria</i> spp. (1)
	<i>Ulmus</i> spp.	<i>Ophiostoma ulmi</i> (21), mehanska poškodba (5), neznano (3), kompleksna bolezen, hiranje (3), <i>Phytophthora</i> spp. (2), veter (1), pepelovka (1), toča (1), <i>Chalara fraxinea</i> (1)
	<i>Acer campestre</i>	neznano (13), mehanska poškodba (12), <i>Eutypella parasitica</i> (10), <i>Pleuroceras pseudoplatani</i> (3), bula (2), podstojen (1), <i>Hedera helix</i> (1)

HT	Drevesna vrsta	Bolezen (frekvenca)
	<i>Acer pseudoplatanus</i>	<i>Pleuroceras pseudoplatani</i> (22), <i>Eutypella parasitica</i> (5), mehanska poškodba (4), <i>Cristulariella depraedans</i> (2)
	<i>Alnus glutinosa</i>	neznano (6), mehanska poškodba (1)
	<i>Carpinus betulus</i>	suša (15), neznano (10), mehanska poškodba (7), <i>Phytophthora</i> spp. (1), trohnoba (1)
	<i>Fagus sylvatica</i>	neznano (3), mehanska poškodba (2)
	<i>Fraxinus</i> spp.	<i>Chalara fraxinea</i> (79), neznano (8), <i>Phytophthora</i> spp. (2), mehanska poškodba (2), <i>Nectria</i> spp. (1), veter (1)
	<i>Populus</i>	mehanska poškodba (1)
	<i>Prunus padus</i>	
	<i>Quercus</i>	kompleksna bolezen, hiranje (35), <i>Apiognomonina errabunda</i> (17), neznano (14), bula (13), <i>Phytophthora</i> spp. (12), mehanska poškodba (5), toča (3), pepelovka (2), trohnoba (1)
	<i>Ulmus</i> spp.	neznano (11), <i>Ophiostoma ulmi</i> (8), suša (1)
TBV	<i>Acer campestre</i>	
	<i>Acer negundo</i>	veter (1)
	<i>Alnus glutinosa</i>	neznano (33), kompleksna bolezen, hiranje (5), mehanska poškodba (4), veter (2), trohnoba (1), <i>Kretzschmaria deusta</i> (1), <i>Phytophthora</i> spp. (1)
	<i>Carpinus betulus</i>	suša (1)
	<i>Crataegus</i> spp.	neznano (1)
	<i>Fraxinus</i> spp.	<i>Chalara fraxinea</i> (17)
	<i>Juglans nigra</i>	neznano (3)
	<i>Populus</i>	neznano (37), veter (5), <i>Viscum album</i> (4), mehanska poškodba (4), bula (2), <i>Fomes fomentarius</i> (1), podstojen (1)
	<i>Quercus</i>	<i>Apiognomonina errabunda</i> (1)
	<i>Salix</i>	neznano (43), veter (27), mehanska poškodba (10), podstojen (8), vrbov škrlup (7), trohnozne glive - trohnenje debela in vej (5), nagnjen (4), <i>Castor fiber</i> (2), trohnoba (1), <i>Laetiporus sulphureus</i> (1)
	<i>Ulmus</i> spp.	

Preglednica 13: Jakost poškodb po boleznih in habitatnih tipih v Gornji Bistrici

HT	Bolezen	Dreves (n)	Mrtvi (n)	List (n)	Jakost – list*	Veja (n)	Jakost – veja*	Debilo (n)	Pošk. debila*
ČJ	<i>Apiognomonina errabunda</i>	4		4	1				
	<i>Armillaria</i> spp.	1						1	3
	bula	1						2	2
	<i>Chalara fraxinea</i>	315	12	2	1	303	1		
	<i>Cristulariella depraedans</i>	1		1	1				
	<i>Cryptodiaporthe populea</i>	11				12	1		
	<i>Ganoderma</i> spp.	1				1	4		
	kompleksna bolezen, hiranje	52	2	1	4	49	1		
	konkurenca na splošno	5				5	2		
	<i>Kretzschmaria deusta</i>	1				1	2		
	mehanska poškodba	20	1					28	3
	nagnjen	4				1	4	3	1
	neznano	117	8	25	1	84	1		
	<i>Ophiostoma ulmi</i>	4	3			1	4		
	<i>Phytophthora</i> spp.	3				1	2	8	4
	podstojen	8		6	2	2	1		
	<i>Stigmina carpophila</i>	37		38	2				
	suša	2		2	1				
	trohnoba	2	2					5	3
	velike rjave pege na listih	1		1	1				
	veter	23	6			14	3	3	3
	<i>Viscum album</i>	1		1	2	1	2		
	vrbov škrlup	1				3	2		
DBG	<i>Apiognomonina errabunda</i>	5		5	1				
	<i>Armillaria</i> spp.	1	1						
	bula	6						7	3
	<i>Chalara fraxinea</i>	7				7	1		
	<i>Cristulariella depraedans</i>	2		2	3				
	kompleksna bolezen, hiranje	34	1			33	2		
	konkurenca na splošno	2				3	2		
	mehanska poškodba	15						19	3
	nagnjen	1						1	1
	neznano	12	1	2	1	9	1		
	<i>Phytophthora</i> spp.	2						3	1
	<i>Stigmina carpophila</i>	8		8	1				

HT	Bolezen	Dreves (n)	Mrtvi (n)	List (n)	Jakost – list*	Veja (n)	Jakost – veja*	Debilo (n)	Pošk. debila*
	strela	1						1	1
	suša	11		11	1				
	velike rjave pege na listih	7		7	1				
	veter	1				1	2		
HJB	<i>Apiognomonion errabunda</i>	1		1	1				
	bula	4						5	3
	<i>Chalara fraxinea</i>	88	1			87	1		
	<i>Erysiphe alphitoides</i>	1		1	2				
	kompleksna bolezen, hiranje	86		1	2	86	1		
	konkurenca na splošno	3				3	2		
	mehanska poškodba	8	1			2	1	12	3
	nagnjen	1				1	2		
	neznano	107	5	4	1	100	1		
	<i>Ophiostoma ulmi</i>	5				5	3		
	<i>Phytophthora</i> spp.	1						5	4
	podstojen	6		1	2	5	1		
	<i>Schizophyllum commune</i>	1	1						
	<i>Stigmata carpophila</i>	3		3	1				
	suša	6		6	1				
	trohnoba	4				2	1	3	3
	veter	9	1			7	2	1	5
TBV	<i>Armillaria</i> spp.	1				1	2		
	bula	4						4	4
	<i>Chalara fraxinea</i>	50	3	1	2	46	2		
	<i>Nectria</i> spp.	1				1	2		
	<i>Cryptodiaporthe populea</i>	14				14	1		
	fizično oviranje	1				1	2		
	<i>Hedera helix</i>	1				1	2		
	<i>Inonotus hispidus</i>	1				1	2		
	kompleksna bolezen, hiranje	86		1	2	87	1		
	<i>Kretzschmaria deusta</i>	1				1	1		
	mehanska poškodba	5						9	4
	nagnjen	3				1	2	2	1
	neznano	204	16	12	2	176	1		
	<i>Ophiostoma ulmi</i>	11	7	1	1	3	4		
	<i>Phytophthora</i> spp.	1						1	1
	podstojen	4	1			3	2		
	<i>Stigmata carpophila</i>	19		19	3				
	suša	1		1	1				
	trohnoba	4	1			1	1	4	4
	veter	61	24			30	2	9	5
	<i>Viscum album</i>	8				9	2		
	vrbov škrlup	20		2	1	19	2		

*Jakost poškodb: (1) slaba (do 10 %), (2) srednja (11–30 %), (3) močna (31–50 %), (4) zelo močna (nad 50 %).
Obseg poškodbe debila: (1) ni poškodb, (2) do 1 dm², (3) od 1–5 dm², (4) od 5–20 dm², (5) nad 20 dm².

Preglednica 14: Jakost poškodb po boleznih in habitatnih tipih v Murski Šumi

HT	Bolezen	Dreves (n)	Mrtvi (n)	List (n)	Jakost – list*	Veja (n)	Jakost – veja*	Debilo (n)	Pošk. debila*
ČJ	<i>Armillaria</i> spp.	3	3						
	bula	3				1	1	2	2
	<i>Chalara fraxinea</i>	412	54	5	1	354	2		
	<i>Cristulariella depradans</i>	2		2	1				
	<i>Cryptodiaporthe populea</i>	3				3	2		
	<i>Eutypella parasitica</i>	2						2	3
	<i>Fomes fomentarius</i>	1	1						
	<i>Hedera helix</i>	1		1	1				
	kompleksna bolezen, hiranje	52	2	1	3	49	2		
	<i>Kretzschmaria deusta</i>	2				2	1		
	mehanska poškodba	13				1	2	20	3
	<i>Nectria</i> spp.	1						3	4
	neznano	155	13	56	1	86	1	1	4

HT	Bolezen	Dreves (n)	Mrtvi (n)	List (n)	Jakost – list*	Veja (n)	Jakost – veja*	Deblo (n)	Pošk. debla*
	<i>Ophiostoma ulmi</i>	10	6			4	3		
	<i>Phytophthora</i> spp.	3				2	1	2	2
	podstojen	10	6	1	3	3	2		
	suša	8		8	1				
	trohnoba	1						2	3
	velike rjave pege na listih	14		14	1				
	veter	8	4			3	2	1	5
DBG	<i>Apiognomonina errabunda</i>	35		36	1				
	<i>Armillaria</i> spp.	3	3						
	<i>Blumeriella jaapii</i>	1		1	2				
	bula	11				1	2	11	4
	<i>Chalara fraxinea</i>	208	5	14	1	190	2		
	<i>Cristulariella depraedans</i>	1				1	3		
	<i>Erysiphe alphitoides</i>	8		8	1				
	<i>Erysiphe arcuata</i>	5		5	1				
	<i>Eutypella parasitica</i>	17	1					16	4
	<i>Fomes fomentarius</i>	2	1					1	5
	<i>Hedera helix</i>	4		4	1	3	1		
	<i>Inonotus hispidus</i>	1				1	3		
	kompleksna bolezen, hiranje	332	3	1	1	330	2		
	konkurenca na splošno	12				12	1		
	mehanska poškodba	113				5	2	143	3
	mraz	5						5	4
	nagnjen	2		2	2				
	<i>Nectria</i> spp.	7						8	3
	neznano	145	9	12	1	124	1		
	<i>Ophiostoma ulmi</i>	21	7			14	2		
	pepelovka	1				1	3		
	<i>Phytophthora</i> spp.	31		1	2	10	2	28	3
	podstojen	21	10			11	3		
	rak	1						3	4
	strela	1						1	5
	suša	70		69	1	1	1		
	toča	1		1	1				
	trohnoba	3				1	4	3	4
	<i>Pleuroceras pseudoplatani</i>	6		6	1				
	veter	13	2			7	2	4	4
HJB	<i>Apiognomonina errabunda</i>	17		17	1				
	bula	14						15	4
	<i>Chalara fraxinea</i>	79	5			74	1		
	<i>Cristulariella depraedans</i>	2		2	1				
	<i>Eutypella parasitica</i>	15	1					14	4
	<i>Hedera helix</i>	1		1	2				
	kompleksna bolezen, hiranje	34				35	2		
	mehanska poškodba	30						34	3
	neznano	65	16	8	1	41	1		
	<i>Ophiostoma ulmi</i>	8	5			3	2		
	pepelovka	2		2	2				
	<i>Phytophthora</i> spp.	12	1					14	2
	podstojen	1				1	1		
	suša	16		16	1				
	toča	2		3	1				
	trohnoba	1						2	4
	<i>Pleuroceras pseudoplatani</i>	25		25	2				
TBV	veter	1				1	2		
	<i>Apiognomonina errabunda</i>	1		1	1				
	bula	2						2	5
	<i>Castor fiber</i>	2						2	5
	<i>Chalara fraxinea</i>	17				17	2		
	<i>Fomes fomentarius</i>	1						1	5
	kompleksna bolezen, hiranje	5		2	2	3	3		
	<i>Kretzschmaria deusta</i>	1				1	4		
	<i>Laetiporus sulphureus</i>	1				1	4		

HT	Bolezen	Dreves (n)	Mrtvi (n)	List (n)	Jakost – list*	Veja (n)	Jakost – veja*	Deblo (n)	Pošk. debla*
	mehanska poškodba	14				2	2	16	3
	nagnjen	4	1			1	4	2	1
	neznano	117	11			106	1		
	<i>Phytophthora</i> spp.	1				1	1		
	podstojen	9	4			5	3		
	suša	1		1	1				
	trohnoba	1				1	3	1	3
	trohnobne glive	5				3	2	2	5
	veter	35	21			8	4	6	5
	<i>Viscum album</i>	3				4	1		
	vrbov škrlup	7		7	1				

*Jakost poškodb: (1) slaba (do 10 %), (2) srednja (11–30 %), (3) močna (31–50 %), (4) zelo močna (nad 50 %).

Obseg poškodbe debla: (1) ni poškodb, (2) do 1 dm², (3) od 1–5 dm², (4) od 5–20 dm², (5) nad 20 dm².



Slika 13: Sušenje jesena zaradi jesenovega ožiga (*Chalara fraxinea*)



Slika 14: Javorov rak na maklenu v Murski Šumi



Slika 15: Bukev v Gornji Bistrici je poškodoval bober (*Castor fiber*)

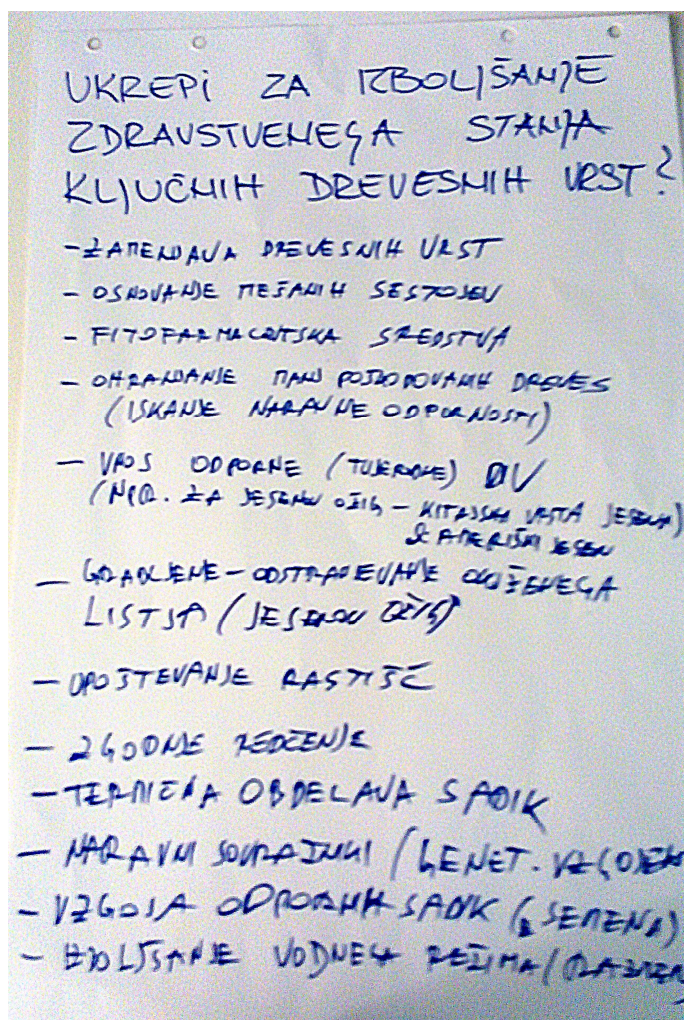
Predlog ukrepov

Na delavnici Upravljanje z izbranimi gozdnimi območji NATURA 2000 ob Muri, Lendava, 13.–14. oktober 2015 so udeleženci predlagali naslednje ukrepe za izboljšanje zdravstvenega stanja ključnih drevesnih vrst (slika 16):

- zamenjava drevesnih vrst,

- osnovanje mešanih sestojev,
- upoštevanje rastišč (sadja rastišču najprimernejših vrst),
- zgodnje redčenje,
- ohranjanje manj poškodovanih dreves (iskanje naravne odpornosti),
- vnos odporne (tujerodne) drevesne vrste (npr. za jesenov ožig – ameriški jesen),
- odstranjevanje okuženega listja (grabljenje – jesenov ožig),
- termična obdelava sadik in fitofarmacevtska sredstva,
- naravni sovražniki (tudi genetsko vzgojeni),
- vzgoja odpornih sadik (semena),
- izboljšanje vodnega režima (razmer).

Za najustreznejše ukrepe smo izbrali prvih pet alinej: (1) osnovanje mešanih sestojev, (2) sadnja rastišču najprimernejših vrst, (3) zamenjava drevesnih vrst, (4) zgodnje redčenje, (5) ohranjanje manj poškodovanih dreves. V ožji izbor je prišla tudi ukrep za izboljšanje vodnega režima (vodnih razmer) – gre za izjemno pomemben ukrep, a presega pristojnosti gozdarjev ter je pogosto v nasprotju z željami in potrebami ostalih sektorjev (kmetijstva, vodarstva, urbanizma), zato smo ta ukrep izločili iz ožjega izbora možnih ukrepov za izboljšanje zdravstvenega stanja ključnih drevesnih vrst.



Slika 16: Ukrepi za izboljšanje zdravstvenega stanja ključnih drevesnih vrst. Ukrepe so predlagali udeleženci delavnice Upravljanje z izbranimi gozdnimi območji NATURA 2000 ob Muri, Lendava, 13.–14. oktober 2015.

Najbolj ogrožena ključna drevesna vrsta v Murski Šumi in Gornji Bistrici je jesen (veliki in poljski jesen) zaradi jesenovega ožiga (*Chalara fraxinea*). Ukrepe za preprečevanje širjenja in zatiranje jesenovega ožiga smo določili v Navodilih za preprečevanje in zatiranje škodljivcev in bolezni gozdnega drevja (Greccs in sod., 2012):

- Obnova gozda s sajenjem in dopolnitveno sajenje sadik velikega in poljskega jesena naj se ne izvajata, dokler ne bodo vzgojene na okužbo z jesenovim ožigom odpornejše sadike. Sadike jesena se naj nadomeščajo s sadikami gorskega javora ali z drugimi rastišču primernimi vrstami.
- Pri negovalnih sečnjah veliki in poljski jesen, ki ga zaradi sanitarnih vzrokov ni treba posekati, v sestojih ohranjamo, vendar ga praviloma ne pospešujemo na račun drugih rastišču primernih drevesnih vrst.
- Pospešujemo le posamezna drevesa, ki niso oziroma so manj poškodovana od drugih dreves jesena v sestoju. Enako postopamo pri negi mladovja in pri naravni obnovi. Nege mladovja in tanjših drogovnjakov v enovrstnih sestojih, gnezdih in skupinah velikega in poljskega jesena praviloma ne izvajamo.
- Sanitarne sečnje izvajamo, ko je večina poganjkov in vej že odmrlih in suhih. Sanitarne sečnje izvajamo tudi, če je gliva prodrla v deblo, zaradi česar se zmanjšuje vrednost lesa. Na okužbo lesa debela sumimo takrat, ko množično odmirajo drugotni poganjki, ki izraščajo iz debela. Odraslo drevo propada počasi, 7–15 let.

Druga najbolj ogrožena drevesna vrsta na obravnavanih objektih je črna jelša. Za velikopovršinsko sušenje črne jelše v Prekmurju primarno krivimo dolgotrajne poplave na eni strani in suše po drugi strani. Obe skrajnosti (dolgotrajne poplave in suše) zmanjšujejo odpornost jelš, ki postanejo bolj dovzetne na parazite. V prvi vrsti so to fitoftore. Neodvisni raziskavi so potrdili, da se v Prekmurju pojavljata dve manj nevarni podvrsti jelševe fitoftore, tj. *Phytophthora alni* ssp. *uniformis* (Munda in sod., 2006) in *P. alni* subsp. *multiformis* (Piškur in sod., 2016). Fitoftora okuži jelšo z zoosporami, ki imajo dva bička in v vodi aktivno plavajo, gostitelja najdejo s kemotaksijo. So obligatno biotrofni organizmi. Jelševa fitoftora je posebnost v tem, da ne oblikuje trajnih trosov (klamidospor) in občutljiva je na mraz, tako, da mrzlo vreme pozimi predstavlja veliko redukcijo v njenem infekcijskem potencialu. Nova območja okuženosti lahko zavzame le ob poplavih ali z vnosom okuženih sadik jelše.

Poleg fitoftor propad jelševih korenin povzročajo tudi različne vrste mraznic ali štorovk. V Sloveniji poznamo pet vrst mraznic: severnjaška mraznica (*Armillaria borealis*, saprofit), *Armillaria cepistipes* (čebulasta mraznica, saprofit), *Armillaria gallica* (rumenovenčna mraznica, sekundaren parazit), *Armillaria mellea* (sivorumena mraznica, primaren parazit za številne drevesne vrste), *Armillaria ostoyae* (črnomekinasta mraznica, primaren parazit predvsem iglavcev). Vse vrste mraznic so generalisti, zato se lahko na črni jelši pojavi katerakoli od naštetih vrst.

Glede na dejstvo, da je sušenje jelš v Prekmurju povzročata manj patogeni podvrsti jelševe fitoftore in predvsem dolgotrajna poplava ali suša, lahko podamo naslednja priporočila:

- Čim hitrejši posek poškodovanih jelš. Značilno znamenje bolezni, tj. iztekanja črnega ali oranžnega izcedka iz okužene skorje, ni edini simptom okuženosti drevesa. Okužba

se kaže tudi v manjših listih (v kolikor obsežno odmirajo korenine), redko olistani krošnji, prezgodnjem odpadanju listja in včasih v rumenenju listja v vegetacijski dobi. Domnevamo, da je okužba sestojev, ki smo jih pregledali, izjemno močna in večina dreves, ki morda ne kažejo očitnih znamenj okužbe, so najverjetneje v veliki meri okužena – v dniščih dreves z nejasnimi simptomi poškodb smo tudi opazili odmirajoče (temne) predele v kambiju in skorji.

- Ker ne vemo, ali bodo poplave in suše pogostejše, priporočamo zasnovo mešane drevesne sestave: poudarek naj bo še vedno na črni jelši, ki pa ji primešamo vrbo, dob, vez in čremso. Pri sadnji upoštevamo mikrolokacijo in njene razmere. Na bolj vlažne dele sadimo vrbo, topol in jelšo; na višje predele sadimo dob, beli gaber in vez kot dopolnitev. Mešani sestoji z več drevesnimi vrstami bodo po našem mnenju bolje uspevali v neznani prihodnosti tega poplavnega območja.
- Obstajajo dokazi, da so nekatere populacije jelš (različne provenience) bolj odporne na jelševo sušico kot druge, vendar take raziskave pri nas še niso bile opravljene. Zato ne moremo priporočiti provenience semena jelše, iz katere naj bodo vzgojene sadike.

Propadanje doba je kompleksna bolezen, kjer več škodljivih dejavnikov deluje sinergistično, kumulativno ali v zaporedju (Jurc, 1999). Pri procesu hiranja hrastov pogostokrat uporabimo kategorije, ki jih za hiranja definira Manion (1981). Uvrstitev v te kategorije omogoča določitev pomena, ki ga posamezni škodljivi dejavnik pri procesu hiranja ima, omogoča pa tudi določitev tistih ključnih dejavnikov, kjer človek lahko intervenira. Hiranja so značilna za odraslo drevje, pri hrastih se prično že po 40. letu starosti.

Manion (1981) je vse negativne dejavnike, ki so udeleženi pri povzročanju hiranja, razvrstil v tri velike skupine: dejavniki predispozicije, sprožilni dejavniki in dodatni dejavniki. Dejavniki predispozicije so statični in predstavljajo kontinuirani stres za rastlino. To so dejavniki, ki oslabijo rastlino na njenem rastišču: neustrezen izvor semen, neustrezna tla, klima, genetski potencial drevesa, starost drevesa, onesnaženi zrak. Sprožilni dejavniki so tisti, ki trajajo kratek čas in močno prizadenejo drevo – to so defoliatorji, pozeba, suša. Drevo skuša poškodbe zaradi sprožilnih dejavnikov popraviti, vendar ima težave zaradi kontinuiranega stresa dejavnikov predispozicije. Zato se na njem uspejo razviti dodatni škodljivi dejavniki, npr. podlubniki, trohnozne glive, glive modrivke, glive, ki povzročajo venenja. Na propadajočem drevesu so ti škodljivi dejavniki najočitnejši in jih pogosto krivijo za propad drevesa. Življenje drevesa poteka v stalnem pritisku različnih škodljivih dejavnikov, ki si jih lahko zamislimo razvrščene v trojno spiralo: dejavniki predispozicije predstavljajo stalni pritisk in včasih prestavijo stanje drevesa v naslednjo stopnjo spirale. V kolikor je drevo nenadoma močno prizadeto, se sproži proces, ko dodatni dejavniki oslabiljeno drevo dokončno uničijo.

Jurc (1999) je škodljive dejavnike pri propadanju hrastov razvrstil v naslednje kategorije po Manionu:

a) Dejavniki predispozicije:

- Gojitveni ukrepi - zamujena redčenja povzročijo, da ima drevje majhne krošnje in taka drevesa se prej posušijo. Močnejše presvetljevanje sestojev ugodno vpliva na gradacije defolijatorjev. Redčenja morajo biti zgodnja, redka in močna.
- Zniževanje nivoja talne vode - je najpomembnejši permanentni stres za odrasle dobove sestoje. Z ozirom na velikost upada nivoja talnice lahko predstavlja tudi sprožilni dejavnik propadanja.
- Neustrezno rastišče in neustrezen izvor semena - hrasti so v svojih velikih arealih rasti izoblikovali številne lokalne populacije, ki so prilagojene na specifične rastne razmere svojih rastišč. Tudi pri nas so sadili sadike z neznanim poreklom semena (npr. iz Slavonije in Madžarske).
- Fitoftore (*Phytophthora* spp.) - v številnih sestojih je ugotovljeno odmiranje drobnih korenin zaradi okužbe z glivolikimi algami iz rodu *Phytophthora*. To odmiranje povzroča nesorazmerje med velikostjo krošnje in koreninskim sistemom in s tem pomanjkanje vode, glive pa tudi izločajo toksine, ki lahko povzročijo rumenenje listja.
- Hrastova pepelovka (*Erysiphe alphitoides*) - zaradi stalnega, vsakoletnega pojavljanja jo lahko obravnavamo kot kronično bolezen, ki stalno slabi hraste in jim zmanjšuje rezerve hrane.
- Onesnaževanje zraka - povečan vnos polutantov v gozdni ekosistem je zaradi zračnega transporta na velike razdalje splošni pojav na celotnem ozemlju Slovenije. Onesnaženi zrak redko povzroča vidne poškodbe listja, vse več pa je dokazov, da spreminja presnovo ekosistema s tem, da pozitivno ali negativno vpliva na razvoj posameznih vrst ali skupin živih bitij.

b) Sprožilni dejavniki:

- Suša, upad talnice za več kot 50 cm - starejša drevesa ne morejo slediti drastičnemu upadu talne vode z rastjo novih korenin v globino. Posebno občutljiv je dob na hidromorfni tleh. Suša hraste vedno močno prizadene.
- Defolijatorji - v hrastovih gozdovih se neprestano nizajo gradacije žuželk, ki povzročajo močnejše ali šibkejšje golobrsti. Običajno imajo močnejši vpliv na hitrost propadanja kasni golobrsti (npr. gobar) kot zgodnji golobrsti (npr. hrastov zavijač in mali zmrzlikar). Pri nas je vse pogostejši hrastov sprevodni prelec, gobar pa le redko nastopa v gradaciji. Nove so prenamnožitve hrastovih grizlic (*Caliroa* spp.) in hrastov rilčkar skakač (*Rhynchaenus quercus*).
- Mraznice (*Armillaria mellea*) - v redkejših primerih je mraznica tisti škodljivi dejavnik, ki sproži proces sušenja.
- Posebno nevaren primer predstavlja napad krasnikov, ki se pojavi po močni suši. Krasniki (predvsem *Agrilus biguttatus*) odložijo jajčeca v drevo v sušnem in vročem vremenu, ličinke uspejo poškodovati predele kambija, ki odmirajo v do 1 dm² velikih nekrozah. Ko je drevo zopet dobro oskrbljeno z vodo (običajno naslednjo pomlad), z vodo zalije odmrle dele skorje in ličink krasnikov poginejo. Na deblu ostanejo nekroze, iz katerih teče črna tekočina in rane drevo v naslednjih letih počasi zarašča. Ob množičnem napadu krasnikov pa drevo lahko odmre.

c) *Dodatni dejavniki:*

- Mraznice (*Armillaria gallica*, *A. cepistipes*, *A. tabescens*) - druge vrste mraznic se vključijo v proces odmiranja hrastov kasno v procesih hiranja in ne morejo okužiti ter uničiti neoslabljenega drevesa.
- Podlubniki, kozlički in drugi ksilofagi pospešujejo propad oslabelega drevja.
- Vrste rodu *Ophiostoma* - vključijo se v proces sušenja hrastov pozno, patogenost kažejo le v primerih, ko je hrast v močnem sušnem stresu.
- Virusi in fitoplazme - pojavi kloroz in mozaikov so pri hrastu pogosti in so močno izraženi predvsem na hrastih v končnih fazah propadanja.
- Hrastava pepelovka (*Erysiphe alphitoides*) - po obrstitvi hrasti ponovno odženejo in hrastova pepelovka posebno močno okuži mlade liste in jih navadno uniči.

Predlog ukrepov za izboljšanje zdravstvenega stanja doba:

- Redčenja morajo biti zgodnja, redka in močna.
- Pri vzgoji sadik doba uporabiti lokalne provenience doba.
- Mlada drevesa se lažje prilagajajo stalnim spremembam podtalnice. Zato bi bilo smiselno skrajšati dolgo proizvodno dobo hrasta.
- V drevesni strukturi lahko povečamo delež maklena, gorskega javorja in čremse.

Po površini sta najslabše zastopana dva habitatna tipa, tj. ilirski hrastovo-jesenovo-brestovi gozdovi (85 ha) in vzhodnoevropska topolova belovrbovja (99 ha). Menimo, da bi morali z dolgoročnim načrtovanjem predvsem povečati površino habitatnega tipa vzhodnoevropska topolova belovrbovja. Topol in belo vrbo od znanih škodljivih dejavnikov še najbolj ogroža močan veter. To pa predvsem zato, ker so drevesa izredno stara in izjemnih dimenzij. Omenjena habitatna tipa imata predvsem problem s pomlajevanjem zaradi invazivnih tujerodnih vrst rastlin, kot so ameriški javor, robinja, kanadska in orjaška zlata rozga (*Solidago canadensis*, *S. gigantea*), žlezava nedotika (*Impatiens glandulifera*) in japonski dresnik (*Falopia japonica*) (Marinšek in Kutnar, 2016). Za uspešno vzgojo avtohtonih drevesnih vrst v teh habitatnih tipih je nujna pomoč človeka. Predlagan ukrep: odstranjevanje invazivnih tujerodnih vrst rastlin - večkratna košnja na leto več let zapored dokler višina ciljne rastlinske vrste ni višja od višine invazivnih tujerodnih rastlin.

Viri

- Grejs Z., Kolšek M., Jurc D., Ogris N. 2012. Jesenov ožig - *Hymenoscyphus pseudoalbidus*, anamorf *Chalara fraxinea*. V: Navodila za preprečevanje in zatiranje škodljivcev in bolezni gozdnega drevja v Sloveniji. Studia Forestalia Slovenica, Strokovna in znanstvena dela, 139. Jurc D., Kolšek M. (ur.). Ljubljana, Gozdarski inštitut Slovenije, Silva Slovenica: 101-104.
- Jurc D. 1999. Bolezni in sušenje hrastov v Evropi in pri nas. V: Raziskave nižinskih hrastovih gozdov: III. delavnica Javne gozdarske službe z mednarodno udeležbo: Murska Sobota, 12.–13. oktober 1999. Smolej I., Grejs Z. (ur.). Ljubljana, Gozdarski inštitut Slovenije: 37–40.
- Jurc D., Ogris N., Piškur B., Csóka G. 2016. First Report of Eutypella Canker of Maple (*Eutypella parasitica*) in Hungary. Plant Disease, 100, 6: 1241.

- Jurc D., Ogris N., Slippers B., Stenlid J. 2006. First report of *Eutypella* canker of *Acer pseudoplatanus* in Europe. *Plant Pathology*, 55, 4: 577.
- Manion P.D. 1981. Tree disease concepts. Englewood Cliffs, Prentice-hall: 399 str.
- Marinšek A., Kutnar L. 2016. Invazivne tujerodne rastlinske vrste v poplavnih gozdovih ob reki Muri. V: Invazivne tujerodne vrste v gozdovih ter njihov vpliv na trajnostno rabo gozdnih virov: zbornik prispevkov posvetovanja z mednarodno udeležbo, XXXIII. Gozdarski študijski dnevi, Ljubljana, 14.-15. april 2016. Jurc M. (ur.). Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: 143–147.
- Munda A., Žerjav M., Jakša J. 2006. Occurrence and characterisation of alder *Phytophthora*, *Phytophthora alni*, in Slovenia. V: Proceeding of III IUFRO Internation Conference Progress in Research on *Phytophthora* Diseases of Forest Trees, September 11–18, 2004. Freising, Germany,
- Ogris N. 2011. Navodila za preprečevanje in zatiranje škodljivih organizmov: javorov rak (*Eutypella parasitica*). Ljubljana, Poročevalska, prognostično – diagnostična služba za gozdove: Gozdarski inštitut Slovenije, Zavod za gozdove Slovenije: 4 str.
- Ogris N., Hauptman T., Jurc D., De Groot M. 2013. Phytopathological monitoring. V: EMoNFUr Project Life+ Establishing a monitoring network to assess lowland forest and urban plantations in Lombardy and urban forest in Slovenia (LIFE10 ENV/IT/000399): Monitoring data analysis and processing (Action 12). Calvo E., Selleri B., Verlič A., Sanesi G. (ur.). Ljubljana, Slovenian Forestry Institute: 20–22.
- Piškur B., Ogris N., Jurc D. 2016. Poročilo o preskusu št.: U2016-004: jelševa sušica (*Phytophthora alni* subsp. *multiformis*), Črni log. Ljubljana, Gozdarski inštitut Slovenije, Laboratorij za varstvo gozdov: 10 str.