

Posljedice pošumljavanja Velog Vrha

Učenice GLOBE grupe OŠ Veli Vrh Pula: Ilari Červar

Saša Picok

Noemi Sušić

GLOBE učiteljica: Nataša Trenčevska

U REALIZACIJI PROJEKTA SUDJELOVALI SU:

- GLOBE grupa: 10 učenika



VANJSKI SURADNICI NA PROJEKTU

- Hrvatske šume – UŠP Buzet, Šumarija pula
- Institut za poljoprivredu i turizam Poreč – djelatnici Laboratorija za tlo, biljku i vodu
- Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu – Zavod za ekologiju šuma i uzgoj šuma



Institut za poljoprivredu i
turizam Poreč



Institute of Agriculture and
Tourism Poreč

1. ISTRAŽIVAČKO PITANJE I HIPOTEZA

Tijekom proučavanja biljnog pokrova, djelatnici Šumarije Pula ukazali su nam da su lokacije našeg istraživanja pošumljena područja. Autohtona izvorna vegetacija bila je zajednica hrasta crnike sa crnim jasenom. Prema njihovim informacijama, u vrijeme pošumljavanja (40.-ih godina 20. stoljeća), tlo je bilo poprilično erodiralo, bilo je veoma plitko, čak je mjestimično izlazio i matični supstrat na površinu, nakon što je izvorni pokrov posječen zbog potreba lokalnog stanovništva. Zbog vrlo plitkog tla, izvorni biljni pokrov, dominantnu vrstu – hrast crniku (*Quercus ilex* L.) nije bilo moguće zasaditi jer crnika zahtjeva dublje tlo zbog korijena koji raste u dubinu, a ujedno mlade biljke trebaju i zasjenu.



Stoga je tijekom pošumljavanja zasađen alepski bor (*Pinus halepensis* L.) koji je pionirska vrsta i malih je zahtjeva. Svojim čupavim korijenjem, koje se širi horizontalno, zadržava tlo, a njegova krošnja štiti tlo od isušivanja (ljeti) i erozija (zimi). Odbacuje veliku količinu iglica koje popunjavaju škrape i голу površinu, čijom se transformacijom stvara humus i šumsko tlo. Ujedno radi zasjenu koja omogućuje da se ispod njega razvije crnika, što je bio jedan od preuvjeta za obnovu izvornog biljnog pokrova.



Naše istraživačko pitanje bilo je:

- **Je li, na pošumljavanim površinama, tlo po svom sastavu i dubini pogodno za rast hrasta crnike?**
- Pretpostavili smo da je pošumljavanje Velog Vrha alepskim borom doprinijelo formiranju tla pogodnog za rast hrasta crnike, prvenstveno u odnosu na dubinu tla i vlažnost, jer smo uočili mlade jedinke crnike na pošumljenoj postaji.

2. METODE

- GPS protokoli i Google Earth platforma – koordinate, karta
- GLOBE MUC protokoli (klasifikacija pokrova)
- GLOBE protokoli za biometriju
- uz pomoć literature - popis i imenovanje najčešćih biljnih vrsta
- GLOBE protokoli za tlo (karakterizacija tla) – (Tablica 1)

Tablica 1. Metode ispitivanja karakterizacije tla (1. dio)

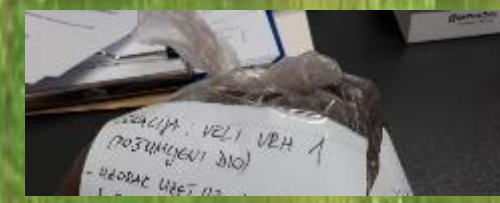
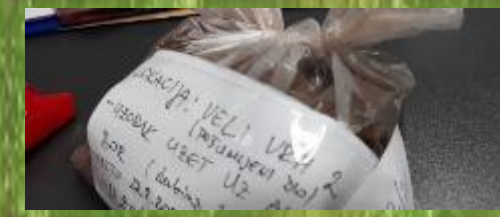
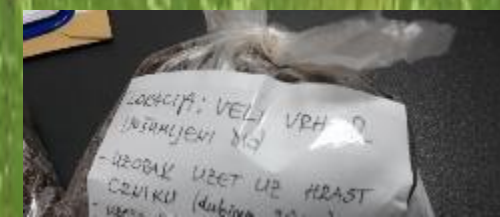
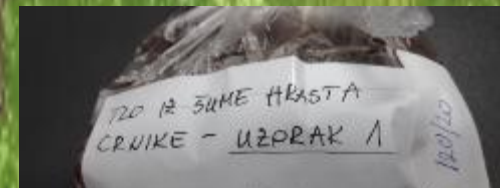


PARAMETAR	METODA	INTERPRETACIJA REZULTATA	
TEMPERATURA TLA(°C) NA 5 I 10 cm	Termometrom	-	
STRUKTURA TLA	Prema GLOBE protokolima za tlo	<u>granularno, grudasto, prizmatično, kolonasto, plitko, zrnato, masivno</u>	
KONZISTENTNOST		rahlo, prhko, čvrsto, jako čvrsto	
TEKSTURA		mogućnost oblikovanja	
SADRŽAJ KAMENJA		ništa/malo/puno	
SADRRRŽAJ KORIJENJA		ništa/malo/puno	
VLAGA U TLU	Gravimetrijska metoda	%	
PROPUSNOST TLA	Prema GLOBE protokolima za tlo	JAKO PROPUSNO: više od 75 %	
		DOBRO PROPUSNO: od 65 do 75 %	
		OSREDNJE PROPUSNO: od 55 do 65 %	
		SLABO PROPUSNO: od 40 do 55 %	
		JAKO SLABO PROPUSNO: manje od 40 %	
KARBONATI		VRLO SLAB ŠUM - manje od 1 %	
		SLAB ŠUM - 1 do 3 %	
		JAK, KRATAK ŠUM - 3 do 5 %	
		JAK, DUG ŠUM – više od 5 %	
*pH	<u>Hanna pH pen (naša metoda)/</u> <u>*Elektrokemijski na pH metru:HRN ISO 10390:2005</u>	vrlo jako kisela pH < 4.0 jako kisela 4.0-5.0 osrednje kisela 5.0-6.0 slabo kisela 6.0-6.5 vrlo slabo kisela 6.5-6.9 neutralna oko 7.0	vrlo slabo alkalna 7.1-7.5 slabo alkalna 7.5-8.0 osrednje alkalna 8.0-9.0 jako alkalna 9.0-11.0 vrlo jako alkalna > 11.0

Uzorke tla koje smo analizirali uzimali smo iz pošumljanih postaja, Veli Vrh 1 – jedan uzorak uz alepski bor, Veli Vrh 2 – jedan uzorak uz alepski bor i jedan uz hrast crniku te sa kontrolne postaje, jedan uzorak tla uz hrast crniku, koja nam je koristila za usporedbu. Tlo smo uzimali na dubini od 20 cm, nismo mogli dublje kopati jer smo naišli na kamenje.

Tablica 1. Metode ispitivanja karakterizacije tla (2. dio)

<p>*ORGANSKA TVAR (%)</p>	<p>*HRN ISO 10694:1995 – CN analizator</p>	<p>Vrlo slabo <u>humozno tlo</u> slabo <u>humozno tlo</u> Dobro <u>humozno tlo</u> Jako <u>humozno tlo</u> Vrlo jako <u>humozno tlo</u></p>
<p>*N ukupni (%)</p>	<p>* HRN ISO 14891:2002 – CN analizator</p>	<p>Slabo opskrbljeno tlo Vrlo bogato opskrbljeno tlo Bogato opskrbljeno tlo Dobro opskrbljeno tlo Umjereno opskrbljeno tlo</p>
<p>*BILJCI PRISTUPAČNI FOSFOR (mg P₂O₅ /100 g tla)</p>	<p>*A-L metoda na spektrometru</p>	<p>Vrlo slabo opskrbljeno tlo Slabo opskrbljeno tlo Dobro opskrbljeno tlo Bogato opskrbljeno tlo Vrlo bogato opskrbljeno tlo Izraziti višak</p>
<p>*BILJCI PRISTUPAČNI KALIJ (mg K₂O/100 g tla)</p>	<p>* A-L metoda na plamenom <u>foftometru</u></p>	<p>Vrlo slabo opskrbljeno tlo Slabo opskrbljeno tlo Dobro opskrbljeno tlo Bogato opskrbljeno tlo Vrlo bogato opskrbljeno tlo Izraziti višak</p>



Djelatnici Instituta za poljoprivredu i turizam u Poreču pomogli su nam u dodatnoj i preciznijoj kemijskoj analizi tla (pH vrijednost, postotak organske tvari, ukupni dušik i biljci pristupačni fosfor i kalij)

Rad na terenu i u učionici



3. PRIKAZ I ANALIZA PODATAKA



1. Šuma hrasta crnike:

Latitude 44.9008

Longitude 13.8524

Elevation 87m

2. Veli Vrh 2:

Latitude 44.892758

Longitude 13.852683

Elevation 42m

3. Veli Vrh 1:

Latitude 44.8908

Longitude 13.8483

Elevation 39m

Rezultati analize pokrova tla

Tablica 2. Pokrov tla na postaji Šuma hrasta crnika (28.2.2022.)

<u>Određivanje pokrova drveća</u> - opažanja krošnji (+) krošnja (-) nebo ili grmlje		<u>Dominantna vrsta u krošnji: Hrast crnika (<i>Quercus ilex</i> L.)</u>		<u>MUC za zatvorenu šumu ili šumovito područje - 111</u>		<u>Ukupni pokrov prizemnog sloja</u> G zeleno B smeđe 46,43% (-) golo tlo		<u>Tip prizemnog sloja</u> GD trave FB širokolisne zeliaste biljke OG ostala zelena vegetacija SB grmlje DS patuljasto grmlje	
<u>Sažetak za pokrov krošnji</u>		<u>Sažetak za tip krošnje</u>		<u>Sažetak za prizemni sloj</u>		<u>Sažetak za tip prizemnog sloja</u>			
<u>Ukupno (+)</u>	74	<u>Ukupno "D"</u>	0	<u>Ukupno "G"</u>	39	<u>Ukupno GD</u>	2		
<u>Ukupno (-)</u>	10	<u>Ukupno "E"</u>	74	<u>Ukupno "B"</u>	0	<u>Ukupno FB</u>	0		
				<u>Ukupno (-)</u>	45	<u>Ukupno OG</u>	8		
<u>Ukupno opažanja krošnje</u>	84	<u>Ukupno opažanja tipa krošnje</u>	74	<u>Ukupno opažanja prizemnog sloja</u>	84	<u>Ukupno SB</u>	8		
						<u>Ukupno DS</u>	21		
						<u>Ukupno opažanja tipa prizemnog sloja</u>	39		
<u>% pokrova krošnje</u>	88,1 %	<u>% D listopadnog</u>	0%	<u>% golog tla</u>	53,57 %				
		<u>% E vazdazelenog</u>	100 %						
						<u>% GD</u>	5,13%		
						<u>% FB</u>	0%		
						<u>% OG</u>	20,51%		
						<u>% SB</u>	20,51%		
						<u>% DS</u>	53,85%		



hrast crnika (*Quercus ilex* L.)



zelenika (*Phillyrea latifolia* L.)



šmrika (*Juniperus communis* L.)



lovor (*Laurus nobilis* L.)

Prema rezultatima analize pokrova tla (Tablica 2), postaja 1 – Šuma hrasta crnika ima MUC kod 111 te je po tome svrstana u vazdazeleno širokolisne šume. U njoj dominira hrast crnika u sloju drveća, u sloju grmlja nalaze se zelenika, šmrika i lovor, dok je u prizemnom sloju najzastupljenija bodljikava veprina i tetivka koja je biljka penjačica. Prema podacima Sumarije Pula, crnika se miješa sa crnim jasenom, ali ga mi nismo uočili tijekom našeg istraživanja.

Tablica 3. Pokrov tla na postaji Veli Vrh 2 (5.3.2022.)

<u>Određivanje pokrova drveća</u> - opažanja krošnji (+) krošnja (-) nebo ili grmlje		<u>Dominantna vrsta u krošnji: Alepski bor (<i>Pinus halepensis</i> L.)</u>		<u>MUC za zatvorenu šumu ili šumovito područje - 112</u>		<u>Ukupni pokrov prizemnog sloja</u> G zeleno B smeđe 92,86% (-) golo tlo		<u>Tip prizemnog sloja</u> GD trave FB širokolisne zeljaste biljke OG ostala zelena vegetacija SB grmlje DS patuljasto grmlje	
<u>Sažetak za pokrov krošnji</u>		<u>Sažetak za tip krošnje</u>		<u>Sažetak za prizemni sloj</u>		<u>Sažetak za tip prizemnog sloja</u>			
<u>Ukupno (+)</u>	79	<u>Ukupno "D"</u>	0	<u>Ukupno "G"</u>	69	<u>Ukupno GD</u>	25		
<u>Ukupno (-)</u>	5	<u>Ukupno "E"</u>	79	<u>Ukupno "B"</u>	9	<u>Ukupno FB</u>	0		
				<u>Ukupno (-)</u>	6	<u>Ukupno OG</u>	6		
<u>Ukupno opažanja krošnje</u>	84	<u>Ukupno opažanja tipa krošnje</u>	79	<u>Ukupno opažanja prizemnog sloja</u>	84	<u>Ukupno SB</u>	31		
						<u>Ukupno DS</u>	20		
						<u>Ukupno opažanja tipa prizemnog sloja</u>	82		
<u>% pokrova krošnje</u>	94,0 5%	<u>% D listopadnog</u>	0%	<u>% golog tla</u>	7,14%	<u>% GD</u>	30,49%		
		<u>% E vazdazelenog</u>	100%			<u>% FB</u>	0%		
						<u>% OG</u>	7,32%		
						<u>% SB</u>	37,8%		
						<u>% DS</u>	29,39%		



alepski bor (*Pinus halepensis* L.)



tršlja (*Pistacia lentiscus* L.)



tetivika (*Smilax aspera* L.)

Postaja Veli Vrh 2 (Tablica 3) ima MUC kod 112 te je svrstana u vazdazeleno igličaste šume.

Na postaji Veli Vrh 2 dominantna vrsta u sloju drveća je alepski bor. U sloju grmlja se nalazi hrast crnika jer je prosječna visina jedinke manja od 5 metara. U sloju grmlja uočili smo i zeleniku, a u prizemnom sloju tršlju i tetiviku.

Tablica 4. Pokrov tla na postaji Veli Vrh 1 (15.1.2022.)

<u>Određivanje pokrova drveća</u> - opažanja krošnji (+) krošnja (-) nebo ili grmlje		Dominantna vrsta u krošnji: Alepski bor (<i>Pinus halepensis</i> L.)		MUC za zatvorenu šumu ili šumovito područje - 112		Ukupni pokrov prizemnog sloja G zeleno B smeđe - 19,05% (-) golo tlo		Tip prizemnog sloja GD trave FB širokolisne zeliaste biljke OG ostala zelena vegetacija SB grmlje DS patuljasto grmlje	
Sažetak za pokrov krošnji		Sažetak za tip krošnje		Sažetak za prizemni sloj		Sažetak za tip prizemnog sloja			
Ukupno (+)	67	Ukupno "D"	0	Ukupno "G"	16	Ukupno GD	16		
Ukupno (-)	17	Ukupno "E"	67	Ukupno "B"	0	Ukupno FB	0		
				Ukupno (-)	68	Ukupno OG	0		
Ukupno opažanja krošnje	84	Ukupno opažanja tipa krošnje	67	Ukupno opažanja prizemnog sloja	84	Ukupno SB	0		
						Ukupno DS	0		
						Ukupno opažanja tipa prizemnog sloja	16		
% pokrova krošnje	80,7 5%	% D listopadnog	0%	% golog tla	80,95 %				
		% E vazdazelenog	100 %			% GD	100 %		
						% FB	0%		
						% OG	0%		
						% SB	0%		
						% DS	0%		



bodljikava veprina (*Ruscus aculeatus* L.)

Postaja Veli Vrh 1 (Tablica 4) također ima MUC kod 112.

Na toj postaji dominira alepski bor u sloju drveća. Prizemni sloj je vrlo osiromašen, na samim rubovima se mogu naći po koja jedinka bodljikave veprine i tršlje.

Tablica 5. Visina i opseg stabla alepskog bora, prosječna udaljenost između alepskog bora i hrasta crnike

Postaja 1: Šuma hrasta crnike		Postaja 2: Veli Vrh 2		Postaja 3: Veli Vrh 1		Postaja 2: Veli Vrh 2			
Hrast crnika (<i>Quercus ilex</i> L.)		Alepski bor (<i>Pinus halepensis</i> L.)		Alepski bor (<i>Pinus halepensis</i> L.)		Prosječna udaljenost između alepskog bora i hrasta crnike	Prosječna udaljenost između borova		
Visina stabla	Opseg stabla	Visina stabla	Opseg stabla	Visina stabla	Opseg stabla	4.38 m	4.15 m		
1.	15.55 m	67.0 cm	22.17 m	166 cm	23.22 m			142 cm	
2.	14.58 m	62.2 cm	19.48 m	150 cm	24.38 m			205 cm	
3.	12.67 m	51.5 cm	19.27 m	210 cm	22.44 m			211 cm	
4.	13.20 m	58.2 cm	13.97 m	136 cm	23.03 m			141 cm	
5.	10.43 m	42.3 cm	19.29 m	127 cm	19.35 m			138 cm	

Tablica 5 prikazuje visinu i opseg dominantnih vrsta na svim postajama te udaljenost između alepskog bora i hrasta crnike na pošumljenoj postaji Veli Vrh 2 kako bi ustanovili kolika je zastupljenost hrasta crnike na tom području.

Prosječna visina hrasta crnike na kontrolnoj postaji je oko 13 m što je svrstava u sloj drveća. Prosječna visina alepskog bora na pošumljenim postajama je oko 20 m, dok je visina crnike na 2. postaji manja od 5 m što svrstava crniku u sloj grmlja. Prosječna udaljenost između borova na toj postaji je oko 4 m, a prosječna udaljenost između alepskog bora i crnike je oko 4.5 m (Tablica 5) što nam ukazuje na to da se crnika počela razvijati na ovom području ispod borova.

Rezultati analize karakterizacije tla

Tablica 6. Karakterizacija tla, postaje Šuma hrasta crnike, Veli Vrh 1, Veli Vrh 2

PARAMETAR	REZULTATI – dubina tla 20 cm			
	15.1.2022. – 5.3.2022.			
	Postaja 1: Šuma hrasta crnike; uzorak 2 - tlo uz hrast crniku	Postaja 2: Veli Vrh 2; uzorak 2 - tlo uz hrast crniku	Postaja 2: Veli Vrh 2; uzorak 3 - tlo uz alepski bor	Postaja 3: Veli Vrh 1; uzorak 4 - tlo uz alepski bor
TEMPERATURA TLA(°C) NA 5 I 10 cm	na 5 cm – 8.5 °C na 10 cm – 7.5 °C	na 5 cm – 9.9 °C na 10 cm – 9.5 °C	na 5 cm – 9.9 °C na 10 cm – 9.5 °C	na 5 cm – 9.1 °C na 10 cm – 9.0 °C
STRUKTURA TLA	granulirano	granulirano	granulirano	granulirano
KONZISTENTNOST	prhko, zdrobljivo	prhko, zdrobljivo	prhko	prhko
TEKSTURA	glinena ilovača	glinena ilovača	pjeskovita ilovača	pjeskovita ilovača
SADRŽAJ KAMENJA	nema	malo	mного	mного
SADRRRŽAJ KORIJENJA	malo	malo	malo	malo
VLAGA U TLU (%)	17.6 %	20.4 %	13.6 %	17 %
PROPUSNOST TLA (%)	52 % Slabo propusno tlo	46 % Slabo propusno tlo	46 % Slabo propusno tlo	43 % Slabo propusno tlo
KARBONATI	< 1 %	1 % - 3 %	1 % - 3 %	>5 %
pH**	6.7/6.85* Vrlo slabo kiselo	7.4/7.52* Vrlo slabo alkalno	7.6/7.55* Slabo alkalno	7.7/7.60* Slabo alkalno
ORGANSKA TVAR (%) *	2.98 % Vrlo slabo humozno tlo	5.49 % Jako humozno tlo	8.63 % Jako humozno tlo	8.6 % Jako humozno tlo
N ukupni (%)*	0.185 % Dobro opskrbljeno tlo dušikom	0.287 % Bogato opskrbljeno tlo dušikom	0.357 % Vrlo bogato opskrbljeno tlo dušikom	0.456 % Vrlo bogato opskrbljeno tlo dušikom
BILJCI PRISTUPAČNI FOSFOR (mg P ₂ O ₅ /100 g tla) *	1.85 mg Vrlo slabo opskrbljeno tlo fosforom	10.59 mg Slabo opskrbljeno tlo fosforom	8.64 mg Slabo opskrbljeno tlo fosforom	2.72 mg Slabo opskrbljeno tlo fosforom
BILJCI PRISTUPAČNI KALIJ (mg K ₂ O/100 g tla) *	21 mg Dobro opskrbljeno tlo kalijem	42 mg Vrlo bogato opskrbljeno tlo kalijem	38 mg Bogato opskrbljeno tlo kalijem	19.5 mg Dobro opskrbljeno tlo kalijem

Vrijednosti ispitanih parametara za karakterizaciju tla (Tablica 6) su približno jednake kod svih uzoraka. Uočavamo manju razliku u konzistentnosti i teksturi tla između uzoraka uzetih uz alepski bor i hrast crniku. Također, sadržaj kamenja je veći u uzorcima tla uz bor u odnosu na tlo uz crniku. Tlo u pošumljenim postajama je je znatno humoznije u odnosu na tlo s kontrolne postaje, a razlog tome je što alepski bor stvara humus. Razlika u pH vrijednosti, uočena je između uzoraka tla sa kontrolne postaje gdje je tlo vrlo slabo kiselo, i pošumljenih postaja, gdje je tlo uzeto uz bor i uz crniku blago lužnato. Vrijednosti NPK su manje u uzorku tla sa kontrolne postaje u odnosu na uzorke sa pošumljenih postaja kao i postotak karbonata u tlu.

4. RASPRAVA I ZAKLJUČCI

- Prema literaturnim podacima, u šumi hrasta crnike, uz hrast crniku čest je i crni jasen, zatim zelenika, tršlja, mirta, planika, lovor, veliki vrijes, tetivika, sparožina, bodljikava veprina itd. Većina ovih vrsta uočena je na našoj kontrolnoj postaji, a i na drugoj postaji – Veli Vrh 2. Postojanje velikog broja navedenih vrsta na pošumljenoj postaji Veli Vrh 2, uz pojavu hrasta crnike, **ukazuje da je takav izgled šume blizu izgledu izvorne šume, odnosno, možemo zaključiti da je alepski bor stvorio povoljne uvjete za njihov rast.**



- Postaja Veli Vrh 1 je poprilično osiromašena vrstama u prizemnom sloju i sloju grmlja te na tom području nije uočena crnika pa u ovom slučaju ne možemo potvrditi naša hipoteza.
- Pretpostavljamo da su razlozi takvog izgleda šume posljedica ljudske aktivnosti (šuma se stalno čisti te se koristi za igru djece iz dječjeg vrtića i škole, stambeni objekti se također nalaze uz šumu).



- Prema podacima dobivenih sa Šumarskog fakulteta, hrast crnika pridolazi na tlima vrlo različitog granulometrijskog sastava i širokog raspona pH vrijednosti. To su potvrdila naša mjerenja jer crnika raste na našim postajama u rasponu pH vrijednosti od vrlo slabo kiselog do slabo alkalnog tla.
- Također, nema velike zahtjeve što se tiče kemijskih svojstava tla što su nam i potvrdili rezultati NPK analize uzoraka tla s kontrolne postaje, a analizom uzoraka tla na pošumljenim postajama parametri NPK su nešto bolji zbog veće količine humusa. Upravo zbog veće količine humusa, postotak organske tvari je veći na pošumljenim postajama, a jedan od uvjeta obnove tla je taj da alepski bor stvara humus.



- Bor ujedno svojim rastom radi zasjenu koja omogućuje da se ispod njega razvije crnika, što prema literaturnim podacima pogoduje mladim biljkama jer su one osjetljive na izravno sunčevo djelovanje. To se i dogodilo na našoj postaji Veli Vrh 2, gdje se mlade jedinice crnike dobro razvijaju ispod borova što potvrđuju naša mjerenja udaljenosti između alepskog bora i hrasta crnike.
- Prema podacima dobivenih sa Šumarskog fakulteta, jedna od bitnijih stavki za rast crnike je vlažno tlo, a našom analizom, uočili smo da su svi uzorci tla slabo propusni što znači da dobro zadržavaju vodu.



- Obzirom na dobivene i objašnjene rezultate, mi smatramo da je pošumljavanje Velog Vrha alepskim borom doprinijelo formiranju tla pogodnog za rast hrasta crnike, naročito na postaji Veli Vrh 2.
- Da bi se potpuno vratio izvorni izgled šume, prema preporukama Šumarije Pula, potrebno je isjeći stare borove kako bi se oslobodilo mjesto za širenje crnike.



- Prilikom gradnje naše škole, kod uređenja okoliša, u dvorištu je posađeno 20-ak jedinki hrasta crnike poštujući uvjete koje ona zahtjeva. Naša je škola na taj način doprinijela održavanju izvornog pokrova ovog područja.



5. LITERATURNI IZVORI

- Program gospodarenja G.J. „Proština“ 2010.-2019. O-2 obrazac, odjel: 48b – 94a, Šumarija Pula
- Kovačić S., Nikolić T, Ruščić M., Milović M., Stamenković V., Mihelj D., Jasprica N., Bogdanović S., Topić J. 2011. Flora jadranske obale i otoka - 250 najčešćih vrsta. Školska knjiga, Zagreb
- Vukelić J., Rauš Đ. 1998. Šumarska fitocenologija i šumske zajednice u Hrvatskoj. Targa d.o.o, Zagreb
- Priroda i biljke, Crnika, <https://www.plantea.com.hr/crnika/> , pristupljeno 2.3.2022.
- Priroda i biljke, Alepski bor. <https://www.plantea.com.hr/alepski-bor/>, pristupljeno 2.3.2022.
- Hrast crnika. https://hr.wikipedia.org/wiki/Hrast_crnika, pristupljeno 15.3.2022.
- Šafarek G., Priroda Hrvatske, Prirodno bogatstvo Hrvatske, Hrast crnika, <https://priodahrvatske.com/2019/08/10/hrast-crnika/>, pristupljeno 16.3.2022.
- GLOBE baza podataka
- GLOBE priručnik
- GLOBE MUC protokoli (klasifikacija pokrova)
- GLOBE protokoli za biometriju
- GLOBE protokoli za tlo
- GPS protokoli
- Google Earth platforma.
[https://earth.google.com/web/@44.89585393,13.85085545,39.58017932a,3420.73701768d,30y,0h,0t,0r/data=OgMKATE?pli=1&authuser=](https://earth.google.com/web/@44.89585393,13.85085545,39.58017932a,3420.73701768d,30y,0h,0t,0r/data=OgMKATE?pli=1&authuser=1)



HVALA NA POZORNOSTI!

