

Holtikulturalno planiranje zelenih površina Prirodoslovno - matematičkog fakulteta na Horvatovcu

Žebčević, Karlo

Undergraduate thesis / Završni rad

2010

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Science / Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:217:183814>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-06-02**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Science - University of Zagreb](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
PRIRODOSLOVNO – MATEMATIČKI FAKULTET
BIOLOŠKI ODSJEK

HOLTIKULTURALNO PLANIRANJE ZELENIH POVRŠINA
PRIRODOSLOVNO – MATEMATIČKOG FAKULTETA NA
HORVATOVCU

HOLTICULTURAL PLANNING GREEN AREAS ON FACULTY
OF SCIENCE AT HORVATOVAC

SEMINARSKI RAD

Karlo Žebčević

Preddiplomski studij biologije

(Undergraduate Study of Biology)

Voditelj: doc. dr. sc. Renata Šoštarić

Pomoćni voditelj: dipl.ing.biol. Vanja Nikola Stamenković

Zagreb, 2010.

SAŽETAK

1. UVOD.....	3
2. URBANE I PRIRODNE ZNAČAJKE TERENA.....	4
3. BILJNI MARTRIJALI.....	9
3.1 Vazdazelene svojte.....	9
3.1.1. <i>Chamaecyparis lawsoniana</i> (A. Murray) Parl ‘Columnaris’	9
3.1.2. <i>Magnolia grandiflora</i> L.....	10
3.1.3. <i>Taxus baccata</i> L. var. ‘fastigiata’ (Lindl.) Loudon.....	11
3.1.5. <i>Nandina domestica</i> Thunb ex Murray.....	12
3.2 Listopade svojte.....	13
3.2.1. <i>Carpinus turczaninovii</i> Hance.....	13
3.2.2. <i>Physocarpus opulifolius</i> (L.) Maxim.....	14
3.2.3. <i>Magnolia loebneri</i> P.Kache.....	15
3.2.4. <i>Magnolia soulangeana</i> Soul.-Bod.....	16
3.2.5. <i>Davidia involucrata</i> var. <i>vilmoriniana</i> (Dode) Wangerin	17
3.2.6. <i>Metasequoia glyptostroboides</i> Hu & W.C.Cheng.....	18
3.2.7. <i>Cercis canadensis</i> L.....	19
3.2.8. <i>Betula papyrifera</i> Marsh.....	20
3.2.9. <i>Ginkgo biloba</i> L.....	21
4. PRIJEDLOG IDEJNOG RIJEŠENJA.....	22
5. LITERATURA.....	36
6. SAŽETAK.....	38
7. SUMMARY.....	38
8. ZAHVALA	

1. UVOD

Godine 1988. Započeta je gradnja kampusa Prirodoslovno – matematičkog fakulteta na Horvatovcu. Građevinski radovi zgrade koja na oko 9000 četvornih metara obuhvaća Kemijski odsjek, Geološki odsjek i dekanat završeni su 2001. godine. Ali zbog izostanka sredstava otvaranje kompleksa kasnilo je četiri godine. Sam kompleks je sa svojih otprilike 9000 četvornih metara površine i sa 2922,51 četvornih metara zelene površine svečano otvoren 19. Travnja 2004 godine. Ovim prostornim zahvatom željeli smo ispuniti 2 cilja; stvoriti okosnicu novog vizualnog identiteta Prirodoslovno – matematičkog fakulteta (PMF) na Horvatovcu, koji nije mogao biti ostvaren u samoj izvedbi zbog manjka sredstava i educirati studente i stanovnike obližnjih zgrada. Na području Horvatovca ispred zgrade Prirodoslovno – matematičkog fakulteta kao i oko same zgrade zatečena je planski i hortikulturalno neuređena zelena površina veličine 2922,51 četvornih metara. Ovim seminarom izneseno je idejno prostorno rješenje uređenja lokacije ispred zgrade PMF-a. Za prostorno planiranje zelenih površina PMF na Horvatovcu korištene su biljke koje su presađene iz rasadnika Botaničkog vrta. U rasadniku Botaničkog vrta uzgajane su biljke koje su se trebale presaditi za potrebe botaničkog vrta koji se trebao graditi podno Sljemena, taj projekt gradnje vrta nikada nije ostvaren, a neke od biljaka koje su trebale biti presađene koristili smo u izvedbi ovog zahvata. Za ovu namjenu iz Botaničkog vrta je presađeno 19 biljnih vrsta koje su planski razmještene oko zgrade PMF-a. Planskom sadnjom biljnih vrsta postavili smo temeljnu okosnicu za novi identitet sveučilišnog kompleksa na Horvatovcu, te također stvorili mogućnost za sadnju novih solitera, pa samim time i biljnih skupina koje bi ubuduće tvorile novu vizuru PMF-a na Horvatovcu. Za ispunjenje drugog cilja svaku presađenu biljku smo označili metalnom pločicom sa pripadajućim latinskim nazivom vrste. Takvo označavanje presađenih biljnih vrsta učinjeno je kako bi se studenti i stanari obližnjih zgrada dodatno educirali i upoznali sa biljnim vrstama koje će od sada susretati u svojim svakodnevnim aktivnostima.

2. URBANE I PRIRODNE ZNAČAJKE TERENA

Lokacija zahvata nalazi se na području Grada Zagreba, u urbanom području gradske četvrti Gornji grad - Medveščak (sl. 1) . Sama lokacija omeđena je sa južne strane gradskom četvrti Maksimir tj. ulicom Srebrnjak, a sa Sjeverne strane Bijeničkom cestom, a sama površina zahvata nalazi se u ulici Horvátovac 102a (sl. 2), ispred dekanata Prirodoslovnmatematičkog fakulteta.



Slika. 1. Prikaz gradske četvrti Medveščak

(<https://e-uprava.apis-it.hr/gup/>)



Slika. 2. Lokacija zahvata i okolne ulice

(<https://e-uprava.apis-it.hr/gup/>)

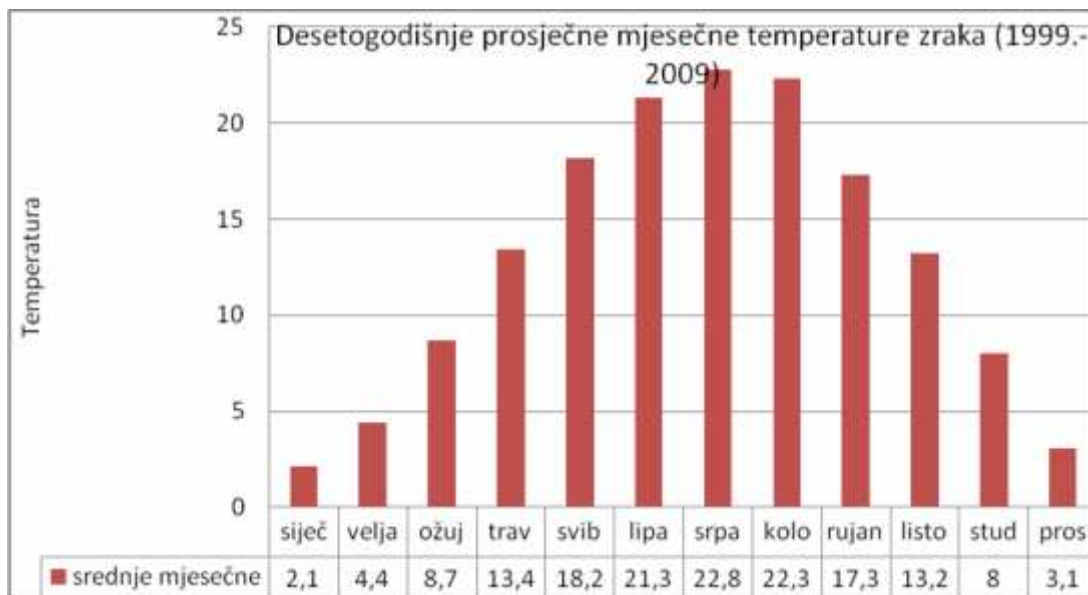
Lokacija zahvata nalazi se u potpuno urbaniziranom području na području izgrađene urbane zone. Na području lokacije nalazi se korovna i ruderalna vegetacija. U takvu vegetaciju se ubrajaju biljne zajednice koje se razvijaju u blizini naselja na razmjerno toplim i suhim staništima bogatim dušikom, (Antonić, O. et al. 2005.) takav biljni pokrov zauzima veliku površinu i znatan broj vrsta. Tako da U florističkom sastavu korovnih zajednica prevladavaju kozmopoliti, a endemičnih i reliktnih vrsta uopće nema. Također na području zahvata pojavljuje se i vegetacija šikara. Vegetacija šikara u užem smislu, uključujući samo onu vegetaciju koja se floristički jasno razlikuje od šumske vegetacije, odnosno isključujući šumsku vegetaciju u razvojnem stadiju šikare. (Antonić, O. et al. 2005.) Ovaj tip vegetacije obuhvaća antropogene ili sekundarne biljne zajednice nastale uništavanjem šuma. Također sukcesivno nastaju uz rubove šuma, livada i puteva. Sadnjom novih biljnih vrsta, ne očekuje se bilo kakav utjecaj na biljni i životinjski svijet u okruženju. S obzirom da je lokacija zahvaća urbanizirano područje, daljnja sadnja novih vrsta ne bi narušila krajobrazne značajke samog prostora, već bi svojim značajkama osvežila prostor i poboljšala vizualni identitet sveučilišnog kompleksa.

Klasifikacija klime kakva se danas najčešće koristi je modificirana verzija klasifikacije koju je postavio Vladimir Koppen oko 1990., a temelji se na kombinaciji prosječnih mjesečnih podataka temperature zraka i oborina, i prirodne vegetacije područja. Pomoću tih parametara mogu se, pored šest osnovnih tipova klime, identificirati uži klimatski tipovi. Podatci za procjenu meteoroloških uvjeta na području Horvatovca uzeti su sa meteorološkog opservatorija Zagreb-Grič i Sinoptičke meteorološke postaje Zagreb-Maksimir. Podaci prikazani u tab. 1.

Tablica 1. Meteorološki podaci za 2004. i 2005. godinu

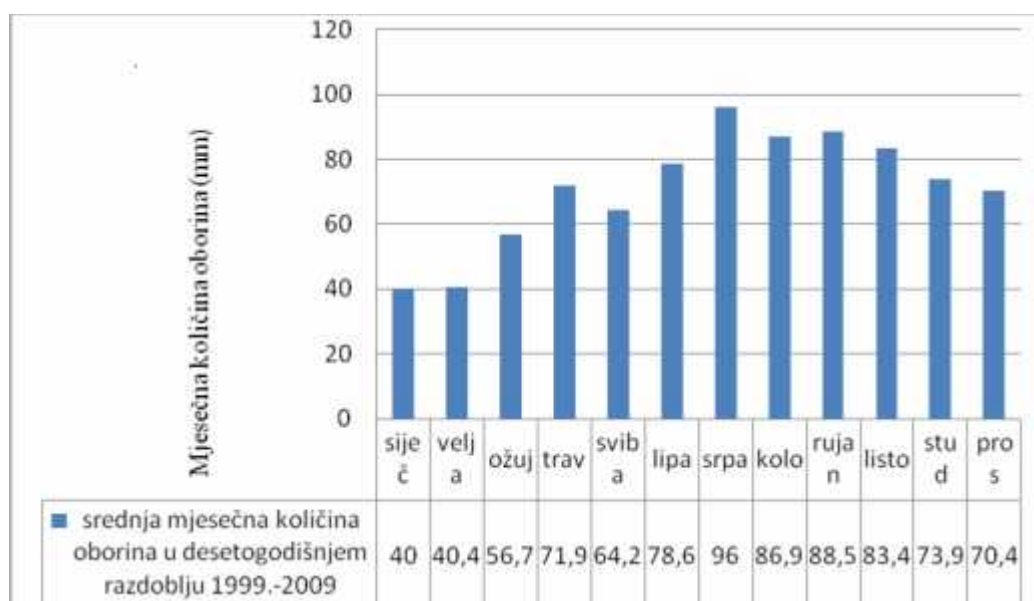
Mjerna postaja	srednja godišnja vrijednost			godišnje vrijednosti		
	Temperatura zraka	tlak zraka hPa	Relativna vlaga zraka %	Količina oborina mm	Broj vedrih dana	Broj oblačnih dana
	2008. god.					
Zagreb Grič	13,4	997,2	68	768,5	35	121
Zagreb Maksimir	12,6	1002	71	714,4	37	112
	2009. god.					
Zagreb Grič	13,4	995,5	68	794,8	26	130
Zagreb Maksimir	12,5	1002,4	72	756,5	31	124

Na slici 3. dan je grafički prikaz srednjih mjesečnih i srednje godišnje temperature za desetgodišnje razdoblje 1999.-2009. g.

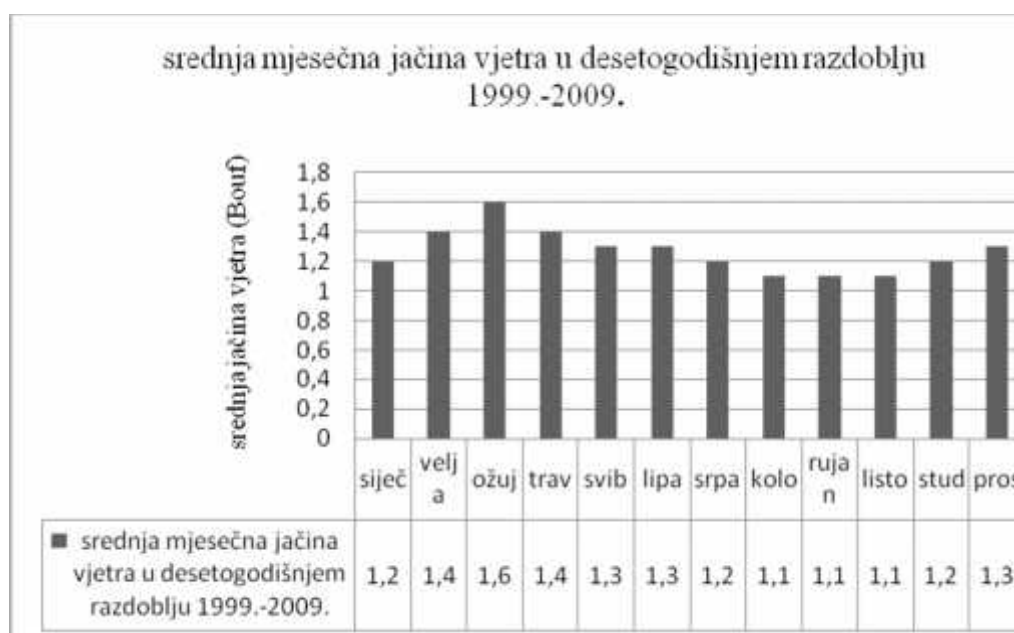


Slika. 3. Srednje mjesečne temperature i srednje godišnje temperature zabilježeni na meteorološkom opservatoriju Zagreb-Grič

Prosječne količine oborina u desetgodišnjem razdoblju prikazane su na slici 4

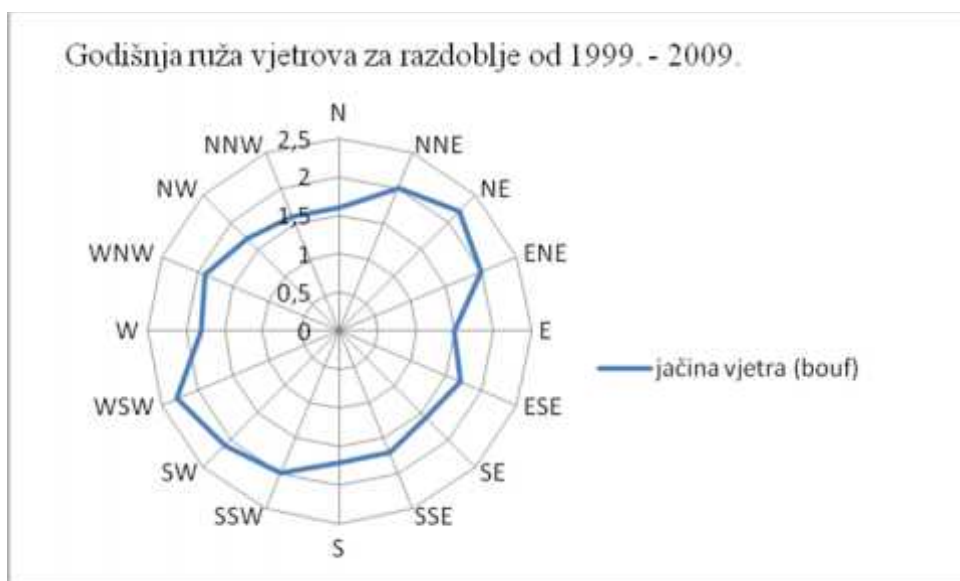


Slika. 4. Srednja mjesečna količina oborina u desetgodišnjem razdoblju 1999-2009.



Slika. 5. Srednje mjesečne jačine vjetra zabilježenih u desetgodišnjem razdoblju na meterološkom opservatoriju Zagreb-Grič

Vjetrovi su najčešće slabi do umjereni, a prevladavaju vjetrovi sjeveroistočnog i jugozapadnog smjera



Slika. 6. Godišnja ruža vjetrova za razdoblje od 1999. do 2009. god. prema podacima meteorološke postaje Zagreb-Maksimir

Prema Koppenovoj klasifikaciji područje Zagreba ima umjereno toplu vlažnu klimu s toplim, odnosno vrućim ljetima, oznaka Cfa. Cfa oznaka po Koppenu karakterizira klimu s izmjenama četiri godišnja doba koja su omogućena s povoljnim vremenskim rasporedom temperatura, oborina i vjetrova. Također Karakteristika Cfa klime po Koppenu je da tijekom godine ima obilje padalina sa povoljnom raspodjelom tijekom godine (prosječno padne 750-1500mm). Količina padalina raste prema ekvatoru i od zapada prema istoku. Ljeta su relativno topla, odnosno vruća, a veće su razlike između zimskih temperatura. Ova klima je povoljna za razvoj više bilja, a prevladavaju bjelogorične vrste.

3. BILJNI MATERIJALI

Svi materijali kojima smo se služili pri izradi prostornog plana su biljke koje su presađene iz rasadnika Botaničkog vrta u Zagrebu. Vrste koje smo presadili smo podijelili u dvije skupine; crnogorične (zimzelene) vrste i bjelogorične (listopadne vrste). Za izradu opisa biljnih vrsta korištena je literatura (More i White (2005), Vidović (1982), Krussmann (1984).

3.1. VAZDAZELENE SVOJTE

To su vrste koje lišće ne odbacuju na kraju vegetacijskog razdoblja, već ga zadržavaju tijekom zime, sve do novog vegetacijskog razdoblja, kad neposredno prije pojave novoga lišća otpada staro ili ga tijekom godina postepeno zamjenjuju.

3.1.1. *Chamaecyparis lawsoniana* (A. Murray) Parl 'Columnaris'

Chamaecyparis lawsoniana 'Columnaris' (sl. 7) je zimzeleno drvo čija visina može doseći do 15 metara, a širina krošnje dosegne do 5 metara. Krošnja je gusto razgranjena i uskokoničnog oblika sa vrhom savinutim prema dole i horizonatalno otklonjenim granama. Igličasti izbojci (sl. 8) s gornje strane u nižim dijelovima krošnje su tamno zeleni dok prema vrhu prelaze u plavkastu nijansu, dok su sa donje strane plavozeleni. Ova vrsta dobro podnosi hladnoću, dim i prašinu. Staništa koja zahtjeva svojta *Chamaecyparis lawsoniana* 'Columnaris' bi se trebala nalaziti u sjeni i polusjeni. Također ova vrsta ne voli suha zemljišta i suhi zrak. Kora drveća je crvenkasto smeđe boje sa duboko ispucanim brazdama. U pejzažnoj arhitekturi često se koristi sa drugim zimzelenim biljkama kao izvrsna kulisa za pojedine vrste čiji cvjetovi stvaraju kontrast za zelenom pozadinom. Također ova vrsta se pojavljuje na manjim zelenim površinama kao što su vrtovi gdje kao soliter može biti dominantna vrsta vrta.



Slika 7. *Chamaecyparis lawsoniana* ‘Columnaris’

(www.ag.udel.edu)



Slika 8. Igličasti izbojci

(www.nas-krug.hr)

3.1.2. *Magnolia grandiflora* L.

Magnolia grandiflora L. (sl. 9) u hrvatskom jeziku još se naziva i krupnocvjetna magnolija. Ova vrsta raste kao stablo, zaobljeno – koničnog oblika, može narasti 15 – 24 metra uvis, podrijetlom je iz jugoistočne Amerike. Vrstu *Magnolia grandiflora* krasi veliki sjajno zeleni, kožasti listovi, ovalnog oblika a dužina svakog pojedinog lista dosegne i do 20 centimetara. Listovi ostaju tijekom cijele godine, zato *Magnolia grandiflora* L. spada u zimzelene biljne vrste. Veliki i čaškasti bijeli cvjetovi (sl. 10) imaju do 25 centimetara u promjeru, sastoje se od 9 – 12 latica, a cvatu od svibnja do srpnja, ali zbog sukcesivnog cvjeta može cvasti i dulje. U jesen se kod ove vrste magnolije pojavljuju vrlo dekorativni plodovi nalik na češere sa crvenkastosmeđe obojenim sjemenim lupinama. Ova vrsta dobro raste u dubokom, bogato i dobro dreniranom ilovastom tlu bez primjese vapna, na suncu ili polusjeni. Ne podnosi niske temperature, ali je zato otporna na kratkotrajni mraz. *Magnolia grandiflora* L. ne zahtjeva orezivanje grana jer njena ljepota dolazi prirodno bujne rascvjetane krošnje.



Slika 10. *Magnolia grandiflora* čaškasti



Slika 9. *Magnolia grandiflora* – habitus

(www.about-garden.com)

3.1.3. *Taxus baccata* L. var. ‘*fastigiata*’ (Lindl.) Loudon

Ova svojta spada u porodicu *Taxaceae*, naziva se još i irska tisa. Raste kao crnogorični grm ili kao nisko drvo od 3 do 5 metara, ali isto tako zna narasti i do 15 metara visine, a deblo dosegne i preko 1 metar u promjeru. Drvo je stupastog izgleda (sl. 11) s velikim brojem uspravnih grana, koje su kratke i gusto rasprostranjene. Grane su prekrivene tamno zelenim iglicama koje znaju narasti do 3,5 centimetra, a u širinu između 2,5 i 3 milimetra. Cvjetovi se pojavljuju u travnju, ali oni nisu od dekorativnog značenja za ovu vrstu zbog svoje veličine (1 do 1,5 milimetra) i zbog svoje zelene boje. Lako ju je razlikovati od ostalih vrsta iz porodice *Taxaceae* zbog sjemenki koje sazrijevaju od kolovoza do listopada. Svaka pojedina sjemenka je okružena crvenom ovojnicom koja je jestiva, takva struktura naziva se arilus (sl. 12), koji je važan za disperziju sjemenki. Važno je napomenuti da je većina stabla otrovna, osim jarko crvene ovojnice ploda, što omogućuje disperziju sjemenke. Tisa raste na sjenovitim mjestima, ali također joj odgovara i suncu izloženi položaji. Također po mogućnosti zahtjeva svjež, alkalna tla sa optimalnom količinom oborina oko 1000 mm/god, te također mineralima bogata tla. Pogoduje joj klima blagih zima i svježih ljeta. Ovaj varijetet se koristi u ukrasnoj i oblikovnoj hortikulturi, posebno se koristi za formiranje živica u parkovima i na grobljima, ali isto tako može stajati u parkovnoj arhitekturi kao soliter.



Slika 11. *Taxus baccata* var. ‘*fastigiata*’

habitus

(www.gardensandplants.com)



Slika 12. *Taxus baccata* var. ‘*fastigiata*’

arilus

(www.waterwereld.nu)

3.1.6. *Nandina domestica* Thunb. ex Murray

Raste kao vazdazeleno, niže drvo 5-6 metara visoko. Podrijetlom je iz Kine i Japana. Kultivira se u umjerenim krajevima Europe, gdje je unesena 1804. U Europi *Nandina domestica*. raste kao niži grm (sl. 13) koji cvate i donosi plodove. Nadzemni se dijelovi mogu smrznuti ili se samo pojedine grane osuše poslije dugotrajnih niskih zimskih temperatura, ali se iste godine brzo regeneriraju. Za uspješan razvoj ova vrsta traži humusom bogato tlo te sunčan ili malo sjenovit položaj. Razmnožava se sjemenom i reznicama. Po fenološkim osobinama spada u kasne vrste kako po listanju tako i po cvatnji. U proljeće, krajem travnja, razvijaju se mladi, veliki, perasto sastavljeni listovi crvenkaste boje, dok tijekom ljeta su tamno zelene boje, a u jesen, početkom listopada poprimaju crvenu ili grimiznu boju, sve do proljeća, kada postaju opet zelene boje. Bijeli cvjetovi skupljeni su u terminalne metlice, a pojavljuju se početkom treće dekade lipnja. Cvate sve do kraja kolovoza. Crveni plodovi (sl. 14) sazrijevaju početkom studenog, a ostaju na granama sve do zime. Za uspješnu i širu primjenu ove dekorativne vrste potreban je južni i zaštićeni položaj. Osobito je atraktivna ako se sadi u manjim skupinama u prvom planu.



Slika 14. *Nandina domestica* - plodovi

(www.nortplantas.com)



Slika 13. *Nandina domestica* - habitus

(www.inter-arbo.be)

3.2. LISTOPADNE SVOJTE

Listopadne biljke su sve vrste biljaka koje gube svoje listove prije nastupanja nepovoljnog perioda, bez obzira da li se radi o zimi ili sušnom periodu. Najprije njihovi listovi mijenjaju boju iz zelene u najčešće žutu, crvenkastu ili mrku, što se dešava zbog povlačenja pigmenta klorofila iz listova. U samoj lisnoj osnovi stvara se tkivo za odvajanje koje sprečava daljnji dotok vode i korisnih tvari u list, pa se on suši i otpada. Na tom mjestu na stablu ostaje lisni ožiljak. Otpadanje lišća je višestruko značajno za biljke, jer one tada ne vrše proces transpiracije i na taj način ne gube vodu koju bi inače teško usvajale zbog fizičke ili fiziološke suše. Također, tijekom zime lišće bi se smrзло, a i grane sa lišćem bi trpjele veći pritisak snijega.

3.2.1. *Carpinus turczaninonii* Hance

Ovo listopadno drvo naraste do 35 metara, sa promjerom krošnje do 10 metara, krošnja je relativno gusta široka i nepravilna (sl. 15) . Kora samog stabla je sive boje i glatke teksture. Karakteristika za koru običnog graba je da ne stvara pluto. Na kori se mogu vidjeti bijele točke i crne uzdužne pruge, a u starijoj dobi mogu se pojaviti plitke raspukline Listovi običnog graba su jajoliko duguljasti, na vrhu ušiljeni, a na bazi zaobljeni. Dužina lista je u prosjeku 12 centimetara, s gornje strane list je tamno zelene boje, a s donje je nešto svjetliji. Peteljka lista je kratka. Jedinke ove vrste imaju muške cvjetove koji se pojavljuju u jesen prethodne godine te prezimljuju u obliku pupova, nalaze se uglavnom na dugačkim izbojcima koji nisu obrasli listovima, ženske rese se pojavljuju u proljeće za vrijeme listanja. Plod graba je u obliku krupnih resa koje su u zreлом stadiju svjetlo smeđe boje. Kao mlado drvo ima ovalnu krošnju kasnije, ovisno o uvjetima okoline, bude gusta nepravilnog oblika. Upravo zbog guste krošnje i dobrog podnošenja rezanja stvara lijepe žive ograde. Kao živa ograda ima svoje prednosti i nedostatke. Prednost je što stvara gustu krošnju, vizualno je atraktivna i tijekom godina postaje izuzetno čvrsta. A negativna strana je otpadanje lišća pa uz dodatni posao čišćenja postaje prozirna. Zato ju preporučamo saditi unutar vrta ili u slojevitim kombinacijama za zimzelenim biljkama.



Slika 15. *Carpinus turczaninowii* - habitus

(www.ca.uky.edu)

3.2.2. *Physocarpus opulifolius* (L.) Maxim

Physocarpus opulifolius dolazi iz porodice *Rosaceae* ; to je ukrasni grm (sl. 16) porijeklom iz Sjeverne Amerike. U engleskom jeziku još se naziva Ninebark, a to ime je dobio zbog ekstremnog ljuštenja kore (govorilo se da ima 9 slojeva kore). Ovom grmu je potrebno orezivanje kako bi se zadržala njegova kompaktnost. U hortikulturi i pejzažnoj arhitekturi koristi se kao granica tj. živica ili se grupira po nekoliko primjeraka kako bi bio upečatljiviji i kako bi njegova ljepota došla do izražaja. *Physocarpus opulifolius* naraste do 3 metra visine, a širina ovog grma dosegne i do 3 metra. Listovi ovog grma su zelene boje, a u jesen zelena boja prelazi u brončanu. Cvjetanje počinje u svibnju kada se pojavljuju mali cvjetovi u grupama od po 2 paštica bijelkasto ružičaste boje (sl. 17). Početkom jeseni kada listovi poprimaju brončanu boju u rujnu i listopadu se pojavljuju i plodovi koji su sastavljeni od 3 do 5 folikula. *Physocarpus opulifolius* tolerira sušu, ali isto tako i u vlažnim uvjetima prolazi bez ikakvih oštećenja. Odgovaraju mu položaji na suncu ali i u sjeni i polusjeni. Prilagodljiv je na vlažna, suha, kisela i alkalna tla. Za ovu vrstu može se reći da je prilagodljiva mnogim uvjetima.



Slika 16. *Physocarpus opulifolius* - habitus

(www.ontarioplants.ca)



Slika 17. *Physocarpus opulifolius* - cvjetovi

(www.wildflower.com)

3.2.3. *Magnolia loebneri* P. Kache

Magnolia loebneri (sl. 18) je stablo koje u prosjeku dosegne visinu od 7 do 10 metara, a širina grana u promjeru dosegne i do 7 metara. Ova vrsta magnolije nastala je genetičkim križanjem *M. kobus* i *M. stellata* 'Rosea'. Ovo drvo spada među listopadne vrste, njezino tamno zeleno lišće na granama se pojavljuje poslije cvjetanja, u jesen lišće poprima zlatnu boju te poslije toga opada. Magnoliju karakterizira zvjezdasto cvijeće sa 12 latica koje je sa unutarnje strane ružičaste boje dok je izvana bijele (sl. 19). Cvjetovi su mirisni i pojavljuju se prije listanja. Ova vrsta magnolije raste u vlažnom, dobro dreniranom tlu na sunčanim položajima, ali također tolerira i polusjenu. *Magnolia loebneri* zahtjeva orezivanje u kasnu zimu ili u kasno ljeto kako bi dobila bogatu i konstantnu cvatnju. Intervencija ne smije biti radikalna jer se cvjetni pupovi skrivaju u lanjskim izbojcima. Svi pripadnici porodice *Magnoliaceae* dobro podnose uvjete u urbanoj sredini, pa tako i *Magnolia loebneri* stoga je primjerena za sadnju u gradskim parkovima i drvorecima. Preporučuje se sadnja na središnjem mjestu gdje će njena ljepota doći do izražaja.



Slika 18. *Magnolia loebneri* – habitus

(www.plantplaces.com)



Slika 19. *Magnolia loebneri* - zvjezdasto cvijeće sa 12 latica (www.srgc.org.uk)

3.2.4. *Magnolia soulangeana* Soul.-Bod.

Ova vrsta magnolije naziva se još i zvjezdasta magnolija (sl. 20), ime je dobila prema tome što joj je raspored latica nalik na zvijezde. Može narasti u veliki grm ili u malo stablo visine do 10 metara. Cvate godinu dana nakon sadnje, a cvjetovi joj krase grane već potkraj ožujka. Cvjetovi (sl. 21) su različitih nijansi bijele i ružičaste boje a pojavljuju se u proljeće ili istovremeno kada i listovi, tada se počinju pojavljivati i sjajni tamnozeleni listovi dugački do 8 centimetara,ovalnog oblika koji se gube u jesen. Oblik cvijeta ovisi o sorti, tako da neki mogu biti zvjezdasti ,kuglasti drugi u obliku cvijeta tulipan. Takva rascvjetana biljka posebnu pozornost plijeni u proljeće svojim mnogobrojnim cvjetova. Ovu biljku možemo sresti u mnogim vrtovima, a također se i sadi i u perivojima i parkovima gdje uz druge biljne vrste čini kontrast što zbog oblika cvjetova što zbog boje cvjetova.



Slika 20. *Magnolia soulangeana* - habitus

(www.ag.auburn.edu)



Slika 21. *Magnolia soulangeana* cvjetovi u proljeće

(www.omorika.si)

3.2.5. *Davidia involucrata* var. *vilmoriniana* (Dode) Wangerin

U rasadniku Botaničkog vrta u Zagrebu uzgaja se *Davidia involucrata* var. *vilmoriniana* (sl. 22), a rasprostranjena je u središnjoj Kini, gdje raste kao listopadno drvo, do 20 metara visoko. *Davidia* je otporna i vitalna vrstom, koja doseže visinu i do 20 metara. Cvate i plodove nosi svake godine. Veoma je dekorativna osobito u doba cvatnje, kao i zimi, kada je krase krupni (veličine oraha) crvenkasto smeđe plodovi koji vise na crvenkastim, dugim peteljčkama, a ostaju do duboko u zimu na granama. Listanja i cvatnja kod ovog drveta pojavljuju se gotovo istovremeno u prvoj polovici travnja. Listovi se sporo razvijaju, a potpuno su razvijeni u drugoj polovici svibnja. Sitni cvjetovi skupljeni su u glavičaste cvatove (sl. 23) koji na bazi imaju dva velika, nasuprotna, vrlo atraktivna, bjelkastosiva i nejednako duga (8-12 cm) pricvjetna lista (brakteje). Otuda hrvatski naziv, a engleski je također prikladan - *Handkerchief tree* (drvo maramica). Krajem rujna listovi poprimaju izrazito svijetlo žutu boju, a otpadaju postupno sredinom studenog. Plodovi dozrijevaju u drugoj polovici studenog. Ovo je zahvalna vrsta za naše parkove i perivoje zbog mnogih kvaliteta. Otporna je prema niskim zimskim temperaturama, a dobro podnosi onečišćeni zrak urbanih sredina. Najbolje uspijeva na sunčanim položajima, a osobito je atraktivna kao soliter, zbog velikih brakteja, jesenje boje lista i krupnih plodova te pupova.



Slika 22. *Davidia involucrata*

var. *vilmoriniana* – habitus

(www.commonswikimedia.org)



Slika 23. *Davidia involucrata* - cvatovi

(www.nestmaker.com)

3.2.6. *Metasequoia glyptostroboides* Hu & W.C.Cheng

Metasekvoja je listopadno jednodomno do 35 metara visoko drvo i do 2 metra promjerom debla. Raste prirodno u dubokim udolinama s dovoljno svježine u zraku i tlu i na položajima zaštićenim od suhih i hladnih vjetrova. Ubraja u brzorastuće vrste sa godišnjim prirastom od oko 40 centimetara, također je otporna na niske temperature i to do -30 °C . Najbolje uspijeva na dubokim glinastim tlima i tamo gdje ima dosta atmosferske vlage. Početak listanja ovog stabla je početkom ožujka, a početak cvatnje prosječno počinje sredinom ožujka. Češeri sazrijevaju krajem listopada iste godine i odmah otpadaju. Češeri Metasekvoje vise na dugačkim stapkama, također su duguljastog oblika oko 2,5 centimetara veliki i tamnosmeđi. Češerne ljuske su štitaste, zadebljanih vrhova i prije dozrijevanja međusobno čvrsto stisnute. Listovi ovog drveta započinju mijenjanje boja od svijetlo žute do crvenkaste u prvoj polovici listopada i traje sve do studenog kada počinje opadanje listova. *Metasequia glyptostroboides* (sl. 24) naziva se još i „živi fosil“, svoju dugovječnost ovi divovi stari i do 3000 godina mogu zahvaliti svojoj kori debeloj i do 75 centimetara koja ih štiti od bolesti, nametnika pa čak i od požara. Korijen drveta ne raste duboko u zemlju (svega 3 metra), ali u širinu se grana i do 60 metara, što ga čini stabilnijim pri jakim udarima vjetra. U hortikulturnom planiranju ovo stablo se kod nas rijetko koristi. Nalazi se uglavnom u botaničkim vrtovima i dendrološkim kolekcijama. Mlađi primjerci su zapaženi u parkovima Opatije i u parku Mokrice kraj Zagreba.



Slika 24. *Metasequia glyptostroboides* – habitus

(www.friendsoftheharrisgarden.com)

3.2.7. *Cercis canadensis* L.

To je malo listopadno stablo, porijeklom iz Sjeverne Amerike, kod nas se još naziva Judino drvo. Ovo drvo obično naraste do 10 metara uvis, a u širinu njegove grane narastu i do 8 metara. Grane ovog stabla su obično upletene, a prekriva ih kora tamne boje, koja je glatka a tijekom godina kora počinje pucati. Vrijeme cvatnje je u ožujku i travnju, njegovi ružičasti cvjetovi se znaju pojaviti i prije nego prolista drvo. Listovi se pojavljuju iz pupoljka, presavijeni uz liniju srednjeg rebra, oni su tada zlatno zelene boje i glatke površine. U jesen listovi postaju žute boje. *Cercis canadensis* (sl. 25) zahtjeva sunčane položaje i položaje koji se nalaze u polusjeni. Također voli vlažna, dodatno drenirana tla, ali je općenito prilagodljiv svim vrstima tala. Ova vrsta drveta uzgaja se kao ukrasno drvo zbog svojih ružičastih cvjetova (sl. 26), koji drvetu u proljeće daju upečatljiv izgled.



Slika 25. *Cercis canadensis* - cvjetovi

(www.duke.edu)



Slika 26. *Cercis canadensis*- habitus

(www.missouriplants.com)

.

3.2.8. *Betula papyrifera* Marsh

To je srednje veliko listopadno drvo koje može doseći i do 35 metara visine, ali obično pojedine jedinke narastu do 20 metara. Samo deblo može narasti u promjeru do 80 centimetara. Kora stabla je bijele boje, koja se ljušti u obliku traka. Listovi su svijetlo zeleni, jajolikog oblika, 5 do 12 centimetara dugački, a do 9 centimetara široki sa dvostruko nazubljenim rubom. Cvjetovi breze (sl. 27) cvjetaju u ožujku i travnju u obliku resa dugačkih do 10 centimetara koje rastu iz vrha grančica. *Betula papyrifera* (sl. 28) zahtjeva visok postotak hranjivih tvari u tlu, te položaj koji je dobro izložen suncu. Sama vrsta je iznimno otporna na atmosferske utjecaje i različita zagađenja zraka. Kora vrste *Betula papyrifera* je od iznimnog estetskog značenja u jesen i zimu, jer tada bijela boja stabla stvara kontrast sa smeđim stablima ostalih biljnih vrsta. Breza se koristi za pejzažna planiranja parkova, te prostora oko sveučilišta, posebno je efektana u manjim grupama.



Slika 27. *Betula papyrifera*

(www.facultystaff.richmond.edu)



Slika 28. *Betula papyrifera*

(www.uvm.edu)

3.2.9. *Ginkgo biloba* L.

Ginkgo biloba potječe iz jugoistočne Kine. On je dvodomno drvo, spada u porodicu *Coniferoohytina* (*Pinaceae*) osnovnih karakteristika da ima lepezasto svilenkasto lišće (sl. 29) na dugim stapkama, a sjeme (koštica) mu je obavijena mesnatim ovojem. Ginko se smatra najvitalnijom biljnom vrstom na svijetu; zadivljuje svojom rezistentnošću na otrovne okoline i zato je u gradovima sve češće stablo u uličnim drvoredima. Ginko je također otporan na niske temperature, pa može podnijet i do -25 °C. Isključivo voli sunce (osim u ranoj mladosti), tolerantan je na zagađenja zraka te također vrlo dobro prilagodljiv na različite vrijednosti pH tla. Stablo dosegne visinu i preko 30 metara, a promjer stabla zabilježen je i preko 9 metara. Ginko je u ranoj mladosti čunjaste forme, a kasnije je više raširen. Sve do 30-tak godina starosti kora stabla je tamno siva i dosta vremena glatka, dok kasnije poprima smeđu boju i počinje bivati ispucana. Osnovna karakteristika je da ima lepezasto svilenkasto lišće na dugim stapkama. Rub listova je urezan i valovit s nizom paralelno razgranatih žila. Listovi Ginka su svijetlo - zelene boje (sl. 30), ljeti prelaze u tamno zelenu, dok u jeseni dobiva zlatno – žutu boju. U Hrvatskoj je relativno dobro zastupljena vrsta u odnosu na europske zemlje i to uglavnom u parkovima i perivojima. Međutim kao hortikulturalna vrsta u parkovima i općenito kao vrtna i kućna ukrasna forma slabije je zastupljena.



Slika 29. *Ginkgo biloba* - habitus

(www.buckeyepsych.wordpress.com)



Slika 30. *Ginkgo biloba* list

(www.millernursery.com)

4. PRIJEDLOG IDEJNOG RIJEŠENJA

Na Horvatovcu 102a ispred dekanata Prirodoslovnog-matematičkog fakulteta (sl. 31.), zatečena je zelena površina veličine 2922,51 m². Zelena površina nalazi se oko cijelog kompleksa Prirodoslovno – matematičkog fakulteta, također možemo reci da je zelena površina podijeljena u sedam sektora; najveći sektor veličine 1450,11 m² se nalazi ispred zgrade uz ulicu Horvatovac, uz njega se nalazi manji sektor veličine 605,24 m². Na ta dva sektora presađeno je najviše biljnih svojti, ukupno jedanaest. Ostalih pet sektora protežu se uz samo zgradu i zauzimaju površinu od 867,16 m² (sl. 32 – 40).



Slika 31. Lokacija zahvata na ortofoto prikazu (<https://e-uprava.apis-it.hr/gup/>)



Slika 32. Pogled sa SI strane na ulicu Horvatovac



slika 33. Pogled sa SI strane na ulicu Horvatovac



slika 34. Pogled sa JI strane na ulicu Horvatovac



slika 35. Pogled sa JZ strane na područje uz zgradu PMF-a



Slika 36. Pogled sa istočne strane na područje uz zgradu PMF-a



Slika 37. Pogled sa SI strane iza zgrade PMF-a



Slika 38. Pogled sa JI strane na zelenu površinu iza zgrade PMF-a



slika 39. Pogled sa JI strane na zelenu površinu

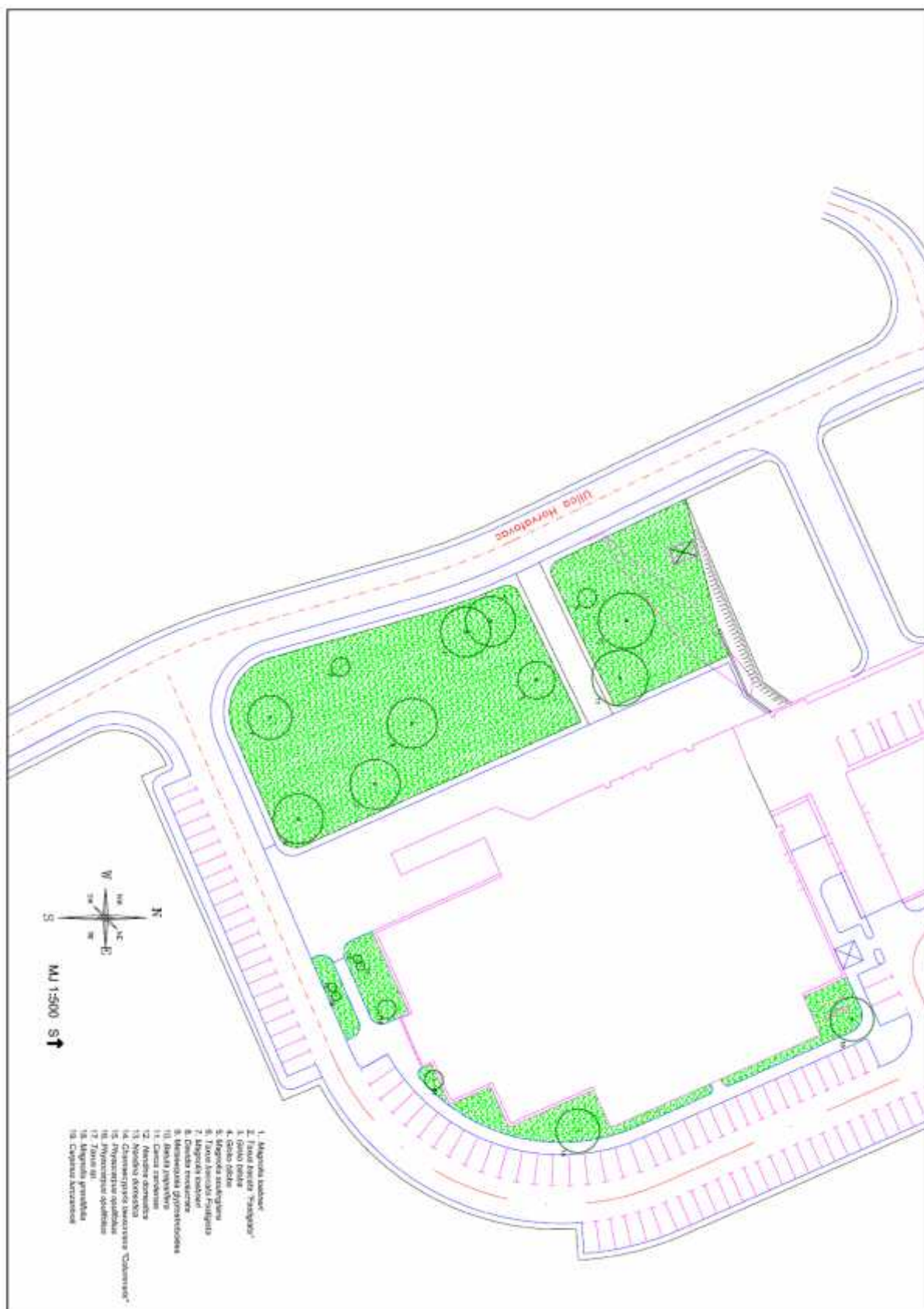


Slika 40. Pogled sa SI strane na zelenu površinu (prekrivena snijegom) iza zgrade PMF-a

Zatečena površina je područje zahvata na koju će se presaditi 19 biljnih vrsta. Područje zahvata okruženo je ulicom Horvatovac koja se proteže u smjeru jugozapad – sjeverozapad, te cestovnim ogrankom koji se odvaja iz ulice Horvatovac u smjeru jugoistoka prema parkiralištu iza zgrade PMF-a. Na zatečenoj površini zamišljena je, a sada već ostvarena sadnja 19 biljnih vrsta koje su uzgojene u rasadniku Botaničkog vrta. Biljne vrste (tab. 2) koje su za ovu prigodu presađene i koje sada čine okosnicu izabrane su na osnovu svojih morfoloških i estetskih karakteristika koje krase svaku pojedinu vrstu.

Tablica 2. Popis biljaka presađenih iz Botaničkog vrta

vrsta	list	cvijet	zrca	plodovi	opazanje	veličina	položaj
presadjeni							
<i>Ceanothus americanus</i> C. DC. (A. Murray) Paul	zelen. plavkasto zelen	/	crvenkasto smeđa duboko ispucala	smeđ čičci	svibanj lipanj	visina: 5-10 širina: 5-7	polusjerna sunce
<i>Madonia grandiflora</i> L.	zelen. plavkasto-zelen	bijel pojedinačni	crvenkasto smeđa	crveni okrugli	srpanj septor	visina: 5-10 širina: 5-7	sunce
<i>Taraxacum officinale</i> L. var. <i>fastigiatum</i> (Lindl.) London	zelen.	/	smeđa	crveni okrugli	ožujak travanj	visina: 3-15 širina: 2-3	polusjerna sunce
<i>Tarax. sp.</i>	zelen.	/	smeđa	okrugli crveni	ožujak travanj	visina: 3-15 širina: 2-3	polusjerna sunce
<i>Oxalis violacea</i> L.	zelen. tamnozelen narandasto	reza okrugli pojedinačni	tamno siva ispucala	oraščici zeleni	travanj svibanj	visina: do 30 širina: 10	sunce
iskopani							
<i>Hamamelis americana</i> Turcz.	plavo-zelen zelen-crvenkast	bijeli	siva zelena	crvene bobice	svibanj lipanj	visina: 1-1,5 širina: 1,3-2	sunce
<i>Corylus americana</i> Fance	tamno-zelen	/	siva glatka	svjetlo smeđa reze	travanj svibanj	visina: 35 širina: 25	polusjerna sunce
<i>Physocarpus opulifolius</i> (L.) Maxim	zelen. žut.	bijeli niz. časti	smeđa ljuskasta	crveni okrugli	svibanj lipanj	visina: 2-3 širina: 2-3	polusjerna sunce
<i>Madonia loebneri</i> ? Eacco	zelen.	niz. časti bijeli pojedinačni	sivkasto smeđa glatka	/	travanj svibanj	visina: 7 širina: 7-10	polusjerna sunce
<i>Madonia soulangiana</i> Soul. Bod.	zelen.	niz. časti bijeli pojedinačni	sivkasto smeđa glatka	crveni okrugli	travanj svibanj	visina: 5-7 širina: 5-7	polusjerna sunce
<i>Dianthus barbatus</i> Ball.	zelen. smeđ	bijeli	sivo smeđa	crvena kečmice	svibanj lipanj	visina: 10 širina: 4,5-5	sunce
<i>Metasequoia glyptostroboides</i> Hu. & W.C. Cheng	zelen. crveno-smeđ	/	narandasto smeđa	smeđi čičci		visina: >30 širina: 10	sunce
<i>Cornus canadensis</i> L.	tamno zelen žut.	niz. časti pojedinačni	smeđa crna	smeđa mahunica	ožujak travanj	visina: 7-10 širina: 7-10	sunce
<i>Hamamelis virginiana</i> Mill.	zelen. žut.	reze	bijela	/	ožujak travanj	visina: 10-15 širina: 7-10	sunce



Nacrt 1. Tlocrt područja PMF-a na Horvatovcu

Nacrt (slika 41) u kojem je vidljiv plan zelenila izrađen je u Autocadu, najpoznatijem CAD programu (Computer Aided Design) za projektiranje računalnim putem. U ovom slučaju Autocad nam je omogućio izradu dvodimenzionalnog plana putem računala, umjesto klasičnog projektiranja na papiru. Putem njega prikazali smo položaj, količinu i vrstu sadnog materijala kojeg smo koristili u ovom zahvatu. Na tlocrtu je vidljivo 19 biljnih svojti prikazanih kao jednostavne konture u obliku prostih krugova čije dimenzije odgovaraju veličini krošnje razvijene biljke nacrtane u realnom mjerilu. Pod pojmom razvijena biljka mislimo na veličine koje biljka dosegne u srednjim godinama (npr. kod drveća je to 20-25 godina, a kod ostalih je to znatno manje).

Trenutno stanje presađenih biljnih vrsta prikazuju slike (od sl. 42 - sl. 57.). Daljni razvoj i konačni izgled očekuje se kroz duži vremenski period, kada svaka pojedina vrsta dosegne svoj karakteristični izgled u razvijenom stadiju, koji je opisan u tab. 2. Također treba imati na umu da su moguće i izmjene idejnog rješenja. Naime, iz botaničkog vrta preseljene su biljke čije je optimalno vrijeme za presađivanje prošlo, tako da postoji rizik od njihove neuspješne prilagodbe na novu sredinu. *Davidia involucrata* je prva koja se nije uspjela oporaviti od kasnog presađivanja. (sl. 57.)



Slika 42. Pogled sa SI strane (*Betula papyrifera*, *Taxus* sp., *Cercis canadensis*)



Slika 43. Pogled sa II strane (*Betula papyrifera*, *Taxus* sp, *Cercis canadensis*)



Slika 44. Pogled sa istočne strane na ulicu Horvatovac (*Betula papyrifera*, *Taxus* sp, *Cercis canadensis*)



Slika 45. Pogled sa II strane (*Betula papyrifera*, *Taxus sp*, *Cercis canadensis*, *Magnolia soulangiana*)



Slika 46. Pogled sa istočne strane iza zgrade PMF-a (*Taxus baccata*)



Slika 47. Pogled sa JI strane iza zgrade PMF-a (*Magnolia grandifolia*)



Slika 48. Pogled na zgradu PMF-a sa zapadne strane (dvije jedinke vrste *Nandina domestica*, dvije jedinke vrste *Physocarpus opulifolius*, te *Chamaecyparis lawsoniana* Columnaris)



Slika 49. Pogled sa sjeverno zapadne strane na zgradu PMF-a (*Betula papyrifera*, *Cercis canadensis*, *Magnolia soulingiana*)



Slika 50. Pogled sa sjeverne strane (u prvom planu *Taxus* sp. i *Betula papyrifera*)



slika 51. Pogled sa sjeverne strane (*Taxus* sp. , *Ginkgo biloba*, *Magnolia soulingiana*)



Slika 52. Pogled sa JI strane prema ulici Horvatovac (*Magnolia loebneri*, *Metasequia glyptostroboides*, dvije jedinke vrste *Ginkgo biloba*, *Taxus* sp. , *Magnolia soulingiana*, *Cercis candensis*)



Slika 53. Pogled sa zapadne strane na zgradu PMF-a (u prvom planu *Taxus baccata*)



Slika 54. Pogled sa zapadne strane (u prvom planu *Magnolia loebneri*)



slika 55. Pogled sa JZ strane na zgradu PMF-a (u prvom planu dvije jedinke *Ginkgo biloba*)



Slika 56. Pogled sa SI strane iza zgrade PMF-a (*Carpinus turzanivonii*)



Slika 57. Pogled sa II strane (u prvom planu sasušena jedinka vrste *Davidia involucrata*)

5. LITERATURA

Krussmann, G. (1984.) : Broad – leaved trees and shrubs, BT Batsford, London

More, D., White, J. (2005.) : The illustrated encyclopedia of trees, Timber press, Inc. Portland, Oregon

Vidaković, M. (1982.) : Četinjače (morfologija i varijabilnost), Grafički zavod Hrvatske i Hrvatske šume. Zagreb

Vujković, Lj., Nećak, M., Vujičić, D. (2003.) : Tehnika pejzažnog projektovanja, Šumarski fakultet. Beograd

Antonić, O. et al. (2005) Klasifikacija staništa Republike Hrvatske. Drypis 1/1,2

Erhardt, W. et al. (2000) : Dictionary of plant names , Eugen Ulmer GmbH & Co., Stuttgart

[www. about-garden.com](http://www.about-garden.com)

www.ag.udel.edu

www.backyardgardener.com

ww.buckeyepsych.wordpress.com

www.ca.uky.edu

www.commons.wikimedia.org

www.duke.edu

www. e-uprava.apis-it.hr/gup/

www.facultystaff.richmond.edu

www.friendsoftheharrisgarden.com

www.gardensandplants.com

www.gradimo.hr

www.hort.uconn.edu

[www.inter - arbo.be](http://www.inter-arbo.be)

www.klima.hr

www.millernursery.com

www.missouriplants.com

www.nas-krug.hr

www.nestmaker.com

www.nortplantas.com

www.ontarioplants.ca

www.plants.usda.gov

www.plantplaces.com

www.srgc.org.uk

www.sumari.hr

www.uvm.edu

6. SAŽETAK

Kampus Pmf - a na Horvatovcu uključuje zelene površine različitih veličina koje nisu bile planski uređivane paralelno sa dovršetkom pojedinih zgrada kampusa. Ovim radom osmišljeno je i realizirano idejno rješenje za uređenje zelenih površina ukupne veličine od 2922,51 četvornih metara uz zgradu Pmf-a u kojoj se na 9000 četvornih metara nalaze prostori Dekanata, Kemijskog te Geološkog odsjeka. Za planiranje prostora i uređenje samog područja zahvata korišten je biljni materijal koji uključuje 19 biljnih vrsta koje su za ovu prigodu presađene iz rasadnika Botaničkog vrta. Svaka je biljna vrsta planski zasađena kako bi svojim morfološkim karakteristikama (opisanim u tekstovnom i tabličnom dijelu rada) doprinjela stvaranju nove vizure Prirodoslovno – matematičkog fakulteta. Također svaka biljna jedinka je označena metalnom pločicom na kojoj je ugraviran latinski naziv vrste. Takav način označavanja učinjen je kako bi se studenti i stanovništvo dodatno educirali

7. SUMMARY

Campus Faculty of Science – on the Horvatovac include green areas of various sizes that were not deliberately edited in parallel with the completion of certain campus buildings. This work is designed and realized the proposal for a regulation of green space total size of 2922.51 square meters with the building of Science in which the 9000 square meters of space are the Dean, Chemistry and Geology Department. For the area planning and arrangement of the area we have used vegetative material which includes 19 herbal types which were used only for this occasion from the botanical garden. Every herbal type was systematically planted in order to contribute to the creation of the new visual identity for the Faculty of Science with their morphological characteristics (described in the text and charts). Every herbal sort is marked with a metal plate which is noted with a Latin word for the sort. This way of marking is used to educate students and people about the herbal types.

8. ZAHVALA

Izričem zahvalu Državnom hidrometeorološkom savezu što su ustupili podatke i informacije o stanju vremena i klime za područje Horvatovca.