

Smernice za sonaravno vzgajanje in trajnostno gojenje avtohtonih hitrorastočih drevesnih vrst na projektnem območju kot obnovljivega vira za proizvodnjo energije



*Naslov publikacije / Title:*

SMERNICE ZA SONARAVNO VZGAJANJE IN TRAJNOSTNO GOJENJE AVTOHTONIH HITRORASTOČIH DREVESNIH VRST NA PROJEKTNEM OBMOČJU KOT OBNOVLJIVEGA VIRA ZA PROIZVODNJO ENERGIJE

*Avtorji publikacije / Authors:*

dr. Gregor Božič, Mitja Černela, Christian Doczekal, dr. Mitja Ferlan, dr. Andreja Ferreira, Melita Hrenko, Igor Köveš, dr. Aleksander Marinšek, Matej Rupel, Mitja Skudnik, Rok Sunko, dr. Richard Zweiler, dr. Peter Železnik, Vlado Bratkovič

*Avtorji fotografij / Authors photos:*

dr. Gregor Božič, dr. Aleksander Marinšek

*Pregled slovenskega besedila / Slovene lectorship:*

Nina Kristl

*Prevod nemškega besedila / German translation:*

Prevajalstvo, tolmačenje in zastopništvo Marko Jureš s.p.

*Glavni in odgovorni urednik / Editor:*

dr. Gregor Božič

*Tehnični urednik / Technical editor:*

Skupina Fabrika d.o.o.

*Oblikovanje / Design:*

Skupina Fabrika d.o.o.

*Založba / Publisher:*

Güssing Energy Technologies GmbH, Wienerstraße 49, A-7540 Güssing  
Silva Slovenica, Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, SI-1000 Ljubljana

*E-publikacija / E-publication:*

URL: <http://www.pemures.com>

Publikacija je narejena v okviru projekta PEMURES – Prodor na energetska tržišča z neizrabljenimi obnovljivimi viri energije, ki se je izvajal v okviru Operativnega programa Slovenija-Avstrija 2007-2013

*Vodilni partner v projektu / Leading project partner:*

Güssing Energy Technologies GmbH, A-7540 Güssing

*Sodelujoči partnerji / Partners:*

Europäisches Zentrum für erneuerbare Energie Güssing GmbH, Güssing, Skupina Fabrika d.o.o., Ljutomer, Gozdarski inštitut Slovenije, Ljubljana, Gozdno in lesno gospodarstvo Murska sobota d.o.o., Murska Sobota, Občina Ljutomer, Ljutomer, Univerza v Mariboru (Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede), Hoče

*Sofinanciranje projekta / Co-financing:*

Služba Vlade Republike Slovenije za razvoj in evropsko kohezijsko politiko v okviru Operativnega programa Slovenija-Avstrija 2007-2013 s sredstvi Evropskega sklada za regionalni razvoj

*Cena / Price:*

Brezplačna / Free

*Nosilec avtorskih pravic / Copyright:*

Dr. Richard Zweiler, Güssing Energy Technologies GmbH  
Dr. Primož Simončič, Gozdarski inštitut Slovenije

*Izdaja / Edition:*

1. Izdaja / 1. Edition

*Leto izida publikacije / Year of publication:*

2015

## SMERNICE ZA SONARAVNO VZGAJANJE IN TRAJNOSTNO GOJENJE AVTOHTONIH HITRORASTOČIH DREVESNIH VRST NA PROJEKTNEM OBMOČJU KOT OBNOVLJIVEGA VIRA ZA PROIZVODNJO ENERGIJE

### PRIPRAVILI / PREPARED BY

Dr. Gregor Božič	Gozdarski inštitut Slovenije
Mitja Černela	Gozdno in lesno gospodarstvo Murska sobota d.o.o
Christian Doczekal	Güssing Energy Technologies GmbH
dr. Mitja Ferlan	Gozdarski inštitut Slovenije
dr. Andreja Ferreira	Gozdarski inštitut Slovenije
Melita Hrenko	Gozdarski inštitut Slovenije
Igor Köveš	Gozdno in lesno gospodarstvo Murska sobota d.o.o
dr. Aleksander Marinšek	Gozdarski inštitut Slovenije
Matej Rupel	Gozdarski inštitut Slovenije
Mitja Skudnik	Gozdarski inštitut Slovenije
Rok Sunko	Skupina FABRIKA d.o.o
dr. Richard Zweiler	Güssing Energy Technologies GmbH
dr. Peter Železnik	Gozdarski inštitut Slovenije
Vlado Bratkovič	Gozdno in lesno gospodarstvo Murska sobota d.o.o

### KONTAKTI / CONTACTS

Gregor Božič

Gozdarski inštitut Slovenije

Večna pot 2, SI-1000 Ljubljana

[gregor.bozic@gozdis.si](mailto:gregor.bozic@gozdis.si)

Vlado Bratkovič

Gozdno in lesno gospodarstvo Murska sobota d.o.o.

Ulica arhitekta Novaka 17, SI-9000 Murska Sobota

[glgms@siol.net](mailto:glgms@siol.net)

Richard Zweiler

Güssing Energy Technologies GmbH

Wiener Strasse 49, A-7540 Güssing

[r.zweiler@get.ac.at](mailto:r.zweiler@get.ac.at)

Rok Sunko

Skupina FABRIKA d.o.o.

Radomerje 14L, Ljutomer, Slovenija

+ 386 31 323 853

[rok@skupina-fabrika.com](mailto:rok@skupina-fabrika.com)

Güssing - Ljutomer

2015

## KAZALO

UVOD .....	9
HITRORASTOČE GOZDNE DREVESNE VRSTE KOT OBNOVLJIVI VIR ENERGIJE NA ČEZMEJNEM OBMOČJU .....	10
DONOSNOST HITRORASTOČIH DREVESNIH VRST V ZUNAJGOZDNIH NASADNIH OBLIKAH .....	17
STRUKTURA RABE TAL V 100 M PASU OB REKI MURI.....	17
VZORČENJE AVTOHTONEGA ČRNEGA TOPOLA OB REKI MURI.....	18
OBMOČJE REKE MURE JE EKOLOŠKO POMEMBNO OBMOČJE .....	20
OSNOVANJE <i>EX-SITU</i> GOZDNE GENSKE BANKE ČRNEGA TOPOLA .....	22
SMERNICE ZA VEGETATIVNO RAZMNOŽEVANJE ČRNEGA TOPOLA S POTAKNJENCI .....	28
VZGOJA TOPOLOVIH POTAKNJENCEV IN SADIK V TOPOLOVIH DREVESNICAH.....	31
SADNJA POTAKNJENCEV.....	31
PRIDOBIVANJE ENOLETNIH SADIK.....	32
PRIDOBIVANJE DVOLETNIH SADIK.....	32
NEGA IN ZAŠČITA OBJEKTA.....	33
IZKOP SADIK.....	33
ANALIZA SONARAVNEGA GOJENJA HITRORASTOČIH DREVESNIH VRST KOT OBNOVLJIVEGA VIRA ENERGIJE NA PRIMERU ČRNEGA TOPOLA V PROJEKTU PEMURES .....	33
ZAKONODAJNI OKVIR OSNOVANJA NASADOV HITRORASTOČIH DREVESNIH VRST ZUNAJGOZDA V SLOVENIJI .....	40
POVZETEK.....	42
Priloga A: Prevod: EUFORGEN, IPGRI. Identification sheet for black poplar ( <i>Populus nigra</i> L.).....	44
Priloga B: Prevod: Alba N. 2000. Standardized list of descriptors for inventories of <i>Populus nigra</i> L. stands .....	46
IZBRANA BIBLOGRAFIJA .....	52
ZAHVALA .....	54

## KAZALO SLIK

<i>Slika 1: Naravno pomladitveno jedro črnega topola ob reki Muri, dne 3. 4. 2012 .....</i>	11
<i>Slika 2: Črni topoli se v sestojih pojavljajo posamično in v manjših skupinah.....</i>	11
<i>Slika 3: Belovrbovje najbolje uspeva na obrečnih tleh.....</i>	12
<i>Slika 4: Sestoj primarnega črnojelševja.....</i>	13
<i>Slika 5: Nasad velikega jesena ob Muri.....</i>	14
<i>Slika 6: Jesenov gozd na občasno poplavljenem rastišču ob Muri. V ospredju nasad gorskega javorja ....</i>	15
<i>Slika 7: Manjši sestoj dolgopecljatega bresta.....</i>	16
<i>Slika 8: Lokacije vzorčenih črnih topolov in raba tal leta 2013 .....</i>	18
<i>Slika 9: Lokacije vzorčenih črnih topolov znotraj različnih gozdnih vegetacijskih združb .....</i>	19
<i>Slika 10: Lokacije vzorčenih črnih topolov in območja Natura 2000.....</i>	21
<i>Slika 11: Pomladitvena jedra hitrorastočih listavcev na rečnih brežinah prispevajo k zagotavljanju ugodnejšega ohranitvenega stanja bobra. Pomladitveno jedro s topolom in vrbami ob Muri, dne 5. 2. 2013 .....</i>	22
<i>Slika 12: Avtohtoni črni topol v poplavnih gozdovih reke Mure.....</i>	23
<i>Slika 13: Merjenje premera drevesa na višini debla 1,3 m z merilnim trakom .....</i>	24
<i>Slika 14: Črni topol se kot pionir pojavlja na madih, pogosto poplavljenih rečnih nanosih.....</i>	25
<i>Slika 15: Prikaz vzorčenih dreves črnega topola ob reki Muri in meje gozdnih sestojev.....</i>	26
<i>Slika 16: Potaknjenci črnega topola, vezani v snop .....</i>	27
<i>Slika 17: Drevesa avtohtonega črnega topola izginjajo iz poplavnih gozdov ob reki Muri.....</i>	28
<i>Slika 18: Za pridobivanje šib so primerni pokončni, oleseneli enoletni odganjki dreves.....</i>	30
<i>Slika 19: Pridobivanje potaknjencev črnega topola iz enoletnih šib .....</i>	31
<i>Slika 20: Sadnja potaknjencev črnega topola .....</i>	32
<i>Slika 21: Lokaciji zunajgozdnih poskusnih nasadov s topolovimi kloni, ki smo jih v okviru projekta PEMURES osnovali v projektnem območju spomladi leta 2013 in 2014.....</i>	34
<i>Slika 22: Poskusni SRC nasad s topolovimi kloni v lžakovcih osnovan spomladi 2013 in ex-situ genska banka avtohtonega črnega topola.....</i>	35
<i>Slika 23: Testiranje zgodaj in pozno odganjajočih topolovih klonov v poskusnem nasadu PEMURES-1 ....</i>	36
<i>Slika 24: Klon avtohtonega črnega topola PN-6 v optimalnih mikrorastiščnih razmerah dosega zavidljive prirastke že po dveh letih rasti v nasadu.....</i>	37
<i>Slika 25: Poskusni SRC nasad topolovih klonov PEMURES-1 po zaključku vegetacijske dobe v letu 2014..</i>	38

*Slika 26: Osnovanje zunajgozdnega poskusnega SRC nasada PEMURES-2 s kloni evropskega črnega topola ..... 39*

*Slika 27: Načrt poskusnega SRC nasada PEMURES–2 za testiranje rastnih in razvojnih značilnosti klona PN-6, ki smo ga pridobili iz naravne populacije evropskega črnega topola ob reki Muri pri Doljni Bistrici 40*

---

## KAZALO PREGLEDNIC

*Preglednica 1: Struktura rabe tal v 100 metrskem pasu ob reki Muri ..... 17*

## Zusammenfassung

### **Leitlinien für eine nachhaltige Zucht und einen nachhaltigen Anbau von autochthonen schnellwachsenden Baumarten im Projektgebiet als erneuerbare Quelle für Energieerzeugung**

Wälder sind nicht nur eine Quelle von Biomasse, die nachhaltig bewirtschaftet werden kann, sie stellen auch einen außerordentlichen Reichtum an biologischer Vielfalt und natürlichen Werte dar, die die Grundlage für das ökologische Gleichgewicht in der Natur sind. Grenzüberschreitend, wie auch in Slowenien, wächst die Nachfrage nach Holz rasant, besonders interessant ist Holzbiomasse für Energieerzeugung. In Slowenien gewinnen wir momentan Holzbiomasse hauptsächlich aus dem Wald, aus industriellen Holzabfällen und aus anderen Abfallprodukten aus Holz. Unter den alternativen Lösungen, wie das Gleichgewicht zwischen steigenden Anforderungen und der Wald-Holz-Produktion zu erreichen, ist auch die Produktion von Holzbiomasse durch schnell wachsende Laubbäume in außerwäldlichen Plantagen wichtig. Der Vorteil dieser Plantagen ist vor allem der Kurzumtrieb (5 bis 15 Jahre). Als naturgemäße Zucht von schnell wachsenden Baumarten als Quelle erneuerbarer Energie wurden als am besten geeignete einheimische Baumarten die Baumarten identifiziert, die bereits sehr jung schnell wachsen und die die Fähigkeit der vegetativen Wiederherstellung aus dem Stumpf erwiesen haben. Am besten geeignete Baumarten für den Anbau in Plantagen sind: der Europäische Schwarzpappel (*Populus nigra* L.), Silberweide (*Salix alba* L.), Bruch-Weide (*Salix fragilis* L.) und Korb-Weide (*Salix viminalis* L.). Der rechtliche Rahmen für die Produktion und Vermarktung von Waldbaumarten und künstlichen Hybriden in Slowenien wird von den nationalen Vorschriften geregelt, die im Einklang mit den europäischen Richtlinien sind. Beim Basieren und der Pflege von Außerwäldlichen Plantagen in Slowenien müssen die Bedingungen berücksichtigt werden die vom Landwirtschaftsgesetz, Waldgesetz, Gesetz über Vermehrungsmaterial von landwirtschaftlichen Pflanzen, dem Gesetz über das Forstsaatgut und dem Gesetz über Pflanzenschutz und auf ihrer Grundlage geformten Durchführungsvorschriften bestimmt werden. Im Gebiet Natura 2000 müssen in erster Linie auch die Anforderungen und Einschränkungen aus dem Gebiet des Schutzes der Natur, der Umwelt und des Wassermanagements berücksichtigt werden.

Die Rentabilität der Plantagen mit einheimischen Baumarten ist von der Wahl der Baumarten, der Pflanzdichte, der Herkunft, dem Lebensraum, der Pflege der Plantage und die Länge des Umtriebs abhängig. In Kurzumtriebsplantagen (2-5 Jahre) können wir durchschnittlich eine

Ausbeute von 2 bis 14 t Trockenmasse ha<sup>-1</sup> Jahr<sup>-1</sup> erwarten. Bei anderen schnell wachsenden Baumarten mit einem längeren Umtrieb aber 2-6 Tonnen Trockenmasse ha<sup>-1</sup> Jahr<sup>-1</sup>.

Die Gewinnung von Holz-Biomasse aus Wäldern, für energetischen Zwecke, kann in den Auwäldern der Mur die Existenz der einheimischen Schwarzpappel ernsthaft gefährden. Deswegen haben wir im Rahmen des Projekts PEMURES ein System für die Gewinnung von Stecklingen aufgestellt und Richtlinien für die vegetative Vermehrung der einheimischen Schwarzpappel entlang der Mur und haben es das erste Mal in der Praxis erprobt. In der weiteren Umgebung von Auwäldern an der Mur haben wir mit Hilfe der EUFORGEN Identifikationsschlüssel für Schwarzpappel 112 Bäume des einheimischen Schwarzpappels rekognosziert. Wir haben Proben von insgesamt 81 älteren Bäumen, 26 jungen Bäumen und 5 Stumpfen genommen. Unter den älteren Bäumen haben wir 20 Bäume identifiziert, die möglicherweise angemessen für die Auswahl der Eliten - Plus-Bäume sind. Wir haben von den ausgewählten Bäumen des Schwarzpappels einjährige, aufrechte Austriebe (Ruten) entnommen und Stecklinge vorbereitet. Mit Hilfe der Stecklinge haben wir in der Baumschule von GLG Murska Sobota in Ižakovci eine ex-situ Genbank der gefährdeten Baumarten gegründet, mit dem Ziel der Vorbereitung der fachlichen Grundlagen für die Erstellung einer Baumschule der aussichtsreichen Genotypen des Schwarzpappels vom Gebiet seines natürlichen Lebensraums bei der Mur.

Im Rahmen des Projekts PEMURES haben wir die Angemessenheit der Verwendung der naturidentischen Zucht von schnell wachsenden Baumarten als Quelle für erneuerbare Energie am Beispiel der einheimischen Schwarzpappeln analysiert, die wir aus ihrem natürlichen Lebensraum entlang der Mur gewonnen haben. Wir haben das exemplarische Genotyp des Mutterbaums der Schwarzpappeln (PN-6) im Rahmen des Projekts am Standort Ižakovci (GLG Murska Sobota) und Zadobrova bei Ljubljana (Slowenisches Forstinstitut) vegetativ fortgepflanzt. Im Frühjahr 2013 und 2014 haben wir im Projektgebiet zwei experimentelle SRC (Englisch - Short Rotation Coppice) Plantagen von Pappelklonen gegründet, um das Wachstum und die Entwicklung der einheimischen Europäischen Schwarzpappeln (PN-6) in außerwäldlichen Anpflanzungsformen, mit zwei- oder vierjährigem Umtrieb zu beurteilen. Die ersten Forschungsergebnisse für die einheimischen Schwarzpappeln nach den ersten zwei Jahren des Wachstums in der Plantage PEMURES-1 in Ižakovci schlagen vor, dass der Klon des einheimischen Schwarzpappels, in einer Plantage mit einer Dichte von 6667 Bäumen pro ha (3,0 m x 0,5 m) im Durchschnitt 5,7 t Trockenmasse ha<sup>-1</sup> erreichen kann. Der Wert der Ausbeute variiert stark je nach Mikrowachstumsbedingungen des Bodens. Auch im Vergleich mit ausländischen Testpappelklonen haben wir Unterschiede hinsichtlich der Höhe, und der angebauten Menge der



Trockenmasse zwischen einzelnen Klonen gefunden. Wir bestätigten unsere Annahme, dass der Trockensubstanzgehalt und die Wachstumshöhe am meisten vom genetischen Material beeinflusst werden, durch genaue Analysen der Umweltfaktoren (insbesondere der Bodeneigenschaften), wurde aber herausgefunden, dass diese auf einige einen größeren Einfluss als auf andere haben. Die höchste Toleranz gegenüber inhomogenen Bodenbedingungen zeigen die Testpappelklone S1-8 (*Populus deltoides*) und AF-2 (*Populus deltoides* x *Populus nigra*). Besseres Wachstum wurde im Allgemeinen auf Boden festgestellt, die einen höheren Anteil an Schluff (mehr als 15%) und Ton (über 10%) haben und einen geringeren Anteil an Sand (weniger als 55%). Erhöhter Stickstoffgehalt hat eine positive Wirkung auf das Wachstum, ein übermäßiger Schwefelgehalt im Boden hat aber eine hemmende Wirkung.

Für die Zukunft schlagen wir eine Fortsetzung der Prüfung von neueren Pappelklonen vor, sowohl in- und ausländischen. Im Falle von guten Ergebnissen (höhere Überlebenschancen, größere Widerstandsfähigkeit gegen Schädlinge und Krankheiten, schnelleres Wachstum) schlagen wir vor sie in die Produktion der außerwäldlichen Biomasse, für Energiezwecke, mit kurzem Umtrieb, einzuschließen.

## UVOD

Gozd je v Republiki Sloveniji izrednega pomena, les pa je najpomembnejša obnovljiva surovina v naši državi. Ne gre samo za naravni vir, ki ga moramo trajnostno upravljati, ampak tudi za izredno bogastvo biotske raznovrstnosti in naravnih vrednot, ki so osnova za ekološko ravnotežje v naravi. Gozd kot ekosistem prispeva k ohranjanju dobrega stanja nadzemnih in podzemnih voda, k ohranjanju kvalitetnih virov pitne vode, ohranjanju zdravja prebivalcev in ohranjanju kulturne dediščine. Gozd pomembno prispeva k socialni varnosti in kakovosti življenjske ravni podeželskega prebivalstva. Vloga gozda kot elementa krajine je odvisna predvsem od vrste krajinskega tipa. Ohranjanje ter pogosto tudi varovanje gozda kot krajinskega elementa pa je veliko bolj problematično v krajinah z manj gozda. Ključno vlogo pri tem ima prostorsko načrtovanje, s katerim se določa raba prostora.

V gozdnih sestojih se drevesne vrste (tudi hitrorastoče) pomlajujejo pretežno s semeni (generativno razmnoževanje), kar jim tudi zagotavlja oblikovanje in dinamično ohranjanje visoke stopnje genetske variabilnosti znotraj populacij. Značilnost avtohtonih drevesnih vrst je, da izvirajo iz populacij naravnega izvora, ki niso proizvod genetskega žlahtnjenja. Osnovanje nasadov zunaj gozda s sadnjo sadik, pridobljenih iz semena oziroma vzgojenih s potaknjenci iz večjega števila genetsko različnih matičnih osebkov, lahko v neki meri razumemo tudi kot sonaravno osnovanje delnih populacij avtohtonih hitrorastočih drevesnih vrst na ciljnem območju. To nadalje pomeni tudi usmerjanje k naravovarstvenim prizadevanjem za ohranjanje genetskih virov hitrorastočih drevesnih vrst na ciljnem območju.

Pridelovanje lesa zunaj gozda (npr. sanacija ekološko spornih zemljišč, stabilizacija talnega profila, proizvodnja lesne biomase) je v razvitem svetu pomemben dodaten vir lesa, zlasti ob napovedani vse večji porabi, ki je gozdna proizvodnja v celoti ne bo mogla več pokrivati. Tudi v Sloveniji povpraševanje po lesu hitro narašča, še posebej je zanimiva lesna biomasa za pridobivanje energije v obliki toplote, hlajenja in elektrike. Lesno biomaso pridobivamo predvsem iz lesa, pridobljenega iz gozda, lesnih odpadkov iz predelovalne industrije in odpadnih proizvodov iz lesa. Viri so omejeni. Med alternativnimi rešitvami, kako doseči ravnotežje med naraščajočimi potrebami in dejanskimi možnostmi, je pomembna tudi proizvodnja lesne biomase s hitrorastočimi listavci v zunajgozdnih nasadih s krajšimi (do 5 let) in daljšimi (do 15 let) obhodnjami.

Z zunajgozdnimi lesnimi nasadi lahko zagotavljamo dodaten vir lesne biomase za uporabo v energetske namene in s tem posredno tudi pripomoremo k ohranitvi naravnega gozda.

## HITRORASTOČE GOZDNE DREVESNE VRSTE KOT OBNOVLJIVI VIR ENERGIJE NA ČEZMEJNEM OBMOČJU

Za sonaravno vzgajanje hitrorastočih drevesnih vrst kot obnovljivega vira energije na čezmejnem območju smo kot najprimernejše avtohtone gozdne drevesne vrste identificirali tiste drevesne vrste, ki hitro priraščajo že v mladostni razvojni fazi ter izkazujejo sposobnost vegetativne obnove iz panja.

Poleg evropskega črnega topola (*Populus nigra* L.), bele vrbe (*Salix alba* L.), krhke vrbe (*Salix fragilis* L.) in beke (*Salix viminalis* L.), ki so potencialno primerne za gojenje v nasadih s kratko obhodnjo, so posebej pomembne tudi drevesne vrste: črna jelša (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.), pogojno veliki jesen (*Fraxinus excelsior* L.) in poljski jesen (*Fraxinus angustifolia* Vahl.), lipovec (*Tilia cordata* Mill.), evropski pravi kostanj (*Castanea sativa* Mill.), gorski ali beli javor (*Acer pseudoplatanus* L.) in dolgopecljati brest ali vez (*Ulmus laevis* Pall.).

**Evropski črni topol** (*Populus nigra* L.) je tipična vrsta aluvialnih gozdov številnih rek in njihovih pritokov. V višino lahko zraste do 45 m. Črni topol je dvodomna rastlina in vetrocvetna vrsta. Seme ostane kaljivo le kratek čas. Z biološko – ekološkega vidika je črni topol nenadomestljiva drevesna vrsta, ki lahko gradi nižinske obvodne loge, ki jih občasno poplavljuje visoke vode. Je tudi ekonomsko pomembno drevo. Uporabljamo ga predvsem kot izhodiščni material pri žlahtnjenju in za pridobivanje visoko produktivnih topolovih križancev. Črni topol se kot pionir pojavlja na mladih, pogosto poplavljenih rečnih nanosih in vpliva na izboljšanje rastiščnih razmer za naselitev ekološko bolj zahtevnih drevesnih vrst. Kot čisto vrsto ga zaradi njegove ekološke plastičnosti uporabljamo tudi za varovanje tal in pogozdovanje v onesnaženih industrijskih conah. Vegetativna obnova po sečnji na panj je velika.



Slika 1: Naravno pomladitveno jedro črnega topola ob reki Muri, dne 3. 4. 2012 (foto: G. Božič)



Slika 2: Črni topoli se v sestojih pojavljajo posamično in v manjših skupinah (foto: G. Božič)

**Bela vrba** (*Salix alba* L.) je do 30 m visoko in 1,5 m debelo drevo, z dobro razvito glavno in številnimi stranskimi koreninami. Razmnožuje se s semeni ter vegetativno s potaknjenci. Najbolje uspeva na globokih, rodovitnih in vlažnih obrečnih tleh. Pogosto jo najdemo tudi na peščenih in zamočvirjenih tleh. Večinoma raste v obrečnih gozdovih in poplavnih nižinah po vsej Sloveniji.



Sušo prenaša slabše kot druge vrste vrb, čeprav za rast potrebuje dovolj topla poletja. Zimski mraz dobro prenaša. Kot svetloljubna vrsta dosega velike prirastke na dobrih rastiščih.



Slika 3: Belovrbovje najbolje uspeva na obrečnih tleh (foto: A. Marinšek)

**Krhka vrba** (*Salix fragilis* L.) je do 25 m visoko drevo, ki se razmnožuje s semeni, vegetativno pa s potaknjenci. Za rast potrebuje precej stalne vlage in globoka, s hranili bogata tla. Najpogosteje raste na vlažnih do mokrih obrežnih rastiščih. Dobro prenaša spomladansko in jesensko poplavljenost. Tudi njej za rast ustreza veliko toplote, hkrati pa je zelo odporna proti slani in zimskemu mrazu. Slabo prenaša močan veter, zato je ne sadimo na izpostavljenih mestih. Glede na njeno hitro rast je pomembna pri proizvodnji lesa, katerega uporabnost je podobna ostalim vrbam.

**Beka** (*Salix viminalis* L.) je do 10 m visoko drevo ali široko razrasel grm z dolgimi, šibastimi poganjki. Razmnožuje se s semeni, še pogosteje pa s potaknjenci, vegetativno. Za rast ji najbolj ustrezajo sveža in vlažna obrečna tla na glinasti, ilovnati ali peščeni podlagi na naplavinah. Slabo prenaša zastajajočo vodo in dolgotrajnejše poplave. Na zamočvirjenih tleh jo najdemo redko. Precej dobro prenaša spreminjanje vlažnostnih razmer. Suša je ne prizadene tako hitro kot

nekatero ostale vrbe. Beka je ena najboljših vrb, ki se uporabljajo za pletarjenje in gojenje v zunajgozdnih nasadih.

**Črna jelša** (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.) zraste do 25 m višine. Ima dobro razvit koreninski sistem. Simbiotske aktinomicete v koreninskih gomoljčkih fiksirajo atmosferski dušik, s čimer črne jelše posredno bogatijo tla z dušikovimi spojinami. Talne zahteve: mokra, globoka, humozna, nekoliko kislina glinasto ilovnata ali peščena tla. Optimalna količina padavin za to vrsto je od 800 do 860 mm na leto, krajši čas prenaša tudi stoječo vodo, ne mara zelo zakisanih tal. Črna jelša je enodomna in vetrocvetna vrsta. Vegetativna obnova po sečnji na panj je velika in še posebej izrazita, ko so drevesa še relativno mlada.



Slika 4: Sestoj primarnega črnojelševja (foto: A. Marinšek)

**Veliki jesen** (*Fraxinus excelsior* L.) doseže višine od 20 do 35 m. Krošnja je nepravilna z močnimi vejami. Koreninski sistem je dobro razvit in močen. Veliki jesen je enodomna, včasih tudi dvodomna in vetrocvetna vrsta. Uspeva na tleh s pH več kot 4,5. Zelo dobro prenaša krajše sezonske poplave. Najpogosteje naseljuje nižinske poplavne gozdove. Talne zahteve: globoka, bogata, sveža do vlažna humozna tla. Vegetativna obnova po sečnji na panj je velika. Trenutno je veliki jesen za namen vzgajanja kot obnovljivi vir energije zelo vprašljiv, ker ga na širšem območju



Europe in Slovenije napada jesenov ožig (*Chalara fraxinea*). V Sloveniji so ga odkrili leta 2006, in sicer najprej v severovzhodnem in severnem predelu. Od leta 2008 ga opažamo že po vsej državi.



Slika 5: Nasad velikega jesena ob Muri (foto: A. Marinšek)

**Poljski jesen** (*Fraxinus angustifolia* Vahl.), je do 25 m visoko in do 1 m debelo listopadno drevo. Razmnožujemo ga s semeni, redkeje vegetativno s cepljenjem. Za rast mu najbolj ustrezajo globoka, vlažna do mokra in s hranili bogata tla. V primerjavi z velikim jesenom prenese po eni strani zamočvirjena tla, po drugi strani pa tudi suho in vroče ozračje, če ima v tleh le dovolj vlage na razpolago. Uporabnost poljskega jesena je povsem enaka uporabnosti velikega jesena. Uporaba lesa za obnovljivi vir energije je trenutno vprašljiva zaradi istih razlogov, kot smo jih omenili pri velikem jesenu.



Slika 6: Jesenov gozd na občasno poplavljenem rastišču ob Muri. V ospredju nasad gorskega javorja (foto: A. Marinšek)

**Evropski pravi kostanj** (*Castanea sativa* Mill.) v višino zraste do 35 m. Rastiščno ga uvrščamo med zahtevnejše vrste, tako glede podnebnih kot edafskih dejavnikov. Talne zahteve: globoka, rahla, zmerno vlažna, humozna tla. Kostanj uspeva na rastiščih, kjer je oskrba z vodo in hranili stalno dobra, izogiba se vlažnih hladnih leg in mokrih tal, izogiba se tudi suhih leg. Korenine pravega kostanja so dovzetne za okužbe z različnimi vrstami gliv iz rodu *Phytophthora*. Bolezen lahko povzroči precejšnjo škodo v milejših in vlažnejših razmerah okolja. Pravi kostanj je dovzeten za okužbe z glivo *Chryphonectria parasitica*, povzročiteljico kostanjevega raka. Pravi kostanj je enodomna, večinoma žužkocvetna vrsta, vendar se oprašuje tudi z vetrom. Kostanj ima izrazito sposobnost odganjanja iz panjev in posledično bujno tvori panjevce. Z njim marsikje gospodarijo na panjevski način, vendar takšno gospodarjenje precej izčrpava tla. Hkrati pa lahko kot semenjak z dobrim zasenčevanjem, obilnim listjem in globokim koreninjenjem popravlja tla. Priporočljiv je za premene slabih monokultur in izboljševanje degradiranih rastišč.

**Gorski ali beli javor** (*Acer pseudoplatanus* L.) je listopadno drevo, ki ima pravilno razvito krošnjo. V višino zraste do 40 m. Talne zahteve: sveža, globoka, rahla, humozna in odcedna tla. Višinska rast mladih dreves lahko na rastiščih, bogatih s hranili, preseže 1 m letno. Sadike tudi dobro



prenašajo razmere slabše osvetljenosti. Gorski javor je enodomna ali poligamna in žužkocvetna vrsta. Vegetativna obnova po sečnji na panj je sicer velika, a kratkoživa.

**Lipovec** ali malolistna lipa (*Tilia cordata* Mill.) je do 30 m visoko drevo. Na splošno je manj zahtevna drevesna vrsta kot lipa in zaradi tega bolj primerna za vzgojo obnovljivega vira energije. Najbolje uspeva na globokih, svežih, rahlih in bogatih apnenčastih tleh, pa tudi na peščenih osiromašenih tleh, kjer dobro prenaša obdobja suše. Vegetativna obnova po sečnji na panj je velika.



Slika 7: Manjši sestoj dolgopecljatega bresta (foto: A. Marinšek)

**Dolgopecljati brest ali vez** (*Ulmus laevis* Pall.) lahko dosega višine do 40 m. Raste v nižinah in dolinah večjih rek, do 300 m nadmorske višine. Čeprav najraje raste na svežih, globokih, peščenih ali ilovnatih tleh ob rekah in celo na občasno poplavljenih tleh, pa uspeva tudi v globokih, zmerno suhih tleh. Ima omejeno sposobnost odganjanja iz panjev.

## DONOSNOST HITRORASTOČIH DREVESNIH VRST V ZUNAJGOZDNIH NASADNIH OBLIKAH

Donosnost nasadov avtohtonih drevesnih vrst je odvisna od izbire drevesne vrste, gostote sadnje, provenience, rastišča, nege nasada in dolžine obhodnje. Črni topol in vrbe imajo hitro rast že v prvih letih osnovanja nasada in več let ohranjajo dobro sposobnost odganjanja iz panja, zato so primerni za uporabo v nasadih s kratko obhodnjo (od 2 do 5 let). Druge drevesne vrste zahtevajo proizvodna obdobja od 12 do 15 let.

Pri hitrorastočih drevesnih vrstah topola in vrb lahko v povprečju pričakujemo donos od 2 do 14 t suhe snovi ha<sup>-1</sup> leto<sup>-1</sup>. Pri drugih hitrorastočih drevesnih vrstah z daljšo obhodnjo pa od 2 do 6 ton suhe snovi ha<sup>-1</sup> leto<sup>-1</sup>. Navedene ocene so okvirne in povzete iz tuje strokovne literature.

## STRUKTURA RABE TAL V 100 M PASU OB REKI MURI

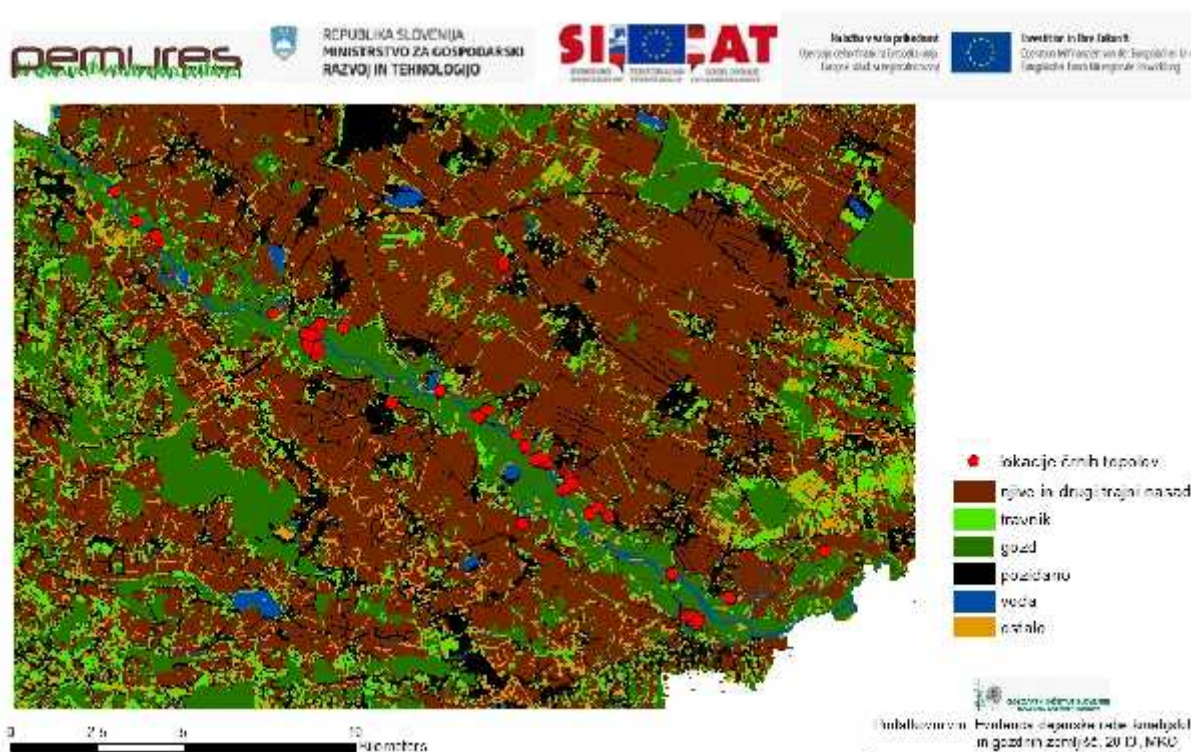
V 100 metrskem pasu ob Muri prevladuje gozd (74 %), sledijo zamočvirjena zemljišča in njive, pozidane površine, travniki, ostale kmetijske površine, površine v zaraščanju in druge površine.

**Preglednica 1: Struktura rabe tal v 100 metrskem pasu ob reki Muri**

raba tal	površina (ha)	delež (%)
njive	51,67	4,90
travniki	39,39	3,73
površine v zaraščanju	30,98	2,94
ostale kmetijske površine	34,13	3,24
gozd	785,67	74,48
pozidane površine	49,91	4,73
zamočvirjeno zemljišče	54,97	5,21
ostalo	8,07	0,77
skupaj	1054,81	100,00

VZORČENJE AVTOHTONEGA ČRNEGA TOPOLA OB REKI MURI

Avtohtona drevesa črnega topola smo rekognoscirali na širšem območju poplavnih gozdov ob reki Muri, v nižinskem svetu obrobja Panonske nižine. To območje je še pod vplivom alpskega podnebja. Vremenske razmere se lahko razmeroma hitro spremenijo, še posebej v spomladanskem in jesenskem času. Padavin je razmeroma malo (povprečno okoli 800 mm), a jih večina pade v vegetacijskem obdobju pomladi in poletja. Topla poletja in mrzle zime bi morale biti značilnost pokrajine ob Muri, a se v zadnjem času vse bolj uveljavlja vreme z večjimi ekstremi. Predvsem pozne pozebe in poletna sušna obdobja lahko vplivajo na vegetacijo.



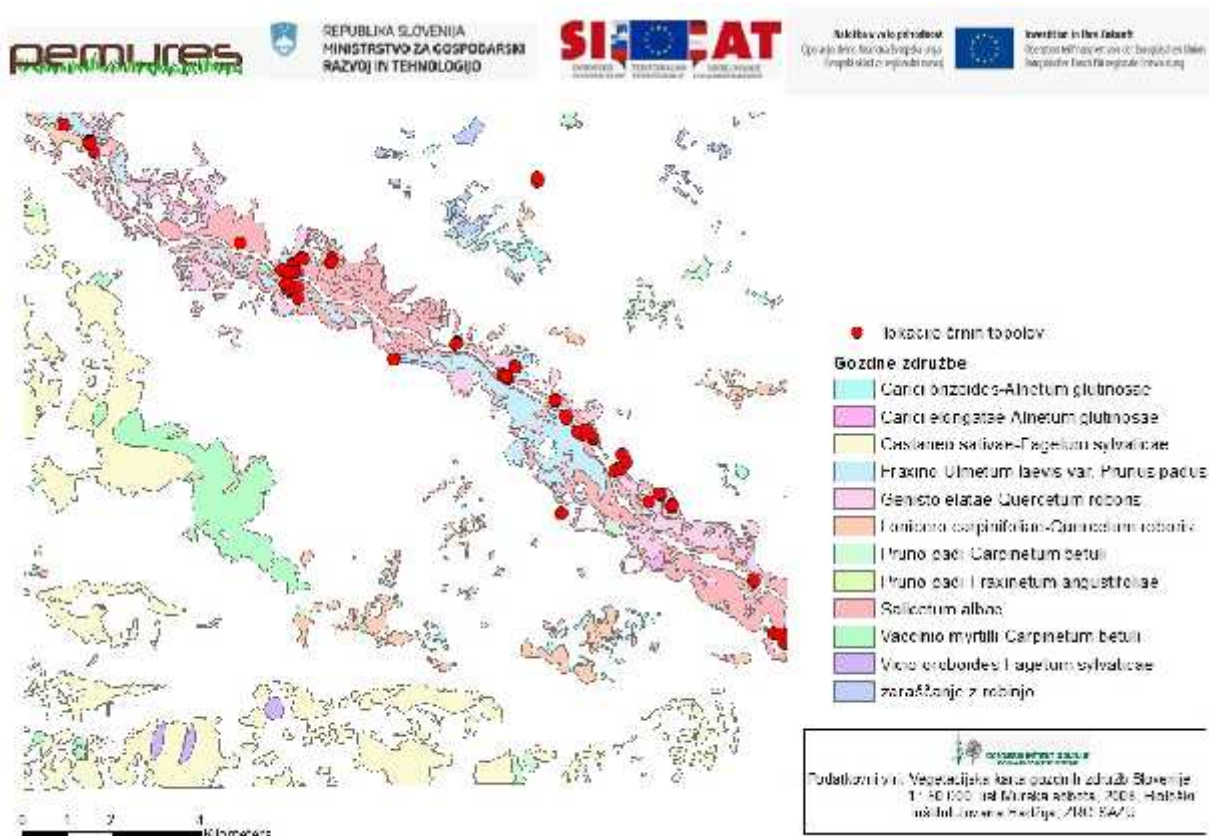
Slika 8: Lokacije vzorčenih črnih topolov in raba tal leta 2013

Reka Mura s pritoki se je v preteklosti zelo široko razlivala po ravninskem svetu. Danes jih omejujejo protipoplavni nasipi. Prostor znotraj nasipov poraščajo predvsem varovalni gozdovi avtohtonih drevesnih vrst, kamor spada tudi črni topol. Geološko in pedološko gledano ravninski svet predstavlja predvsem aluvialni nanosi reke Mure, na katerih so se razvila obrečna tla, ki so lažjega ilovnato peščenega značaja. V inicialnih tleh so kemijski in fizikalni procesi razkrajanja ter



preperevanja šele v začetni fazi. Tla so večinoma plitva (od 30 do 70 cm). V njih so velikokrat vidni celo ostanki nerazkrojene matične osnove.

Vegetacijski tip poplavnega območja spada v združbo bele vrbe (*Salicetum albae*). Združba se pojavlja ob vodotokih, na poplavni ravnici območja in ob gramoznicah. Najpogosteje je to ob reki Muri, kjer bela vrba skupaj s črnim topolom gradi razmeroma širok pas obvodne vegetacije. Ob tem, da je talna voda visoka, so sestoji tekom leta pogosto poplavljeni. Tla so brezstrukturna, jasno so izražene plasti nanosov, ki so posledica poplavljanja in odlaganja naplavin. Na rastišču je zaradi poplav velika količina organskih snovi, zato je humusni horizont bogat. Na drugi strani je popolna razgradnja prav zaradi poplav nemogoča. Združba se pojavlja neposredno ob reki, kjer se velikokrat navezuje na grmišče mandljastolistne vrbe (*Salicetum triandrae*), ki raste neposredno nad gladino reke v obrečnem blatu na eni strani in gozdom dolgopecljatega bresta (veza) in ostroplodnega jesena (*Fraxino-Ulmetum*), oziroma doba (*Fraxino-Ulmetum subass. quercetosum robori*) na drugi. Na žalost se je omenjena združba pod človeškim vplivom zaradi vnosa tujih topolovih klonov in jelše precej spremenila.



Slika 9: Lokacije vzorčenih črnih topolov znotraj različnih gozdnih vegetacijskih združb

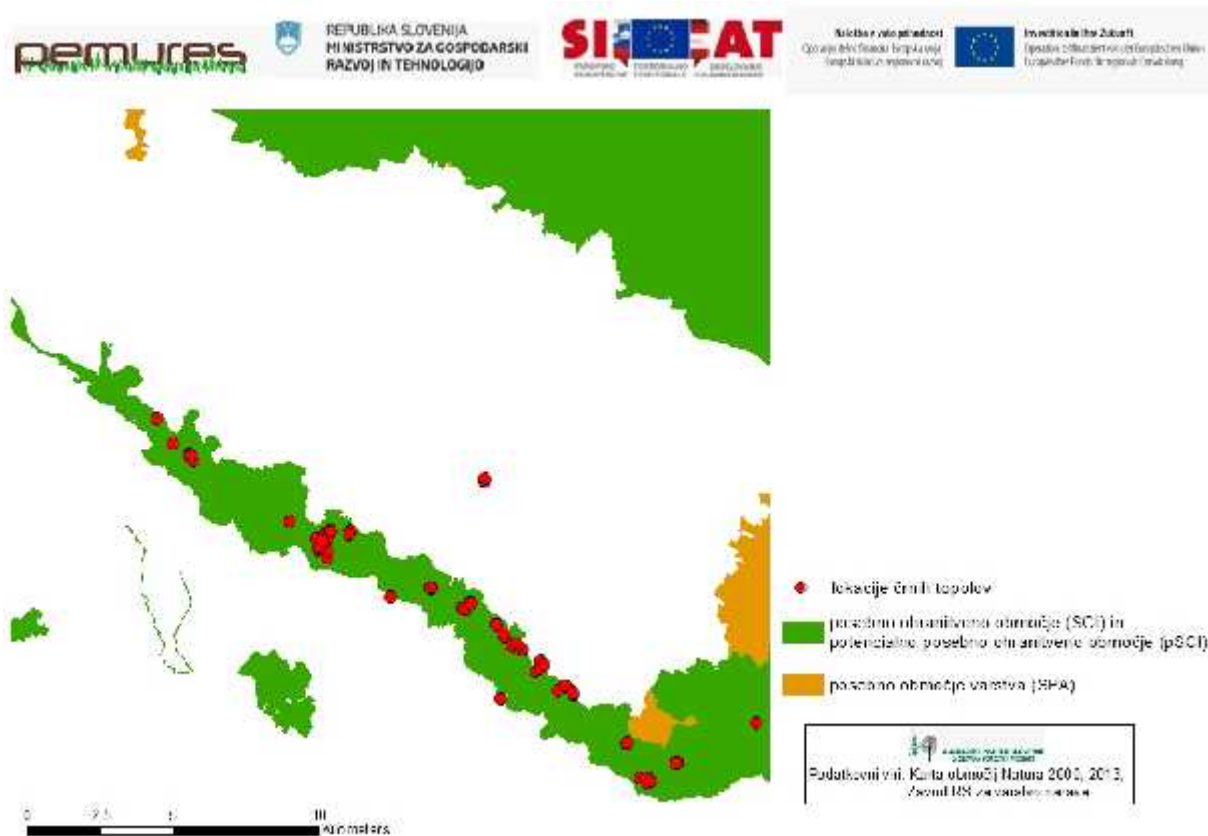
Avtohtona drevesna vegetacija, kamor sodi tudi črni topol, se trenutno kljub poseganju človeka v prostor in v pogoje rasti, še uspeva ohranjati v zadovoljivem obsegu. Čeprav je velik del obrečnih in poplavnih gozdov zakonsko zavarovan, so poplavni gozdni ekosistemi, v katerih ima pomemben delež avtohtoni črni topol, dandanes ohranjeni le še kot fragmenti, ki so večinoma tudi ogroženi.

## OBMOČJE REKE MURE JE EKOLOŠKO POMEMBNO OBMOČJE

Posebno varstveno območje Natura 2000 (v nadaljnjem besedilu: Natura območje) je ekološko pomembno območje, ki je na ozemlju Evropske unije (v nadaljnjem besedilu: EU) pomembno za ohranitev ali doseganje ugodnega stanja vrst ptic (posebno območje varstva; ang. Special Protection Area - SPA) in drugih živalskih ter rastlinskih vrst, njihovih habitatov in habitatnih tipov (posebno ohranitveno območje; ang. Site of Community Interest, SCI), katerih ohranjanje je v interesu EU (Uredba o posebnih varstvenih območjih - območjih Natura 2000, Ur.l. št. 49/04 s spremembami). Potencialno posebno ohranitveno območje (ang. Potential Site of Community Interest, pSCI) je območje, ki ustreza merilom za posebno ohranitveno območje, ki ga Evropska komisija preverja v posebnem postopku.

EU že več kot desetletje oblikuje mrežo Natura območij z namenom ohranjanja biotske raznovrstnosti. Slovenija je, tako kot vse države članice, dolžna določiti območja Natura 2000 in jih tudi ustrezno ohranjati.

Mura je bila v Naturo 2000 vključena s celotnim tokom. Oblikovani sta bili območji Mura SI3000215 (posebno ohranitveno območje) in SI5000010 (posebno območje varstva). V Naturo 2000 so ob Muri vključeni trije gozdni habitatni tipi: Ilirski hrastovo-belogabrovi gozdovi, Obrečna vrbovja, jelševja in jesenovja ter Poplavni hrastovo-jesenovi-brestovi gozdovi. Habitatna tipa Obrečna vrbovja, jelševja in jesenovja ter Poplavni hrastovo-jesenovi-brestovi gozdovi sta v slabem ohranitvenem stanju zaradi regulacij Murine struge v 60. letih 20. stoletja in hidromelioracij kmetijskih zemljišč (zmanjšanje in krajšanje poplav, znižanje podtalnice...).



Slika 10: Lokacije vzorčenih črnih topolov in območja Natura 2000

Ogrožene so tudi nekatere tam živeče živalske vrste, npr. veliki pupek, nižinski urh, saproksilni hrošči. Ohranitveno stanje mnogih živalskih vrst (bober, vidra, črna štoklja, plašica, pivka, sršenar, črna žolna...) ni znano.



Slika 11: Pomladitvena jedra hitrorastočih listavcev na rečnih brežinah prispevajo k zagotavljanju ugodnejšega ohranitvenega stanja bobra. Pomladitveno jedro s topolom in vrbami ob Muri, dne 5. 2. 2013 (foto: G. Božič)

## OSNOVANJE *EX-SITU* GOZDNE GENSKE BANKE ČRNEGA TOPOLA

V okviru projekta PEMURES smo vzpostavili sistem za pridobivanje potaknjencev iz črnih topolov ob reki Muri in ga prvič preizkusili v praksi. V širšem območju poplavnih gozdovih ob reki Muri smo po EUFORGEN identifikacijskem ključu za črni topol (Priloga A) določili 112 dreves avtohtonega črnega topola. Skupaj smo vzorčili 81 starejših dreves, 26 mlajših dreves ter 5 panjev. Izmed starejših dreves smo evidentirali 20 potencialno primernih dreves za izbor elitnih, to je plus dreves. Predhodno smo v pomladitvenih jedrih črnega topola na brežinah reke Mure pridobili tudi enoletne odganjke z večjega števila dvoletnih osebkov črnega topola.





Slika 12: Avtohtoni črni topol v poplavnih gozdovih reke Mure (foto: G. Božič)



Vsako matično drevo smo označili z identifikacijsko kodo in izmerili premer debla na višini 1,3 m. Gozdne sestoje s črnim topolom smo opisali po EUFORGEN standardiziranem seznamu deskriptorjev za opis sestojev s črnim topolom (Priloga B), ki obravnava pomembne informacije o lokaciji, stanju sestoja, strukturi populacije, zdravstvenem stanju in motnjah ter gospodarjenju s sestojem.



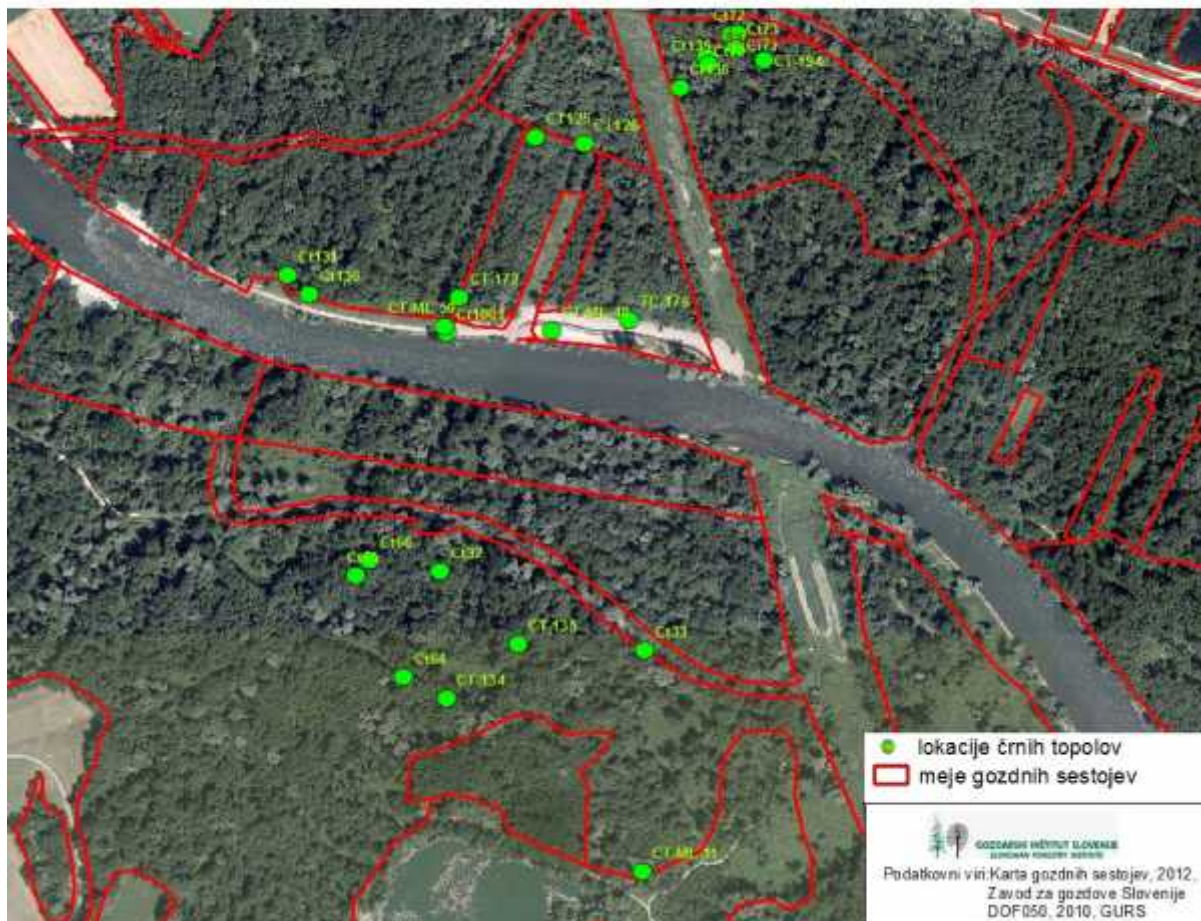
Slika 13: Merjenje premera drevesa na višini debla 1,3 m z merilnim trakom (foto: G. Božič)



Slika 14: Črni topol se kot pionir pojavlja na madih, pogosto poplavljenih rečnih nanosih (foto: G. Božič)

Pozimi leta 2012, 2013 in 2014 smo z dreves črnega topola odvzeli enoletne, pokončne odganjke (šibe). Vzorčili smo 4 različne kategorije matičnih dreves:

- zelo stara drevesa, ki so v poplavnih gozdovih odstopala po izjemni debelini,
- drevesa, ki so bila potencialno primerna za izbor plus dreves,
- mlada drevesa v naravnem pomladku na rečnih brežinah in otokih,
- panje posekanih dreves črnega topola.



Slika 15: Prikaz vzorčenih dreves črnega topola ob reki Muri in meje gozdnih sestojev

S potaknjenci pridobljenih iz topolovih šib, smo v topolovi drevesnici GLG Murska Sobota v lžakovcih osnovali *ex-situ* gensko banko ogroženih drevesnih vrst, s ciljem priprave strokovnih podlag za vzpostavitev matičnjaka perspektivnih genotipov črnega topola z območja njegovih naravnih rastišč ob reki Muri. Vzorcenim drevesom, ki smo jih v gozdni drevesnici uspeli zakoreniniti, smo določili tudi spolno strukturo glede na opredelitev njihovih matičnih dreves v gozdnih sestojih.





Slika 16: Potaknjenci črnega topola, vezani v snop (foto: G. Božič)

Opis klonov črnega topola v *ex-situ* genski banki Ižakovci vsebuje podatke o provenienci in izvoru sestoja, v katerem je bilo izbrano izhodiščno drevo klona (matično drevo), podatke o starosti, razvojni fazi, prilagojenosti, zdravstvenem stanju in odpornosti, rastnosti ter podatke o spolu klona.

Pridobivanje lesne biomase iz gozda za energetske namene v okviru razvoja evropske nizkoogljične družbe lahko v poplavnih gozdovih reke Mure resno ogrozi obstoj črnega topola. Starejša vitalna drevesa, ki trenutno še omogočajo pomlajevane, že pospešeno izginjajo iz sestojev. Od vzorčenih starejših dreves črnega topola je bila zgolj v dveh letih že posekana 1/10 teh dreves. Genski sklad črnega topola je sedaj na prelomnici. Zdaj je zadnji čas za pravilne odločitve pri gospodarjenju s to drevesno vrsto.



Slika 17: Drevesa avtohtonega črnega topola izginjajo iz poplavnih gozdov ob reki Muri (foto: G. Božič)

Glede na to, da se črni topol pomlajuje le neposredno ob reki in se v starejših sestojih pojavlja le v nadstojni drevesni plasti, bi veljalo v teh sestojih preiti tudi k aktivnemu varovanju posameznih vitalnih odraslih dreves. Za uspešno obnovo črnega topola je namreč potrebno dovolj veliko število odraslih dreves, ki bi nam rabili kot *in-situ* genska banka, zlasti v primeru, ko bi se dinamika reke spremenila in naravno pomlajevanje ne bi bilo mogoče.

*Ex-situ* gensko banko črnega topola, ki smo jo osnovali v okviru projekta PEMURES v topolovi drevesnici Gozdnega in lesnega gospodarstva Murska Sobota v Ižakovcih, je potrebno vzdrževati, skrbno negovati in dopoljevati.

## SMERNICE ZA VEGETATIVNO RAZMNOŽEVANJE ČRNEGA TOPOLA S POTAKNJENCI

Namesto uvoda:

*Eden stáři lúgár mí je pravu:*

*»Či ščeš jegnjed v svojun lougi meti je tou nej žmetnu. Puslujšaj:*

*Tan ge se je Mijra ži zmirijla, pa voda nema več takše mučij je za jegnjede vrba zavitje napravila. Na sprotlike, da zemla več ne zmrzavle, da šče drevje spij, med vrbami pušči jegnjeduvu mladiku. Ne mijči liki ju skopaj z kurenjun. Mladika naj de enulejtna šiba. Čin prlé ju pusádi v lougi. Zemla naj de pejsičnata. Skopli jamicu, ka de se kurenje šlo v njou. Ukroug mladike zgrni zemlou, tak ka de jegnjed na málun breščekí.*

*Šče tou: Bár deset jij tribej pusaditi tak za ednuga moškuga dober stupáj naráznu. Z lejtami de se že pukázulu šteri de najhitrej ráseu.*

*Lejku pa takše mladice udrejžes z ostrin nožun na škau. Samu enulejtne šibe pupijčis v pejsičnatu ali bole mejku zemlou. Zaj moreš saditi bole goustu, ka se sakša ne prijme. Vmes je tudi kakša vrbuva šiba lejku. Níkaj nej či de voda prejk pu njij tekla, pa jij nagne. Sunce de jij v leti ali dvej puravnału. Itak se jegnjedi na jug ravnaju.*

*Loug pouvleš za decu, zatou je nigdár nej prekesnu ka pusadijš svoj jegnjed.«*

Potaknjence za vegetativno razmnoževanje črnega topola pridobivamo tako, da jih režemo iz šib matičnih dreves, in sicer iz:

- enoletnih pokončnih odganjkov glavnih vej odraslih črnih topolov, ki imajo še velik višinski prirastek (to je mlajše drevje do približno 12 let starosti);
- enoletnih pokončnih odganjkov iz debla oz. spodnjega dela debla odraslih starejših dreves, ki imajo zaradi starosti dreves že manjši višinski prirastek. Možnost zakoreninjenja tako pridobljenih potaknjencev je precej manjša;
- enoletnih pokončnih odganjkov iz vitalnih panjev dreves;
- eno ali dvoletnih pokončnih odganjkov na glavo prirezanih dreves;
- odrezanih poganjkov enoletnih topolovih sadik v drevesnici. Ta način je najbolj primeren. Najdebelejši spodnji in najtanjši zgornji del stebela sta slaba in jih moramo zavreči. Ostali del poganjka uporabimo za rezanje potaknjencev. Neoleseneli vršiček je neuporaben in ga moramo zavreči.



Šibe in potaknjence režemo konec zime v suhem vremenu, v stanju mirovanja (dormantnosti) vegetacije. Iz šib narežemo potaknjence, dolge od 18 do 40 cm, debele pa od 8 do 13 mm. Zgornji rez napravimo z ostrimi škarjami vodoravno tik nad spečim popkom, spodnji rez pa pod popkom poševno. Tako se že po rezu oba konca potaknjenca dobro razlikujeta. Ostre škarje so potrebne, da preprečimo poškodovanje lubja na potaknjencu. Minimalno število popkov na potaknjencu mora biti vsaj od 3 do 4, od katerih mora biti zgornji dobro razvit in nepoškodovan. Potaknjence povežemo v snope tako, da so vsi debelejši deli na istem delu snopa. Potaknjence do sadnje shranjujemo v hladilnicah. Pridobivanje topolovih potaknjencev in sadik mora biti pod posebnim nadzorom pooblaščenih ustanov. Dezinfekcija potaknjencev in sadik je obvezna.



Slika 18: Za pridobivanje šib so primerni pokončni, oleseneli enoletni odganjki dreves (foto: G. Božič)



Slika 19: Pridobivanje potaknjencev črnega topola iz enoletnih šib (foto: G. Božič)

## VZGOJA TOPOLOVIH POTAKNJENCEV IN SADIK V TOPOLOVIH DREVESNICAH

Matičnjak za pridobivanje topolovih potaknjencev in sadik se lahko osnuje samo na zemljišču, ki po svojem tipu ustreza za gojenje topolov. Topolom najbolj ustrezajo rahla tla, ne zbita, brez kamenja. Suha, peščena tla in tla, ki so izpostavljena vetru niso primerna. Zemljišče v drevesnici preorjemo že jeseni, vsaj 40 cm globoko. Potrebno je dobro gnojenje, ki ga uravnavamo po predhodni izvedbi analize tal. Najboljša so tla s pH od 5,5 do 7,5. Površino je treba pred osnovanjem očistiti, odstraniti obstoječo vegetacijo, zemljišče fino obdelati in dezinficirati. Sadilna površina mora biti označena. Vsak topolov klon mora biti posajen na ločeni površini. Na objektu je potrebno voditi evidence o številu posajenih potaknjencev, stopnji preživetja in uspešnosti rasti posameznih klonov.

## SADNJA POTAKNJENCEV

Potaknjence sadimo zgodaj spomladi (konec marca ali v začetku aprila), vendar najpozneje do olistanja črnih topolov v sestojih. Potaknjence je priporočljivo namakati 24 ur neposredno pred sadnjo. Zatikati jih je treba navpično v obdelano zemljo tako globoko, da ostane vrh, ko se zemlja sesede, poravnan s površino tal. Saditi moramo previdno, da ne poškodujemo zgornjega popka. Pri sajenju potaknjencev moramo paziti, da se le-ti zaradi sonca ali vetra ne izsušijo. Zemljo okrog posajenega potaknjenca dobro pritisnemo z nogami, pri čemer s čevlji ne smemo poškodovati



lubja. Potaknjenca nato zagnemo še z rahlo prstjo. Potaknjence moramo redno pleti, okopavati, po potrebi tudi zalivati. V drevesnici jih sadimo v razdalji približno od 30 do 40 cm v vrsti in v razdalji najmanj od 50 do 70 cm med vrstami. Gostejša sadnja daje nagnane vitke in slabotne sadike, ki se presajene na teren krivijo in slabo kljubujejo vetru.



Slika 20: Sadnja potaknjencev črnega topola (foto: G. Božič)

## PRIDOBIVANJE ENOLETNIH SADIK

Korenine se v rahlih tleh razvijajo vsestransko in tudi v globino, v težkih tleh pa samo vodoravno. Zemljišče moramo pogosto opleti, ga večkrat previdno okopavati in sproščati sadike. Plevel zelo ovira razvoj sadik. Sadikam ne režemo stranskih vej. Če se pojavita dva vršička, slabšega odrežemo.

## PRIDOBIVANJE DVOLETNIH SADIK

Enoletne sadike ob koncu zime prerežemo do tal (tik do zemlje). Ko se spomladi iz obrezanega dela (korenine) pojavi več poganjkov, le-ti dosežejo višino od 20 do 30 cm. Najmočnejšega pustimo, ostale porežemo. Na ta način dobimo močno enoletno steblo na dvoletni korenini. Tako

sadiko označimo z 1/2 kjer 1 pomeni enoletno steblo, 2 pa dvoletno korenino. Za sadnjo v nasadih uporabljamo 1/2 ali 2/3 letne sadike.

#### NEGA IN ZAŠČITA OBJEKTA

Zeliščni sloj v prvem in drugem letu rasti ne sme preseči velikosti poganjkov ali sadik. Ob sadikah ga je zaradi preprečevanja zimskega objedanja glodalcev potrebno odstraniti. Za zatiranje zeliščnega sloja bi lahko načeloma uporabili tudi primerne herbicide. Po olistanju je po potrebi nujna zaščita pred defoliatorji. Objekt mora biti ograjen z močnejšo mrežo.

#### IZKOP SADIK

Sadike izkopljemo šele, ko dobro olesenijo, to je v novembru. Izkop naj bo v vlažnem vremenu. Korenine, ki se posušijo med prevozom, moramo obrezati pred samo sadnjo.

Namesto zaključka:

*Eden stáři lugař mí je pravu:*

*»Loug pouvleš za decu, zatou je nigďár nej prekesnu ka pusadijš svó jegnjed.*

*Što zná ka dě iz njega. Mugou e rušt za hizu, laďa za melu, kuritu za pariti svinjou alí samu mála křnij ka. Da ve node níkej uď toga za nič mu se sköríli. Na kuncí ves lejs v pé í kun a.*

*Alí poumni! Hiza ďugu stujíj, iz laďe se mela ďugu grábí, ďosta svinj se v kuriti pupári, v křnij kí se ďrobna ďeca mujvleju ďoke ne zrastéju.*

*Té as dě tvój jegnjed ráseu. Da ďeca zrastéju jín puvej ka san tí pravu. Vüpan kaď u te razmíli.*

*Zaj pa na pé ďení, ka mí je mrzlu.*

**ANALIZA SONARAVNEGA GOJENJA HITRORASTOČIH DREVESNIH VRST KOT OBNOVLJIVEGA VIRA ENERGIJE NA PRIMERU ČRNEGA TOPOLA V PROJEKTU PEMURES**

Primernost uporabe sonaravnega gojenja hitrorastočih drevesnih vrst kot obnovljivega vira energije na čezmejnem območju smo analizirali na primeru avtohtonega črnega topola, ki smo ga pridobili iz njegovih naravnih rastišč ob reki Muri. Vzorčen genotip matičnega drevesa črnega topola (PN-6) smo okviru projekta vegetativno razmnožili v topolovih drevesnicah Ižakovci (Gozdno in lesno gospodarstvo Murska Sobota) in Zadobrova pri Ljubljani (Gozdarski inštitut Slovenije).



Slika 21: Lokaciji zunajgozdnih poskusnih nasadov s topolovimi kloni, ki smo jih v okviru projekta PEMURES osnovali v projektnem območju spomladi leta 2013 in 2014

Spomladi leta 2013 in 2014 smo osnovali 2 poskusna SRC nasada topolovih klonov za oceno rasti in razvoja avtohtonega evropskega črnega topola (PN-6) v zunajgozdnih nasadnih oblikah z 2 in 4

letno obhodnjo. Rezultati študije bodo omogočili primerjavo rasti klona PN-6 na različnih rastiščih in primerjavo z drugimi tujimi, selekcioniranimi in visoko produktivnimi kloni topolov. V Sloveniji do sedaj tovrstnih raziskav še ni bilo narejenih.



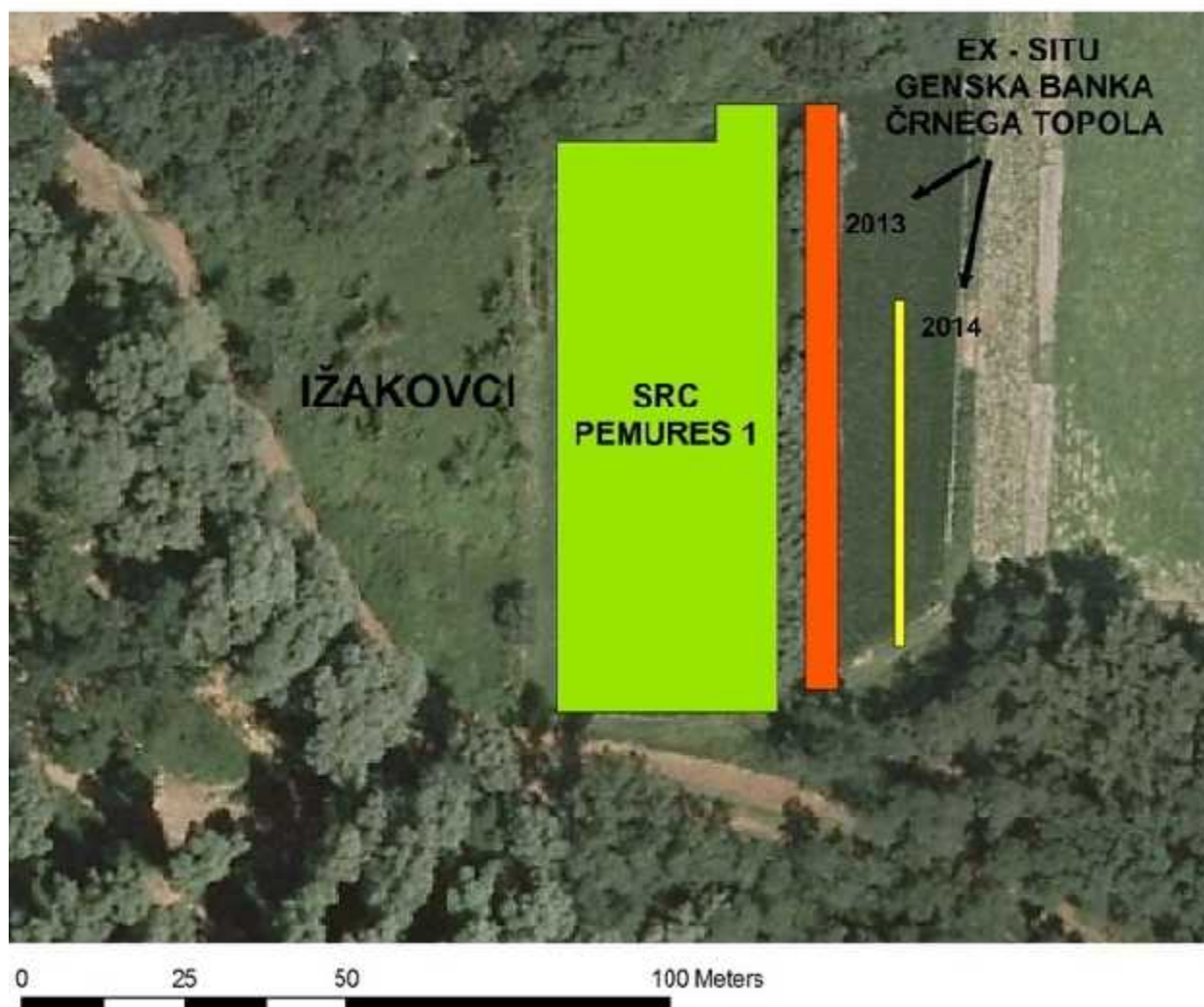
REPUBLIKA SLOVENIJA  
SLUŽBA VLADE REPUBLIKE SLOVENIJE ZA RAZVOJ  
IN EVROPSKO KOHEZIJSKO POLITIKO



Naklada v visokoprilagodnosti  
Operativni program Evropske unije  
Evropski sklad za regionalni razvoj



Investicije v Brezje  
Operativni program Evropske unije  
Evropski Fondi za regionalno razvoj



Slika 22: Poskusni SRC nasad s topolovimi kloni v Ižakovcih osnovan spomladi 2013 in ex-situ genska banka avtohtonega črnega topola





Slika 23: Testiranje zgodaj in pozno odganjajočih topolovih klonov v poskusnem nasadu PEMURES-1 (foto: G. Božič)

Prvi rezultati raziskav avtohtonega črnega topola po prvih 2 letih rasti v nasadu PEMURES-1, v lžakovcih, nakazujejo, da lahko klon avtohtonega črnega topola, ki smo ga pridobili iz naravne populacije ob Muri, doseže v nasadu z gostoto 6667 dreves  $\text{ha}^{-1}$  (3,0 m x 0,5 m) v povprečju 5,7 t suhe snovi  $\text{ha}^{-1}$ . Vrednost donosov močno variira v odvisnosti od mikrorastiščnih talnih razmer. Na peščenih, ugodno vlažnih tleh, a revnih na mineralnih hranilih, četudi v tekoči vodi, topoli slabo uspevajo.



Slika 24: Klon avtohtonega črnega topola PN-6 v optimalnih mikrorastiščnih razmerah dosega zavidljive prirastke že po dveh letih rasti v nasadu (foto: G. Božič)

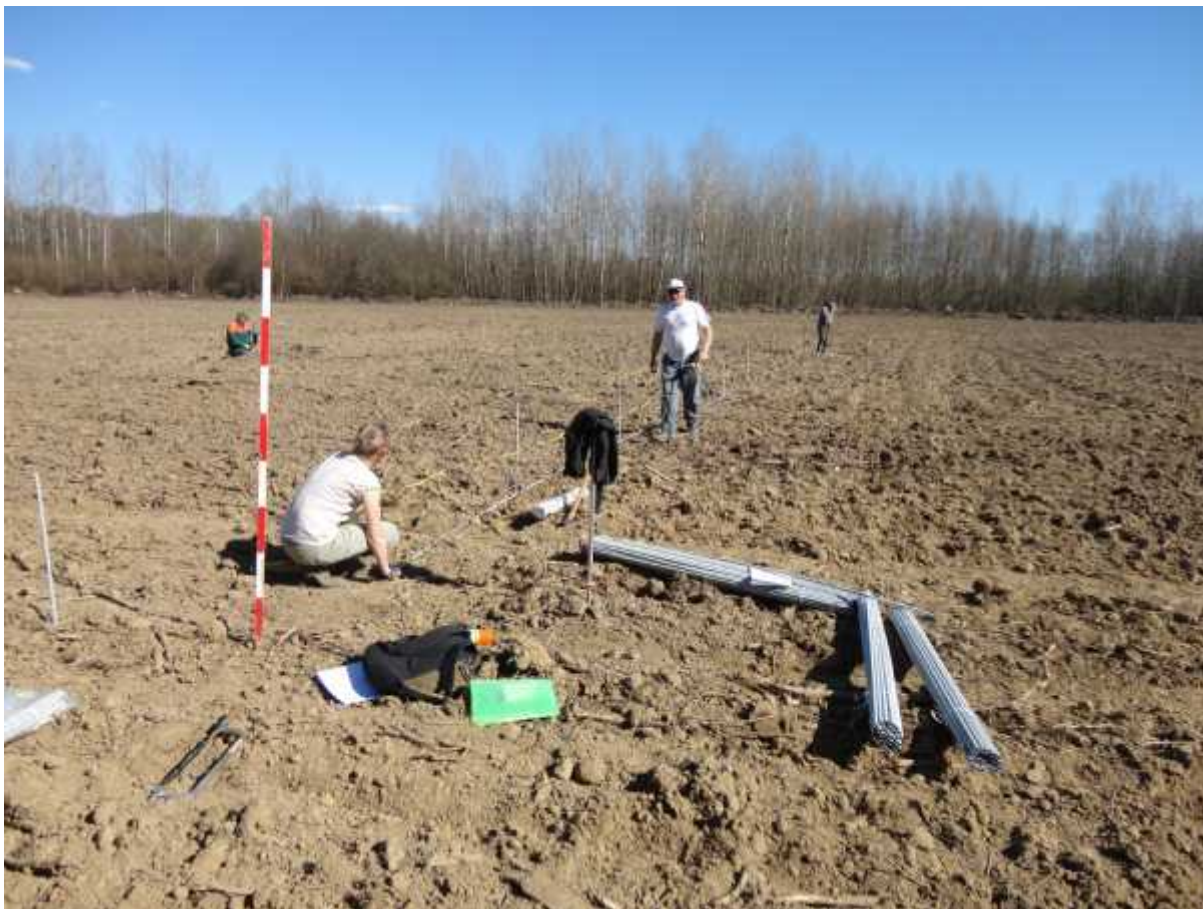


Tudi pri primerjavi s tujimi testnimi topolovimi kloni smo ugotovili razlike v višinski rasti in proizvedeni suhi masi med posameznimi kloni. Potrdili smo našo domnevo, da na vsebnost suhe snovi in višinsko rast klonov najbolj vpliva genetski material, a je iz podrobnih analiz okoljskih dejavnikov (predvsem talnih lastnosti) razvidno, da le-ti na nekatere vplivajo bolj kot na druge. Največjo toleranco do nehomogenih talnih razmer nakazujeta testna topolova klona S1-8 (*Populus deltoides*) in AF-2 (*Populus deltoides* x *Populus nigra*). Boljšo rast smo na splošno ugotovili na tleh z večjem deležem melja (več kot 15 %) in gline (več kot 10 %) ter manjšim deležem peska (manj kot 55 %). Večja vsebnost dušika pozitivno vpliva na rast, prevelika vsebnost žvepla v tleh pa jo zavira.



Slika 25: Poskusni SRC nasad topolovih klonov PEMURES-1 po zaključku vegetacijske dobe v letu 2014 (foto: G. Božič)

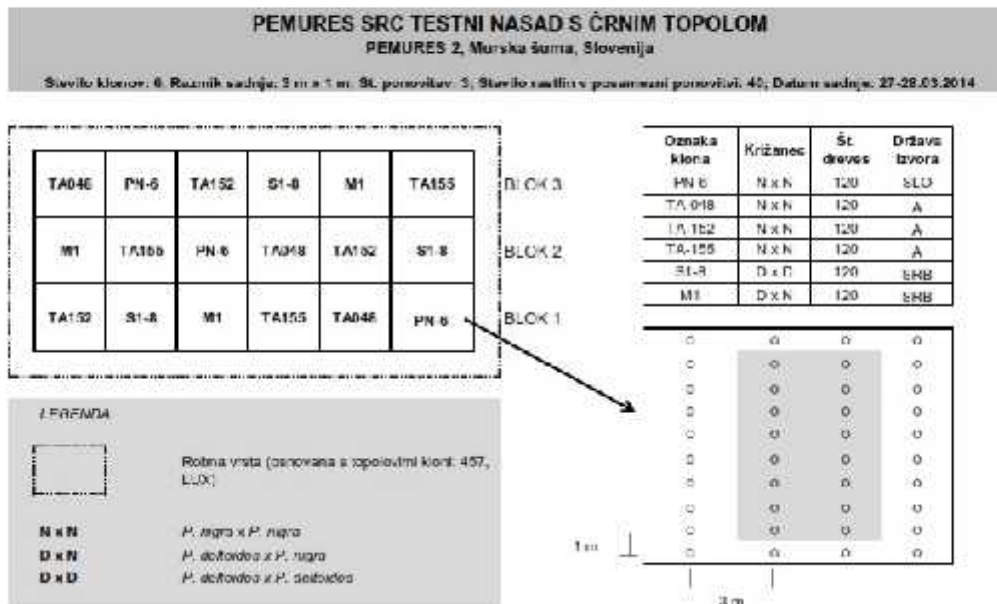
Pri snovanju nasada na rastiščih, kjer talne razmere variirajo, je priporočljivo izbrati tip klona, ki izkazuje največjo toleranco do nehomogenih talnih razmer. V primeru homogenega rastišča z zgoraj naštetimi lastnostmi pa priporočamo izbiro produktivnejših topolovih klonov, ki nakazujejo največji donos suhe snovi na ha površine.



Slika 26: Osnovanje zunajgozdnega poskusnega SRC nasada PEMURES-2 s kloni evropskega črnega topola (foto: G. Božič)

Poleg standardnega biološkega materiala, testiranega v Sloveniji, je prav tako treba nadaljevati s testiranjem novejših klonov topolov, tako tujih kot domačih, ter jih v primeru dobrih rezultatov (večja sposobnost preživetja, večja odpornost proti boleznim in škodljivcem, hitrejša rast) vključiti v proizvodnjo za zunajgozdno pridobivanje biomase v energetske namene s kratkimi obhodnjami.





Slika 27: Načrt poskusnega SRC nasada PEMURES–2 za testiranje rasti in razvojnih značilnosti klon PN-6, ki smo ga pridobili iz naravne populacije evropskega črnega topola ob reki Muri pri Doljni Bistrici

## ZAKONODAJNI OKVIR OSNOVANJA NASADOV HITRORASTOČIH DREVESNIH VRST ZUNAJGOZDA V SLOVENIJI

V Sloveniji proizvodnjo in trženje gozdnih drevesnih vrst in umetnih križancev urejajo nacionalni predpisi, skladni z evropskimi direktivami. V pravni red Republike Slovenije je z Zakonom o gozdnem reprodukcijskem materialu (ZGRM; (Ur.l. RS št. 58/2002, Ur.l. RS št. 85/2002, Ur.l. RS št. 45/2004, Ur.l. RS št. 77/2011) prenešana Direktiva EC/105/1999, ki predpisuje osnovni nivo strokovnega nadzora in izmenjave informacij o proizvodnji in trženju gozdnega reprodukcijskega materiala (GRM). Reprodukcijski material po ZGRM obsega semenski material, dele rastlin in sadilni material tistih drevesnih vrst in umetnih križancev, ki se uporabljajo zlasti za:

- obnovo gozdov s sadnjo in setvijo,
- pogozdovanje,
- snovanje in vzdrževanje trajnih zaščitnih ali protierozijskih pasov gozdnega drevja,
- snovanje in vzdrževanje plantaž gozdnega drevja.

Za pridelovanje reprodukcijskega materiala, namenjenega trženju, se uporabljajo samo tisti semenski objekti, ki jih v skladu z določbami ZGRM odobri Gozdarski inštitut Slovenije, in so vpisani v Seznam gozdnih semenskih objektov. Sosledje postopkov pri odobritvi gozdnih semenskih objektov predpisujejo Pravilnik o pogojih za odobritev gozdnih semenskih objektov v kategorijah »znano poreklo« in »izbran«, ter o seznamu gozdnih semenskih objektov (Ur.l.RS 91/2003), Pravilnik o določitvi provenienčnih območij (Ur.l. RS 72/03 in 58/12) in Pravilnik o pogojih in postopku za odobritev gozdnih semenskih objektov, namenjenih pridelovanju gozdnega reprodukcijskega materiala v kategorijah »kvalificiran« in »testiran« (Ur.l. RS 19/04).

Reprodukcijski material, ki se trži, mora izpolnjevati pogoje, določene z ZGRM, in pogoje, določene s predpisi o zdravstvenem varstvu rastlin. Za preprečevanje vnosa in širjenja škodljivih organizmov rastlin mora topol pri premeščanju sadilnega materiala znotraj Evropske skupnosti obvezno spremljati tudi Rastlinski potni list. Reprodukcijski material znotraj Evropske skupnosti lahko trži (prodaja ali dostavlja) le dobavitelj, ki je vpisan v register dobaviteljev gozdnega reprodukcijskega materiala pri ministrstvu, pristojnem za gozdarstvo. Spremni dokumenti ob vsaki pošiljki, ki jih dobavitelj izroči kupcu, morajo izkazovati, da je reprodukcijski material skladen s predpisanimi pogoji za reprodukcijski material, zlasti glede kategorije, namena uporabe, porekla, provenience in izvora.

V kolikor pa se za osnovanje zunajgozdnih nasadnih oblik uporabi neavtohton reprodukcijski material (tu mislimo predvsem na uporabo tujih, selekcioniranih, umetnih križancev topolov in vrb), je potrebno poznati status registracije posameznega klona topola in vrbe v EU in oceno njegovih razvojnih in rastnih značilnosti v Sloveniji. Ocena se pridobi v skladu z mednarodno priznanimi postopki na osnovi izvedenih primerjalnih testov s standardnimi kloni.

V Sloveniji je pri odločitvah o osnovanju in vzdrževanju zunajgozdnih nasadov potrebno upoštevati tudi pogoje, ki jih določajo Zakon o kmetijstvu, Zakon o gozdovih, Zakon o semenskem materialu kmetijskih rastlin, Zakon o gozdnem reprodukcijskem materialu in Zakon o zdravstvenem varstvu rastlin, ter na njihovi podlagi izdani podzakonski akti. V območjih Nature 2000 je v največji meri potrebno upoštevati tudi zahteve in omejitve s področja varstva narave in okolja ter urejanja voda.

Uporaba neavtohtonega reprodukcijskega materiala za osnovanje plantaž gozdnega drevja (predvsem topolov in vrb) v Sloveniji je trenutno vezana le na trženje omejenih količin reprodukcijskega materiala, namenjenega testiranju, raziskovalnemu in znanstvenemu delu.

## POVZETEK

Gozdovi niso samo vir lesne biomase, ki jo je mogoče trajnostno upravljati, ampak predstavljajo tudi izredno bogastvo biotske raznovrstnosti in naravnih vrednot, ki so osnova za ekološko ravnovesje v naravi. Tako čezmejno, kot tudi v Sloveniji, povpraševanje po lesu hitro narašča, še posebej zanimiva je lesna biomasa za pridobivanje energije. V Sloveniji trenutno lesno biomaso pridobivamo predvsem iz gozda, industrijskih lesnih odpadkov in drugih odpadnih proizvodov iz lesa. Med alternativnimi rešitvami, kako doseči ravnotežje med naraščajočimi potrebami in gozdno-lesno proizvodnjo, je pomembna tudi proizvodnja lesne biomase s hitrorastočimi listavci v zunajgozdnih nasadih. Prednost teh nasadov so predvsem krajše obhodnje (od 5 do 15 let). Za sonaravno vzgajanje hitrorastočih drevesnih vrst kot obnovljivega vira energije, smo kot najprimernejše avtohtone gozdne drevesne vrste identificirali tiste drevesne vrste, ki hitro priraščajo že v mladostni razvojni fazi ter izkazujejo sposobnost vegetativne obnove iz panja. Najprimernejše vrste za gojenje v nasadih so: evropski črni topol (*Populus nigra L.*), bela vrba (*Salix alba L.*), krhka vrba (*Salix fragilis L.*) in beka (*Salix viminalis L.*). Zakonodajni okvir za proizvodnjo in trženje gozdnih drevesnih vrst in umetnih križancev je v Sloveniji urejen z nacionalnimi predpisi, ki so v skladju z evropskimi direktivami. Pri osnovanju in vzdrževanju zunajgozdnih nasadov v Sloveniji je potrebno<sup>1</sup> upoštevati pogoje, ki jih določajo Zakon o kmetijstvu, Zakon o gozdovih, Zakon o semenskem materialu kmetijskih rastlin, Zakon o gozdnem reprodukcijskem materialu in Zakon o zdravstvenem varstvu rastlin, ter na njihovi podlagi izdani podzakonski akti. V območjih Nature 2000 je v največji meri potrebno upoštevati tudi zahteve in omejitve s področja varstva narave in okolja ter urejanja voda.

Donosnost nasadov avtohtonih drevesnih vrst je odvisna od izbire drevesne vrste, gostote sadnje, provenience, rastišča, nege nasada in dolžine obhodnje. V povprečju lahko pričakujemo v nasadih s kratko obhodnjo (od 2 do 5 let) donos od 2 do 14 t suhe snovi ha<sup>-1</sup> leto<sup>-1</sup>. Pri drugih hitrorastočih drevesnih vrstah z daljšo obhodnjo pa od 2 do 6 ton suhe snovi ha<sup>-1</sup> leto<sup>-1</sup>.

Pridobivanje lesne biomase iz gozda za energetske namene lahko v poplavnih gozdovih reke Mure resno ogrozi obstoj avtohtonega črnega topola, zato smo v okviru projekta PEMURES vzpostavili sistem za pridobivanje potaknjencev in smernice za vegetativno razmnoževanje avtohtonih črnih topolov ob reki Muri in ga prvič preizkusili tudi v praksi. V širšem območju poplavnih gozdovih ob reki Muri smo po EUFORGEN identifikacijskem ključu za črni topol rekognoscirali 112 dreves avtohtonega črnega topola. Skupaj smo vzorčili 81 starejših dreves, 26 mlajših dreves ter 5 panjev. Izmed starejših dreves smo evidentirali 20 potencialno primernih dreves za izbor elitnih -

plus dreves. Iz izbranih dreves črnega topola smo odvzeli enoletne, pokončne odganjke (šibe) in pripravili potaknjence. S potaknjenci smo v topolovi drevesnici Gozdno in lesno gospodarstvo Murska Sobota (GLG Murska Sobota) v Ižakovcih osnovali ex-situ gensko banko ogroženih drevesnih vrst, s ciljem priprave strokovnih podlag za vzpostavitev matičnjaka perspektivnih genotipov črnega topola z območja njegovih naravnih rastišč ob reki Muri.

V okviru projekta PERMURES smo tudi analizirali primernost uporabe sonaravnega gojenja hitrorastočih drevesnih vrst kot obnovljivega vira energije na primeru avtohtonega črnega topola, ki smo ga pridobili iz njegovih naravnih rastišč ob reki Muri. Vzorčen genotip matičnega drevesa črnega topola (PN-6) smo v okviru projekta vegetativno razmnožili na lokaciji Ižakovci (GLG Murska Sobota) in Zadobrova pri Ljubljani (Gozdarski inštitut Slovenije). Spomladi 2013 in 2014 smo na projektnem območju osnovali dva poskusna SRC (ang. Short Rotation Coppice) nasada topolovih klonov za oceno rasti in razvoja avtohtonega evropskega črnega topola (PN-6) v zunajgozdnih nasadnih oblikah z dvo in štiri letno obhodnjo. Prvi rezultati raziskav avtohtonega črnega topola po prvih dveh letih rasti v nasadu PEMURES-1, v Ižakovcih, nakazujejo, da lahko klon avtohtonega črnega topola, doseže v nasadu z gostoto 6667 dreves  $\text{ha}^{-1}$  (3,0 m x 0,5 m) v povprečju 5.7 t suhe snovi  $\text{ha}^{-1}$ . Vrednost donosov močno variira v odvisnosti od mikrorastiščnih talnih razmer. Tudi pri primerjavi s tujimi testnimi topolovimi kloni smo ugotovili razlike v višinski rasti in proizvedeni suhi masi med posameznimi kloni. Potrdili smo našo domnevo, da na vsebnost suhe snovi in višinsko rast klonov najbolj vpliva genetski material, a je iz podrobnih analiz okoljskih dejavnikov (predvsem talnih lastnosti) razvidno, da le-ti na nekatere vplivajo bolj kot na druge. Največjo toleranco do nehomogenih talnih razmer nakazujeta testna topolova klona S1-8 (*Populus deltoides*) in AF-2 (*Populus deltoides* x *Populus nigra*). Boljšo rast smo na splošno ugotovili na tleh z večjem deležem melja (več kot 15 %) in gline (več kot 10 %) ter manjšim deležem peska (manj kot 55 %). Večja vsebnost dušika pozitivno vpliva na rast, prevelika vsebnost žvepla v tleh pa jo zavira.

V prihodnje predlagamo nadaljevanje testiranja novejših topolovih klonov, tako tujih kot domačih, ter v primeru dobrih rezultatov (večja sposobnost preživetja, večja odpornost proti boleznim in škodljivcem, hitrejša rast) predlagamo njihovo vključitev v proizvodnjo za zunajgozdno pridobivanje lesne biomase v energetske namene s kratkimi obhodnjami.



PRILOGA A: PREVOD: EUFORGEN, IPGRI. IDENTIFICATION SHEET FOR BLACK POPLAR  
(*POPULUS NIGRA* L.)

Prevod: Božič, G., GIS.

[http://www.euforgen.org/fileadmin/templates/euforgen.org/upload/Publications/PDF/Pop\\_nigra\\_IdSheets/English.pdf](http://www.euforgen.org/fileadmin/templates/euforgen.org/upload/Publications/PDF/Pop_nigra_IdSheets/English.pdf)

*Populus nigra* L.

## I. ODRASLA DREVESA V NARAVI

### 1. Oblika drevesa

- 1.1. samorasla drevesa mogočnih oblik, pri dnu veje včasih oblikujejo lok; ravno deblo le v sestoji, veje le v zgornjem delu (slika 1)
- 1.2. široka razrast, šibka apikalna dominanca pri starih osebkih, oziroma šibka zavrta rast aksilarnih brstov, ki so lahko pokončni in skoraj paralelni
- 1.3. veje neenakomerno razporejene vzdolž debla, pogosti adventini poganjki (slika 2)
- 1.4. pogoste deformacije (izbokline na deblu okoli skupine adventivnih poganjkov in / ali preko spodaj ležečih spečih popkov; slika 3)
- 1.5. pogoste izbokline in deformacije pri dnu starih dreves

### 2. Skorja

- 2.1. juvenilna skorja čista in gladka
- 2.2. dozorela skorja zelo hrapava, vzdolž razpokana z značilnim križanjem (slika 4)

### 3. Poganjki

- 3.1. trije glavni tipi poganjkov: dolgi terminalni ali lateralni poganjki, kratki poganjki, adventivni poganjki
- 3.2. dolg letni poganjek - vidno cilindričen pri dnu, včasih pod kotom, ampak brez reber
- 3.3. letni poganjek spomladi zelen, pozimi postane rumeno - rjav; poganjki iz prejšnjih let sivo – rjavi
- 3.4. številni kratki poganjki večinoma na 2 letnih in starejših poganjkih

### 4. Listi

- 4.1. pomembna variabilnost listnih oblik znotraj posameznega drevesa, bolj tipični na kratkih poganjkih, po možnosti iz cvetočih vej
- 4.2. listna baza na kratkih poganjkih majhna (< 10cm), romboidna, klinasta, priostrena (slika 6)
- 4.3. listna baza na dolgih poganjkih romboidna do romboidno – ovalna, klinasta, priostrena (slika 7)
- 4.4. ni trajne dlakavosti pri starih listih

## 5. Popki

- 5.1. vegetativni popki kratki in ostri, prilepljeni na debelce, včasih ukrivljeni navzven, svetlo - rjavi do rjavo – rdeči
- 5.2. ženski cvetni popki upognjeni navzven, moški popki so večji (slika 8)

## 6. Cvetovi

- 6.1. moški: mačice kratke (<10 cm) in tanke (5 mm, ko so odprte); 6 do 30 prašnikov (običajno 10 do 20) z majhnimi vijoličastimi prašniki (slika 9)
- 6.2. ženski: mačice kratke (8 do 10 cm, ko so sposobne za sprejemanje), približno 50 cvetov na mačico; cvetovi z 2 brazdnima mešičkoma na cvetnem pestiču velikima kot plodnica (slika 10)

## 7. Plodovi

- 7.1. semenske glavice s kratkimi peclji (2mm), jajčasti z 2 loputama (slika 11)
- 7.2. 13 semenskih zasnov na plodnici, običajno proizvede 5 semen na semensko glavico.

## 8. Drugi informativni znaki

- 8.1. splošno odporni na belo omelo (*Viscum album*) (slika 12)
- 8.2. občutljivi za šiškotvorne uši rodu *Pemphigus* (slika 13)

## II. MLADA DREVESA IN MATIČNJAKI V DREVESNICAH

### 9. Listi

- 9.1. Pomembna variabilnost listnih oblik znotraj posameznega drevesa, bolj tipični na kratkih poganjkih, po možnosti iz sileptičnih vej (sileptična rast = rast terminalnega in hkrati lateralnih poganjkov, brez predhodne tvorbe njihovih brstov)
- 9.2. listna baza na sileptičnih vejah romboidna do romboidno ovalna, klinasta, priostrena (slika 14)
- 9.3. listna baza na steblu romboidna do romboidno ovalna, včasih subdeltoidna, toda nikoli deltoidna; klinasta, priostrena (slika 15: a, b, c – *Populus nigra*; d, f, - *P.x euramericana*; e – *P. deltoides*)
- 9.4. ni trajne dlakavosti

### 10. Poganjki

- 10.1. številne lenticеле, večinoma nelinearne
- 10.2. okrogel prerez baze stebela
- 10.3. tanka povrhnjica (slika 16)
- 10.4. lenticеле lahko ostanejo na mladih drevesih (slika 17)

PRILOGA B: PREVOD: ALBA N. 2000. STANDARDIZED LIST OF DESCRIPTORS FOR INVENTORIES OF *POPULUS NIGRA* L. STANDS

Prevod: Železnik, P., GIS.

Standardiziran seznam deskriptorjev za opis sestojev *Populus nigra* so razvili člani *Populus nigra* Network v okviru skupine EUFORGEN. Pokriva vse pomembnejše informacije o lokaciji, stanju sestoja, strukturi populacije, zdravstvenem stanju in motnjah ter gospodarjenju s sestojem.

Najpomembnejši deskriptorji, bistveni za identifikacijo opisa sestoja, so označeni z zvezdico (\*).

Št.	Deskriptor	Ime polja	Vrsta polja	Dolžina polja
1	<b>*Številka sestoja</b> Ta številka je edinstven določitelj sestoja, ki ga opisuje. Ta številka se ne bi smela podvajati ali dodeljevati drugim sestojem. Številka bi morala biti sestavljena iz akronima inštitucije, ki je nabrala izvirne podatke (INSTCODE) in številke (največ 4-mestne). Primer: IPGRI-1234	STANDNO	besedilo	20
2	<b>*Šifra inštitucije, ki je priskrbela originalne podatke</b> Šifra vsebuje akronim inštitucije, ki je priskrbela originalne podatke.	INSTCODE	besedilo	10
3	<b>*Popolno ime inštitucije, ki je priskrbela originalne podatke</b> Navedi popolno ime v originalnem jeziku in v angleškem prevodu.	INSTNAME	besedilo	100
4	<b>*Država inštitucije, ki je priskrbela originalne podatke (ISO CODE)</b> Seznam držav je priložen Dodatku A	INSTCTY	besedilo	3
5	<b>*Polno ime vpisnika</b>	RECNAME	besedilo	100
6	<b>*Šifra inštitucije, ki je odgovorna za podatkovno bazo</b>	DBINSTCODE	besedilo	10
7	<b>*Polno ime inštitucije, ki je odgovorna za podatkovno bazo</b> Navedi popolno ime v originalnem jeziku in v angleškem prevodu.	DBINSTNAME	besedilo	100
8	<b>*Država, iz katere je inštitucija, odgovorna za podatkovno bazo (ISO CODE)</b> Seznam držav je priložen Dodatku A	DBINSTCTY	besedilo	3
9	<b>*Datum originalnega opisa sestoja</b> Datum dneva sestavljanja opisa v obliki YYYYMMDD; YYYY predstavlja leto, MM mesec in DD dan.	RECDATE	številčne vrednosti	8
10	<b>*Država, v kateri se nahaja sestoj (ISO CODE)</b> Seznam držav je priložen Dodatku A	STANDCTY	besedilo	3
11	<b>*Regija/pokrajina, v kateri se nahaja sestoj</b>	STANDSTATE	besedilo	100

	Ime primarne administrativne enote države, v kateri se nahaja sestoja.			
12	<b>*Upravna enota v kateri se nahaja sestoja</b> Ime sekundarne administrativne enote (znotraj pokrajine) države, v kateri se nahaja sestoja.	STANDDEPT	besedilo	100
13	<b>*Lokacija sestoja</b> Dodatna informacija o položaju sestoja. Lahko vključuje oddaljenost (v kilometrih) od najbližjih mest, vasi ali drugih geografskih točk (npr. PENYALEN 3.5E, GUADALAJARA, kar pomeni 3.5 km vzhodno od mesta Penyalen v državi Guadalajara)	STANDLOC	besedilo	100
14	<b>Lastništvo sestoja</b> 1 - javno 2 - zasebno	OWNERSHIP	številčne vrednosti	1
15	<b>Ciljni status področja</b> 0 - nezavarovano 1 - zaščiteno področje (tudi zaradi drugih vrst) 2 - zaščiteno področje črnega topola 3 - področje, predlagano za zaščiteno področje črnega topola	DESCODE	številčne vrednosti	1
16	<b>Število nabranih klonov</b> 0 - ne 1 - da	CLONE	številčne vrednosti	1
17	<b>Identifikacijska številka klonov</b> identifikacijske številke klonov, nabranih v opisanem sestoju. Identifikacije klonov so ločene s podpičjem.	CLONEID	besedilo	50
18	<b>Šifra inštitucije, kjer so kloni vzdrževani</b> Šifra vsebuje akronim inštitucije. V primeru več inštitucij so akronimi razločeni s podpičjem.	CLONEINST	besedilo	50
19	<b>Lokalno ime sestoja</b> vpiši lokalna poimenovanja sestoja v domačem jeziku, ločena s podpičjem.	STANDNAME	besedilo	100
20	<b>Povezava na lokacijo na zemljevidu</b> informacije o lokaciji na zemljevidu, v kolikor je na voljo	SITEMAP	besedilo	200
21	<b>*Zemljepisna širina središča sestoja</b> uporabljamo šestdesetinski sistem: DD.MM.SS, kjer so DD stopinje, mm minute in SS sekunde. Pozitivne stopinje označujejo severno poloblo, negativne stopinje južno poloblo.	LATITUDE	besedilo	8
22	<b>*Zemljepisna dolžina središča sestoja</b> uporabljamo šest desetinski sistem: DD.MM.SS, kjer so DD stopinje, mm minute in SS sekunde. Pozitivne stopinje označujejo vzhodno poloblo, negativne stopinje zahodno poloblo.	LONGITUDE	besedilo	9
23	<b>Nadmorska višina središča sestoja (m)</b> Nadmorska višina izražena v metrih. Negativne vrednosti so dovoljene.	ELEVATION	številčne vrednosti	5



24	<b>Naklon središča sestoja [°]</b> Ocenjen naklon središča sestoja, izražen v stopinjah	SLOPE	številčne vrednosti	3
25	<b>Ekspozicija sestoja</b> Usmerjenost pobočja z simboli N (sever), S (jug), E (vzhod), W (zahod). Npr. če je pobočje usmerjeno v smer jugozahoda, to označimo z SW.	ASPECT	besedilo	2
26	<b>Ime porečja</b> Navedi tudi jezik v katerem je poimenovan vodotok, od imena ločeno s podpičjem.	MAINRIVER	besedilo	100
27	<b>Ime sestoju najbližjega pritoka</b> Navedi tudi jezik v katerem je poimenovan vodotok, od imena ločeno s podpičjem.	TRIBRIVER	besedilo	100
28	<b>Tip sestoja</b> 1 - posamezna drevesa (samo črni topol) 2 - posamezna drevesa (različne drevesne vrste) 3 - v pasovih (širina < 50m; samo črni topol) 4 - v pasovih (širina < 50m; različne drevesne vrste) 5 - obrežni gozd (samo črni topol) 6 - obrežni gozd (mešan sestoj)	FORESTYPE	številčne vrednosti	1
29	<b>Površina sestoja (ha)</b>	SURFACE	številčne vrednosti	4
30	<b>Delež črnega topola v mešanem sestoju (%)</b>	STANDMIX	številčne vrednosti	3
31	<b>Ostale drevesne in grmovne vrste</b>	OTHERSP	besedilo	200
32	<b>Število cvetočih dreves v sestoju</b> 0 - 0 1 - <10 2 - 10-100 3 - >100	FLOWERING	številčne vrednosti	1
33	<b>Struktura sestoja (v smislu dimenzij dreves)</b> 1 - enomerna 2 - raznomerna	STRUCTURE	številčne vrednosti	1
34	<b>Število skupin enake starosti</b>	COHORTS	številčne vrednosti	2
35	<b>Ocena višine dominantnih dreves (m)</b>	SIZEH	številčne vrednosti	2
36	<b>Ocena premera dominantnih dreves (cm)</b>	SIZEDBH	številčne vrednosti	3
37	<b>Prisotnost izrednih dreves (v smislu starosti in velikosti)</b> 0 - ne 1 - da	REMARKTREE	številčne vrednosti	1
38	<b>Delež moških dreves v sestoju (%)</b>	SEXRATIO	številčne vrednosti	3
39	<b>Naravno pomlajevanje</b> 0 - ni naravnega pomlajevanja 1 - spolno 2 - vegetativno	NATREGEN	številčne vrednosti	1

	3 - oba načina			
40	<b>Najočitnejše poškodbe</b> Možna izbira več kot ene možnosti, navajanje z uporabo podpičja. 0 - ni poškodb 1 - diskoloracije 2 - defoliacija 3 - poškodbe debla 99 - drugo	DAMAGE	besedilo	10
41	<b>Prevladujoči stres</b> Informacije o glavnih biotskih (škodljivci in bolezni) in abiotičnih (suša) stresorjih.	DAMAGENT	besedilo	200
42	<b>Prisotnost gojenih provenienc topolov v bližini sestoja</b> 0 - ne 1 - majhna 2 - velika	CULTIVPOP	številčne vrednosti	1
43	<b>Položaj sestoja v področju reke</b> 0 - ni vpliva reke 1 - zlivno območje 2 - območje prenosa materiala 3 - območje sedimentacije 99 - drugo	LOC RIVER	številčne vrednosti	2
44	<b>Lokacija sestoja v krajini (dolini)</b> Možna izbira več kot ene možnosti, navajanje z uporabo podpičja 1 - poplavni bazen 2 - rečne terase 3 - naravni nasip 4 - prodišče 99 - drugo	LOC VALLEY	številčne vrednosti	2
45	<b>Tekstura tal</b> (zgornjih 15 cm) 1 - glina 2 - melj 3 - pesek 4 - prod 5 - skelet 99 - drugo	SOILTEXT	številčne vrednosti	2
46	<b>pH tal</b> (zgornjih 15 cm/mešani vzorec) 1 - kislo (pH<6) 2 - nevtrarno (pH 6-7) 3 - bazično (pH>7)	SOILPH	številčne vrednosti	1
47	<b>Razmere ugodne za regeneracijo</b> 0 - ne 1 - da	REGENER	številčne vrednosti	1
48	<b>Klimatski pas</b> (glej dodatek B) Slovenija spada v področje VI = Atlantic, podpodročje 3 = Middle European.	CLIMATE	številčne vrednosti	VI3

49	<b>Letna vsota povprečnih mesečnih temperatur &gt; 5°</b> Vsota vseh povprečnih mesečnih temperatur, ki presegajo 5°C.	SUMTEMP	številčne vrednosti	3
50	<b>Povprečna temperatura najtoplejšega meseca</b> Vrednosti izražene v stopinjah Celzija (°C).  $\bar{T}_i = \frac{\sum_{j=1}^{j=30 \text{ or } 31} (T_{jm} + T_{jM})}{2 \times \text{št. dnevov (mesec}_i)}$ <p><math>T_{jm}</math>: minimalna temperatura dneva j  <math>T_{jM}</math>: maksimalna temperatura dneva j          Rezultat predstavlja najvišjo temperaturo izbranega meseca.</p>	MEANWARM	številčne vrednosti	2
51	<b>Povprečna temperatura najhladnejšega meseca</b> Vrednosti izražene v stopinjah Celzija (°C).  $\bar{T}_i = \frac{\sum_{j=1}^{j=30 \text{ or } 31} (T_{jm} + T_{jM})}{2 \times \text{št. dnevov (mesec}_i)}$ <p><math>T_{jm}</math>: minimalna temperatura dneva j  <math>T_{jM}</math>: maksimalna temperatura dneva j          Rezultat predstavlja najvišjo temperaturo izbranega meseca.</p>	MEANCOLD	številčne vrednosti	2
52	<b>Skupna letna količina padavin (mm)</b> Izražena je v milimetrih (mm).  $P_t = \sum_{m=\text{januar}}^{\text{december}} P_m$ <p><math>P_m</math>: mesečna količina padavin  <math>P_t</math>: letna količina padavin</p>	PRECIPIT	številčne vrednosti	4
53	<b>Dolžina suhega obdobja (v dnevih)</b>	DRYPERIOD	številčne vrednosti	3
54	<b>Pogostost poplav</b> 1 - vsakoletne poplave 2 - občasne poplave (na nekaj let) 3 - redke poplave (enkrat na nekaj desetletij)	FLOODTYPE	številčne vrednosti	1
55	<b>Poplavno obdobje</b>	FLOODSEAS	številčne vrednosti	1
56	<b>Regulacija reke</b> 0 - ne 1 - da	CONTRIVER	številčne vrednosti	1
57	<b>Potencialno dominantne naravne drevesne vrste na področju izven vpliva reke</b>	NATIVESP	besedilo	100



	Seznam največ 2 vrst, ločenih s podpičjem.			
58	<p><b>Prevladujoči cilji gospodarjenje s sestojem</b></p> <p>Možna izbira več kot ene možnosti, navajanje z uporabo podpičja.</p> <p>1 - pridobivanje lesa</p> <p>2 - plantaža</p> <p>3 - rekreacija</p> <p>4 - <i>in situ</i> ohranjanje vrste</p>	MANAG	številčne vrednosti	1
59	<p><b>Opombe</b></p> <p>V polje opomb vpisujemo dodatne opombe ali pa razlage deskriptorjev z oznako "Drugo". Pred opombo se navede ime polja, npr. LOCVALLEY: ob cesti. Opombe so med seboj ločene s podpičjem.</p>	REMARKS	besedilo	500

## IZBRANA BIBLOGRAFIJA

Alba N., 2000. Standardized list of descriptors for inventories of *Populus nigra* L. stands. V: Borelli, S., S. de Vries, F. Lefevre J. Turok (ur.): *Populus nigra* Network. Report of the sixth meeting, 6-8 February 2000, Isle sur La Sorgue, France. EUFORGEN, International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy, str. 15-25.

Božič, G., Krajnc, N., 2012. Wood biomass production with fast growing trees on arable land in Slovenia : current state, past experience, and future prospects. *Folia biologica et geologica*, 53, 1/2, str. 129-140. <http://vpo.sazu.si/simages/420-158-0.pdf>.

Brus, R., Galien, U., Božič, G., Jarni, K. 2010. Morphological study of the leaves of two European black poplar (*Populus nigra* L.) populations in Slovenia. *Periodicum biologorum*, 112, 3, str. 317-325.

Brus, R., 2004. Drevesne vrste na slovenskem. Ljubljana, Mladinska knjiga: 406 str.

Defra, 2007. Planting and Growing Short Rotation Coppice. Best Practice Guidelines For Applicants to Defra's Energy Crops Scheme, 25 str. <http://www.biomassenergycentre.org.uk>, 20.12.2014

Identification sheet for black poplar (*Populus nigra* L.). EUFORGEN, International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy, 6 str.

[http://www.euforgen.org/fileadmin/templates/euforgen.org/upload/Publications/PDF/Pop\\_nigra\\_IdSheets/English.pdf](http://www.euforgen.org/fileadmin/templates/euforgen.org/upload/Publications/PDF/Pop_nigra_IdSheets/English.pdf), 06.01.2015.

Košir, P., Čarni, A., Marinšek, A., Šilc, U., 2013. Floodplain forest communities along the Mura River (NE Slovenia). *Acta Bot. Croat.* 72 (1): str. 71–95.

Odredba o seznamu drevesnih vrst in umetnih križancev (Ur.l.RS št. 4/2010)

Pravilnik o določitvi provenienčnih območij (Ur.l. RS št. 72/2003, Ur.l. RS št. 58/2012)

Pravilnik o pogojih za odobritev gozdnih semenskih objektov v kategorijah "znano poreklo" in "izbran", ter o seznamu gozdnih semenskih objektov (Ur.l. RS št. 91/2003)

Pravilnik o pogojih in postopku za odobritev gozdnih semenskih objektov, namenjenih pridelovanju gozdnega reprodukcijskega materiala v kategorijah "kvalificiran" in "testiran" (Ur.l. RS št. 19/2004)

Resolucija o nacionalnem gozdnem programu - ReNGP (Uradni list RS, št. 111/2007)

Vilhar, U., Čarni, A., Božič, G. 2013. Rastne in vegetacijske značilnosti evropskega črnega topola (*Populus nigra* L.) v poplavnem gozdu ob reki Savi in temperaturne razlike med izbranimi rastišči. *Folia biologica et geologica*, 54, 2, str. 193-214. <http://vpo.sazu.si/simages/420-183-0.pdf>.

Zakon o gozdnem reprodukcijskem materialu (Ur.l. RS št. 58/2002, Ur.l. RS št. 85/2002, Ur.l. RS št. 45/2004, Ur.l. RS št. 77/2011)



## ZAHVALA

Na tem mestu se želimo iskreno zahvaliti sodelavkam in sodelavcem Gozdnega in lesnega gospodarstva Murska Sobota d.o.o. za veliko pomoč pri delu na terenu. Posebej se zahvaljujemo Jožetu Žižeku st., Francu Čuki, Štefanu Balažicu, Eli Kančal in Janji Köveš.

Zahvaljujemo se sodelavcem Gozdarskega inštituta Slovenije: Danielu Žlindri in Magdi Špenko za analizo talnih vzorcev v laboratoriju ter Iztoku Sinjurju za določitev vlažnosti v vzorcih svežih sekancev topolovih klonov v laboratoriju.

Zahvala velja tudi lastnikom gozdov in sodelavcem Zavoda za gozdove Republike Slovenije, Območna enota Murska Sobota, za pomoč pri organizaciji nabiranja enoletnih odganjkov z dreves avtohtonega čnega topola ob reki Muri.

Posebej se zahvaljujemo g. Franco Alasia, direktorju Alasia New Clones, Savigliano, Italija, za potaknjence registriranih topolovih klonov ANC selekcije. Enaka zahvala velja dr. Bertholdu Heinzeju iz Inštituta za gozdno genetiko, BFW na Dunaju, Avstrija, za potaknjence registriranih klonov evropskega črnega topola BFW selekcije, ki smo jih v znanstvene namene pridobili brezplačno. Hvala tudi Randolfu Schirmerju iz ASP Teisendorf, Nemčija, za potaknjence dveh registriranih topolovih klonov nemške selekcije.

CIP - Kataložni zapis o publikaciji  
Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

630\*62(0.034.2)

630\*83(0.034.2)

SMERNICE za sonaravno vzgajanje in trajnostno gojenje avtohtonih hitrorastočih drevesnih vrst na projektnem območju kot obnovljivega vira za proizvodnjo energije [Elektronski vir] / [avtorji publikacije Gregor Božič ... [et al.] ; avtorji fotografij Gregor Božič, Aleksander Marinšek ; prevod nemškega besedila Prevajalstvo, tolmačenje in zastopništvo Marko Jureš ; glavni in odgovorni urednik Gregor Božič]. - 1. izd. - El. knjiga. - Güssing : Güssing Energy Technologies ; Ljubljana : Silva Slovenica, Gozdarski inštitut Slovenije, 2015

Način dostopa (URL): <http://www.pemures.com>

ISBN 978-961-6425-81-0 (pdf, Silva Slovenica)

1. Božič, Gregor, 1964- 2. Božič, Gregor, 1964-  
278193664