

GLASILO FUTURE

ISSN 2623-6575

UDK 60

UDK 631

UDK 630

UDK 336

UDK 338

PUBLIKACIJA FUTURE - STRUČNO-ZNANSTVENA UDRUGA ZA PROMICANJE ODRŽIVOG RAZVOJA, KULTURE I MEĐUNARODNE SURADNJE, ŠIBENIK

VOLUMEN 1 BROJ 4

PROSINAC 2018.

Glasiilo Future

Stručno-znanstveni časopis

Nakladnik:

FUTURA



Sjedište udruge: Šibenik

Adresa uredništva:

Bana Josipa Jelačića 13 a, 22000 Šibenik, Hrvatska / Croatia

☎ / 📠: +385 (0) 022 218 133

✉: urednistvo@gazette-future.eu / editors@gazette-future.eu

🌐: www.gazette-future.eu

Uređivački odbor / Editorial Board:Doc. dr. sc. Boris Dorbić, v. pred. – glavni i odgovorni urednik / *Editor-in-Chief*Emilija Friganović, dipl. ing. preh. teh., v. pred. – zamjenica g. i o. urednika / *Deputy Editor-in-Chief*Ančica Sečan Matijašćić, mag. act. soc. – tehnička urednica / *Technical Editor*Antonia Dorbić, mag. art. – zamjenica tehničke urednice / *Deputy Technical Editor*

Prof. dr. sc. Željko Španjol

Mr. sc. Milivoj Blažević

Vesna Štibrčić, dipl. ing. preh. teh.

Međunarodno uredništvo / International Editorial Board:

Prof. dr. sc. Kiril Bahcevdandzjev – Portugal (Instituto Politécnico de Coimbra)

Prof. dr. sc. Martin Bobinac – Srbija (Šumarski fakultet Beograd)

Doc. dr. sc. Zvezda Bogevska – Makedonija (Fakultet za zemjodjelski nauki i hrana Skopje)

Dario Bognolo, mag. ing. – Hrvatska (Veleučilište u Rijeci)

Prof. dr. sc. Agata Cieszewska – Poljska (Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie)

Dr. sc. Bogdan Cvjetković, prof. emeritus – Hrvatska (Agronomski fakultet Zagreb)

Prof. dr. sc. Duška Čurić – Hrvatska (Prehrambeno-biotehnoški fakultet Zagreb)

Doc. dr. sc. Margarita Davitkovska – Makedonija (Fakultet za zemjodjelski nauki i hrana Skopje)

Doc. dr. sc. Dubravka Dujmović Purgar – Hrvatska (Agronomski fakultet Zagreb)

Prof. dr. sc. Semina Hadžiabulić – Bosna i Hercegovina (Agromediteranski fakultet Mostar)

Prof. dr. sc. Péter Honfi – Mađarska (Faculty of Horticultural Science Budapest)

Prof. dr. sc. Valeria Ivanova – Bugarska (Fakultet za lozaro-gradinarstvo Plovdiv)

Doc. dr. sc. Orhan Jašić – Bosna i Hercegovina (Filozofski fakultet Tuzla)

Prof. dr. sc. Tajana Krička – Hrvatska (Agronomski fakultet Zagreb)

Prof. dr. sc. Biljana Lazović – Crna Gora (Biotehnički fakultet Podgorica)

Prof. dr. sc. Bosiljka Mustać – Hrvatska (Sveučilište u Zadru)

Hrv. akademik prof. dr. sc. Stanislav Nakić – Bosna i Hercegovina (Sveučilište Hercegovina Mostar)

Sandra Popović, mag. ing. – Srbija (Poljoprivredni fakultet Beograd)

Doc. dr. sc. Bojan Simovski – Makedonija (Šumarski fakultet Skopje)

Prof. dr. sc. Davor Skejić – Hrvatska (Građevinski fakultet Zagreb)

Doc. dr. sc. Milan Stanković – Srbija (Univerzitet u Kragujevcu)

Akademik prof. dr. sc. Refik Šećibović – Bosna i Hercegovina (Visoka škola za turizam i menadžment Konjic)

Prof. dr. sc. Andrej Šušek – Slovenija (Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede Maribor)

Prof. dr. sc. Elma Temim – Bosna i Hercegovina (Agromediteranski fakultet Mostar)

Doc. dr. sc. Ivana Vitasović Kosić – Hrvatska (Agronomski fakultet Zagreb)

Doc. dr. sc. Ana Vujošević – Srbija (Poljoprivredni fakultet Beograd)

Prof. dr. sc. Vesna Židovec – Hrvatska (Agronomski fakultet Zagreb)

Lektura i grafička priprema: Ančica Sečan Matijašćić, mag. act. soc.

Objavljeno: 31. prosinca 2018. godine.

Časopis izlazi u elektroničkom izdanju dva puta godišnje, krajem lipnja i prosinca, a predviđena su i dva interdisciplinarna specijalna izdanja tijekom godine iz STEM i ostalih znanstvenih/umjetničkih područja.

Časopis je besplatan. Rukopisi i recenzije se ne vraćaju i ne honoriraju.

Umnožavanje (reproduciranje), stavljanje u promet (distribuiranje), priopćavanje javnosti, stavljanje na raspolaganje javnosti odnosno prerada u bilo kojem obliku nije dopuštena bez pismenog dopuštenja Nakladnika. Sadržaj objavljen u Glasilu Future može se slobodno koristiti u osobne i obrazovne svrhe uz obvezno navođenje izvora.

Glasilo Future

Stručno-znanstveni časopis

FUTURA – stručno-znanstvena udruga za promicanje održivog razvoja, kulture i međunarodne suradnje, Bana Josipa Jelačića 13 a, 22000 Šibenik, Hrvatska

(2018) 1 (4) 01–54

SADRŽAJ:

	Str.
<i>Izvorni znanstveni rad (original scientific paper)</i>	
<i>B. Dorbić, Sandra Dukić, Emilija Friganović, Margarita Davitkovska, Zvezda Bogevska, Ana Vujošević, Sandra Popović</i>	
Percepcije i stavovi o ukrasnim karakteristikama i primjeni submediteranskog listopadnog drveća u zimskom razdoblju Perceptions and attitudes about ornamental characteristics of sub-mediterranean deciduous trees during the winter season	01–16
<i>Stručni rad (professional paper)</i>	
<i>Z. Maričić, L. Maričić</i>	
Optimiziranje portfelja s različitim brojem imovine i različitim preferencijama rizika Portfolio optimization with different number of assets and different risk preferences	17–30
<i>L. Maričić, Z. Maričić</i>	
Utjecaj dodatnih dionica na granice efikasnosti, portfelj s minimalnom varijancom i tangencijalni portfelj Influence of additional shares on efficiency frontier, minimum variance portfolio and tangential portfolio	31–44
<i>Nekategorizirani rad (uncategorised paper)</i>	
<i>B. Dorbić</i>	
Prikaz knjige Book review	45–49
<i>B. Dorbić</i>	
Društvene vijesti Social news	50–52
<i>Upute autorima (instructions to authors)</i>	53–54

Percepcije i stavovi o ukrasnim karakteristikama i primjeni submediteranskog listopadnog drveća u zimskom razdoblju

Perceptions and attitudes about ornamental characteristics of sub-mediterranean deciduous trees during the winter season

Boris Dorbić^{1*}, Sandra Dukić², Emilija Friganović¹, Margarita Davitkovska³, Zvezda Bogevska⁴, Ana Vujošević⁴, Sandra Popović⁵

izvorni znanstveni rad (original scientific paper)

doi: 10.32779/gf.1.4.1

Sažetak

Kod projektiranja različitih krajobraznih površina odabir prikladnog drveća vrlo je važan jer ono često određuje izgled i ugodu otvorenom prostoru. Potrebno je uzeti u obzir ukrasne vrijednosti vrste tijekom cijele godine. I u zimskom razdoblju neko listopadno drveće može pokazati svoje dekorativne vrijednosti. U submediteranskom klimatu, kojem pripada i grad Knin, može se izdvojiti desetak vrsta drveća s jednom ili više ukrasnih karakteristika (habitus, kora, deblo, grane, grančice i plodovi) u zimskom razdoblju. To su sljedeće vrste: *Celtis australis* L., *Ulmus pumila* L., *Tilia cordata* Mill., *Morus nigra* L., *Aesculus hippocastanum* L., *Acer negundo* L. i dr. Slijedom navedenog, cilj rada je bilo istraživanje percepcija i stavova o ukrasnim karakteristikama i primjeni listopadnog submediteranskog drveća u zimskom razdoblju. Anketno istraživanje je provedeno tijekom travnja i svibnja 2017. godine na uzorku od 50 ispitanika s područja grada Knina i okolice. Temeljem navedenih istraživanja došlo se do spoznaja da ispitanici sa područja grada Knina i njegove okolice s prosječnom ocjenom dobar vrednuju ukrasne karakteristike i primjenu za osam od devet odabranih vrsta drveća. Najbolje ocjene su dodijelili hibridnoj platani *Platanus x hispanica* Münchh. Vrsta im se najvjerojatnije dopada zbog njenog neobičnog izgleda (habitus, plod, deblo itd.) i manje primjene u parkovima i krajobraznim površinama. Rezultati ovog istraživanja mogu biti iskorišteni kod projektiranja različitih krajobraznih površina u smislu povećanja ugone i zadovoljstva korisnika.

Ključne riječi: listopadno drveće, zimsko razdoblje, estetika, percepcija, Knin.

¹ Veleučilište "Marko Marulić" u Kninu, Krešimirova 30, 22300 Knin, Republika Hrvatska.

* Doc. dr. sc. Boris Dorbić, v. pred., e-mail: bdorbic@veleknin.hr.

² Završena studentica preddiplomskog stručnog studija Poljoprivreda krša smjer Biljna proizvodnja.

³ Univerzitet Sv. Kiril i Metodij Skopje, Fakultet za poljoprivredne znanosti i hranu Skopje, Ul. 16 Makedonska brigada br. 3, 1000 Skopje, Republika Makedonija.

⁴ Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Beogradu, Nemanjina 6, 11080, Beograd-Zemun, Republika Srbija.

Abstract

The selection of appropriate trees is extremely important whilst designing different landscape surfaces, since it frequently defines both the appearance and the comfort of the open space. Ornamental values of the tree species throughout the year need to be considered. Some deciduous trees can show their ornamental value even during the winter season. Due to one or more ornamental characteristics (habitus, tree bark, tree trunk, branches, twigs and fruits) during the winter season, around 10 species of trees can be highlighted in the sub-Mediterranean climate, which is also the climate in the city of Knin. They include the following tree species: *Celtis australis* L., *Ulmus pumila* L., *Tilia cordata* Mill, *Morus nigra* L., *Aesculus hippocastanum* L., *Acer negundo* L. etc. Consequently, the objective of this paper was to conduct research on perceptions and attitudes about ornamental characteristics and the use of deciduous sub-Mediterranean trees during the winter season. The survey research was conducted in April and May of 2017 on a sample of 50 respondents originating from the area of the city of Knin and its outskirts. Based on the findings of the previously mentioned research, the conclusion was reached that the respondents originating from the city of Knin and its outskirts evaluated the ornamental characteristics for the use of eight out of nine selected tree species with the average grade good. The hybrid plane tree referred to as London plane or *Platanus x hispanica* Münchh received the highest grade. They most probably liked this species due to its unusual appearance (habitus, fruit, tree trunk etc.) and its less frequent use in parks and landscape surfaces. The findings of this research can be used for the purpose of design of different landscape surfaces aimed at increasing user comfort and satisfaction.

Key words: deciduous trees, winter season, aesthetics, perception, Knin.

Uvod

Prilikom projektiranja krajobraznih površina odabir prikladnog drveća i grmlja je vrlo važan jer ono često određuje izgled otvorenog prostora. *Uspješan odabir bilja dobiva se analizom funkcionalnih i strukturnih karakteristika, vizualnih i ostalih osjetnih karakteristika, habitusa biljaka i stanišnih zahtjeva.* Vidljive karakteristike drveća (izdanci, kora, plodovi, deblo itd.) također su značajni prilikom oblikovanja krajobraznih površina ili nasada (Kravanja, 2005, str. 88). Vidne karakteristike su bitan kriterij izbora vrste za krajobraz kako u prošlosti tako i sada (Dobrilović, 2005). Kod percepcije ukrasnih karakteristika drveća i grmlja ispitanici u okviru nekih istraživanja u Sloveniji više preferiraju grmove te bjelogorične vrste (Kravanja, 2005). Odabir biljnih vrsta i ispravno parkovno uređenje zacijelo ima utjecaj i na boravak korisnika (Dorbić i Temim, 2014). U oblikovanju prostora sudjeluje niz elemenata koji se prožimaju i stvaraju njegovu novu dimenziju (Grašo, 2005). *Od prvobitne reprezentativne i dekorativne funkcije danas se više traže socijalne i suprirodne ili čak prirodne funkcije. Biološka raznolikost i kako vratiti prirodu u grad veliki su izazov za projektante*

B. Dorbić, Sandra Dukić, Emilija Friganović, Margarita Davitkovska, Zvezda Bogevska, Ana Vujošević, Sandra Popović / Percepcije i stavovi o ukrasn... / Glasilo Future (2018) 1 (4) 01–16
(Šiftar, 2003, prema Židovec i Karlović, 2005).

Kravanja (2015) temeljem istraživanja zaključuje da je za dopadljivost biljke možda važan i njen neobičan oblik od izgleda uobičajenih parkovnih vrsta. Upravo zbog navedenog je potrebno prilikom krajobraznog projektiranja razmišljati više i o ukrasnim vrijednostima listopadnog drveća u zimskom razdoblju. Osim neobičnog habitusa takve vrste može krasiti neobična kora, deblo, grane, grančice i plodovi. U submediteranskom klimatu može se izdvojiti desetak takovih vrsta s jednom ili više navedenih ukrasnih karakteristika.

Bilo bi poželjno koristiti naše autohtone ili autentične submediteranske vrste kao što su npr: crni dud, crni jasen, košćela, sitnolisna lipa itd. Šišić i Kapović (2004) naglašavaju da su se domaće biljne vrste u funkciji krajobraznog uređenja pokazale najpodesnijima jer da se nova naselja jednostavnije integriraju u okolne prostore slobodne prirode. Zato je bitno kod promatranja i biranja biljnih vrsta jednako važno uvažiti karakteristike koje potječu iz okoline (Dobrilović, 2005). Važno je istaknuti da je u temelju pojma parkovne arhitekture ideja identiteta (Manojlović, 2005).

Materijali i metode

Prilikom izrade rada, kao izvor primarnih podataka, korišteno je anketno istraživanje na području grada Knina i okolice. Za sekundarne podatke korištene su različite publikacije i radovi (stručni i znanstveni). Cilj anketnog istraživanja bilo je istraživanje percepcija i stavova o ukrasnim karakteristikama i primjeni listopadnog submediteranskog drveća u zimskom razdoblju. Anketno istraživanje je provedeno tijekom travnja i svibnja 2017. godine na uzorku od 50 ispitanika s područja grada Knina i okolice (24 muškarca i 26 žena). Ispitanici su, pored anketnog upitnika, zbog bolje percepcije, dobili na uvid i fotografije ukrasnih karakteristika drveća u zimskom razdoblju. Starosna struktura uzorka bila je: do 20 godina (4), 20 – 30 godina (23), 30 – 40 godina (12), 40 – 50 godina (7), 50 – 65 godina (2), 65 i više godina (2) ispitanika, a izbor ispitanika je bio slučajan. U pogledu stupnja obrazovanja struktura uzorka je bila: srednja stručna sprema (23), viša stručna sprema (17), visoka stručna sprema (8) i završeni magisterij ili doktorat znanosti (2) ispitanika. U tu svrhu korištena je petostupanjska Likertova ljestvica s vrijednostima od 1 do 5.

Obrada podataka provedena je mjerilima centralne tendencije tj. na osnovi izračuna aritmetičke sredine i standardne devijacije. Statistička obrada podataka je izvršena u programu SPSS 14,0 za Windows sučelje.

Rezultati i rasprava

Morfološke karakteristike listopadnog drveća u zimskom razdoblju

Drveće je građeno od korijena i nadzemnog drvenastog izdanka stabljike (deblo i krošnja) na kojem se

razvijaju listovi, cvjetovi i plodovi. Listopadnim vrstama u jesen svake godine otpada lišće. Tijekom vegetacijskog razdoblja lišćem postaju obrasli jedino jednogodišnji izbojci. Tipičan izgled odnosno habitus pojedine vrste ili roda nastaje zbog specifičnog rasta i sustava razgranjenja. On ovisi o izgledu krošnje i debla. Svi sporedni ogranci koji rastu iz debla sačinjavaju krošnju. Granama se nazivaju stariji i jači sporedni ogranci. Tanji ogranci se pak nazivaju izbojci. Za drveće je tipičan akrotan način razgranjenja, smješten na vršcima glavne osi. Habitus se mijenja ovisno o starosti biljke, a i pod utjecajem okoline. Prema obliku može biti pravilan i nepravilan. Nepravilan habitus nastaje kada nije jasno izražena glavna os ili kada su grane i izbojci različitih veličina. Pravilan habitus karakteriziraju različiti pravilni oblici krošnje: okruglasti, jajasti, čunjasti i stupasti. Prema smjeru rasta grana ili debla habitus može biti: uspravan, uzak, priklonit, ravan, nagnut, poniknut, viseći, podignut, povitljiv, vijugav itd. (Idžojtić, 2005).

Deblo, grane i izbojke prekriva kora. Kora se dijeli na primarnu i sekundarnu. Primarnu koru prekriva epiderma, odnosno zaštitno jednoslojno kožno staničje. S vanjske strane kambija između kambijskog plašta i primarne kore nastaje sekundarna kora. Svaka pojedina vrsta ima specifičan izgled kore i može poslužiti u određivanju vrste. Primjerice, kod nekih vrsta lila je uzdužno ili poprečno izbrazdana, a kod drugih uzdužno i poprečno izbrazdana. Ovisno o vrsti ona se ljušti (odljepljuje) na različite načine i u različitim oblicima: u dugačkim širokim trakama, u nitima, u obliku ljuskica, u krpama, ili prstenasto u horizontalnim trakama. Već u prvoj godini, kada kora počinje rasti u debljinu, na mjestu pući nastaju jasno vidljive lenticelle, sastavljene od rahlog staničja širokih međustaničnih prostora (Idžojtić, 2005).

Izbojci su mladi ogranci drveća koji svake godine rastu iz pupova i potom odrvene. U zimskom razdoblju izbojak listopadnih vrsta sastoji se od osi izbojka i pupova koji su smješteni na nodijima, koljencima ili čvorovima. Prema intenzitetu razvoja razlikuju se dugi i kratki izbojci. Iz vršnih pupova razvijaju se dugi izbojci, dugih internodija pomoću kojih biljka raste u dužinu. U skupinu kratkih izbojaka spadaju svi oni izbojci koji imaju ograničen vijek trajanja, a razvili su se na prošlogodišnjem dugom izbojku. Izgled ovogodišnjih izbojaka vrlo je bitan element kod određivanja vrsta u zimskom razdoblju. Svaki izbojak karakterističan je po obliku, debljini, površini i boji, te različitim izraslinama kao što su bodlje, trnovi, vitice i slično. Nakon opadanja listova na izbojcima ostaju ožiljci otpalih listova i ožiljci palistića. Osim izgleda kore i izbojaka, izgled pupova (raspored, broj, veličina, boja) također može biti od iznimne važnosti za prepoznavanje listopadnih vrsta tijekom zimskog razdoblja. Na izbojcima se mogu nalaziti i trnovi, bodlje, korjenčići, vitice i bodlje (Idžojtić, 2005).

Pupovi su svi mladi izdanci s nerazvijenim internodijima, gusto raspoređenim mladim, lisnim zametcima na čijem vrhu se nalazi vegetacijski vrh. Raspored, veličina, broj, boja, oblik ljusaka i prekrivenost dlakama važne su prilikom identifikacije vrste u zimskom razdoblju. Prema položaju razlikuju se vršni i postrani pupovi. Vršni pupovi su svi oni pupovi koji su smješteni na vrhu izbojka, a postrani su svi pupovi koji se razvijaju u nodijima, u pazušcu listova (Idžojtić, 2005).

Kod nekih vrsta drveća plodovi se zadržavaju u zimskom razdoblju. Velik broj vrsta zadržava ih djelomično, te tijekom zime oni postupno otpadaju. Kod određivanja vrste mogu poslužiti i plodovi (Idžojić, 2005).

Tablica 1. Morfološke karakteristike odabranog drveća koje je ukrasno u zimskom razdoblju.

Table 1. Morphological characteristics of selected trees that are decorative in the winter period.

Morfološki opis
<p><i>Celtis australis</i> L. Koštela je listopadno stablo iz porodice brijestova. Izuzetno je jakog debla koje doseže visinu do 20 metara, s okruglastom i prozračnom krošnjom. Istu sačinjavaju tanke sivosmeđe grančice. Kora joj je debela, siva te dugo vremena ostaje glatka. Plodovi su okruglaste, tamnoljubičaste koštunice, promjera od oko 1 cm. Dozrijevaju u srpnju i kolovozu, te na stablu mogu ostati preko čitave zime (Šilić, 1990).</p>
<p><i>Ulmus pumila</i> L. Sibirski brijest je do 20 m visoko drvo okruglaste krošnje. Kora mu je tamnosive boje, uzdužno izbrazdana. Izbojci su tanki, sivi, goli sa sivim lenticelama (Idžojić, 2005). Plod brijesta je jedno sjemeni oraščić, bjelkasto žute boje (Šilić, 1990).</p>
<p><i>Tilia cordata</i> Mill. Sitnolisna lipa je listopadna vrsta iz porodice sljezovki čije stablo doseže visinu od oko 25 – 30 m, s dobro razvijenom, jajolikom, duguljastom krošnjom. Kora debla u mladosti je glatka i zelenkastosmeđe boje, a starenjem stabla postaje dublje uzdužno izbrazdana te poprimi crvenkastosivu boju (Šilić, 1990). Izbojci sitnolisne lipe su tanki i okruglasti, crvenkastosmeđe do žutosmeđe boje, posuti svjetlijim lenticelama. Plod je tvrdi okruglasti oraščić, smeđe boje (Idžojić, 2005).</p>
<p><i>Morus nigra</i> L. Crni dud je listopadna, jednodomna vrsta iz porodice dudova. Stablo je guste krošnje i visine do 20 m (Hulina, 2011). Kora debla je sivo smeđa i brazdasto ispucana. Izbojci su crvenkastosmeđi u jesen posmeđe (Vukičević, 1987). Plod je crna srašljika (Hulina, 2011). Korijen je dobro razvijen.</p>
<p><i>Aesculus hippocastanum</i> L. Divlji kesten je listopadno stablo visine 20 – 30 metara, i širine debla od oko 100 cm, široko razgranate, okruglaste krošnje (Šilić, 1990). Kora je tamnosmeđe do sivosmeđe boje i ljuskasta. Izbojci su ravni, debeli, goli, smeđe boje (Idžojić, 2005). Plod divljeg kestena okrugli je tobolac promjera od oko 6 cm, tamnosmeđe boje s vanjskim bodljama (Šilić, 1990).</p>
<p><i>Platanus x hispanica</i> Münchh Hibridna platana je listopadno stablo do 40 metara visoko, s velikom razgranatom krošnjom. Kora debla je šarena, u tonovima smeđe i sive boje, ljušti se u krpama. Izbojci su koljenčasti, crvenkastosmeđi do zelenkastosmeđi okruglasti, goli, posuti lenticelama. Plod hibridne platane okruglasta je, skupno plodna glavica, promjera 2 – 2,5 cm, smeđe boje (Idžojić, 2005).</p>
<p><i>Fraxinus ornus</i> L. Crni jasen je listopadno stablo visine 15 – 20 metara, gusto razgranate krošnje i kratkog krivudavog debla s korom u tonovima sive boje, koja dugo vremena ostaje glatka. Izbojci su ravni, zadebljali i glatki, smeđe ili zelenkaste boje, prekriveni svjetlijim lenticelama. Plod crnog jasena okruglasti je oraščić dužine od oko 3 cm, smeđe boje (Idžojić, 2005).</p>
<p><i>Acer negundo</i> L. Javor negundovac je listopadno dvodomno stablo, koje doseže visinu do 15 metara u okviru svog prirodnog areala, dok je u kulturi znatno manje visine. Deblo je izrazito, guste krošnje, koju sačinjavaju duge šibolike grančice (Šilić, 1990). Kora debla kod mlađih stabala tanka je i glatka, uzdužno izbrazdana, u početku zelenkaste, a kasnije svijetlosive do smeđe boje, s dubljim brazdama. Izbojci su šiboliki, goli, sjajnozeleni i nahukani. Plod javora negundovca su svijetlosmeđe do sivkaste perutke, dužine 3 – 5 cm, koje na ženskim stablima, u gustim grozdovima ostaju visjeti tijekom čitave zime (Idžojić, 2005).</p>
<p><i>Robinia pseudoacacia</i> L. Obični bagrem je listopadno stablo visine 20 – 30 metara, s dobro razvijenim korijenovim sustavom,</p>

Morfološki opis

čije korijenje prodire u dubinu od oko 1,5 metra te u širinu više od 20 metara. Kora debla je sivosmeđe boje, uzdužno izbrazdana, dok je kod starijih stabala mrežasta s razgranjenim pukotinama (Hulina, 2011). Izbojci su tanki, uzdužno bridasti, koljениčasti i tanki tamno crvenkastosmeđe ili maslinastozelene boje, s trnjem u paru, lijevo i desno od pupa (Idžojtić, 2005). Plod je crnosmeđa mahuna promjera 1,5 do 2 cm i dužine oko 10 cm, koja sadrži 6 do 8 sjemenki (Hulina, 2011).

Sljedeće fotografije (Slike 1. – 25.) prikazuju habitus, deblo i grane odabranih vrsta koje su ukrasne u zimskom razdoblju.



Slike 1. – 3. Fotografije habitusa, debla i grana – *Celtis australis* L. – koštela (Foto: Dorbić, 2017).

Figures 1. – 3. Photos of habitus, trunk and branches – *Celtis australis* L. – Mediterranean hackberry (Photo: Dorbić, 2017).



Slike 4. – 6. Fotografije habitusa, debla i grana – *Ulmus pumila* L. – sibirski brijest (Foto: Dorbić, 2017).

Figures 4. – 6. Photos of habitus, trunk and branches – *Ulmus pumila* L. – Siberian elm (Photo: Dorbić, 2017).



Slike 7. – 9. Fotografije habitusa, debla i grana – *Tilia cordata* Mill. – sitnolisna lipa (Foto: Dorbić, 2017).

Figures 7. – 9. Photos of habitus, trunk and branches – *Tilia cordata* Mill. – small-leaved lime (Photo: Dorbić, 2017).



Slike 10. – 11. Fotografije habitusa i grana – *Morus nigra* L. – crni dud (Foto: Dorbić, 2017).

Figures 10. – 11. Photos of habitus and branches – *Morus nigra* L. – black mulberry (Photo: Dorbić, 2017).



Slike 12. – 14. Fotografije habitusa, debla i grana – *Aesculus hippocastanum* L. – divlji kesten (Foto: Dorbić, 2017).

Figures 12. – 14. Photos of habitus, trunk and branches – *Aesculus hippocastanum* L. – horse chestnut trees (Photo: Dorbić, 2017).



Slike 15. – 17. Fotografije habitusa, debla i grana – *Platanus x hispanica* Münchh – hibridna platana (Foto: Dorbić, 2017).

Figures 15. – 17. Photos of habitus, trunk and branches – *Platanus x hispanica* Münchh – hybrid plane (Photo: Dorbić, 2017).



Slike 18. – 20. Fotografije habitusa, debla i grana – *Fraxinus ornus* L. – crni jasen (Foto: Dorbić, 2017).

Figures 18. – 20. Photos of habitus, trunk and branches – *Fraxinus ornus* L. – manna ash (Photo: Dorbić, 2017).



Slike 20. – 22. Fotografije habitusa, debla i grana – *Acer negundo* L. – javor negundovac (Foto: Dorbić, 2017).

Figures 20. – 22. Photos of habitus, trunk and branches – *Acer negundo* L. – ash-leaved maple (Photo: Dorbić, 2017).



Slike 23. – 25. Fotografije habitusa, debla i grana – *Robinia pseudacacia* L. – obični bagrem (Foto: Dorbić, 2017).

Figures 23. – 25. Photos of habitus, trunk and branches – *Robinia pseudacacia* L. – black locust (Photo: Dorbić, 2017).

Rezultati anketnog istraživanja

U istraživačkom dijelu rada provedeno je anketno istraživanje s ciljem da se istraže stavovi i percepcije građana Knina i okolice o primjeni i ukrasnim karakteristikama submediteranskog drveća u zimskom razdoblju.

Tablica 2. Percepcije i stavovi o ukrasnim karakteristikama i primjeni koštele (*Celtis australis* L.) u zimskom razdoblju (Dukić, 2017).

Table 2. Perceptions and attitudes about ornamental characteristics and application of Mediterranean hackberry (*Celtis australis* L.) during the winter season (Dukić, 2017).

1. KOŠTELA			
Redni br.	Pitanja Ocjena 1 – 5	Aritmetička sredina	Standardna devijacija
1.	Ocijenite ukrasne karakteristike debla	3,38	1,21
2.	Ocijenite ukrasne karakteristike grana	3,18	1,16
3.	Ocijenite ukrasne karakteristike kore	3,10	1,09
4.	Ocijenite ukrasne karakteristike habitusa	3,38	1,09
5.	Ocijenite ukrasne karakteristike ploda	3,52	1,05
6.	Ocijenite atraktivnost primjene vrste u vrtovima tijekom zimskog razdoblja	3,06	1,10
7.	Ocijenite atraktivnost primjene vrste na javnim krajobraznim površinama i parkovima tijekom zimskog razdoblja	3,04	1,14
8.	Ocijenite utjecaj vrste u zimskom razdoblju na vašu psihu i zdravlje.	3,16	1,20

Iz Tablice 2. je razvidno da ispitanici ocjenom dobar (iznad 3,0) vrednuju ukrasne karakteristike, primjenu te utjecaj koštele na ljudsku psihu i zdravlje u zimskom razdoblju. Ispitanici ocjenjuju ukrasne karakteristike ploda vrlo dobrom ocjenom (3,52).

Tablica 3. Percepcije i stavovi o ukrasnim karakteristikama i primjeni sibirskoga brijesta (*Ulmus pumila* L.) u zimskom razdoblju (Dukić, 2017).

Table 3. Perceptions and attitudes about ornamental characteristics and application of Siberian elm (*Ulmus pumila* L.) during the winter season (Dukić, 2017).

2. SIBIRSKI BRIJEST			
Redni br.	Pitanja Ocjena 1 – 5	Aritmetička sredina	Standardna devijacija
1.	Ocijenite ukrasne karakteristike debla	3,02	1,24
2.	Ocijenite ukrasne karakteristike grana	2,88	,94
3.	Ocijenite ukrasne karakteristike kore	3,00	1,18
4.	Ocijenite ukrasne karakteristike habitusa	2,82	1,00
5.	Ocijenite atraktivnost primjene vrste u vrtovima tijekom zimskog razdoblja	2,80	,95
6.	Ocijenite atraktivnost primjene vrste na javnim krajobraznim površinama i parkovima tijekom zimskog razdoblja	2,78	,97
7.	Ocijenite utjecaj vrste u zimskom razdoblju na vašu psihi i zdravlje.	2,92	1,14

Iz Tablice 3. je razvidno da ispitanici ocjenom dobar (2,78 – 3,02) vrednuju ukrasne karakteristike, primjenu te utjecaj sibirskog brijesta na ljudsku psihi i zdravlje u zimskom razdoblju. Najveća ocjena (3,02) je dodijeljena ukrasnim karakteristikama debla.

Tablica 4. Percepcije i stavovi o ukrasnim karakteristikama i primjeni sitnolisne lipe (*Tilia cordata* Mill.) u zimskom razdoblju (Dukić, 2017).

Table 4. Perceptions and attitudes about ornamental characteristics and application of small-leaved lime (*Tilia cordata* Mill.) during the winter season (Dukić, 2017).

3. SITNOLISNA LIPA			
Redni br.	Pitanja Ocjena 1 – 5	Aritmetička sredina	Standardna devijacija
1.	Ocijenite ukrasne karakteristike debla	3,08	1,10
2.	Ocijenite ukrasne karakteristike grana	3,20	1,12
3.	Ocijenite ukrasne karakteristike kore	3,24	1,25
4.	Ocijenite ukrasne karakteristike habitusa	3,26	,96
5.	Ocijenite atraktivnost primjene vrste u vrtovima tijekom zimskog razdoblja	3,06	1,20
6.	Ocijenite atraktivnost primjene vrste na javnim krajobraznim površinama i parkovima tijekom zimskog razdoblja	3,14	1,18
7.	Ocijenite utjecaj vrste u zimskom razdoblju na vašu psihi i zdravlje.	3,28	1,14

Iz Tablice 4. je razvidno da ispitanici ocjenom dobar (iznad 3,0) vrednuju ukrasne karakteristike, primjenu te utjecaj sitnolisne lipe na ljudsku psihi i zdravlje u zimskom razdoblju. Najveća ocjena dodijeljena je utjecaju vrste u zimskom razdoblju na ljudsku psihi i zdravlje (3,28).

Tablica 5. Percepcije i stavovi o ukrasnim karakteristikama i primjeni crne murve (*Morus nigra* L.) u zimskom razdoblju (Dukić, 2018).

Table 5. Perceptions and attitudes about ornamental characteristics and application of black mulberry (*Morus nigra* L.) during the winter season (Dukić, 2018).

4. CRNA MURVA			
Redni br.	Pitanja Ocjena 1 – 5	Aritmetička sredina	Standardna devijacija
1.	Ocijenite ukrasne karakteristike debla	2,94	1,13
2.	Ocijenite ukrasne karakteristike grana	2,96	1,11
3.	Ocijenite ukrasne karakteristike kore	2,96	1,07
4.	Ocijenite ukrasne karakteristike habitusa	3,00	1,05
5.	Ocijenite atraktivnost primjene vrste u vrtovima tijekom zimskog razdoblja	2,88	,98
6.	Ocijenite atraktivnost primjene vrste na javnim krajobraznim površinama i parkovima tijekom zimskog razdoblja	2,92	,99
7.	Ocijenite utjecaj vrste u zimskom razdoblju na vašu psihu i zdravlje.	3,14	1,14

Iz Tablice 5. je razvidno da ispitanici s područja grada Knina i okolice ocjenom dobar (2,88 – 3,14) vrednuju ukrasne karakteristike, primjenu te utjecaj crne murve na ljudsku psihu i zdravlje u zimskom razdoblju. Ispitanici su najveću ocjenu dodijelili utjecaju vrste u zimskom razdoblju na ljudsku psihu i zdravlje (3,14).

Tablica 6. Percepcije i stavovi o ukrasnim karakteristikama i primjeni divljeg kestena (*Aesculus hippocastanum* L.) u zimskom razdoblju (Dukić, 2017).

Table 6. Perceptions and attitudes about ornamental characteristics and application of horse chestnut trees (*Aesculus hippocastanum* L.) during the winter season (Dukić, 2017).

5. DIVLJI KESTEN			
Redni br.	Pitanja Ocjena 1 – 5	Aritmetička sredina	Standardna devijacija
1.	Ocijenite ukrasne karakteristike debla	3,44	1,25
2.	Ocijenite ukrasne karakteristike grana	3,44	1,23
3.	Ocijenite ukrasne karakteristike kore	3,34	1,08
4.	Ocijenite ukrasne karakteristike habitusa	3,78	1,05
5.	Ocijenite atraktivnost primjene vrste u vrtovima tijekom zimskog razdoblja	3,42	1,07
6.	Ocijenite atraktivnost primjene vrste na javnim krajobraznim površinama i parkovima tijekom zimskog razdoblja	3,40	1,19
7.	Ocijenite utjecaj vrste u zimskom razdoblju na vašu psihu i zdravlje.	3,66	1,12

Iz Tablice 6. je razvidno da ispitanici s područja grada Knina i okolice ocjenom dobar (iznad 3,0) vrednuju veći broj ukrasnih karakteristika i primjenu divljeg kestena u zimskom razdoblju. Ispitanici su dodijelili vrlo dobre ocjene ukrasnim karakteristikama habitusa (3,78) i utjecaju vrste u zimskom

razdoblju na ljudsku psihu i zdravlje (3,66).

Tablica 7. Percepcije i stavovi o ukrasnim karakteristikama i primjeni hibridne platane (*Platanus x hispanica* Münchh) u zimskom razdoblju (Dukić, 2017).

Table 7. Perceptions and attitudes about ornamental characteristics and application of hybrid plane (*Platanus x hispanica* Münchh) during the winter season (Dukić, 2017).

6. HIBRIDNA PLATANA			
Redni br.	Pitanja Ocjena 1 – 5	Aritmetička sredina	Standardna devijacija
1.	Ocijenite ukrasne karakteristike debla	3,58	1,18
2.	Ocijenite ukrasne karakteristike grana	3,42	1,13
3.	Ocijenite ukrasne karakteristike kore	3,48	1,07
4.	Ocijenite ukrasne karakteristike habitusa	3,70	1,07
5.	Ocijenite ukrasne karakteristike ploda	3,70	1,20
6.	Ocijenite atraktivnost primjene vrste u vrtovima tijekom zimskog razdoblja	3,62	,97
7.	Ocijenite atraktivnost primjene vrste na javnim krajobraznim površinama i parkovima tijekom zimskog razdoblja	3,44	,95
8.	Ocijenite utjecaj vrste u zimskom razdoblju na vašu psihu i zdravlje.	3,50	1,18

Iz Tablice 7. je razvidno da ispitanici ocjenom vrlo dobar vrednuju veći broj ukrasnih karakteristika, primjenu te utjecaj hibridne platane na ljudsku psihu i zdravlje u listopadnom razdoblju u krajobrazu. Ispitanici su najveće ocjene dodijelili ukrasnim karakteristikama habitusa i ploda (3,70).

Tablica 8. Percepcije i stavovi o ukrasnim karakteristikama i primjeni crnog jasena (*Fraxinus ornus* L.) u zimskom razdoblju (Dukić, 2017).

Table 8. Perceptions and attitudes about ornamental characteristics and application of manna ash (*Fraxinus ornus* L.) during the winter season (Dukić, 2017).

7. CRNI JASEN			
Redni br.	Pitanja Ocjena 1 – 5	Aritmetička sredina	Standardna devijacija
1.	Ocijenite ukrasne karakteristike debla	3,12	1,10
2.	Ocijenite ukrasne karakteristike grana	3,28	1,23
3.	Ocijenite ukrasne karakteristike kore	3,20	1,03
4.	Ocijenite ukrasne karakteristike habitusa	3,48	1,18
5.	Ocijenite atraktivnost primjene vrste u vrtovima tijekom zimskog razdoblja	3,30	1,09
6.	Ocijenite atraktivnost primjene vrste na javnim krajobraznim površinama i parkovima tijekom zimskog razdoblja	3,22	1,11
7.	Ocijenite utjecaj vrste u zimskom razdoblju na vašu psihu i zdravlje.	3,40	1,21

Iz Tablice 8. je razvidno da ispitanici ocjenom dobar (iznad 3,0) vrednuju ukrasne karakteristike primjenu te utjecaj crnog jasena na ljudsku psihu i zdravlje u zimskom razdoblju. Najbolje su

ocijenjene ukrasne karakteristike habitusa (3,48).

Tablica 9. Percepcije i stavovi o ukrasnim karakteristikama i primjeni javora negundovca (*Acer negundo* L.) u zimskom razdoblju (Dukić, 2017).

Table 9. Perceptions and attitudes about ornamental characteristics and application of ash-leaved maple (*Acer negundo* L.) during the winter season (Dukić, 2017).

8. JAVOR NEGUNDOVAC			
Redni br.	Pitanja Ocjena 1 – 5	Aritmetička sredina	Standardna devijacija
1.	Ocijenite ukrasne karakteristike debla	3,14	,97
2.	Ocijenite ukrasne karakteristike grana	3,16	,95
3.	Ocijenite ukrasne karakteristike kore	3,18	,90
4.	Ocijenite ukrasne karakteristike habitusa	3,28	,93
5.	Ocijenite atraktivnost primjene vrste u vrtovima tijekom zimskog razdoblja	2,92	1,01
6.	Ocijenite atraktivnost primjene vrste na javnim krajobraznim površinama i parkovima tijekom zimskog razdoblja	3,26	,96
7.	Ocijenite utjecaj vrste u zimskom razdoblju na vašu psihu i zdravlje.	3,20	1,01

Iz Tablice 9. je razvidno da ispitanici ocjenom dobar (uglavnom iznad 3,0) vrednuju ukrasne karakteristike, primjenu te utjecaj javora negundovca na ljudsku psihu i zdravlje u zimskom razdoblju. Najveću ocjenu su dodijelili atraktivnost primjene vrste na javnim krajobraznim površinama i parkovima tijekom zimskog razdoblja (3,26).

Tablica 10. Percepcije i stavovi o ukrasnim karakteristikama i primjeni bagrema (*Robinia pseudacacia* L.) u zimskom razdoblju (Dukić, 2017).

Table 10. Perceptions and attitudes about ornamental characteristics and application of black locust (*Robinia pseudacacia* L.) during the winter season (Dukić, 2017).

9. BAGREM			
Redni br.	Pitanja Ocjena 1 – 5	Aritmetička sredina	Standardna devijacija
1.	Ocijenite ukrasne karakteristike debla	3,32	1,10
2.	Ocijenite ukrasne karakteristike grana	3,12	1,02
3.	Ocijenite ukrasne karakteristike kore	3,36	1,00
4.	Ocijenite ukrasne karakteristike habitusa	3,22	,86
5.	Ocijenite ukrasne karakteristike ploda	3,30	1,16
6.	Ocijenite atraktivnost primjene vrste u vrtovima tijekom zimskog razdoblja	3,10	1,13
7.	Ocijenite atraktivnost primjene vrste na javnim krajobraznim površinama i parkovima tijekom zimskog razdoblja	3,22	1,09
8.	Ocijenite utjecaj vrste u zimskom razdoblju na vašu psihu i zdravlje.	3,32	1,11

Iz Tablice 10. je razvidno da ispitanici ocjenom dobar (iznad 3,0) vrednuju ukrasne karakteristike,

primjenu te utjecaj bagrema na ljudsku psihu i zdravlje u zimskom razdoblju. Najveću ocjenu su dodijelili ukrasnim karakteristikama kore (3,36).

Anketnim istraživanjem stavova i percepcije ispitanika s područja grada Knina i okolice, o primijeni i ukrasnim karakteristikama submediteranskog drveća u zimskom razdoblju, dobiveni su sumarni rezultati kako slijedi.

- Ispitanici prosječnom ocjenom dobar (3,0) vrednuju ukrasne karakteristike, primjenu te utjecaj na ljudsku psihu i zdravlje za sljedeće vrste: koštela (*Celtis australis* L.), sibirski brijest (*Ulmus pumila* L.), sitnolisna lipa (*Tilia cordata* Mill.), crna murva (*Morus nigra* L.), divlji kesten (*Aesculus hippocastanum* L.), crni jasen (*Fraxinus ornus* L.), javor negundovac (*Acer negundo* L.) i obični bagrem (*Robinia pseudacacia* L.). Dobivene ocjene i ne iznenađuju jer su na našim prostorima početkom 20 stoljeća neke naše uobičajene vrste (npr. bijela murva) koje su bile lijepo uklopljene u mediteranski ambijent, nepravedno posječene i zamijenjene palmama (Grgurević, 2004).
- Mogu se izdvojiti i varijable koje su ocijenjene vrlo dobrim ocjenama: ukrasne karakteristike ploda koštele (*C. australis*) (3,52) [koštela je našem puku osim za hladovinu bila i izvor "slatkih" jesenskih plodova te je oduvijek bila vezana za okućnicu (Dorbić et al., 2017)], ukrasne karakteristike habitusa divljeg kestena (*A. hippocastanum*) (3,78) i njegov utjecaj na ljudsku psihu i zdravlje (3,66).
- Ispitanici ocjenom vrlo dobar vrednuju veći broj ukrasnih karakteristika i primjenu hibridne platane (*Platanus x hispanica*) u zimskom razdoblju. Vrsta im se najvjerojatnije više dopala zbog njenog neobičnog izgleda i manje primjene od gore navedenih vrsta. Premda su u prošlosti platane (*Platanus* sp.) bile zastupljenije u okviru kninskog gradskog zelenila (Dorbić i Temim, 2015) i danas u Kninu nalazimo markantne primjerke tih starih platana.
- Rezultati istraživanja mogu biti iskorišteni prilikom projektiranja različitih krajobraznih površina u smislu povećanja ugone i zadovoljstva korisnika.

Zaključak

Drveće dominira krajobrazom i daje karakter nekom prostoru, stvarajući ugodan krajobraz svojim oblikovnim karakteristikama, od kojih najveću važnost imaju njegove estetske, funkcionalne i strukturne osobine. Anketnim istraživanjem stavova i percepcije ispitanika s područja grada Knina i okolice o primijeni i ukrasnim karakteristikama submediteranskog drveća u zimskom razdoblju, dobiveni su rezultati gdje ispitanici prosječnom ocjenom dobar vrednuju ukrasne karakteristike, primjenu te utjecaj na ljudsku psihu i zdravlje kod većeg broja drvenastih vrsta. Dobivene ocjene (dobar) i ne iznenađuju jer su na našim prostorima početkom 20 stoljeća neke naše uobičajene, "obične" vrste koje su bile lijepo uklopljene u mediteranski ambijent, nepravedno posječene i

zamijenjene "egzotičnijim". Mogu se izdvojiti i varijable koje su ocijenjene vrlo dobrim ocjenama: ukrasne karakteristike ploda koštele (*C. australis*), ukrasne karakteristike habitusa divljeg kestena (*A. hippocastanum*) i njegov utjecaj na ljudsku psihu i zdravlje. Ispitanici ocjenom vrlo dobar vrednuju veći broj ukrasnih karakteristika i primjenu hibridne platane (*Platanus x hispanica*) u zimskom razdoblju. Rezultati istraživanja mogu biti iskorišteni u procesu krajobraznog planiranja.

Zahvala

Rad je izrađen u okviru izrade Završnog rada Sandre Dukić, BSc. polj: "Percepcije i stavovi o ukrasnim karakteristikama i primjeni submediteranskog listopadnog drveća u zimskom razdoblju" [Veleučilište "Marko Marulić" u Kninu (2017)].

Literatura

Dobrilović, M. (2005). Odabir biljnog materijala u povijesti krajobraza. *Agronomski glasnik*, 67(2–4), 225–233.

Dorbić, B., Temim, E. (2014). Utjecaj zelenila i parkovnog modernizma na društveni život stanovnika šibensko-kninske županije. *Agronomski glasnik*, 76(6), 327–348.

Dorbić, B., Gverić, J. i Friganović, E. (2017). Inventarizacija voćnih vrsta i ukrasne dendroflore u vrtovima grada Skradina. *Pomologia Croatica*, 21(1–2), 91–100.

Dorbić, B., Temim, E. (2018). Valorizacija dendro-elemenata u parkovima i pejzažnim površinama na području Šibensko-kninske županije. *Annales – Anali za Istrske in Mediteranske studije – Series Historia et Sociologia*, 28(1), 167–192.

Dukić, S. (2007). Percepcije i stavovi o ukrasnim karakteristikama i primjeni submediteranskog listopadnog drveća u zimskom razdoblju. Završni rad. Veleučilište "Marko Marulić" u Kninu.

Grašo, K. (2005). Hortikulturno uređenje rive Lošinjskih Kapetana u Malom Lošinj. *Agronomski glasnik*, 67(2–4), 171–181.

Grgurević, D. (2004). Drvoredi u Splitu. *Agronomski glasnik*, 66(3–5), 197–206.

Hulina, N. (2011). *Više biljke stablašice*. Zagreb: Golden Marketing-Tehnička knjiga.

Idžojić, M. (2005). *Listopadno drveće i grmlje u zimskom razdoblju*. Zagreb: Šumarski fakultet.

Kravanja, N. (2005). Odabir bilja prema ukusu korisnika gradskog prostora. *Agronomski glasnik*, 67(2–4), 88–96.

Manojlović, R. (2005). Odabir bilja i prostor. *Agronomski glasnik*, 67(2–4), 107–114.

B. Dorbić, Sandra Dukić, Emilija Friganović, Margarita Davitkovska, Zvezda Bogevska, Ana Vujošević, Sandra Popović / Percepcije i stavovi o ukrasn... / Glasilo Future (2018) 1 (4) 01–16

Rauš, Đ., Vukelić, J., Španjol, Ž. (1988). Bagremova šuma kao ispaša za pčele. *Šumarski list*, 7–8, 351–360.

Rosavec, R., Barčić, D., Španjol, Ž. (2005). Autohtone drvenaste vrste kao element naših mediteranskih urbanih zelenih prostora. *Agronomski glasnik*, 67(2–4), 121–151.

Šiftar, A. (2003). Suvremeno gradsko zelenilo između cvjetnjaka i spontane vegetacije. *Zbornik sažetaka – Međunarodno interdisciplinarno savjetovanje "Njega gradskog prostora, boje u gradu – vještina uređenja cvjetnjaka"* Milas, Z. (ur.). Zagreb: Hrvatsko agronomsko društvo: 73–76.

Šilić, Ć. (1991). *Atlas drveća i grmlja*. Sarajevo: I.P. Svjetlost.

Šišić, B., Kapović, N. (2004). Drvoredi i obrubno zaštitno zelenilo uz gradske prometnice Dubrovnika. *Agronomski glasnik*, 66(3–5), 227–248.

Vukičević, E. (1987). *Dekoratívna dendrologija*. Beograd: Naučna knjiga.

Židovec, V., Karlović, K. (2005). Primjena autohtonog bilja u uređenju gradskih prostora. *Agronomski glasnik*, 67(2–4), 151–158.

Primljeno: 15. prosinca 2018. godine

Received: December 15, 2018

Prihvaćeno: 31. prosinca 2018. godine

Accepted: December 31, 2018

Optimiziranje portfelja s različitim brojem imovine i različitim preferencijama rizika

Portfolio optimization with different number of assets and different risk preferences

Zoran Maričić^{1*}, Luka Maričić²

stručni rad (professional paper)

doi: 10.32779/gf.1.4.2

Sažetak

U ovome radu korištena je suvremena teorija portfelja Harryja Markowitza za stvaranje efikasnih portfelja unaprijed odabranih dionica. Izabrali smo četiri dionice sa Zagrebačke burze iz turističkog sektora. U prvom koraku iz povijesnih podataka kroz pet godina a preko dnevnih prinosa izračunavaju se očekivani povrat, varijanca i standardna devijacija za svaku pojedinu dionicu. Nakon toga izračunava se granica efikasnosti [*Efficient frontier* (eng.)], kao portfelj od ove četiri dionice koji daje najbolji odnos prinosa i rizika. Svrha je pokazati kako najbolje kombinirati ulaganja u ove četiri dionice da bi dobili najbolji odnos prinosa i rizika. Rezultati rada jasno pokazuju da ima smisla ulagati u učinkoviti portfelj. Razlog tomu je da ovakva diversifikacija, u usporedbi s ulaganjem u pojedinačnu dionicu, ili povećava prinos uz dani rizik ili smanjuje volatilnost uz dani prinos. Osim toga, treba naglasiti da je ulaganje u jedan učinkoviti portfelj s više dionica poželjnije od ulaganja u jedan učinkovit portfelj s manje dionica.

Ključne riječi: efikasna granica, portfelj, diversifikacija, dionice, investicijske odluke.

Abstract

In this paper, Modern portfolio theory of Harry Markowitz was used to build-up efficient portfolios of beforehand chosen stocks. Four tourism sector stocks were chosen from Zagreb Stock Exchange. In the first step, on the basis of historic daily returns in five years period, expected return, variance and standard deviation for each chosen stock were calculated. Afterward, Efficient frontier of four stocks with best return and risk profile was calculated. The task is to show the optimal combination of four stocks investment that produces the best risk return profile. The results of the paper clearly show that it makes sense to invest in an efficient portfolio. The reason for this is that such diversification, as compared to single stock investment, either increases return with a given risk or decreases volatility with a given return. Besides, it should be emphasized that investment in an efficient portfolio with

¹ Veleučilište "Marko Marulić" u Kninu, Krešimirova 30, 22300 Knin, Republika Hrvatska.

* Zoran Maričić, MBA, e-mail: zmaricic@veleknin.hr

² Wirtschaftsuniversität Wien, Welthandelsplatz 1, 1020 Wien, Republika Austria.

more stocks is preferable to investment in an efficient portfolio with fewer stocks.

Key words: efficient frontier, portfolio, diversification, stocks, investment decisions.

Uvod

Investitor koji želi zaraditi ulaganjem na tržištu dionica ima mogućnost uložiti u pojedinu dionicu ili grupu njih (portfelj). Svrha je postići najveći mogući prinos uz najmanji rizik, no problem je što su obje varijable pozitivno korelirane tj, želeći veće prinose moramo prihvatiti i veće rizike. Poznati rad H. Markowitz (1952) pokazao je da izgradnjom efikasnih portfelja možemo postići najveći mogući prinos uz najniži mogući rizik. Očekivani prinosi mogu se povećati kupnjom rizičnijih dionica, dok se rizik može smanjiti kupnjom manje rizičnih dionica, no kako smanjiti rizik, a da to ne šteti prinosu?

Zadatak se može riješiti korištenjem takozvane "moderne teorije portfelja". Ovu teoriju je prvi put javno predstavio 1952. godine u "Journal of Finance" američki ekonomist Harry Markowitz (1952). Ona predstavlja temelj suvremenog pristupa ulaganju i pokazuje međuovisnost prinosa i rizika.

Racionalni investitori na razumno učinkovitim tržištima kapitala mogu procijeniti moguću profitabilnost pojedinih investicija statističkim ponderiranjem njihovih očekivanih prinosa, temeljenu na normalnoj distribuciji.

- Investitori neskloni riziku očekuju ili maksimalne prinose za dani nivo rizika ili dani prinos za minimalni rizik.
- Rizik je mjereno standardnom devijacijom prinosa, a ukupni očekivani prinos je mjereno svojom vjerojatnom ponderiranom sredinom.

Koristeći kriterij prinos-varijanica, ulagači tada imaju tri opcije kada stvaraju portfelj investicija ovisno o karakteristikama svake pojedine investicije iz portfelja:

- Trgovati (kupiti ili prodati).
- Zadržati (ne činiti ništa).
- Mijenjati (npr. dionice za neke druge vrijednosne papire) (Ross et al., 1998; Hirt et al., 2008; Welch, 2011).

Prvo, što je to rizik? Rizik je mogućnost da stvarni povrat ulaganja odstupa od očekivanog povrata. Rizik je predstavljen varijancom odnosno standardnom devijacijom.

Trenutno je ovo najčešće korištena metoda za procjenu je li investicija dobra ili loša. Temelji se na teoriji o savršenom tržištu kapitala i racionalnosti i nesklonosti riziku ulagača. Znači, ulagači ne vole rizik te su stoga voljni prihvatiti veći rizik samo ako dobiju mogućnost za veći prinos zauzvrat.

Očekivani prinos portfelja je vagani prosjek svih pojedinačnih prinosa dionica u portfelju. Rizik portfelja ovisi o varijancama pojedinačnih dionica, ali i kovarijancama (korelacijama) među njima. Beta koeficijent kao mjera rizika je druga normalizacija kovarijance i govori o snazi utjecaja jedne dionice na drugu. To je nagib regresijskog pravca koji najbolje odgovara prinosima dviju dionica.

Ova metoda omogućuje izračun portfelja s maksimalnim prinosom za određenu razinu rizika ili portfelja s minimalnom varijancom za određenu razinu očekivanog prinosa (Luenberger, 1998; Welch, 2008).

Materijali i metode

Zadatak

Za ovaj rad su izabrane dionice kako slijedi:

- *Valamar Riviera (RIVP)*

Valamar Riviera je jedno od najvećih hrvatskih turističkih poduzeća. Sjedište mu je u Poreču.

- *Arena Hospitality Group (ARNT)*

Arena Hospitality Group jedna je od glavnih hotelskih grupacija u Srednjoj i Istočnoj Europi. Sjedište joj je u Puli.

- *Adris Grupa (ADRS)*

Adris grupa jedna je od vodećih hrvatskih i regionalnih kompanija. Bavi se raznim djelatnostima, ali fokus joj leži na turizmu. Sjedište joj je u Rovinju.

- *Liburnia Riviera Hoteli (LRH)*

Liburnia Riviera Hoteli je jedna od vodećih turističkih kompanija u regiji. Sjedište joj je u Opatiji.

Razlog odabira ovih dionica leži u činjenici da su to sve velike hrvatske kompanije kojima se trguje na Zagrebačkoj burzi, a svima su cijene u kunama što znači da ne treba voditi računa oko promjene valutnih tečajeva.

Dionice su iz turističkog sektora, što demonstrira diversifikaciju unutar jednog sektora. Treba uzeti u obzir da je uzet relativno mali period trgovanja dionicama te da je ovo period kada se još jako na hrvatskom tržištu kapitala osjećala financijska kriza. Broj dana trgovanja po dionicama za navedeni period je različit i prikazan je u Tablici 1. Broj dana je izračunat na bazi prikaza Zagrebačke burze kroz promatrani period od 01. 01. 2012. do 31. 12. 2016.

Tablica 1. Broj dana trgovanja po dionicama za navedeni period (Zagrebačka burza, 2017).

Table 1. Number of trading days per share for the specified period (Zagreb Stock Exchange, 2017).

Naziv dionice	RIVP	ARNT	ADRS	LRH
Broj radnih dana	1107	1090	916	759

U izračunima korištenjem povijesnih podataka polazimo od pretpostavke da nam ovi podatci određuju i buduće varijable kao što su: aritmetička sredina, varijanca, kovarijanca, beta i dr.

Uz ovo pretpostavljamo da podatci slijede "slučajni hod" tj. na osnovu prošlih prinosa ne možemo ništa reći o budućim.

Mi smo također pretpostavili da su investitori racionalni te da su tržišta kapitala razumno učinkovita u procesuiranju informacija. Stoga što je današnja cijena neovisna od jučerašnje, učinkovita tržišta ne djeluju "po sjećanju" i kretanje pojedinačnih cijena dionica je "slučajno". Isto tako, investitori koji su uključeni na tržištu su toliko brojni da niti jedan nema komparativnu prednost. Kratkoročno gledajući "nešto dobiješ, nešto izgubiš", ali u dugoročnom pogledu, investiranje je *fer igra* za sve sudionike.

Istraživačka pitanja

Ove informacije su baza za odgovaranje na pitanja koja slijede.

Kakvu strukturu rizik-prinos imaju pojedinačne dionice?

Može li se pretpostaviti da su prinosi normalno distribuirani?

Koje komponente doprinose posebno puno poboljšanju strukture rizik-prinos portfelja?

Koji portfelj sastavljen od četiri dionice ima minimalni rizik?

Kako se mijenjaju omjeri u portfelju pri različitim preferencijama rizika?

Pretpostavke

Rad je baziran na sljedećim pretpostavkama:

- nema bezrizične stope prinosa;
- nema transakcijskih troškova;
- nema kratke prodaje [*short-selling* (eng.)];
- nema poreza ni naknada

Promatrani period je 5 godina, od 01. 01. 2012. do 31. 12. 2016. u kojem se trgovalo dionicama korištenih poduzeća.

Korišteni podatci su dnevni prinosi.

Sve jedinice u računanjima (prinosi, varijance, standardne devijacije, kovarijance) su prikazane anualizirane.

Okvir

Najprije su dane formule i kratki opis najčešće korištenih varijabli pri vrednovanju vrijednosnica i portfelja (Berk i DeMarzo, 2016).

Očekivani prinos

Očekivani prinos portfelja je vagani prosjek očekivanih prinosa pojedinačnih dionica. Drugim riječima, utjecaj jedne dionice ovisi o njenom udjelu u portfelju.

$$R_p = \sum_{i=1}^N X_i * R_i$$

sa:

R_p očekivani prinos portfelja

X_i udio (ponder) dionice i

R_i očekivani prinos dionice i

Udio dionice i u portfelju je udio ukupne vrijednosti portfelja koji je investiran u tu dionicu (npr. ako se posjeduje dionica i u vrijednosti 200.000,00 kuna, unutar portfelja vrijednog 1.000.000,00 kuna, onda je udjel (ponder) te dionice i $200000/1000000=20\%$).

Prinos dionice i je broj koji pokazuje kako se vrijednost dionice promijenila u jednom periodu. Formula za izračun je:

$$R_i = \frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}}$$

sa:

R_i prinos dionice i

P_t cijena dionice i na kraju perioda

P_{t-1} cijena dionice i na početku perioda

Standardna devijacija

Standardna devijacija je mjera disperzije jednog skupa podataka od svoje srednje vrijednosti (Bodie et al., 2006). Što su dalje pojedini podatci od srednje vrijednosti, to je veća devijacija. Koristi se kao standardna mjera rizika ulaganja.

Standardna devijacija izračunava se kao kvadratni korijen varijance.

$$\text{Std}(\mathbf{R}) = \sqrt{\text{Var}(\mathbf{R})}$$

sa:

R prinos portfelja

Std(R) standardna devijacija prinosa portfelja R

Var(R) varijanca prinosa portfelja R

Varijanca se računa kao kvadratno odstupanje prinosa portfelja i njegove očekivane vrijednosti.

$$\text{Var}(\mathbf{R}) = \mathbf{E}[(\mathbf{R} - \mathbf{E}[\mathbf{R}])^2]$$

sa:

R prinos portfelja

Var(R) varijanca prinosa R

E[R] očekivana vrijednost od R

Kovarijanca

Kovarijanca je još jedna nužna vrijednost za analizu portfelja. Mjeri zajedničku varijabilnost prinosa dviju dionica. Kod portfelja s velikim brojem dionica utjecaj kovarijanci daleko nadilazi utjecaj standardnih dionica. Ako u portfelju imamo 10 dionica onda u njemu postoji 10 varijanci i $N \times (N - 1)$ kovarijanci tj, 90. Kovarijanca između prinosa R_i i R_j izračunava se produktom izraza koji se sastoje od očekivanih vrijednosti obaju prinosa. Ona pokazuje predznak tj, da li je odnos pozitivan ili negativan no njenu veličinu je teško interpretirati upravo kao i veličinu varijance.

$$\text{Cov}(R_i, R_j) = \mathbf{E}[(R_i - \mathbf{E}[R_i]) * (R_j - \mathbf{E}[R_j])]$$

sa:

R_i prinos dionice i

R_j prinos dionice j

$\mathbf{E}[R_i]$ očekivana vrijednost od R_i

$\mathbf{E}[R_j]$ očekivana vrijednost od R_j

Koeficijent korelacije

Da bi bolje razumjeli snagu veze između prinosa dionica imamo korelaciju. To je prva normalizacija kovarijance. Kreće se od -1 do +1. i pokazuje pouzdanost odnosa između prinosa.

$$\text{korelacija (i, j)} = \frac{\text{cov (i, j)}}{\text{sd(i)} \times \text{sd (j)}}$$

Korelacija od +1 je savršeno pozitivna a od -1 savršeno negativna. Uvijek kad je korelacija manja od +1 diversifikacija se isplati a najveća je kad postoji savršeno negativna korelacija.

Beta koeficijent

Beta koeficijent (β) portfelja je vagana sredina beta koeficijenata dionica od kojih se sastoji. Dakle, utjecaj jedne dionice ovisi o njenom udjelu u portfelju. On pokazuje doprinos rizika pojedine dionice riziku portfelja.

$$\text{beta(p)} = \sum_{i=1}^N X_i * \text{beta}(i)$$

Beta koeficijent je nagib regresijskog pravca između prinosa portfelja i dionice i izračunava se formulom.

$$\text{beta (i, j)} = \frac{\text{cov (i, j)}}{\text{Var(j)}}$$

Ovaj koeficijent govori o snazi utjecaja pojedine dionice tj, da li na npr. dionica A ima veći utjecaj na dionicu B ili C.

Diversifikacija

Racionalni, riziku neskloni investitor ne voli rizik. Imajući na raspolaganju određenu količinu novca, možemo investirati u jednu od naših dionica ili u više njih. Investirajući u jednu dionicu naša zarada, ali i rizik ovise samo o toj dionici no investirajući dio novca u svaku od dionica možemo postići smanjenje rizika (standardne devijacije) uz istovremeno zadržavanje određenog očekivanog prinosa. Ovo je glavni uvid "moderne teorije portfelja" koja traži da se provede diversifikacija, a to znači ulaganje u više vrijednosnica.

Diversifikacija je strategija ulaganja za racionalne i riziku nesklone investitore kroz ulaganja u više vrijednosnica (portfelj). Ovim se smanjuje izloženost riziku karakterističnom za pojedinu tvrtku (dionicu) što rezultira smanjenjem volatilnosti portfelja. Ovaj rizik naziva se nesistematski ili jedinstveni rizik dionice.

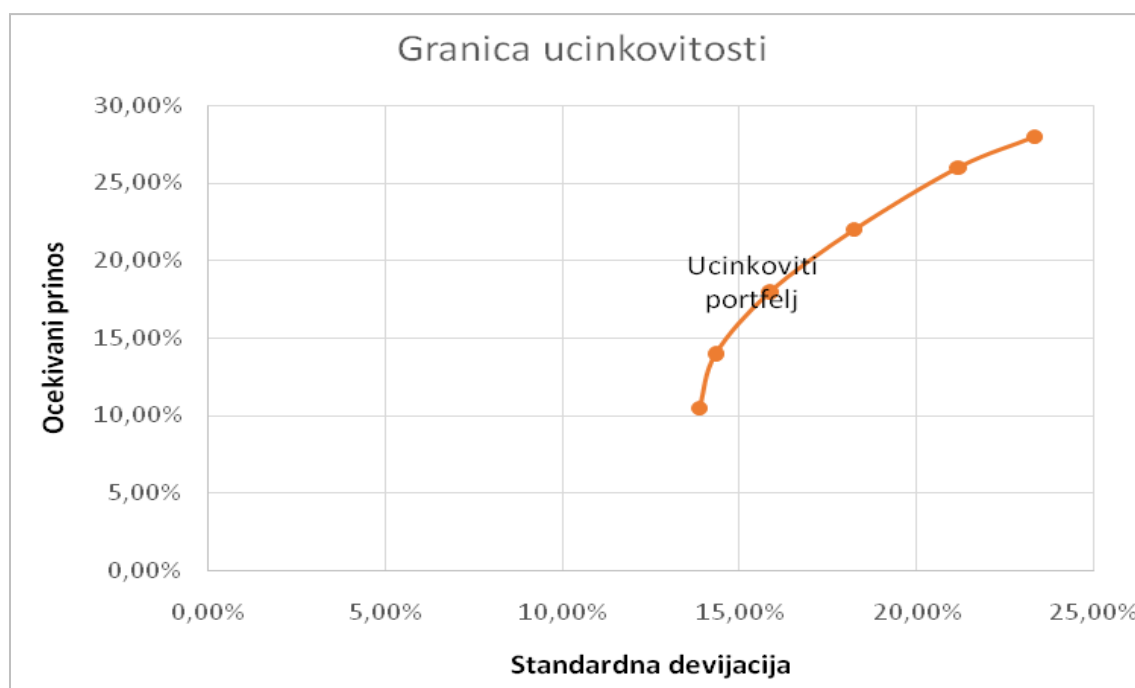
Nasuprot ovomu, tržišni ili sistematski rizik ne može biti diversificiran (Bodie et al., 2006). On dolazi od izvora rizika koji utječu na cijelu ekonomiju te pošto se ne može izbjeći mora biti naplaćen. Razlika između rizika specifičnog za određenu tvrtku i tržišnog rizika jedna je od najvažnijih spoznaja u području financija i izvor nastanka CAPM modela, modela vrednovanja imovine na tržištu kapitala.

Investitori mogu očekivati da će biti nagrađeni za poduzimanje tržišnog rizika no ne i za nesistematski, jedinstveni rizik. Jedinica sistematskog rizika je beta koeficijent. Od ukupnog rizika mjenog standardnom devijacijom na razvijenim financijskim tržištima oko 75 % rizika se može odbaciti diversifikacijom, a preostalih 25 % je sistematski rizik.

Granica efikasnosti

Ulažući različite udjele (pondere) u više dionica dobivamo portfelje s različitim očekivanim prinosima i standardnim devijacijama. No koja je najbolja kombinacija udjela u portfelju? Granica efikasnosti (učinkovitosti) odgovara na pitanje kako postići optimalnu diversifikaciju. Ona je krivulja na grafikonu (Slika 1). koja prikazuje odnos između očekivanog prinosa i rizika za niz portfelja.

Da bi portfelj bio na granici učinkovitosti, mora imati maksimalni očekivani prinos za određenu razinu rizika (Ross at al., 1998).



Slika 1. Granica učinkovitosti (Welch, 2008).

Figure 1. Efficient frontier (Welch, 2008).

Efikasni portfelji su oni koji se nalaze na granici učinkovitosti. Na ovoj granici ako želimo povećati prinos portfelja moramo prihvatiti i povećani rizik i krećemo se prema desnom gornjem uglu. Kod tzv. "neučinkovitih portfelja" povećavajući rizik (standardnu devijaciju) ne dobivamo povećanje očekivanog prinosa nego smanjenje (Welch, 2008).

Rezultati istraživanja

Individualne dionice

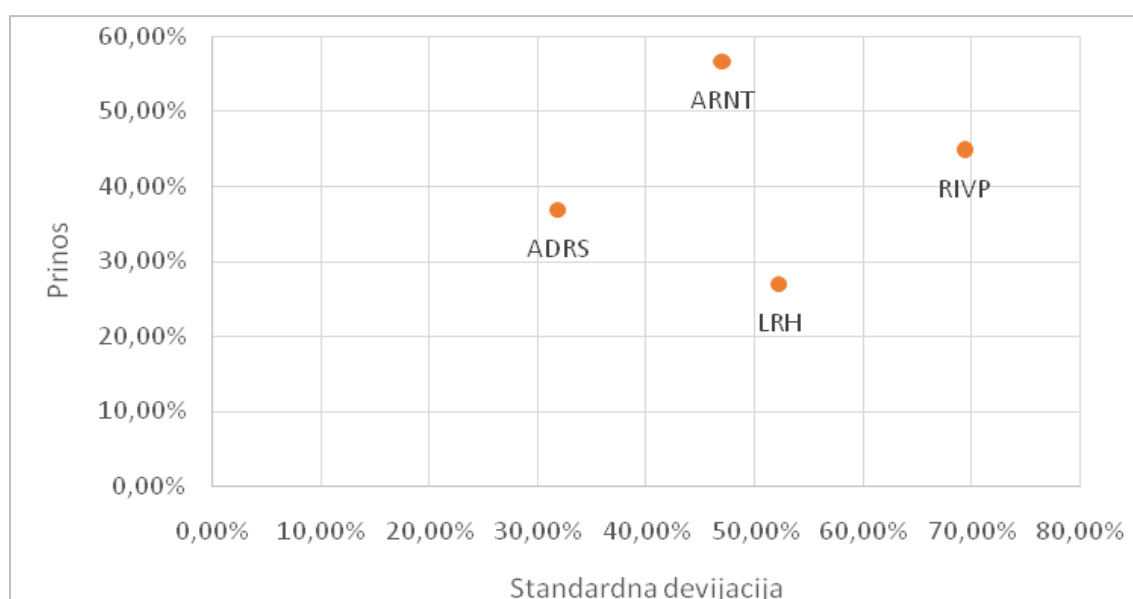
Sad za pojedine dionice izračunavamo prinos i standardnu devijaciju na bazi povijesnih podataka koristeći ugrađene Excel formule. Izračun ovih varijabli moguć je i preko prikazanih formula, ali je naporniji. Prinosi dionica su dnevni te smo izvršili anualizaciju. Ovi podatci su prikazani u Tablici 2 i grafu (Slika 2).

Tablica 2. Anualizirani prinosi i standardne devijacije za odabrane dionice.

Table 2. Annualized returns and standard deviations for selected shares.

	<i>Prinos</i>	<i>Standardna devijacija</i>
RIVP	44,90 %	69,31 %
ARNT	56,64 %	47,00 %
ADRS	36,90 %	31,89 %
LRH	27,02 %	52,21 %

Iz grafa (Slika 2). vidljivo je da ARNT ima najveći očekivani prinos, a LPH najmanji, RIVP ima najveću volatilnost, a ADRS najmanju.



Slika 2. Grafički prikaz odnosa rizika i prinosa pojedinačnih dionica.

Figure 2. Graph – Risk and return trade-offs for specified shares.

Brojne su kombinacije ulaganja u portfelje od dvije, tri ili četiri dionice.

Iako neke dionice mogu izgledati loše one nude mogućnost diversifikacije u efikasnom portfelju.

Mi ćemo se baviti samo s portfeljem od četiri dionice, odnosno najboljom kombinacijom udjela

investiranih u pojedine dionice. No, prije dogovora na ovo pitanje moramo provjeriti neke pretpostavke na kojima počiva suvremena teorija portfelja.

Prvo pitanje je jesu li prinosi dionica normalno distribuirani. Da bi se to otkrilo potrebno je provesti statističko ispitivanje. Odabran je Jarque-Bera test (Luenberg, 1998). Ovo je statističko ispitivanje temeljeno na nakrivljenosti i kurtosisu. Na temelju tih izračuna može se provjeriti jesu li podaci (u ovom slučaju prinosi) normalno distribuirani.

U Tablici 3. prikazani su rezultati provedenih statističkih testova.

Tablica 3. Rezultati statističkih testova za sve dionice.

Table 3. Statistic test results for all shares.

	<i>Nakrivljenost</i>	<i>Kurtosis</i>	<i>Jarque-Bera</i>	<i>Jarque-Bera</i>	<i>P-vrijednost</i>
RIVP	-1,35907856	301,850717	22780,3109	4202967,36	0,00 %
ARNT	1,39078668	11,2055673	33,3254721	6054,23852	0,00 %
ADRS	4,101575963	44,6061648	514,250409	78510,61	0,00 %
LRH	0,505055169	5,0307298	6,5821413	832,640875	0,00 %

Nakrivljenost [*skewness* (eng.)] je mjera asimetrije distribucije vjerojatnosti slučajne varijable oko sredine. Ona pokazuje u kojem pravcu i veličini distribucija odstupa od normalne distribucije (Luenberg, 1998).

Kurtosis je mjera "repatosti" distribucije vjerojatnosti slučajne varijable. Ovo znači da je vjerojatnost ekstremnih rezultata, naročito negativnih, puno veća nego što sugerira normalna distribucija (Luenberg, 1998).

Jarque-Bera test je ocjena prilagodbe da li podaci iz uzorka imaju nakrivljenost ili kurtosis koja odgovara normalnoj distribuciji.

P-vrijednost svih dionica je vrijednost ispod razine signifikantnosti od 0,05.

Zbog ovog gore navedenog odbacujemo hipotezu da su prinosi normalno distribuirani.

Portfelj dionica

Da bi se napravio portfelj od naše četiri dionice, potrebni su, osim očekivanih prinosa i standardnih devijacija pojedinačnih dionica, također i kovarijance ili korelacije između pojedinačnih dionica. Sve varijable izračunate su pomoću M. S. Excel 2013 formula (Tablice 4. i 5.).

Tablica 4. Korelacije svih parova dionica.

Table 4. Correlations of all pairs of shares.

	RIVP	ARNT	ADRS	LRH
RIVP	1	0,0054550	-0,0349514	0,0000303
ARNT		1	0,0563724	0,0476894
ADRS			1	0,0621597
LRH				1

Tablica 5. Kovarijance svih parova dionica.

Table 5. Covariances of all pairs of shares.

	RIVP	ARNT	ADRS	LRH
RIVP	0,4804089	0,0018000	-0,0068434	0,0000115
ARNT		0,2209345	0,0074708	0,0107481
ADRS			0,1016677	0,0114952
LRH				0,2725915

Da bismo identificirali granicu učinkovitosti, prvo treba pronaći njene dvije glavne točke (Economist at Large, 2018):

- portfelj s minimalnom varijancom;
- portfelj s maksimalnim Sharpe-omjerom (tangencijalni portfelj).

Ovi izračuni napravljeni su pomoću Excel Solvera, a ovo je moguće riješiti i pomoću Lagrangeovih multiplikatora (Luenberg, 1998).

Portfelj s minimalnom varijancom:

Očekivani prinos 0,404624855,

Standardna devijacija 0,231306829,

Sharpe omjer (nagib) 1,749299219

Da bi ga se ostvarilo potrebni su sljedeći udjeli:

RIVP 0,117666799

ARNT 0,216202339

ADRS 0,499459798

LRH 0,166672064

Tangencijalni portfelj:

Očekivani prinos 0,432212856,

Standardna devijacija 0,239061951,

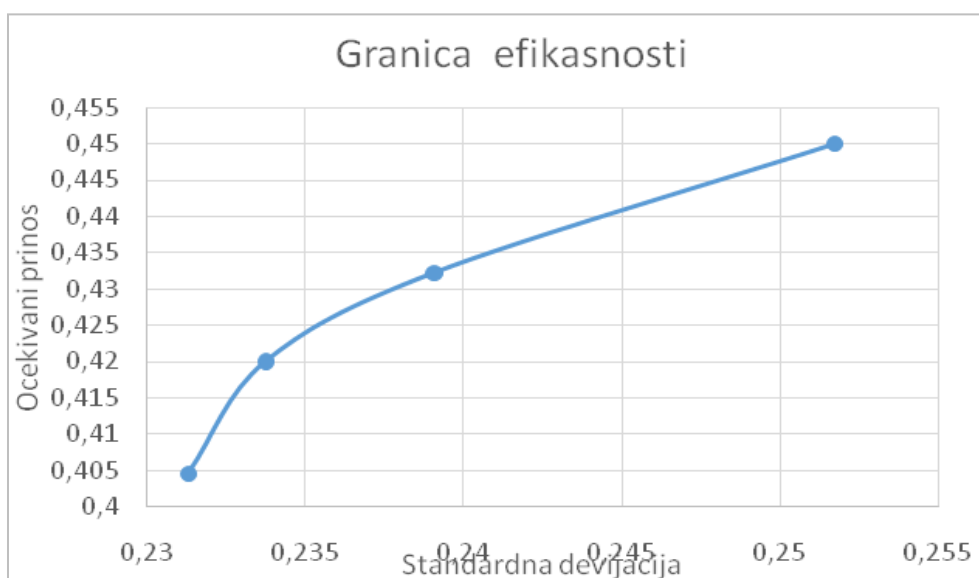
Sharpe omjer (nagib) 1,807953351

Da bi ga se ostvarilo potrebni su sljedeći udjeli:

RIVP	0,128857241
ARNT	0,317750019
ADRS	0,45400431
LRH	0,09938843

Sada treba pronaći nekoliko drugih točaka na granici efikasnosti. To utvrđujemo izračunom portfelja s najmanjom standardnom devijacijom za određenu razinu očekivanog prinosa (npr. postavimo očekivani prinos na 12 %, zatim na 14 %, zatim 16 % itd. i pronađemo najmanju standardnu devijaciju za svaku opciju).

Pravac koji povezuje sve te "učinkovite" portfelje naziva se granicom učinkovitosti (efikasnosti). Izgled ovog pravca prikazan je na sljedećem Grafu (Slika 3).



Slika 3. Granica učinkovitosti portfelja.

Figure 3. Efficient frontier of portfolio.

Zaključak

Ovaj rad pokazuje način na koji racionalni i riziku neskloni investitori biraju svoje portfelje.

Odabir željenog portfelja ovisi o preferenciji rizika investitora definiranog standardnom devijacijom.

Preferencije rizika investitora rezultat su njihovih financijskih, psiholoških, dobnih i dr. razlika.

Vrlo plahi tj. riziku neskloni investitor odabire portfelj s minimalnom standardnom devijacijom na granici efikasnosti.

To je ovdje prikazano standardnom devijacijom od nešto više od 0,23. Njoj odgovara očekivani prinos od 0,405.

Što je investitor skloniji prihvatiti veći rizik to na granici efikasnosti pronalazi svoj idealni portfelj krećući se prema desnom gornjem uglu.

Najrizičniji portfelj je ovdje predstavljen standardnom devijacijom od oko 0,252 i očekivanim prinosom od 0,45.

U niskorizičnom portfelju uključene su više dionice ADRS i LRH, a manje dionice RIVP i ARNT.

Suprotno, u visokorizičnom portfelju uključene su više dionice RIVP i ARNT, a manje dionice ADRS i LRH.

Ovdje je jasno pokazan osnovni princip financija da uz viši prinos nužno ide i veći rizik mjeren standardnom devijacijom.

Literatura

Berk, J., DeMarzo, P. (2016). *Corporate Finance 4th Edition*. Stanford: Pearson.

Bodie, Z., Kane, A., Marcus A. J. (2006). *Počela ulaganja*. Zagreb: Mate.

Economist at Large (2018). *Economist at Large: Chapter 4 – The Efficient Frontier*. Posjećeno 01. 05. 2017. na mrežnoj stranici Economist at Large: <http://economistatlarge.com/portfolio-theory/efficient-frontier>.

Hirt, G. A., Danielsen, B. R., Block, S. B. (2009). *Foundations of Financial management*. Boston: McGraw-Hill-Irwin.

Luenberger, D. G. (1998). *Investment Scienc*. Oxford: Oxford Un. Press.

Markowitz, H. (1952). *Portfolio Selection*. *Journal of Finance*, 7 (1), 77–91.

Z. Maričić, L. Maričić / *Optimiziranje portfelja s različitim brojem imovine i različitim preferencijama rizika / Glasilo Future (2018) 1 (4) 17–30*

Ross, S.A. & Westerfield, R. W., Jordan, B. D. (1998). *Fundamentals of corporate finance*. New York: McGraw Hill Irwin.

Welch, I. (2008). *Investments*. Boston: Addison Wesley.

Welch, I. (2011). *Corporate finance 4th Edition – Early Preview*. Boston: Addison Wesley.

Zagrebačka burza (2017). Posjećeno 01. 05. 2017. na mrežnoj stranici Zagrebačke burze: <http://zse.hr>.

Primljeno: 17. prosinca 2018. godine

Received: December 17, 2018

Prihvaćeno: 31. prosinca 2018. godine

Accepted: December 31, 2018

Utjecaj dodatnih dionica na granice efikasnosti, portfelj s minimalnom varijancom i tangencijalni portfelj

Influence of additional shares on efficiency frontier, minimum variance portfolio and tangential portfolio

Luka Maričić^{1*}, Zoran Maričić²

stručni rad (professional paper)

doi: 10.32779/gf.1.4.3

Sažetak

Ovaj rad se nastavlja na rad "Optimiziranje portfelja s različitim brojem imovine i različitim preferencijama rizika". Koristeći suvremenu teoriju portfelja Harryja Markowitza za stvaranje efikasnih portfelja unaprijed odabranih dionica pokazali smo kako nastaje efikasna granica od četiri izabrane dionice (Grupa 1.) s hrvatskog tržišta kapitala, sektor turizma. U toj grupi su dionice Valamar riviera (RIVP), Arena hospitality group (ARNT), Adris grupa (ADRS) i Liburnia riviera hoteli (LRH). Izračunati su ponderi za svaku dionicu koji definiraju portfelj s minimalnom varijancom i tangencijalni portfelj. U ovom radu toj grupi dodajemo novu dionicu iz različitih sektora hrvatske ekonomije: Ericsson Nikola Tesla (ERNT), Hrvatski telekom (HT) i Zagrebačka banka (ZABA). Dodajući pojedinu dionicu našim postojećim četirima dionicama izračunavamo i analiziramo kako to utječe na granicu efikasnosti i portfelj s minimalnom varijancom te tangencijalni portfelj, pokazujemo koja dionica najbolje odgovara danoj grupi u smislu smanjenja volatilnosti rezultata. Grafovi i izračuni pokazuju kako se rezultati mijenjaju kada se pojedina dionica ove grupe uključi u postojeću grupu turističkog sektora. Rezultati jasno pokazuju kako treba znati koju dionicu uključiti u postojeću grupu te koja najbolje pridonosi rezultatima portfelja.

Ključne riječi: portfelj, granica efikasnosti, portfelj s minimalnom varijancom, tangencijalni portfelj.

Abstract

This paper is extension to work "Portfolio optimization with different number of assets and different risk preferences". Using Modern portfolio theory of Harry Markowitz for build-up efficient portfolio of forehand chosen stocks we have made efficient frontier consisted of four chosen stocks (Group 1) from Croatian capital market, tourism industry. This group includes stocks of Valamar riviera (RIVP),

¹ Wirtschaftsuniversität Wien, Welthandelsplatz 1, 1020 Wien, Republika Austria.

* Luka Maričić, BA oec., e-mail: lukamaricic11@gmail.com.

² Veleučilište "Marko Marulić" u Kninu, Krešimirova 30, 22300 Knin, Republika Hrvatska.

Arena hospitality group (ARNT), Adris grupa (ADRS) and Liburnia riviera hoteli (LRH). We have calculated weights for each stock in efficient portfolio with minimum variance and tangent portfolio. In this paper, we add to that group a new stock from different industry of Croatian economy: Ericsson N. Tesla (ERNT), Hrvatski telekom (HT) i Zagrebačka banka (ZABA). By adding a new stock to our existing four stocks, we calculated and analyzed impact on efficient frontier and minimum variance portfolio as well tangent portfolio showing which stock best suits to that group in the sense of volatility results decrease. Graphs and calculations show change of results resulting from inclusion of every single stock in existing group of tourism sector stocks. Results clearly show that one should know which stock to include in existing group and which one best contributes to portfolio results.

Key words: portfolio, efficient frontier, minimum variance portfolio, tangent portfolio.

Uvod

U ovom radu koristi se moderna teorija portfelja (MPT) koja se zasniva na radu H. M. Markowitza koji je 1952. bez pomoći suvremenih kompjutera pokazao zašto se investitori koji žele efikasni portfelj (koji minimizira rizik uz željeni prinos ili povećava prinos uz dani rizik) ne mogu osloniti samo na kriterij prinos-varijanica.

Moderna teorija portfelja u idealnom svijetu počiva na pretpostavci racionalnog ponašanja investitora nesklonih riziku koji djeluju na razumno efikasnom tržištu kapitala (ne i savršeno efikasnom). Na takvom tržištu oni mogu procijeniti vjerojatnu profitabilnost investicije preko statističke analize vaganih očekivanih prinosa na osnovi normalne distribucije (Hill, 2010; Luemberger, 1998).

Racionalni, riziku neskloni investitori očekuju maksimalni prinos uz dani nivo rizika ili dani prinos uz minimalni rizik. Ukupni rizik se mjeri varijancom (ili standardnom devijacijom) kao kvadratom odstupanja prinosa od ukupnog očekivanog (prosječnog) vaganog prinosa. Koristeći kriterije efikasnosti na bazi odnosa prinos-varijanica investitor može donijeti tri odluke kod upravljanja portfeljem investicija ovisno o rezultatu pojedinačne investicije u portfelju. Znači može njome trgovati (kupiti nove ili prodati postojeće), ne činiti ništa (zadržati postojeće stanje) ili izvršiti zamjenu (npr, zamijeniti dionicu s obveznicom).

Prema Markowitzu (1952) rizik portfelja može se znatno smanjiti, ali ne i eliminirati, ne kompromitirajući ukupni prinos, tako da portfelj diversificiramo tj. u njega uključimo optimalnu kombinaciju vrijednosnica. Znači treba ulagati u brojne vrijednosnice, a ne "sva jaja staviti u jednu košaru". Uključujući što veći broj vrijednosnica u portfelj, značaj varijance pojedine dionice kao mjere rizika opada, a raste utjecaj kovarijance kao mjere varijabilnosti kombinacije prinosa svake vrijednosnice oko njihove sredine (Bodie, 2006; Maričić, 2010).

Ovisno o stanju rizika i prinosa, logika same kovarijance je jednostavna:

- ako su prinosi dvije investicije neovisni tada nema primjetne veze te se na osnovu jedne ne može predvidjeti drugu.
- ako su prinosi ovisni o vezi koja postoji između investicija i kovarijanca će imati negativnu ili pozitivnu vrijednost koja utječe na rizik portfelja, čime slijedi:
 1. kada je odstupanje od sredine svake od uparenih dionica negativno, njihov produkt je pozitivan pa tako i kovarijanca;
 2. kada je odstupanje od sredine pozitivno, kovarijanca je i dalje pozitivna;
 3. kada je odstupanje od sredine jedne od uparenih dionica negativno tada je njihova kovarijanca negativna.

Znači u ekonomskim situacijama, gdje su pojedinačni prinosi dionica neovisni i gdje ne postoji savršena pozitivna korelacija, rizik smanjujemo diversifikacijom bez utjecaja na ukupni prinos.

Daljnji razvoj moderne teorije portfelja vodio je ka spoznaji da se ukupni rizik vrijednosnice (mjeren varijancom) unutar diversificiranog portfelja može podijeliti na sistematski i nesistematski rizik.

Drugi se može znatno smanjiti diversifikacijom, a prvi ne može te on utječe na čitavi tržišni portfelj vrijednosnica.

Ovaj rizik se naziva i tržišni rizik. To je jedini rizik za koji investitori dobivaju nagradu (premiju) da bi ih se privoljelo da ulažu u rizične vrijednosnice. On mjeri odnos rizika pojedine vrijednosnice i rizika čitavog tržišta kapitala koji je po definiciji 1. Ta mjera naziva se *beta koeficijent*.

Na osnovi tržišne cijene rizika (bete) razvijen je *Model određivanja cijena na tržištu kapitala* (engleski akronim CAPM) (Hill, 2013).

Na bazi ovog pristupa, u ovom radu, pokazat ćemo kao se mijenja granica učinkovitosti [*efficient frontier* (eng.)] kombinirajući dionice iz Grupe 1. (dionice turističkog sektora) s drugim dionicama iz različitih sektora hrvatske ekonomije te vidjeti koje dionice vrijedi uključiti, a koje ne vrijedi u kombinirani portfelj.

Ovaj pristup, napravljen na bazi historijskih prinosa dionica sa zagrebačke burze, problematičan je zbog pretpostavke da možemo očekivati da će se prinosi dionica u budućnosti kretati u skladu sa svojim povijesnim kretanjem. Iako je ovo problematično, mi jedino možemo povijesne prinose koristiti kao najbolju mjeru budućih prinosa.

Materijali i metode

U ovom radu, koristeći modernu teoriju portfelja, gradimo efikasne granice tako da portfelju koji se sastoji od četiri dionice turističkog sektora dodajemo po jednu novu iz različitih sektora hrvatske ekonomije.

Svrha je preko promjena granica učinkovitosti pokazati utjecaj diversifikacije na portfelj koji se sastoji od Grupe 1. i nove dionice iz različitog sektora ekonomije te pokazati koja nam dionica u portfelju najbolje odgovara tj. u kojoj kombinaciji imamo najbolji odnos rizika i prinosa te Sharpeov omjer.

Na grafu pokazujemo granice efikasnosti [*efficient frontier* (eng.)] portfelja Grupe 1. i nove dionice te zatim izračunavamo prinos, standardnu devijaciju i Sharpeov omjer za portfelj s minimalnom varijancom i tangencijalni portfelj s dodavanjem jedne nove dionice.

Zadatak

Rad je temeljen na zadatku kako slijedi.

Četirima dionicama turističkog sektora dodajemo svaki put jednu novu dionicu iz različitih sektora hrvatske ekonomije. To su:

a) *Ericsson Nikola Tesla (ERNT)*

Ericsson Nikola Tesla je vodeća hrvatska tehnološka kompanija fokusirana na područje telekomunikacijskih proizvoda i rješenja. Sjedište joj je u Zagrebu.

b) *Hrvatski Telekom (HT)*

Hrvatski Telekom je vodeća telekomunikacijska kompanija u Hrvatskoj. Sjedište joj je u Zagrebu.

c) *Zagrebačka Banka (ZABA)*

Zagrebačka banka je najveća banka u Hrvatskoj. Sjedište joj je u Zagrebu.

Dionice iz ove grupe su iz različitih sektora, što demonstrira diversifikaciju kroz više sektora.

Promatrani period je 5 godina, od 01. 01. 2012. do 31. 12. 2016.

Korišteni podatci su dnevni prinosi. Sve jedinice u računanjima (prinosi, varijance, standardne devijacije, kovarijance) su prikazane anualizirane. Izvor podataka je web stranica Zagrebačke burze (Zagrebačka burza). Glavni zadatak rada je pokazati kako se mijenjaju granice efikasnosti, portfelj s minimalnim rizikom i tangencijalni portfelji s dodavanjem jedne nove dionice postojećim dionicama te koji parametri određuju te promjene (Damodaran, 2015).

Pretpostavke su sljedeće:

- 1) nema dionica bez rizične kamatne stope;
- 2) nema transakcijskih troškova;
- 3) nema kratke prodaje [*short-selling* (eng.)];
- 4) nema poreza ni naknada.

Rezultati istraživanja

Praktična otkrića i analiza

a) Ericsson Nikola Tesla

U ovom koraku dodajemo po jednu dionicu nove grupe, a najprije dionicu ERNT.

Prvo moramo pomoću M. S. Excela izračunati kovarijance između ERNT i dionica Grupe 1.

Podatci su navedeni (godišnji) u Tablici 1.

Tablica 1. Tablica kovarijanci između ERNT i dionica Grupe 1.

Table 1. Table of covariance between ERNT and Group 1 shares.

	ERNT
RIVP	0,000156465
ARNT	-0,00311098
ADRS	-0,000299914
LRH	-0,001588574

Pomoću ovih informacija, kao i podataka iz Grupe 1, a pomoću Excel Solvera, dobit ćemo za granicu efikasnosti (učinkovitosti) 5 dionica (Grupa 1 + ERNT) rezultat kako slijedi.

Portfelj s minimalnom varijancom:

- očekivani prinos 0,203617056;
- standardna devijacija 0,174139639;
- sharpe omjer (nagib) 1,169274611.

Da bi ga se ostvarilo potrebni su sljedeći udjeli (ponderi):

- RIVP 0,06652115;
- ARNT 0,12839692;
- ADRS 0,28362459;
- LRH 0,09675332;
- ERNT 0,42470401.

Dionica ERNT-a ima prilično veliku važnost u portfelju s minimalnom varijancom, s najvećim udjelom od svih pet dionica, koji iznosi 42,47 %. Standardna devijacija je pala s 23,13 % na 17,41 %, što čini veliku razliku i to pozitivnu razliku.

Općenito govoreći, može se reći da je utjecaj dionice ERNT-a na portfelj minimalne varijance jako velik.

Tangencijalni portfelj:

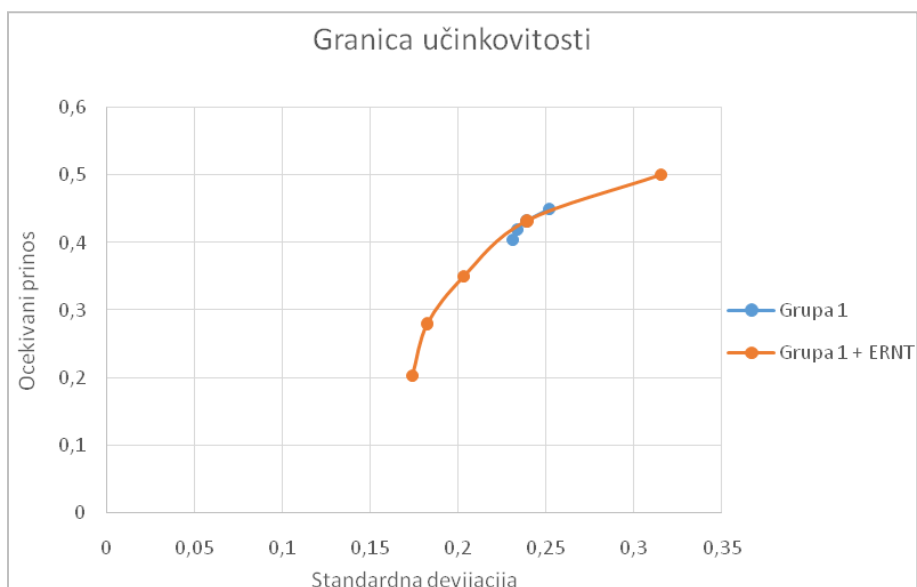
- očekivani prinos 0,432212887;
- standardna devijacija 0,239061968;
- Sharpe omjer (nagib) 1,807953351.

Da bi ga se ostvarilo potrebni su sljedeći udjeli:

- RIVP 0,1288572;
- ARNT 0,31775014;
- ADRS 0,45400428;
- LRH 0,09938841;
- ERNT 0.

Dionica ERNT-a nije prisutna u tangencijalnom portfelju. Nagib je ostao isti (u usporedbi s Grupom 1.).

Općenito, može se reći da učinci ERNT dionice na tangencijalni portfelj ne postoje.



Slika 1. Grafički prikaz granice učinkovitosti za Grupu 1 + ERNT portfelj u usporedbi s granicom učinkovitosti portfelja Grupe 1.

Figure 1. Graph – efficiency frontier of Group 1 + ERNT portfolio compared to Group 1 portfolio efficiency frontier.

Graf (Slika 1.) prikazuje granicu učinkovitost za Grupu 1. + ERNT portfelj u usporedbi s granicom učinkovitosti portfelja Grupe 1.

b) Hrvatski telekom (HT)

Kao i u prethodnom primjeru, najprije se izračunavaju kovarijance između HT-a i dionica Grupe 1. One su navedene (analizirane) u Tablici 2.

Tablica 2. Tablica kovarijanci između HT i dionica Grupe 1.

Table 2. Table of covariance between HT and Group 1 shares.

	HT
RIVP	-0,003539877
ARNT	0,005210209
ADRS	0,001495024
LRH	0,000686832

Koristeći ove informacije, kao i podatke iz Grupe 1., dobivamo za granicu učinkovitosti 5 dionica (Grupa 1 + HT) rezultat kako slijedi.

Portfelj s minimalnom varijancom:

- očekivani prinos 0,126594002;
- standardna devijacija 0,159661609;
- Sharpe omjer (nagib) 0,792889429.

Da bi ga se ostvarilo potrebni su sljedeći udjeli:

- RIVP 0,05999062;
- ARNT 0,09051736;
- ADRS 0,23127820;
- LRH 0,07883294;
- HT 0,53938088.

Dionica HT-a je najvažnija dionica u portfelju minimalne varijance, ima najveći udio od svih pet dionica sa 53,94 %. Standardna devijacija je pala sa 23,13 % na 15,97 %, što čini veliku razliku.

Općenito, može se reći da je utjecaj dionice HT-a na portfelj minimalne varijance jako visok.

Tangencijalni portfelj:

- očekivani prinos 0,432212816;
- standardna devijacija 0,239061929;
- Sharpe omjer (nagib) 1,807953351.

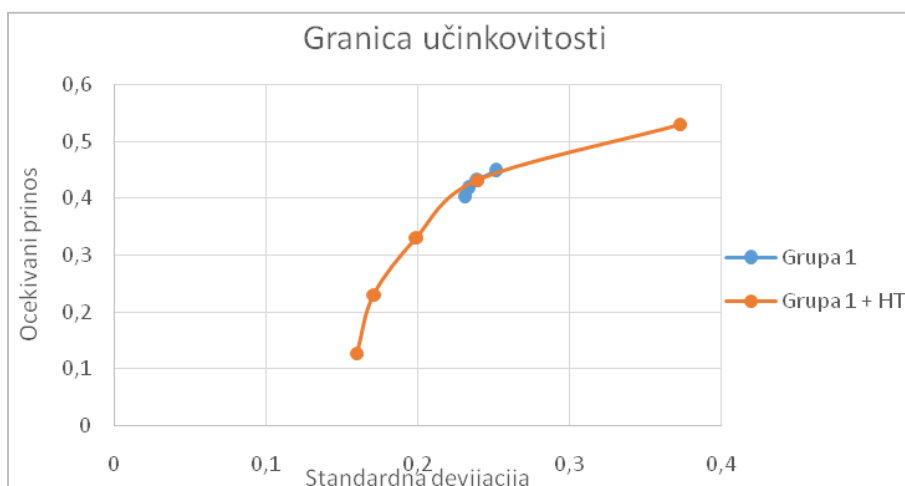
Da bi ga se ostvarilo potrebni su sljedeći udjeli:

- RIVP 0,12885711;
- ARNT 0,31774981;
- ADRS 0,45400478;
- LRH 0,09938829;
- HT 0.

Dionica HT-a također nije prisutna u tangencijalnom portfelju. Nagib je također ostao isti (u usporedbi s Grupom 1.).

Općenito, može se reći da učinci dionice HT-a na tangencijalni portfelj ne postoje, jednako kao i u prethodnom slučaju.

Graf (Slika 2.) prikazuje granicu učinkovitosti za Grupu 1. + HT portfelj u usporedbi s granicom učinkovitosti portfelja Grupe 1.



Slika 2. Grafički prikaz granice učinkovitosti za Grupu 1 + HT portfelj u usporedbi s granicom učinkovitosti portfelja Grupe 1.

Figure 2. Graph – efficiency frontier of Group 1 + HT portfolio compared to Group 1 portfolio efficiency frontier.

c) Zagrebačka banka (ZABA)

Tablica 3. Tablica kovarijanci između ZABA i dionica Grupe 1.

Table 3. Table of covariance between ZABA and Group 1 shares.

	ZABA
RIVP	-0,003315925
ARNT	0,001343129
ADRS	0,000579491
LRH	-0,024725452

Pomoću M. S. Excel Solvera dobili smo rezultate kako slijedi.

Portfelj s minimalnom varijancom:

- očekivani prinos 0,332271427;
- standardna devijacija 0,200228793;
- Sharpe omjer (nagib) 1,65945878.

Da bi ga se ostvarilo potrebni su sljedeći udjeli:

- RIVP 0,0897438;
- ARNT 0,15964284;
- ADRS 0,37078723;
- LRH 0,14631224;
- ZABA 0,23351391.

Dionica ZABA-e ima vrlo veliku važnost u portfelju s minimalnom varijancom, ima drugi najveći udio od svih pet dionica sa 23,35 posto.

Standardna devijacija je pala: s 23,13 % na 20,02 %, što ukazuje da je dodavanje ZABA-e znatno unaprijedilo portfelj s minimalnom varijancom.

Općenito govoreći, može se reći da je utjecaj dionice ZABA-e na portfelj minimalne varijance poprilično visok.

Tangencijalni portfelj:

- očekivani prinos 0,404544787;
- standardna devijacija 0,220934398;
- Sharpe omjer (nagib) 1,831062931.

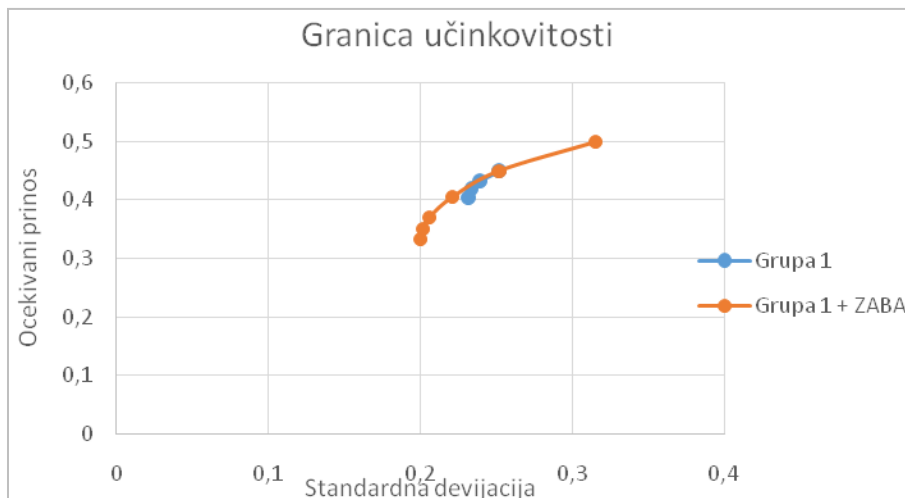
Da bi ga se ostvarilo potrebni su sljedeći udjeli:

- RIVP 0,11813149;
- ARNT 0,28912691;
- ADRS 0,41307013;
- LRH 0,09816904;
- ZABA 0,08150244.

Dionica ZABA je malo prisutna u tangencijalnom portfelju, ali ne u istoj mjeri kao u portfelju minimalne varijance, u usporedbi s njim je njen udio otprilike tri puta manji.

Nagib je porastao sa 1,807953351 na 1,831062931, što je mali ali koristan napredak.

Graf (Slika 3.) prikazuje granicu učinkovitosti za Grupu 1. + ZABA portfelj u usporedbi s granicom učinkovitosti portfelja Grupe 1.



Slika 3. Grafički prikaz granice učinkovitosti za Grupu 1 + ZABA portfelj u usporedbi s granicom učinkovitosti portfelja Grupe 1.

Figure 3. Graph – efficiency frontier of Group 1 + ZABA portfolio compared to Group 1 portfolio efficiency frontier.

Portfelj svih dionica

Posljednji zadatak ovog rada je stvaranje granice učinkovitosti svih dionica. Rezultati ovog izračuna su prikazani u tablici kovarijanci (Tablica 4.).

Tablica 4. Tablica kovarijanci za sve dionice.

Table 4. Table of covariance for all shares.

	RIVP	ARNT	ADRS	LRH	ERNT	HT	ZABA
RIVP	0,480409	0,001800	-0,006843	0,000011	0,000156	-0,003540	-0,003316
ARNT		0,220935	0,007471	0,010748	-0,003111	0,005210	0,001343
ADRS			0,101668	0,011495	-0,000300	0,001495	0,000579
LRH				0,272591	-0,001589	0,000687	-0,024725
ERNT					0,072875	-0,001995	-0,003083
HT						0,046039	0,004284
ZABA							0,186625

Objašnjenje kratica dionica:

RIVP – VALAMAR RIVIERA
 ARNT – ARENA HOSPITALITY GROUP
 ADRS – ADRIS GRUPA
 LRH – LIBURNIA RIVIERA HOTELI
 ERNT – ERICSSON NIKOLA TESLA
 HT – HRVATSKI TELEKOM
 ZABA – ZAGREBAČKA BANKA

Portfelj s minimalnom varijancom:

- očekivani prinos 0,078645326;
- standardna devijacija 0,12863463;
- Sharpe omjer (nagib) 0,611385352.

Da bi ga se ostvarilo potrebni su sljedeći udjeli:

- RIVP 0,03948637;
- ARNT 0,0611609;
- ADRS 0,14905166;
- LRH 0,06093612;
- ERNT 0,24507032;
- HAT 0,35178573;
- ZABA 0,09250887.

Ovo je izrazito dobar portfelj za investitora koji ne voli rizik jer dominiraju dionice s niskim prinosom i niskim standardnim devijacijama, kao što su ERNT i HT.

Tangencijalni portfelj:

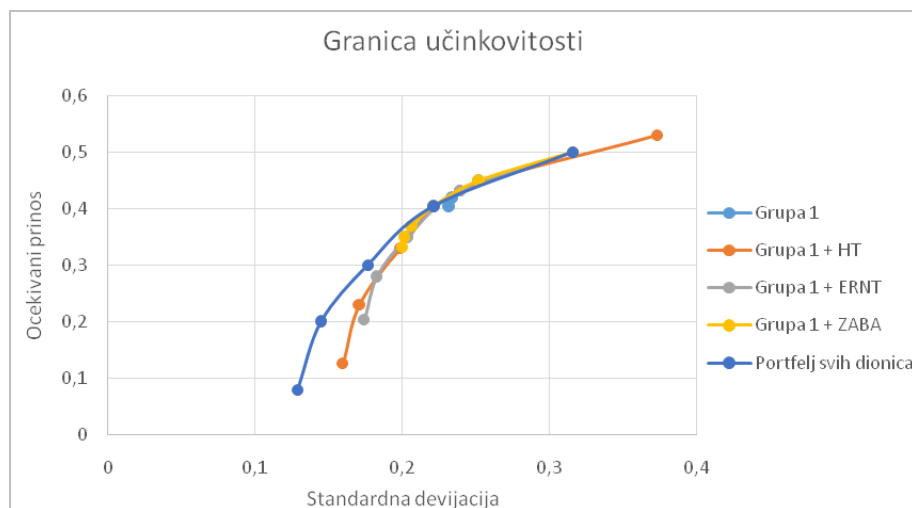
- očekivani prinos 0,404545786;
- standardna devijacija 0,220934944;
- Sharpe omjer (nagib) 1,831062931.

Da bi ga se ostvarilo potrebni su sljedeći udjeli:

- RIVP 0,11813028;
- ARNT 0,28913004;
- ADRS 0,41307061;
- LRH 0,09816811;
- ERNT 0;
- HAT 0;
- ZABA 0,08150096.

Ovo je portfelj s najvišim prinosom prilagođenom riziku. Ovdje dominiraju dionice ADRS i ARNT jer imaju visoke očekivane prinose.

Graf (Slika 4.) prikazuje granicu učinkovitosti svih dionica u usporedbi sa svim ostalim korištenim granicama učinkovitosti.



Slika 4. Grafički prikaz granice učinkovitosti svih dionica u usporedbi sa svim ostalim korištenim granicama učinkovitosti.

Figure 4. Graph – efficient frontier of all shares compared to all other efficiency frontier used.

Rasprava i zaključak

Ovaj rad temelji se na Markowitzovom pristupu, a to znači da uzima u obzir samo dvije varijable, očekivani prinos i standardnu devijaciju.

Te dvije varijable su naša predviđanja o budućnosti koja se temelje na povijesnim podacima, no veliko je pitanje da li je moguće procijeniti budućnost na bazi prošlosti. Ovaj pristup zanemaruje mogućnost promjene stanja na tržištu (Soros, 2003).

Drugi upitan aspekt je da ovaj pristup koristi samo tehničku, a ne fundamentalnu analizu. Kod tehničke analize pretpostavka je da su svi podatci prisutni u cijeni dionice te se ne ispituju fundamentalne varijable (profit, tržišni udio, prodaja, kompetencije glavne uprave i dr.). On nam može reći koliko je velika šansa da se nešto dogodi, ali ne i zašto bi se to moglo dogoditi (Early, 2017).

Zastupnici ove teorije tvrde da su svi ti podatci već uključeni u cijenu i da tržište uvijek najbolje zna što je "fer vrijednost". Ta se hipoteza zove "hipoteza tržišne efikasnosti" (Tanous, 1997).

Povijest nam može pokazati nekoliko suprotnih primjera, npr. "manija tulipana" u Nizozemskoj (Von Petersdorff, 2008), dot. com manija s početka devedesetih godina dvadesetog stoljeća i dr. Znanstvenici su identificirali mnoge anomalije na tržištu kapitala.

Iako Markowitzev pristup ima sve te nedostatke, popularan je zbog svoje jednostavnosti i jasnoće.

Na temelju rezultata, potvrđeno je da više dionica u portfelju poboljšava portfelj. To pokazuje važnost diversifikacije za racionalnog i riziku nesklonog investitora (Bernstein, 1998).

Najznačajniji uvid ovog rada je činjenica da je portfelj svih dionica jednak ili bolji od bilo kojeg drugog portfelja za bilo koji željeni prinos ili standardnu devijaciju.

To pokazuju podatci o tangencijalnom portfelju:

- očekivani prinos 0,404545786;
- standardna devijacija 0,220934944;
- Sharpe omjer (nagib) 1,831062931.

U njemu je osim dionica Grupe 1. uključena samo dionica ZABA.

Dakle, pri odlučivanju između različitih portfelja, uvijek je dobro odabrati portfelj koji sadrži što više dionica.

Literatura

Bodie, Z., Kane, A., Marcus, A. J. (2006). *Počela ulaganja*. Zagreb: Mate.

Bernstein, P. (1998). *Against the Gods: The Remarkable Story of Risk*. New Jersey: John Wiley and Sons, Inc., Hoboken.

Damodaran, A. (2015). *Damodaran on Valuation: Security Analysis for Investment and Corporate Finance*. New Jersey: John Wiley and Sons, Inc., Hoboken.

Early, J. (2017). Fundamental Analysis. Posjećeno 01. 05. 2017. na mrežnoj stranici Investopedia: <http://www.investopedia.com/university/fundamentalanalysis>.

Hill, R. A. (2010). *Portfolio Theory & Financial Asnalyses: Exercises*. London: Robert Alan Hill & Ventus Publishing ApS.

Hill, R. A. (2013). *The Capital Asset Pricing Model*. London: Robert Alan Hill & bookboon.com.

Luenberger David G. (1998). *Investment Science*. New York: Oxford University Press.

Maričić, Z. (2010). *Financijska tržišta i investicije*. Knin: Veleučilište Marko Marulić u Kninu.

Markowitz, H. (1952). *Portfolio Selection*. *Journal of Finance*, 7(1), 77–91.

Soros, G., Volcker, A. (2003). *The Alchemy of Finance*. New Jersey: John Wiley and Sons, Inc., Hoboken.

Tanous, P. (1997). *An Interview with Eugene Fama*. Posjećeno 01. 05. 2017. na mrežnoj stranici Internet Archive: https://web.archive.org/web/20030108202328/http://library.dfaus.com/reprints/interview_fama_tanous/.

L. Maričić, Z. Maričić / Utjecaj dodatnih dionica na granice efikasnosti, portfelj s minimalnom varijancom i tangencijalni portfelj / Glasilo Future (2018) 1 (4) 31–44

Von Petersdorff, W. (2008). *Eine Blumenzwiebel für 87.000 Euro*. Posjećeno 01. 05. 2017. na mrežnoj stranici Frankfurter Allgemeine Zeitung: <http://www.faz.net/aktuell/finanzen/fonds-mehr/historische-finanzkrisen-niederlande-1637-eine-blumenzwiebel-fuer-87-000-euro-1283731.html>.

Zagrebačka burza (2017). Posjećeno 01. 05. 2017. na mrežnoj stranici Zagrebačke burze: <http://zse.hr>.

Primljeno: 17. prosinca 2018. godine

Received: December 17, 2018

Prihvaćeno: 31. prosinca 2018. godine

Accepted: December 31, 2018

Prikaz knjige

Savremena proizvodnja rasada cveća u zaštićenom prostoru: Ana M. Vujošević

Boris Dorbić^{1*}



Slika 1. Naslovna stranica knjige "Savremena proizvodnja rasada cveća u zaštićenom prostoru".

Figure 1. The front page of the book "Savremena proizvodnja rasada cveća u zaštićenom prostoru".

Sveučilišni udžbenik: "Savremena proizvodnja rasada cveća u zaštićenom prostoru", autorice doc. dr. sc. Ane M. Vujošević, profesorice cvjećarstva s Poljoprivrednog fakulteta u Beogradu, daje mnoštvo vrijednih informacija za područje proizvodnje presadnica cvijeća. U knjizi su korišteni mnogobrojni stručni i znanstveni izvori s ciljem da čitatelju daju praktična rješenja za uzgoj presadnica. Udžbenik je namijenjen studentima Poljoprivrednog fakulteta u Beogradu na svim nivoima studija koji slušaju cvjećarske kolegije. Ujedno je koristan i proizvođačima s više i manje iskustva, kao i početnicima iz ovog područja. Udžbenik su recenzirali uvaženi dugogodišnji sveučilišni profesori prof. dr. sc. Stefanka Hadži Pecova i doc. dr. sc. Đorđe Moravčević. Izdavač je Univerzitet u Beogradu Poljoprivredni fakultet (2015. godine) s nakladom od 300 primjeraka. Sadrži 145 stranica teksta s prikladno odabranim fotografijama, slikama i tablicama.

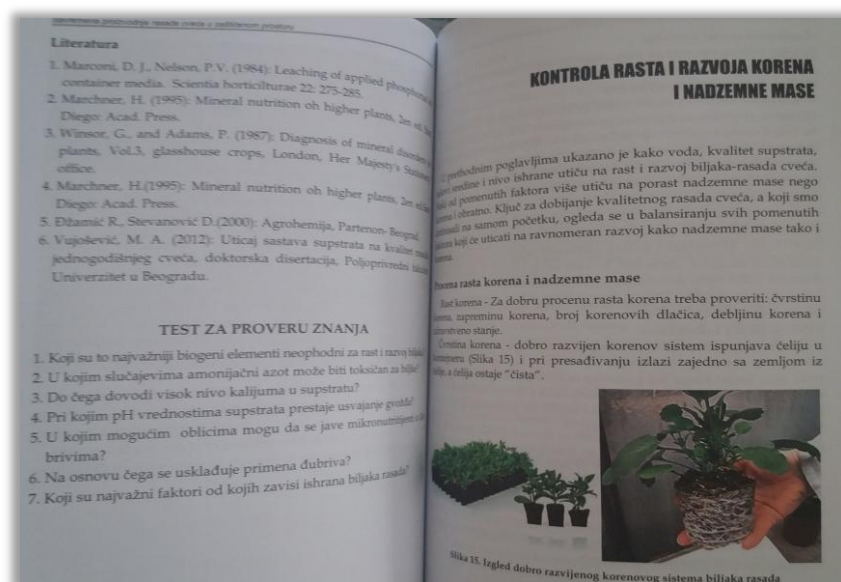
Udžbenik je podijeljen na sljedeća poglavlja: 1. Uvod; 2. Objekti i oprema; 3. Prateća oprema u objektima sa tehnikom rada; 4. Voda za zalivanje; 5. Kvalitet supstrata; 6. Klijanje semena i oprema

¹ Veleučilište "Marko Marulić" u Kninu, Krešimirova 30, 22300 Knin, Republika Hrvatska.

* Doc. dr. sc. Boris Dorbić, v. pred., e-mail: bdorbic@veleknin.hr.

za klijanje; 7. Uslovi sredine za dalje uspevanje i njihovo regulisanje; 8. Kontrola zalivanja; 9. Ishrana i đubriva; 10. Kontrola rasta i razvoja korena i nadzemne mase; 11. Nega rasada; 12. Presađivanje biljaka; 13. Bolesti i štetočine; 14. Rečnik pojmova i termina.

Prikaz i osvrt na poglavlja u udžbeniku



Slika 2. Unutarnje stranice priručnika "Savremena proizvodnja rasada cveća u zaštićenom prostoru".

Figure 2. Inner pages of the book "Savremena proizvodnja rasada cveća u zaštićenom prostoru".

U uvodnom dijelu autorica knjige doc. dr. sc. Ana M. Vujošević definira pojam rasada kao: *mladu biljku sa četiri ili šest obrazovanih stalnih listova*. Pojašnjava problematiku početka uzgoja presadnica, mogućnosti proizvodnje presadnica ili kupovine već proizvedenog. Autorica daje i pitanja za razmatranja u kojima su vrlo jednostavno dani odgovori za koji se sustav proizvodnje odlučiti.

U drugom poglavlju *Objekti i oprema* autorica razmatra pitanja izgradnje novog objekta ili rekonstrukcije starog, izbor mjesta za podizanje objekta, materijal za pokrivanje i unutrašnje uređenje proizvodnih objekata. Na vrlo jednostavan i egzaktn način iznijeta je vrlo kompleksna problematika popraćena lijepim slikama i fotografijama.

U poglavlju *Prateća oprema u objektima s tehnikom rada* sistematski i precizno su izneseni vrijedni podatci o kontejnerima za sjetvu sjemena, povijest uporabe kontejnera, prednosti uporabe, iskustva o uporabi kontejnera u Srbiji, uporaba različitih vrsta kontejnera za različite cvjetne vrste. Obradeno je i punjenje kontejnera, sjetva sjemena i vlaženje supstrata. Također je predočena i korisna tablica za proizvođače u kojoj je po vrstama dana optimalna vlažnost supstrata u fazi klijanja i nicanja.

U četvrtom poglavlju *Voda za zalivanje*, na samom početku stoji da voda, posebno njena kvaliteta, ima najvažniju ulogu u proizvodnji biljaka-rasada cvijeća. Taksativno su navedene negativne

posljedice vode za mladu biljku. Objašnjena je problematika kvalitete vode za zalijevanje, gdje se govori o alkalnosti i električnoj provodljivosti EC. Dana su i rješenja za poboljšanja kvalitete vode za zalijevanje.

U idućem poglavlju *Kvalitet supstrata* u kratkim crtama pojašnjene su najvažnije fizičke i kemijske osobine supstrata. Autorica daje praktične primjere kako unaprijediti proizvodni proces kroz pitanja koja se postavljaju u praksi među samim proizvođačima. Komponente supstrata su objašnjene na jednostavan i razumljiv način. Navedene su i mogućnosti uporabe treseta u Republici Srbiji. Posebno se navodi *Tutinski treset* kao mogućnost njegovog uvođenja i korištenja u hortikulturi. U tekst su uključene i slike vermikulita, agroperlita i gline. Obraduje se i zeolit kao gnojivo koji svoju primjenu nalazi u ekološkoj poljoprivrednoj proizvodnji, a u Srbiji postoji nekoliko nalazišta ovog minerala.

U poglavlju *Klijanje sjemena i oprema za klijanje* autorica pojašnjava fiziološke procese klijanja sjemena. U osnovnim crtama, bazirajući se na praktičnim primjerima kod pojedinih cvjetnih vrsta pojašnjava i čimbenike koji utječu na klijanje sjemena (temperatura, vlažnost, kisik i svjetlost). Pojašnjava i dormantnost sjemena kao i skladištenje sjemena. Zadnja cjelina unutar ovog poglavlja su *Uslovi neophodni za klijanje* gdje autorica navodi da klijanje sjemena ne ovisi samo od karakteristika sjemena, već i od sposobnosti proizvođača da osigura odgovarajuće uvjete za klijanje sjemena. Za proizvođače će biti korisna i dana tablica u kojoj su po odabranim cvjetnim vrstama prikazane optimalne temperature supstrata u fazi klijanja i nicanja.

U sedmom poglavlju *Uslovi sredine za daljnje uspevanje i njihovo regulisanje* vrlo jasno su pojašnjeni fiziološki procesi, fotosinteza i disanje. Također je naveden i utjecaj sljedećih faktora na rast i razvoj cvjetnih vrsta: temperatura, svjetlost, ugljični dioksid, relativna vlažnost zraka i kontrola uvjeta sredine. Dana su i pojašnjenja kako temperatura utječe na izduživanje stabljike u zaštićenim prostorima. Autorica korištenjem stručno-znanstvene literature kod pojedinih cvjetnih vrsta daje praktična rješenja kako se promjenama temperature može smanjiti broj formiranih cvjetova. Za korisnike ove knjige bit će korisna i tablica u kojoj je prikazana podjela cvjetnih vrsta prema fotoperiodizmu. Dani su i korisni savjeti za upotrebu ugljičnog dioksida kod uzgoja presadnica u zaštićenim prostorima.

U sljedećem poglavlju *Kontrola zalivanja*, autorica ističe važnost vode u svim procesima rasta i razvoja biljaka. Osvrće se i na ulogu vode u klijanju te u prvim fazama rasta i razvoja mlade biljke. Tekstualno i slikovno, postepeno pojašnjava pojmove poljski vodni kapacitet, transpiraciju i evapotranspiraciju. Na jednostavan način pojašnjava i način doziranja vode za točno određene stadije, od klijanja do formiranja prvih pravih listova, što je neobično važno razumjeti kod proizvodnje presadnica cvijeća. Kontrolu vlažnosti supstrata objašnjava navodeći nekoliko načina za utvrđivanje istog: promjenu boje, dodirivanje i vrijeme između dva zalijevanja supstrata. Također navodi i određene promjene kod biljaka uslijed prevelikog zasićenja supstrata s vodom. Dani su i praktični

primjeri za bolje razumijevanje ove tematike, koja se čini jednostavna a u praksi zna biti složena (veliki gubitci biljaka).

U devetom poglavlju *Ishrana i đubriva* na samom početku autorica pojašnjava složenu ulogu biogenih elemenata za rast i razvoj biljaka. Autorica se na početku osvrnula na značaj dušika, kalija, fosfora, magnezija, željeza, mangana, bakra i cinka za biljke s danim praktičnim primjerima za cvjećarsku proizvodnju. Obradene su i formulacije gnojiva za proizvodnju presadnica cvijeća. Ovdje se daju i neki primjeri iz cvjećarske prakse, kao npr. za upotrebu sporo razlagajućih gnojiva i upotreba mikroelemenata. Potom se obrađuju tematike primjene gnojiva u odnosu na uzgajanu vrstu i stadij razvoja te primjena gnojiva u odnosu na uvjete sredine s lijepim i jednostavno prikazanim primjerima za nastavu i praksu. Autorica u ovom poglavlju na kraju rezimira i jednu od vrlo značajnih teza da su kiselost supstrata pH i EC odgovorni za više od 80 % poremećaja nastalih u ishrani biljaka, da jedna vrsta gnojiva nije pogodna za sve cvjetne vrste itd.

Sljedeće poglavlje *Kontrola rasta i razvoja korena i nadzemne mase* na jednostavan i praktičan način pojašnjava procjenu rasta korijena i nadzemne mase s primjerima na odabranim cvjetnim vrstama. Autorica u ovom poglavlju naglašava da se kvaliteta proizvedenih presadnica određuje preko ostvarenog odnosa u razvoju korijena i nadzemne mase. Objasnjava i način kako uskladiti odnos u razvoju korijena i nadzemne mase, koji se mogu regulirati različitim promjenama temperature, gnojiva, osvjetljenosti, upotrebom regulatora rasta itd. Navedeni su i opisani komercijalni preparati za kemijsku kontrolu rasta (B-Nine, Cyclocel, A-Rest, Bonzi i Sumagic), koji su neophodni u suvremenoj cvjećarskoj proizvodnji.

U poglavlju *Nega rasada* obrađena je problematika presađivanja mladih biljaka i utjecaj agroekoloških čimbenika na mlade biljke. Dani su naglasci na utjecaj sljedećih čimbenika: temperaturu, svjetlost, zalijevanje i prihranu. Korištenjem saznanja iz prakse i relevantne literature izneseni su problemi koji mogu nastati prilikom njege presadnica.

Poglavlje *Presađivanje biljaka* zahtijeva posebnu pažnju kod proizvođača jer se ogleda u prethodnoj kontroli biljaka prije samog postupka presađivanja. Kvalitetan supstrat je tek jedan od čimbenika koji uvjetuje postizanje kvalitetnog rasadničkog materijala. Posebnu pažnju u ovome poglavlju autorica posvećuje utjecaju temperature supstrata i zraka, vodi, prihrani i regulatorima rasta. Autorica ističe i važnost poznavanja dužine vegetacije kod pojedinih cvjetnih vrsta za dobro planiranje prostora i vremena u suvremenoj proizvodnji presadnica.

U poglavlju *Bolesti i štetočine* autorica udžbenika na samom početku naglašava da proizvodnja presadnica traje kratko te da do pojave štetočina i bolesti uglavnom dolazi zbog neadekvatnih uvjeta u proizvodnom objektu. U poglavlju su navedene i u osnovnim crtama opisane najčešće bolesti i uzročnici bolesti presadnica (polijeganje presadnica, trulež korijena i prizemnog dijela stabljike,

pepelnica i plamenjača) i štetnici (lisni mineri, biljne uši, tripsi, puževi i bijela mušica).

Zadnje poglavlje *Rečnik pojmova i termina* vrlo jasno i egzaktno obrađuje 50 najznačajnijih termina/pojmova iz tehnologije proizvodnje presadnica cvijeća (kao što su npr: apsorpcija, biljke dugog dana, disanje, EC, gips, kloroza, kontejneri, komore za klijanje, nekroza, perlit, pH, *rasad*, slobodne soli, stome, supstrat, vermikulit, vezana voda itd.).

Autorica, doc. dr. sc. Ana M. Vujošević je u udžbeniku na jednostavan i čitatelju prihvatljiv način iznijela složenu problematiku o tehnologiji proizvodnje presadnica cvijeća. Udžbenik je pisan sustavno, egzaktno i jasno te posjeduje znanstvene i stručne odlike. Fotografije, tablice i slike su kvalitetne i logično slijede tekst. Literatura je pravilno odabrana i aktualna je za danu tematiku. Nakon svakog poglavlja dan je popis literaturnih izvora i test za provjeru znanja. Ovaj udžbenik, kako naglašava i sama autorica, može koristiti praktičarima, proizvođačima kao i studentima agronomije na preddiplomskim, diplomskim studijima i postdiplomskim studijima.

Društvene vijesti

Novi članovi Akademije nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine (ANUBiH) u 2018. godini

Boris Dorbić^{1*}

Akademija nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine nastala je iz Naučnog društva utemeljenog 1951. godine koje je djelovalo sve dok Skupština Bosne i Hercegovine nije donijela Zakon o Akademiji nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine. Navedenim Zakonom, donesenim 1966. godine, osnovana je Akademija nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine, Njen zadatak je vođenje brige o ukupnom razvoju znanosti i umjetnosti. Organizira znanstvena istraživanja i umjetničke manifestacije, objavljuje radove članstva i suradnika Akademije i u cjelini vodi brigu o stanju i razvoju znanosti i umjetnosti u zemlji (Anonymous a., 2018).



Slika 1. Izdanja ANUBiH (Foto: B. Dorbić, 2018).

Figure 1. ANUBiH editions (Photo: B. Dorbić, 2018).

Akademija nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine (ANUBiH) je tijekom 2017. godine pokrenula proceduru za izbor novih članova.

Izborna Skupština ANUBiH održana je 20. prosinca 2018. te su tajnim glasovanjem za redovite članove (akademike) izabrani sljedeći dosadašnji dopisni članovi akademije:

1. Vladimir Beus, biotehničke znanosti – šumarstvo;
2. Mirsada Hukić, biomedicina i zdravstvo – mikrobiologija;
3. Dževad Karahasan, književnost;

¹ Veleučilište "Marko Marulić" u Kninu, Krešimirova 30, 22300 Knin, Republika Hrvatska

* Doc. dr. sc. Boris Dorbić, v. pred., e-mail: bdorbic@veleknin.hr.

4. Slavo Kukić, društvene znanosti – sociologija, politologija;
5. Ljerka Ostojić, biomedicina i zdravstvo – anatomija;
6. Mirko Pejanović, društvene znanosti – politologija, sociologija;
7. Miodrag Simović, društvene znanosti – pravo;
8. Asif Šabanović, tehničke znanosti – automatika;
9. Mirjana Vuković, prirodne znanosti – matematika;
10. Enver Zerem, biomedicina i zdravstvo – interna medicina.

Za nove dopisne članove ANUBiH, tajnim glasovanjem izabrani su:

1. Mile Babić, humanističke nauke – filozofija;
2. Slobodan Blagojević, književnost;
3. Fikret Čaušević, društvene znanosti – ekonomija;
4. Blagoje Govedarica, humanističke znanosti – arheologija;
5. Rifat Hadžiselimović, prirodne znanosti – genetika;
6. Senahid Halilović, humanističke znanosti – lingvistika;
7. Hazim Hrvatović, prirodne znanosti – geologija;
8. Isak Karabegović, tehničke znanosti – strojarstvo;
9. Marina Katnić-Bakaršić, humanističke znanosti – lingvistika;
10. Radivoj Mandić, arhitektura
11. Izet Smajević, tehničke znanosti – strojarstvo.

Javnim glasovanjem, za domaće članove (državljeni BiH koji trajno borave u inozemstvu), izabrani su:

1. Adnan Čustović, biomedicina i zdravstvo – pedijatrijska alergologija;
2. Svjetlana Fajfer, prirodne znanosti – fizika;
3. Adnan Ibrahimbegović, tehničke znanosti – građevinarstvo;
4. Mehmed Kantardžić, tehničke nauke – računalstvo-informatika;
5. Ivan Markešić, društvene znanosti – sociologija;
6. Gordan Srkalović, biomedicina i zdravstvo – onkologija;
7. Mihra Taljanović, biomedicina i zdravstvo – radiologija.

U status inozemnog člana ANUBiH javnim glasovanjem izabrani su:

1. Ferdo Bašić, biotehničke znanosti – šumarstvo; (Republika Hrvatska);
2. Jagoda Buić, ambijentalna umjetnost; (Republika Hrvatska);
3. Ivo Goldstein, društvene znanosti – povijest; (Republika Hrvatska);
4. Muhammad Muwaffaq Gega al-Arnaut, društvene znanosti – povijest; (Hašemitska Kraljevina Jordan);
5. Joseph Straus, društvene znanosti – pravo; (Savezna Republika Njemačka) (Anonymous b., 2018).

Akademija nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine će blagovremeno obavijestiti javnost i medije o datumu svečane sjednice na kojoj će promovirati novoizabrane članove (Anonymous b., 2018).

Uredništvo Glasila Future upućuje iskrene čestitke svim novoizabranim članovima Akademije nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine!

Literatura

Anonymous a. (2018). O akademiji. Posjećeno 22. 12. 2018. na mrežnoj stranici Akademije nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine: http://www.anubih.ba/index.php?option=com_content&view=article&id=8&Itemid=473&lang=ba.

Anonymous b. (2018). Obavijest o izboru novih članova ANUBIH. Posjećeno 22. 12. 2018. na mrežnoj stranici Akademije nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine: http://www.anubih.ba/index.php?option=com_content&view=article&id=531:obavijest-o-izboru-novih-clanova-anubih&catid=8:novosti1&lang=ba&Itemid=477.

Upute autorima

Stručno znanstveni časopis Futura objavljuje znanstvene i stručne radove iz biotehničkih znanosti (poljoprivrede, šumarstva, drvne tehnologije, prehrambene tehnologije, nutricionizma, biotehnologije i interdisciplinarnih biotehničkih znanosti) kao i društvene vijesti, bibliografije, zatim prikaze knjiga i radova, popularne znanstvene radove, polemike i dr. Objavljuju se samo radovi koji nisu drugdje predani za objavljivanje, niti objavljeni. Znanstveni radovi se kategoriziraju: – izvorni znanstveni rad (original scientific paper) – pregledni znanstveni rad (scientific review) – prethodno priopćenje (preliminary communication) – konferencijsko priopćenje (conference paper) – rad prethodno prezentiran na konferenciji. Radove recenziraju dva ili više znanstvenika iz odgovarajućeg područja. Rad ne smije imati više od 17 tipkanih stranica, veličina slova 11, font Times New Roman, prored 1,5, margine 2,5. Izuzetno, uz odobrenje uredništva, neki interdisciplinarni ili uredništvu interesantni radovi mogu sadržavati do 25 ili više tipkanih stranica. Rukopisi se predaju u elektroničkom obliku na hrvatskom ili engleskom jeziku (e-mail: urednistvo@gazette-future.eu).

Izvorni znanstveni rad treba sadržavati: puna imena i prezimena autora s nazivima institucija, adresom i e-poštom u bilješkama – font 10, naslov, sažetak, abstract, uvod, materijale i metode, rezultate istraživanja, diskusiju, zaključak i literaturu – font 12 podebljano za naslove. Radovi napisani na engleskom jeziku se predaju bez naslova na hrvatskom jeziku i hrvatskog sažetka.

Naslov rada treba biti što kraći, na hrvatskom i engleskom jeziku. Kategoriju rada predlažu autori, a potvrđuju recenzenti i glavni urednik.

Sažetak treba sadržati opći prikaz, metodologiju, rezultate istraživanja i zaključak. Rad je potrebno pisati u trećem licu s min 3 do 5 ključnih riječi. Obim sažetka ne bi smio biti veći od 250 riječi. Abstract je prijevod sažetka s ključnim riječima.

Uvod treba sadržavati što je do sada istraživano i što se željelo postići danim istraživanjem. Materijale i metode istraživanja treba ukratko izložiti. U rezultatima i diskusiji (raspravi) potrebno je voditi računa da se ne ponavlja iznijeto. U zaključcima je potrebno izložiti samo ono što pruža kratku i jasnu predstavu istraživanja. Literaturu treba poredati prema abecednom redu autora i to: prezime i početno slovo imena autora ili Anonymous (nepoznati autor), godina izdanja u zagradama, naslov knjige ili članka, naziv časopisa te broj ili godišta, kao i mjesto izdavanja i oznaku stranica od–do. Više od tri autora se u literaturi navodi kao npr. (Prezime et al., 2018). Fusnote u radu treba izbjegavati ili eventualno koristiti za neka pojašnjenja. Autori se u tekstu citiraju sukladno APA standardu npr. (Prezime, 2018); (Prezime1 i Prezime2, 2016); (Prezime et al., 2018) (više od dva autora). Citate prate navodnici ("n") i stranica preuzimanja citiranog teksta (Prezime, 2018, str. 44).

Tablice se numeriraju i navode iznad na hrvatskom i u kurzivu na engleskom jeziku.

Slike se numeriraju i navode ispod na hrvatskom i u kurzivu na engleskom jeziku. Rezolucija slika (grafikon, fotografija, crtež, ilustracija, karta) treba iznositi najmanje 300 dpi.



Fotografija: Krajobrazna površina

ispred HNK u Zagrebu (2018).

Autor: Doc. dr. sc. Boris Dorbić, v. pred.