Izgradnja i opremanje plastenika za hidroponski uzgoj rajčice

Horvat, Filip

Master's thesis / Diplomski rad

2017

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Agriculture / Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:204:836573

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**



Repository / Repozitorij:

Repository Faculty of Agriculture University of Zagreb







SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
AGRONOMSKI FAKULTET

Filip Horvat

IZGRADNJA I OPREMANJE PLASTENIKA ZA HIDROPONSKI UZGOJ RAJČICE

DIPLOMSKI RAD

Zagreb, 2017.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
AGRONOMSKI FAKULTET
Hortikultura-Povrćarstvo

Filip Horvat

IZGRADNJA I OPREMANJE PLASTENIKA ZA HIDROPONSKI UZGOJ RAJČICE

DIPLOMSKI RAD

Mentor: doc. dr. sc. Božidar Benko

Zagreb, 2017.

Ovaj diplomski rad je ocijenjen i obranjen dana _____

s ocjenom _____ pred Povjerenstvom u sastavu:

1. Doc. dr. sc. Božidar Benko _____

2. Prof. dr. sc. Stjepan Pliestić _____

3. Doc. dr. sc. Lari Hadelan _____

SAŽETAK

Izgradnja i opremanje zaštićenih prostora predstavlja značajnu investiciju, a zbog ekonomske situacije poslijednjih nekoliko godina proizvođači su vrlo malo investirali u izgradnju novih ili opremanje postojećih zaštićenih prostora. Ulaskom Republike Hrvatske u Europsku Uniju te donošenjem Programa ruralnog razvoja Republike Hrvatske 2014. – 2020. otvara se mogućnost sufinanciranja navedenih investicija kroz operativne programe što uvelike olakšava proizvođačima ulaganja u nove objekte i opremu. U radu je prikazana problematika izrade projektno-tehničke dokumentacije neophodne za izgradnju i opremanje plastenika za hidroponski uzgoj rajčice tvrtke EUROLAP HORVAT d.o.o., za koju se planira sufinanciranje iz Mjere 4.1. Programa ruralnog razvoja 2014. – 2020. Potrebna dokumentacija je prikupljena temeljem važećeg Pravilnika (NN 7/15) i Vodiča za korisnike Programa ruralnog razvoja Republike Hrvatske 2014. – 2020. Prijedlog ugrađene opreme i hidroponske tehnologije uzgoja rajčice u zaštićenom prostoru izrađen je na temelju literaturnih podataka i konzultacija te savjeta proizvođača i izvođača opreme.

Ključne riječi: izgradnja i opremanje zaštićenog prostora, Program ruralnog razvoja 2014. – 2020., projektno-tehnička dokumentacija

CONSTRUCTION AND EQUIPPING A GREENHOUSE FOR HYDROPONIC PRODUCTION OF TOMATOES

Abstract

The construction and equipping of the greenhouses is a significant investment, and due to the economic situation in the last several years, producers have invested little in the construction or equipping of the existing protected areas. After Croatia's accession to the European Union and after adopting a Rural Development Program of the Republic of Croatia 2014 - 2020, there is now a possibility to co-finance the said investments through operating programs, which in turn makes it easier for producers to invest in the new facilities and equipment. This research has shown the problem of making a project-technical documentation necessary for the construction and equipping of greenhouses for a hydroponic production of tomatoes of the company EUROLAP HORVAT Ltd., which is planned to be co-financed from the Measure 4.1 of the Rural Development Program of the Republic of Croatia 2014 - 2020. The documentation for the equipment and the hydroponic technology for the production of tomatoes in protected areas was made based on literature data and consultations and advice of the producers and equipment contractors.

Keywords: construction and equipping greenhouse, Rural Development Program 2014 – 2020, project-technical documentation

SADRŽAJ

1. UVOD I CILJ ISTRAŽIVANJA 1

2. PREGLED LITERATURE 3

2.1. Zaštićeni prostori 3
2.2. Uvjeti za izgradnju zaštićenih prostora 3
2.2.1. Izbor mjesta - lokacija 3
2.2.2. Udaljenost od onečišćivača 4
2.2.3. Konfiguracija terena, nagib i položaj 4
2.2.4. Razina podzemne vode 4
2.2.5. Zaštita od vjetra 4
2.2.6. Pristupačnost vode 5
2.3. Plastenici 5
2.3.1. Tehničke značajke plastenika 6
2.3.1.1. Konstrukcija 6
2.3.1.2. Materijali za pokrivanje 7
2.3.2. Mikroklima plastenika 10
2.3.2.1.Temperatura- sustav grijanja i hlađenja 10
2.3.2.2. Svjetlost 13
2.3.2.3. Voda-sustav za navodnjavanje 144
2.3.2.4. Zrak- vlaga i kvaliteta 15
2.3.3. Sustav za upravljanje proizvodnim procesima 17
2.4. Rajčica 18
2.4.1. Hranidbena i zdravstvena vrijednost 18
2.4.2. Morfološka i biološka svojstva rajčice 18
2.4.3. Uzgoj rajčice u zaštićenim prostorima 20
2.4.4. Hidroponski uzgoj 20
2.4.5. Kultivari rajčice za uzgoj u hidroponima 20
2.4.6. Uzgoj presadnica 21
2.4.7. Priprema za sadnju i sadnja 21
2.4.8. Mjere njege rajčice 22
2.4.9. Zaštita od bolesti i štetnika 23
2.4.10. Berba, prinos i skladištenje 23
2.5. Mjera 4. Ruralnog razvoja Republike Hrvatske 24
2.5.1. Upravljanje natječajnom dokumentacijom 25

3. METODE I REZULTATI ISTRAŽIVANJA..... 27

4.ZAKLJUČCI..... 32

5. POPIS LITERATURE..... 33

6. ŽIVOTOPIS..... 35

1. UVOD I CILJ ISTRAŽIVANJA

Proizvodnja kultura u grijanim zaštićenim prostorima kao prednost ima mogućnost cijelogodišnjeg uzgoja te većih prinosa po jedinici površine pa se tako bilježi rast za razliku od proizvodnje na otvorenom.

Od zaštićenih prostora u Hrvatskoj se najviše koriste visoki tuneli i negrijani plastenici pokriveni jednostrukom ili dvostrukom polietilenskom folijom. Osim polietilena za pokrivanje zaštićenih prostora mogu se koristiti i drugi polimerni materijali u obliku folija i ploča, te staklo.

Moderni plastenici i oprema predstavljaju značajnu investiciju koju je donošenjem Programa ruralnog razvoja Republike Hrvatske 2014. – 2020. hrvatskim proizvođačima lakše provesti i realizirati. Svakako najzanimljivije i najizdašnije potpore unutar Programa ruralnog razvoja korisnicima su Mjera 6.1. i Mjera 4.1.

Mjera 6.1. Programa namjenjena je isključivo korisnicima starosti između 18 i 40 godina, koje posjeduju odgovarajuće profesionalne vještine i znanja o poljoprivredi i koje su prvi puta postavljene kao nositelji poljoprivrednog gospodarstva (ne duže od 18 mjeseci prije podnošenja zahtjeva). Poljoprivrednom gospodarstvu u trenutku podnošenja zahtjeva za potporu mora pripadati ekonomska veličina u rasponu od 8.000 do 49.999 EUR-a. Korisnicima se prizna do 100% vrijednosti ukupnih prihvatljivih troškova, odnosno do 50.000 EUR-a po projektu/korisniku.

Mjera 4.1. Programa namjenjena je proizvođačkim grupama/organizacijama, fizičkim i pravnim osobama upisanim u Upisnik poljoprivrednih gospodarstva osim fizičkih i pravnih osoba čija je ekonomska veličina manja od 6.000 EUR-a ukoliko ulažu u sektor voća, povrća i cvijeća te manja od 8.000 EUR-a za ulaganja u ostalim sektorima. Iznos potpora je 5.000 do 2.000.000 EUR, iznimno u nekim slučajevima do 3.000.000 EUR-a. Korisnicima se prizna do 50% vrijednosti ukupnih prihvatljivih troškova, a može se uvećati za dodatnih 20 postotnih bodova i to za mlade poljoprivrednike, zajedničke projekte, integrirane projekte, ulaganja u planinska područja, područja sa značajnim prirodnim ograničenjima i ostala područja s posebnim ograničenjima, ulaganja unutar Europskoga inovacijskog partnerstva (EIP), ulaganja povezana s agro-okolišnim i klimatskim djelatnostima i ekološkom poljoprivredom (www.apprrr.hr).

Obzirom na višemilijunske investicije za izgradnju i opremanje suvremenih zaštićenih prostora u ovom radu će se prikazati problematika izrade projektno-tehničke dokumentacije neophodne za izgradnju i opremanje plastenika za hidroponski uzgoj rajčice tvrtke EUROLAP HORVAT d.o.o., za koju se planira sufinanciranje iz Mjere 4.1. Programa ruralnog razvoja Republike Hrvatske 2014. – 2020., te će se opisati tehnologija i dokumentacija takve investicije.

2. PREGLED LITERATURE

2.1. Zaštićeni prostori

Proizvodnja povrća u zaštićenim prostorima već duže vrijeme doživljava ekspanziju u svijetu, a naročito je prisutan trend rasta u područjima koja su vezana uz mediteranski bazen (Baille 2006, Bonachela i sur. 2006, Ozkan 2004). Proizvodnja u zaštićenim prostorima posebna je vrsta proizvodnje koja ima svoje posebnosti u odnosu na proizvodnju na otvorenome. Matotan (2004) smatra da je jedan od važnih čimbenika vezanih za proizvodnju u zaštićenim prostorima, to što proizvodnja na otvorenim površinama ne može osigurati optimalne osnovne uvjete kao što su svjetlo, toplina, voda i zrak. Parađiković i Kraljičak (2008) navode kako zaštićeni prostori osiguravaju intenzivnu proizvodnju izvan sezone, veću kontrolu bolesti i štetočina. Iz navedenog se vidi da je jedna od osnovnih prednosti zaštićenih prostora u mogućnosti kontrole uvjeta.

Zaštićeni prostori imaju nosivu konstrukciju na kojoj je pokrovni (transparentni) materijal. Prema obliku, veličini, materijalu i namjeni razlikuju se: klijalište, niski tunel, visoki tunel, plastenik, staklenik. Mogu biti negrijani i grijani, te imati razne uređaje za regulaciju mikroklime.

2.2. Uvjeti za izgradnju zaštićenih prostora

Borošić i sur. (2011) navode kako Plan izgradnje zaštićenih prostora treba dati odgovore na nekoliko temeljnih pitanja. Prvo je pitanje opravdanost izbora lokacije za izgradnju zaštićenih prostora. Sljedeći su sadržaji plana: razmještaj proizvodnih površina i pratećih objekata, proračun potrebe radne snage, te troškovnik investicije, odnosno, ekonomska opravdanost za planiranu dinamiku proizvodnje i opskrbe tržišta i planiranu razinu tehnologije odabranih kultura.

2.2.1. Izbor mjesta - lokacija

Lokacija planirane plasteničke proizvodnje treba proizvođaču omogućiti komparativne prednosti u odnosu na neke druge susjedne općine. U neposrednoj užoj lokaciji svakako trebaju biti izgrađeni objekti koji omogućavaju kvalitetnu i sigurnu opskrbu električne energije, plina, vode, telekomunikacije i slično kao i dobra cestovna povezanost. U budućnosti će se sigurno izdavati građevinske i lokacijske dozvole za gradnju ovakvih objekata ako su u neposrednoj blizini prirodni izvori energije kao npr. termalna voda. Svako podizanje i financiranje gore navedenih potreba iziskuje dodatna financijska ulaganja, odnosno upitne su ekonomičnost i rentabilnost proizvodnje u novonastalim uvjetima. Dobra

organizacija i izbor mjesta za plastenik osiguravaju optimalne uvjete potrebne za nesmetan rast biljaka. Pri izboru mjesta za podizanje zaštićenih prostora jako je važno voditi računa o udaljenosti od onečišćivača, konfiguraciji terena, nagibu, položaju, razini podzemne vode, zaštiti od vjetra te pristupačnosti vode (Parađiković i Kraljičak, 2008).

2.2.2. Udaljenost od onečišćivača

Štetni plinovi i prašina iz industrijskih postrojenja imaju toksično djelovanje na biljke te smanjuju osvjetljenje u plasteniku i stakleniku. Zbog toga zaštićeni prostori moraju biti udaljeni 1 do 5 km od industrijskih postrojenja te 100 do 500 m od glavnih prometnica. Štetan utjecaj smanjuje se podizanjem visokih ograda od prirodnih ili umjetnih materijala te intenzivnim provjetravanjem objekata (Parađiković i Kraljičak, 2008).

2.2.3. Konfiguracija terena, nagib i položaj

Zaštićeni prostori se podižu na ravnim terenima bez izrazitih depresija koje uzrokuju visoku vlažnost i prave sjene, te uzvišica zbog izloženosti vjetru. Poželjni su blago nagnuti tereni, s nagibom do 0,4%, južnog i jugoistočnog položaja zbog otjecanja površinske vode i osunčanosti. U slučaju terena s većim nagibom potrebno je ravnanje, a kod nagiba većih od 3% prave se terase na kojima se podižu zaštićeni prostori. Najpovoljniji položaj plastenika je smjer sjever-jug (Parađiković i Kraljičak, 2008).

2.2.4. Razina podzemne vode

Lokacije s visokom razinom podzemne vode te lokacije uz riječne tokove nisu poželjne zbog visokog intenziteta vlage, učestalih jutarnjih magli, hlađenja tla te oštećenja korjenovog sustava. Razina podzemne vode trebala bi biti na dubini od 150 cm. Ukoliko je razina podzemne vode viša, a teren vlažan obavezno je postavljanje drenaže (Parađiković i Kraljičak, 2008).

2.2.5. Zaštita od vjetra

Udari vjetra mogu imati štetne posljedice po zaštićene prostore, te se oni podižu na zaklonjenim terenima ili se oko njih podižu zakloni koji trebaju biti 50% propusni kako bi vjetar kroz njih mogao strujati, a ne nepropusni, jer u tom slučaju vjetar prelazi preko njih i s druge strane stvara područje turbulencije. Sa sjeverne strane potrebni su jači i viši zakloni zbog jačih udara vjetrova, a sa južne niži. Zakloni od vjetra mogu biti objekti, drvoredi, šume, ali učinkovit vjetrobran može biti i živica. Zakloni ne smiju bacati sjenu na zaštićeni prostor. Mora se voditi računa o visini i udaljenosti zaklona od plastenika te o geografskom položaju i

godišnjem dobu. Zaštita od udara vjetra pomaže i pri smanjenju troškova grijanja jer jači vjetrovi snižavaju temperaturu u plastenicima i do 10 °C (Parađiković i Kraljičak, 2008).

2.2.6. Pristupačnost vode

Pri podizanju zaštićenih prostora vrlo je bitno voditi brigu i o pristupačnosti kvalitetne vode. Za podmirenje optimalnih zahtjeva biljaka za vodom potrebno je osigurati dovoljnu količinu kvalitetne vode. Za tu namjenu najkvalitetnija je kišnica koja se putem cijevi skuplja u rezervoare tj. lagune kao i voda iz prirodnih tokova. Najlošija voda za uporabu je bunarska voda. Iako je važan čimbenik, kvaliteta vode se često previdi ili zaboravi dok se ne pojavi problem. Prije nego što se krene u proizvodnju treba napraviti analizu vode. Idealna voda treba imati nizak sadržaj krutih čestica i otopljenih soli. Osim na fizička svojstva vode, proizvođač treba također računati i na biološku kvalitetu vode, odnosno ona treba biti iz čistog izvora i bez biljnih patogena. Kako bi se to osiguralo može se izvršiti kloriranje da se smanji onečišćenje bakterijama. Isto tako posebno su važna i kemijska svojstva vode za navodnjavanje. Kiselost (pH) bi trebala biti u granicama od 6,0 do 7,0; sadržaj karbonata i bikarbonata treba biti nizak jer će visoke razine rezultirati nedostacima hraniva u interakciji s pH (npr. željezo, bor). pH-vrijednost vode može se smanjiti sa 7,5 na 5,5 do 6,0 dodatkom fosforne ili sumporne kiseline u količini 400 do 600 ml/m^3 H_3PO_4, ili 430 do 540 ml/m^3 H_2SO_4. Za neke kulture koje to bolje podnose (npr. rajčica), može se koristiti za navodnjavanje voda s relativno visokom električnom vodljivošću (EC). Idealna električna vodljivost trebala bi biti ispod 0,75 dS/m a pri električnoj vodljivosti većoj od 3,0 dS/m mogu se očekivati veći problemi kao štu su smanjivanje parametara rasta, mase biljke i površine listova (Parađiković i Kraljičak, 2008).

2.3. Plastenici

Plastenik je poseban tip višegodišnjeg ili trajno zaštićenog prostora koji je svojim oblikom, veličinom i opremom u potpunosti prilagođen uzgoju povrćarskih i cvjećarskih kultura. U njemu je moguće stvoriti i vrlo kvalitetno kontrolirati klimatske, hranidbene i ostale uvjete potrebne za rast i razvoj kulture. Plastenici omogućuju uzgoj i berbu kvalitetnog povrća i cvijeća tijekom cijele godine, osiguravaju nekoliko puta veći prinos u odnosu na proizvodnju na otvorenom i predstavljaju najintenzivniji oblik proizvodnje (slika 1).



Slika 1. Izgled suvremenog plastenika *(Izvor: http://www.gis-impro.hr/media/68vrana23.jpg)*

2.3.1. Tehničke značajke plastenika

2.3.1.1. Konstrukcija

Osnovu plastenika predstavlja statički stabilna nosiva konstrukcija koja se u najvećem broju slučajeva izrađuje iz čeličnih, trajno zaštićenih tankostijenih cijevi. S obzirom na trenutni nedostatak odgovarajućih zakonskih i podzakonskih akata kojim su definirani tehnički minimumi pri projektiranju i izvođenju ovih konstrukcija, koriste se propisi koji su na snazi u Europskoj uniji (EN13031-1). Veličina i raspon glavnih lučnih nosača uvjetuju veličinu i raspored temeljnih stopa. Te su stope kod plastenika većih raspona u pravilu kružnog oblika, promjera 450 do 500 mm i dubine 700 do 800 mm. U svaku tako izvedenu betonsku stopu ugrađuje se odgovarajući temeljni stup, na koji se kasnije nadograđuje nosiva čelična konstrukcija. Pravilno dimenzionirani betonski temelji moraju odgovarati veličini i masi plastenika jer će samo u tom slučaju osigurati čvrstoću i postojanost objekta (Parađiković i Kraljičak, 2008).

Ovisno o veličini i namjeni, plastenik može biti građen iz jednog ili više pojedinačnih tunela zvanih „lađa“. Između dva tunela postavljaju se čelični galvanizirani oluci koji služe za odvođenje oborinskih voda i pričvršćivanje krovnih folija. Oluk se u pravilu postavlja na spoj lučnih nosača i nosivog stupa. Međusobno povezivanje pojedinih dijelova nosive konstrukcije vrši se odgovarajućom vijčanom vezom.

Pri postavljanju plastenika jako je važno voditi brigu o nagibu krovnih lukova kako bi se spriječilo nekontrolirano nakupljanje snijega na krovnoj foliji. Osim toga oblik plastenika treba biti prilagođen području u kojem se podiže. Naime, plastenici za vjetrovita područja imaju vanjske bočne stranice izvedene s blagim kosinama kako bi se što je moguće više, smanjio otpor udara vjetra. Zbog toga su potrebni proračuni statičke stabilnosti objekta s obzirom na lokaciju i vremenske uvjete, snijeg i vjetar. Nakon toga, obzirom na kulturu u hidroponskoj proizvodnji, radi se računska kontrola nosivosti konstrukcije zbog vertikalnog uzgoja i vezanja kulture za konstrukciju. Opterećenja kulture na konstrukciju su od 15 do 30 kg/m² (Borošić i sur., 2011).

2.3.1.2. Materijali za pokrivanje

Danas na tržištu postoje različiti polimerni materijali u obliku folija i ploča za pokrivanje plastenika. Najčešće se upotrebljavaju polietilenska i etilenvinilacetatna folija te poliesterska i polikarbonatna ploča. Prilikom izbora materijala za pokrivanje plastenika treba uzeti u obzir klimatske karakteristike područja, zahtjeve uzgajanih biljaka, kao i rješenja koja će biti korištena za regulaciju klimatskih faktora unutar objekata. Iskustva iz prakse govore da se korištenjem suvremenih folija stječe velika prednost na tržištu poljoprivrednih proizvoda, a sama proizvodnja je jednostavnija i jeftinija (Parađiković i Kraljičak, 2008). Borošić i sur. (2011) navode kako je većina plastenika u Hrvatskoj pokrivena UV-stabiliziranom PE-folijom, a neznatno s polikarbonatnim i poliesterskim pločama. Polikarbonatne ploče uglavnom se koriste za izradu vrata i čelnih stranica plastenika. Danas se grijani plastenici najčešće pokrivaju dvoslojnom PE-folijom, unutar koje se napuhuje zrak, zbog smanjenja gubitaka topline.

Prema Borošić i sur. (2011) kriteriji za izbor (svojstva) pokrovnog materijala su:

- dobra propusnost za svjetlo,
- slaba propusnost za toplinu,
- dobra mehanička svojstva (izdržava visoka naprezanja),
- velika trajnost – dugotrajan, otporan na ultraljubičasto (UV) zračenje,
- otpornost na kemijska sredstva (sredstva za zaštitu bilja, gnojiva),
- otopornost na niske i visoke temperature,
- mala gustoća tvari, odnosno, masa po jedinici površine,
- slabo izražena elektrostatska svojstva,
- slabo izražena površinska napetost,
- raspoložive dimenzije za pokrivanje različitih širina lađa,

- prihvatljiva cijena.

Pokrovni materijali propuštaju različite količine svjetla:

- staklo oko 90 %,
- jednoslojne (prozirne do difuzne) folije do 90 %,
- dvoslojne (prozirne do difuzne) folije do 85 %,
- ploče (prozirne do difuzne) 80 do 85 %.

Propusnost topline, također, ovisi o vrsti pokrovnog materijala. Najviše kratkovalnog toplinskog zračenja (750 do 1250 nm valne duljine) propuštaju folije, a staklo i polimerne ploče znatno manje:

- polietilenska (PE) folija za smanjenjem transmisije u infracrvenom (IR) području valnih duljina i etilen vinil acetatna (EVA) folija oko 25 %,
- staklo (4 mm debljine) oko 10 %,
- dvoslojna polikarbonata (PC) ploča oko 5 %,
- poliesterska ploča (1 mm debljine, s 30 % polimetil metakrilatnih (PMMA) vlakana oko 4 %.

Trajnost pokrovnog materijala ovisi o utjecaju ultraljubičastog (UV) zračenja. UV-zračenje djeluje na kemijsku strukturu polimera. Duge molekule polimera se cijepaju na manje dijelove. Pritom se smanjuje propusnost svjetla i polimerni materijali imaju ograničenu trajnost. UV-zrake ne djeluju na staklo. Ono ima neograničenu trajnost.

Folija, kao materijal za pokrivanje plastenika ima nekoliko prednosti nad staklom. Prvenstveno je mnogo niža cijena folije ali i konstrukcije, laka primjena, otpornost na pucanje te lako postavljanje. Međutim, folije imaju i određene nedostatke kao što su vijek trajanja, smanjenje transparentnosti, te kondenzacija vodene pare. Dugotrajnost materijala za pokrivanje u mnogome ovisi i o kvaliteti nosive konstrukcije. Naime do razgradnje i oštećenja folije najčešće dolazi na dodirnim površinama folije i konstrukcije. Zbog toga se ti dijelovi konstrukcije premazuju bijelim akrilnim bojama ili oblažu PE ili PVC samoljepljivim oblogama (Parađiković i Kraljičak, 2008).

Tlak između folija vrlo je važan kako zbog toplinskog efekta tako i trajnosti folije. Tijekom zimskih mjeseci i vjetrovitih dana tlak je nešto veći i iznosi do 0,6 bara. U stabilnim ljetnim mjesecima osjetno je manji i ne prelazi 0,4 bara. Materijal za pokrivanje mora imati visoku transparentnost, propuštati najmanje 80 % vidljivog dijela spektra, 20 % ultraljubičastog i najviše 10% infracrvenog dijela spektra. On mora biti hidrofilan, otporan na kiseline, baze,

ulja, niske temperature, mikroorganizme, mora biti UV stabilan, ne smije gorjeti, propuštati vodu, te mijenjati dimenzije pri promjeni temperature. Način pričvršćivanja folije za nosivu čeličnu konstrukciju ovisi o veličini i tipu plastenika, a najčešće se vrši pomoću odgovarajućih aluminijskih profila sa PVC ili žičanim uloškima.

Polietilenske (PE) su folije najraširenij polimerni materijal za pokrivanje zaštićenih prostora u svijetu (više od 90 % svjetskih plastenika). I u Hrvatskoj su gotovo svi plastenici pokriveni PE-folijama. Polietilenskna folija (PE) je mutne, mliječno bijele boje, nepropusna za vodu, djelomično propusna za CO_2 i O_2, propušta 80 do 90 % vidljivog dijela spektra, 70 do 75 % ultraljubičastog, te 0 do 85 % infracrvenog koji smanjuje toplinu i to posebno noću (tablica 1). Pri dužem korištenju osjetno gubi elastičnost i prozračnost, hidrofobna je, vijek trajanja joj ovisi o debljini (oko 0,20 mm) i iznosi do 5 godina (Parađiković i Kraljičak, 2008).

Tablica 1. Izbor folija za plastenike (Izvor: http://www.colic-trade.com/polyane.php)

	Debljina (l'm)	**Trajnost, sezona (uvjeti južne Hrvatske)**	**Propusnost svjetla (%)**	**% difuzije**	**Termicitet (%)**	**Boja - svojstva**
Hortylane 2F	200	1 – 2	>88	(15–30)		Žuta – srednji istok
Polyane 3F	180	3	>88	(15–30)		Žuta - prozirna
Polyane 4F	200	4	>88	(15–30)		
Polyane 4 CC	200	4	>89	(30–40)	>84	Žuta - prozirna-termo
Polyane 4FT	200	4	>90	(10–25)		Čista - prozirna
Polyane 4TT	200	4	>90	(10–20)	>84	Čista - prozirna-termo
Polyane STH2	150	2	>88	(20–35)	>88	Čista - prozirna-visoki termicitet
Polyane 4D	200	4	>89	(30–45)	>80	Čista - difuzna termo
Polyanex 4	200	4	>90	(15–25)	>84	Čista - prozirna-termoAntifog

2.3.2. Mikroklima plastenika

Mikroklimatski čimbenici u plasteniku jesu temperatura, vlažnost zraka, intenzitet svjetla i koncentracija ugljikovog dioksida (CO_2).

Mikroklimatski uvjeti u plasteniku uz vrijeme i način proizvodnje, predstavljaju jedan od najvažnijih čimbenika za ekonomski opravdanu i kvalitetnu proizvodnju. Oni utječu na rast i razvoj biljaka, pojavu bolesti i štetnika te visinu prinosa (Parađiković i Kraljičak, 2008). Mikroklimatski uvjeti u zaštićenom prostoru pokrivenom PE-folijom sasvim su drugačiji nego na otvorenom polju. Razlike temperature unutar zaštićenog prostora bez dodatnog zagrijavanja postoje i po vertikali, i po horizontali. Najniža je temperatura na površini tla, najviša u sredini, a na čeonim i bočnim stranama niža je za 2 do 3°C, što se odražava i na rast biljaka koje u tim dijelovima plastenika uvijek niču kasnije, a biljke su nižeg rasta i kasnije stižu za sadnju (Parađiković i Kraljičak, 2008).

Za proizvodnju ranih presadnica u kontinentalnom klimatu mora se koristiti i dopunsko zagrijavanje. U uvjetima visoke relativne vlažnosti u jutarnjim satima, kada dolazi do pada temperature, prisutna je pojava kondenzacije vode. Variranje vrijednosti relativne vlažnosti zraka usko je povezano s temperaturom u klimatu. Ona ovisi o provjetravanju, kao i o broju, vremenu i intenzitetu navodnjavanja (Parađiković i Kraljičak, 2008).

Tijekom uzgoja u grijanim se prostorima temperatura zraka tijekom dana održava na razini 20 do 25°C, a tijekom noći 15 do 18°C. Objekti se radovito prozračuju sa održavanjem relativne vlage zraka od 65 do 70%.

2.3.2.1.Temperatura- sustav grijanja i hlađenja

Jedan od najvažnijih mikroklimatskih uvjeta je temperatura. Ona direktno utječe na porast, ranozrelost, prinos i kvalitetu povrća. Porast i snižavanje temperature izvan granica optimalnih vrijednosti dovodi do usporenog rasta biljke, a daljnji nastavak nepovoljnih temperatura i do prekida rasta, te ugibanja. Nagle promjene temperature, te velike razlike između dnevnih i noćnih temperatura također nisu povoljne za uspješan rast biljke. Dobar odnos dnevnih i noćnih temperatura omogućava povoljnu bilancu fotosinteze i disimilacije. Da bi se izbjegle takve oscilacije temperatura i kako bi se biljkama u svakom trenutku mogli osigurati optimalni uvjeti, neophodno je u plastenike postaviti sustav za zagrijavanje. Oprema za zagrijavanje plastenika danas predstavlja obvezatni dio, bez obzira na veličinu plastenika i tehnologiju uzgoja koja će pri tome biti primijenjena.

Bakker i sur. (1995) navode kako kapacitet sustava za grijanje određuje razlika između željene temperature u zaštićenom prostoru i minimalne vanjske temperature koja se obično javlja tijekom noći. Također, važno je poznavati koeficijent prolaza topline kroz elemente konstrukcije i pokrovni materijal te intenzitet infiltracije vanjskog zraka, odnosno, gubitke topline iz zaštićenog prostora. Sustavi za grijanje zaštićenog prostora koriste se kako bi konstantno povećali količinu toplinske energije u zaštićenom prostoru ili kako bi višak toplinske energije koji se javlja tijekom dana „uskladištili" i koristili je tijekom noći kad su potrebe za zagrijavanjem zaštićenog prostora veće (Sethi i Sharma, 2008).

Najjednostavniji sustavi, koji još uvijek imaju vrlo široku primjenu u plasteničkoj proizvodnji, su lako prenosivi uređaji za proizvodnju toplog zraka. Najčešće je riječ o samostalnim jedinicama sa dimovodnim cijevima za odvodnju plinova izgaranja koji za pogon koriste ulje za loženje, prirodni ili tekući naftni plin. Ti su uređaji u pravilu obješeni na nosivu cijevnu konstrukciju i to uvijek u gornjoj zoni plastenika. Iako većina tih uređaja osigurava kvalitetnu distribuciju toplog zraka uz njih se vrlo često ugrađuju dodatni recirkulacijski ventilatori. To su uglavnom aksijalni ventilatori velikog protoka, 7.500 do 10.000 m^3/h, koji znatno poboljšavaju miješanje zraka i osjetno smanjuju orošavanje folije. Tijekom ljetnih mjeseci koriste se za dodatno, prisilno, provjetravanje unutrašnjosti plastenika (Parađiković i Kraljičak, 2008).

Najkvalitetnije i svakako najsvrsihodnije zagrijavanje unutrašnjosti plastenika, osobito ako je riječ o objektima pripremljenim za hidroponski uzgoj povrćarskih kultura, ostvaruje se odgovarajućim sustavom toplovodnog grijanja. Pri tome se cijevni razvod postavlja površinski i to neposredno uz blokove supstrata (slika 2). Temperatura ulazne vode regulira se elektromotornim miješajučim ventilima koji su u potpunosti pod nadzorom glavne upravljačke jedinice (Parađiković i Kraljičak, 2008).

Podni cijevni razvodi (slika 3) u samom plasteniku polažu se na posebno pripremljene oslonce uz puno poštivanje unaprijed određenih razmaka ovih cijevi. Naime, ove su cijevi ujedno i glavne vodilice za prolaz elektromotornih transportnih kolica koja se vrlo često koriste kod ove vrste proizvodnje, u početku pri vođenju stabljike, a kasnije pri berbi plodova. Prema navodima Bakker i sur (1995) u podnom toplovodnom sustavu grijanja ulazna temperatura vode je 90 °C, a povratna 70 °C. Prednost ovog sustava osobito je izražena kod proizvodnje na velikim zaštićenim površinama kada je nužna izgradnja jedinstvenog kotlovskog postrojenja s glavnim cijevnim razvodima koji vode do svakog pojedinog objekta.



Slika 2. Stimulativna cijev za grijanje (*Ivanković, 2015*.)



Slika 3. Podna cijev za grijanje *(Ivanković, 2015.)*

Pored zagrijavanja zaštićenih prostora, sustav za reguliranje potrebne klime je ventilacija, sustav sjenila, kao i hlađenje prolaskom vode kroz saćasti izmjenjivač topline (adijabatsko hlađenje). Najekonomičniji način ventilacije plastenika je postavljanjem krovne ili bočne ventilacije čija regulacija može biti ručna, automatska i poluatumatska (Parađiković i Kraljičak, 2008). Ventilacija (provjetravanje) je uobičajena metoda snižavanja temperature zraka. Uzduž bočnih stranica i krovnih površina plastenika postoje otvori čijim otvaranjem unutarnji topliji zrak izlazi van, a na njegovo mjesto dolazi vanjski hladniji zrak.

Kod suvremeno opremljenih zaštićenih prostora ugrađuju se i posebni aksijalni ventilatori koji raspoređuju zrak u svaki dio prostora i ujedno sprečavaju povećanje vlage u mikroklimatu objekta. Bakker i sur (1995) navode da je u klimatskim uvjetima Nizozemske potrebno osigurati kapacitet ventilacije od 120 $m^3/m^3/h$ kako bi se postigli optimalni tempraturni uvjeti u zaštićenom prostoru, za što je godišnje potrebno između 1900 i 6000 sati rada ventilatora.

Sethi i Sharma (2007) navode kako su u područjima u kojima masimalna temperatura zraka tijekom ljeta ne prelazi 33 °C za održavanje optimalnih mikroklimatskih uvjeta u zaštićenom prostoru dovoljni ventilacija i zasjenjivanje. U uvjetima gdje je maksimalna temperatura zraka tijekom ljeta oko ili čak iznad 40 °C adijabatsko hlađenje je najefikasnija metoda kojom se temperatura zraka u zaštićenom prostoru može održavati nižom od vanjske.

Zasjenjivanje je, također, česta metoda za snižavanje temperature zraka u zaštićenu prostoru. Svrha mu je dijelom spriječiti ulaz ili dolazak svjetla do tla i usjeva i smanjiti „efekt staklenika“, tj. preveliko zagrijavanje zaštićena prostora. U suvremenim plastenicima najčešće se koriste antiradijacijske energetske zavjese.. Za sve materijale potrebno je poznavati količinu zasjenjivanja (%), ovisno o solarnoj radijaciji podneblja i zahtjevu kulture prema svjetlu potrebnom za fotosintezu. Ovisno o trenutnoj solarnoj radijaciji, odnosno, osvijetljenosti u zaštićenu prostoru, mreže za zasjenjivanje automatikom mogu se više ili manje otvarati i različito zasjenjivati. Pokretanje zavjesa, njihovo otvaranje i zatvaranje je automatizirano obzirom na količinu svjetla potrebnog za fotosintezu.

Prema prethodno navedenom za zasjenjivanje se koriste i energetske zavjese kojima se u hladnijem dijelu godine, u sezoni grijanja, smanjuju gubici topline. Zavjese s većim udjelom pokrivenosti površine aluminijskom folijom, imaju veću uštedu topline, ali i veći udio zasjenjivanja.

2.3.2.2. Svjetlost

Svim kulturama neophodni su određeni intenziteti i kakvoća svjetlosti, te određena duljina dana. Intenzitet i kakvoća svjetlosti u plasteniku ovise o trajanju sunčanog dana, geografskom položaju, položaju plastenika, dobu godine, dobu dana, vrsti folije, debljini konstrukcije itd. Ovisno o duljini dnevne svjetlosti koja je biljci potrebna biljke se dijele na biljke dugog i biljke kratkog dana, što određuje mogućnost uzgoja pojedinih kultura na pojedinim geografskim položajima. Prirodni izvor svjetla je Sunce. Za optimalnu osvijetljenost plastenika potrebna količina sunčevih zraka mora padati pod kutom od 90°. Sunčeve zrake

koje padaju pod drugim kutom reflektiraju se izvan plastenika. Za biljke je najznačajniji vidljivi dio spektra, tzv. fotosintetska aktivna radijacija (PAR) pri kojoj se normalno odvija fotosinteza. U nedostatku prirodnog izvora svjetlosti koriste se asimilacijske svjetiljke (Parađiković i Kraljičak, 2008).

Kako bi se povećala produktivnost plastenika, u uvjetima slabog osvjetljenja treba koristiti dopunsko osvjetljenje jednakih valnih duljina kao Sunčevo zračenje. U posljednje vrijeme kao najpovoljnije rješenje koristi se LED (Light Emitting Diode – svjetleća dioda) rasvjeta iz razloga što je jednostavna za korištenje, ima dugi životni vijek, učinkovita je i mogu se koristiti samo potrebni spektri. Za biljke to su upravo crveni i plavi spektar (slika 4). Crveni spektar je najpovoljniji za obavljanje procesa fotosinteze (*http://www.ledgpi.com)*.



Slika 4. LED (Light Emitting Diode – svjetleća dioda) rasvjeta u stakleniku - *http://www.ledgrowlight-hydro.com/ledlights-blog/tag/greenhouse*

2.3.2.3. Voda-sustav za navodnjavanje

Izbor opreme za navodnjavanje u izravnoj je vezi s izborom kulture i tehnologije uzgoja. Pri klasičnoj proizvodnji u tlu vrlo se često koriste jednostavni cijevni razvodi sa posebno perforiranim cijevima. Razmak tih cijevi prilagođava se tijekom ugradnje rasporedu biljaka u plastenik. Dogradnjom posebnih injektora otopljenih gnojiva, ovaj se cijevni razvod može vrlo uspješno koristiti i za prihranu biljaka.

Proizvodnja presadnica, osobito ako je riječ o proizvodnji na radnim stolovima, zahtijeva uporabu znatno složenijih sustava za navodnjavanje. Tu se u pravilu koriste pokretni

samohodni uređaji s programiranom upravljačkom jedinicom. Dodatno opremljeni uređaji s visokim stupnjem upravljivosti omogućuju potpuno vremensko i prostorno programiranje rada bez obzira koristi li se uređaj za navodnjavanje, prihranu ili zaštitu.

Zatvoreni hidroponski sustav je sustav uzgoja u kojem se hranjiva otopina vraća na pročišćavanje nakon što je prošla zonu rasta biljke i postupak dodavanja i uravnoteženja potrebne električne vodljivosti (EC) i pH vodi se automatski računalom. Otopina se ponovno vraća u sljedećem obroku fertirigacije, a za to se rabe postrojenja sa sustavom pročistača (filtera) za grubo pročišćavanje mehaničkih nečistoća i UV svjetiljkom za sterilizaciju drenažne vode (Parađiković i Kraljičak, 2008).

2.3.2.4. Zrak- vlaga i kvaliteta

Veliku ulogu u rastu i razvoju biljaka ima i relativna vlažnost zraka koja utječe na intenzitet transpiracije, fotosinteze, oplodnje, te pojavu bolesti. Ona zavisi od apsolutne vlažnosti zraka i temperature. Najveća je u rano jutro, a najmanja oko 14 h. Biljke koje imaju potrebu za visokom relativnom vlažnošću zraka potrebno je dodatno orošavanje. Onim biljkama koje ne podnose visoku relativnu vlažnost zraka nakon svakog zalijevanja potrebno je osigurati kvalitetno provjetravanje. Temperatura i relativna vlažnost zraka mjeri se instrumentima koji su povezani s glavnom jedinicom sustava za praćenje mikroklime. Osnovu rada ovih jedinica čine instrumenti za mjerenje temperature - termometar i vlažnosti zraka - higrometar ili psihrometar (slika 5) (Parađiković i Kraljičak, 2008).

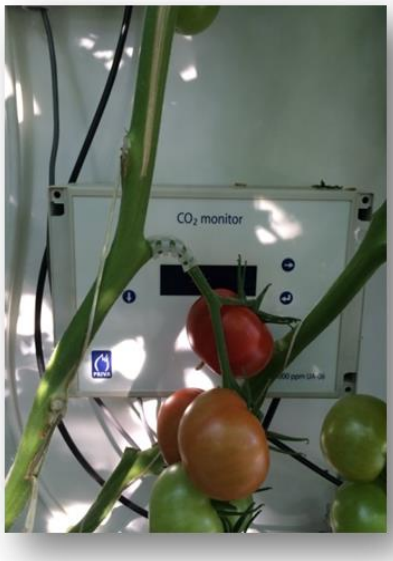
Normalna koncentracija ugljičnog dioksida (CO_2) u zraku iznosi oko 0,03% ali u uvjetima zaštićenog prostora i pod utjecajem intenzivnog osvjetljenja (koje uzrokuje jaku fotosintetsku aktivnost) koncentracija se brzo mijenja. Za sunčana dana za nekoliko sati koncentracija može pasti na razinu od samo 0,01% u dobro zabrtvljenom plasteniku. S obzirom da je CO_2 aktivna tvar u procesu fotosinteze, razina sadržaja tog plina u plasteniku od iznimne je važnosti za uzgoj bilja. Dugogodišnja istraživanja ove problematike pokazala su da pri konstantnoj temperaturi koncentracija CO_2 izravno utječe na intenzitet procesa fotosinteze, te da optimalna koncentracija u plasteniku ovisi o intenzitetu osvjetljenja. Načelno vrijedi da je ventiliranjem staklenika sa 5 do 6 volumnih satnih izmjena zraka moguće održati koncentraciju na razini od oko 0,02%. Ako bi se broj volumnih satnih izmjena povećao na 9 do 10, postiže se normalna koncentracija u okolišnom zraku od 0,03%. No, ovako intenzivna izmjena ne preporuča se u slučajevima velike razlike između vanjske i unutarnje temperature zraka. Reguliranje razine ugljikovog dioksida ventiliranjem prostora prihvatljiva je u toplijim

područjima, dok se u oštrijoj klimi moraju primjenjivati mjere umjetnog povećanja koncentracije CO_2 u prostoru (slika 6), što rezultira višim prinosom (Šegon, 2013).

Obogaćivanje atmosfere zaštićenog prostora ugljičnim dioksidom je uobičajena mjera u svrhu povećanja prinosa. Sustav za distribuciju ugljičnog dioksida treba biti dobro projektiran kako bi se izbjegle uobičajena horizontalna (od ruba prema sredini zaštićenog prostora) i vertikalna (od poda (biljke) prema krovu zaštićenog prostora) variranja koncentracije (Bakker i sur., 1995).



Slika 5. Instrument za mjerenje temperature (termometar) i relativne vlažnosti zraka (higrometar) *(Ivanković, 2015.)*



Slika 6. Uređaj za kontrolu CO_2 u zaštićenom prostoru *(Ivanković, 2015.)*

2.3.3. Sustav za upravljanje proizvodnim procesima

Sustavi za grijanje i provjetravanje suvremeno opremljenih plastenika u pravilu su tako projektirani da je njihov rad uvijek pod nadzorom posebno izvedenih upravljačkih jedinica (slika 7). Osnovu rada ovih jedinica čine instrumenti za mjerenje temperature (termometar) i relativne vlažnosti zraka (higrometar), koji u potpunosti reguliraju rad jednostavnih sustava za toplozračno grijanje, te prirodno prozračivanje unutrašnjosti plastenika. Pri tome će detektori brzine i smjera vjetra te mjerači kiše ili snijega osigurati pravovremeno zatvaranje svih otvora u slučaju naleta vjetra ili pojave bilo kojeg oblika oborina. Danas se takav nadzor provodi mjernim stanicama koje imaju funkcije nadzora i upravljanja, a sastoje se od slijedećih mjernih instrumenata: termometra, higrometra, anemometra, barometra, kišomjera. Stanica je opremljana osjetnicima koji putem izvršnog člana djeluju na zatvaranje ili otvaranje prozračnika (ventilacijskih otvora). Stanica se postavlja na krovištu zaštićenog prostora na posebno izvedenom cijevnom nosaču.

Ukoliko su plastenici ssastavljeni od više lađa opremljeni sustavom za toplovodno grijanje upravljačka jedinica se može dopuniti modulom za kontrolu rada posebnog cijevnog razvoda namijenjenog isključivo zagrijavanju oluka kako bi se izbjeglo nakupljanje snježnih oborina. Naime, u tom se slučaju trajnim praćenjem promjena vanjske temperature uz istovremenu kontrolu pojave snježnih oborina pravovremeno otvaraju elektromagnetni ventili za zagrijavanje spojnih oluka i otapanje nakupina snijega.

Za suvremenu proizvodnju povrća i cvijeća u uzgoju u tlu, na malču, na stolovima ili u hidroponu koriste se pogonske računalne jednice za veće objekte, a za manje objekte koriste se mikroprocesori. Zadaća istih je nadzor temperature dan-noć, intenziteta svjetla, orošavanje, kontrola pH i EC-vrijednosti, navodnjavanje ili fertirigacija, regulacija klime, ugljikovog dioksida (CO_2) i dr. Navedeni sustavi mogu se nadzirati, odnosno, biti umreženi sa: MC-net, MC-web i MC-sms (Parađiković i Kraljičak, 2008).



Slika 7. Upravljačka jedinica *(Ivanković, 2015.)*

2.4. Rajčica

2.4.1. Hranidbena i zdravstvena vrijednost

Rajčica se najviše koristi u svježem stanju za salatu, ili u kombinaciji sa drugim povrćem. Neizostavan je dodatak raznim jelima, umacima i varivima, prerađuje se u sokove, koncentrate i pelate. Plodovi rajčice bogati su karotenom, vitaminima B skupine te vitaminima C, E i K. Uz vitamine u plodovima su sadržane i značajne količine kalija, natrija, magnezija, kalcija, željeza i bakra. Sok od rajčice snižava krvni tlak, a povisuje izlučivanje želučanih i crijevnih probavnih sokova čime olakšava probavu. Kuhana rajčica obiluje antioksidansom likopenom koji regulira rast stanica i vrlo je značajan u prevenciji pojave malignih bolesti. Oprez je potreban radi alkaloida solanina, prirodnog pesticida/fungicida, koji je i za ljude otrovan. Solanin se tijekom zriobe razgrađuje pa nema štetnih djelovanja kod konzumacije (Parađiković, 2009).

2.4.2. Morfološka i biološka svojstva rajčice

Rajčica je jednogodišnja zeljasta biljka, a u povoljnim uvjetima i dvogodišnja. Glavni korijen može doseći i do 1 m dubine ovisno o nasljednim svojstvima ali i o opskrbljenosti vodom i hranivima (Lešić i sur., 2004).

Stabljika je na bazi promjera 2 cm, pokrivena dlačicama, a postoje dva osnovna tipa: determinantni i indeterminantni. Indeterminantni tip naraste do nekoliko metara, a vegetacijski vrh je aktivan sve dok postoje povoljni uvjeti za rast. Determinanti tip kultivara naraste do otprilike 1m i zatim prestaje s rastom. List je neparno perast i nalazi se na dugoj peteljci. U povoljnim uvjetima list može narasti do 0,5 m. Iz pazušca listova razvijaju se sekundarne grane koje se u pravilu odstranjuju (Lešić i sur., 2004).

Cvat je jednostavan ili sastavljeni grozd. Prvi cvat pojavljuje se na internodiju nakon 5 do 9 listova, što djelomice ovisi i o genotipu. Kod indeterminantnih kultivara nakon prvog cvata razvije se najčešće tri lista te drugi cvat, a zatim tri lista i treći cvat i tako redom. Cvjetovi se na cvatu razvijaju sukcesivno, akropetalno (od dna prema vrhu cvata) što znači da na jednom cvatu može biti već razvijenih plodova i tek otvorenih cvjetova. Cvijet je dvospolan i ima pet lapova, pet latica i pet prašnika (Lešić i sur., 2004).

Plod se sastoji od mesa (stijenki perikarpa i pokožice) i pulpe (placente, sjemena i želatinoznog tkiva oko sjemenki koje ispunjava komore ili gnijezda). Boja zrelog ploda može biti žuta, narančasta, ružičasta, crvena ili crvenoljubičasta. Oblik ploda se opisuje kao okruglosplošten gladak, okruglosplošten rebrast, okrugao malo sploštен, okrugli, okrugli malo izdužen, srcoliki, cilindrični, kruškoliki i šljivoliki (Lešić i sur., 2004).

Sjeme je ovalno splošteno do 5 mm dugo, do 4 mm široko i do 2 mm debljine, pokriveno gustim dlačicama. U 1g se nalazi oko 300 sjemenki (Lešić i sur., 2004).

Sjeme rajčice najbolje klija pri temperaturi od 18 do 25 °C u mraku. Skladan rast biljke rajčice postiže se pri dnevnim temperaturama od 20 do 25 °C i noćnim od 13 do 17 °C. Osjetljiva faza započinje 8 dana od otvaranja kotiledona i traje oko dva tjedna. Intenzitet svjetla također je važan. Dužina dana manje utječe na generativnu fazu. Pri intenzitetu svjetla od 20000 luksa optimalna je temperatura za cvatnju i zametanje ploda od 27 do 30 °C. Visoki intenzitet svjetla odnosno visoka solarna radijacija također može imati negativan utjecaj zbog povišene temperature u zoni lišća. Smanjuje se fotosintetska aktivnost djelomično i zbog zatvaranja puči, biljka u podnevnim satima vene, što sve utječe na razvoj plodova. Zbog toga se preporučuje zasjenjivanje zaštićenih prostora u ljetnom razdoblju. Na fotosintetsku aktivnost utječe još i opskrbljenost vodom i hranivima (Lešić i sur., 2004).

Količinu peluda određuje genetski čimbenik i uvjeti sredine. Visoke temperature od oko 40 °C i niske oko 10 °C smanjuju proizvodnju peluda i njegovu klijavost. Zbog higroskopnosti peludne kesice za pucanje je potreban mehanički podražaj, što u prirodi obavlja vjetar, a u zaštićenim se prostorima primjenjuje potresanje armature, vibrator, bumbari i dr. Ako je relativna vlaga zraka manja od 70%, a temperature niže od 17 °C ili više od 24 °C, učinkovitost oprašivanja se smanjuje. Od oplođene plodnice do zrelog potpuno obojenog ploda potrebno je 7 do 9 tjedana, ovisno o kultivaru, položaju cvata na biljci i uvjetima sredine. Na veličinu ploda i sadržaj suhe tvari najviše utječe sunčana radijacija i pritjecanje asimilata iz lišća (Lešić i sur., 2004).

2.4.3. Uzgoj rajčice u zaštićenim prostorima

U zaštićenim prostorima moguće je produžiti sezonu uzgoja rajčice od nekoliko tjedana do cjelogodišnjeg uzgoja. Za takav uzgoj poželjno je: što veći intenzitet svjetla u jesen, zimi i u proljeće, blage zimske temperature, rijetke oluje i jaki vjetrovi, tuče, veliki snjegovi, niska vlaga zraka tijekom ljeta, jeftini izvor energenata za grijanje, stabilna električna struja, dobar izvor kvalitetne vode i odgovarajuće tržište. U zaštićenim prostorima rajčica se uzgaja na tlu ili u hidroponu (Parađiković, 2009).

2.4.4. Hidroponski uzgoj

Riječ hidropon dolazi od grčkih riječi „*hydro*“ što znači voda i „*ponos*“ što znači rad, a predstavlja uzgoj biljaka bez tla u hranivoj otopini, na inertnim supstratima ili bez njih. Najrašireniji i najčešće korišten supstrat u hidroponskom uzgoju povrća je kamena vuna iako se mogu koristiti i drugi supstrati poput treseta, vlakana kokosovih oraha, rižine ljuske, vermikulita i sličnih. Hidroponski uzgoj odvija se u grijanim ili povremeno grijanim zaštićenim prostorima što znači da je proizvodnja rajčice moguća tijekom cijele godine s 15 do 24 pa i više cvjetnih grozdova. Kao krajnji rezultat daje veliki prinos, kvalitetne i zdrave plodove bogatije mineralnim tvarima i C vitaminom (Parađiković i Kraljičak, 2008).

Kamena vuna se dobiva taljenjem bazaltnih stijena na 1500 °C. Blago alkalne je reakcije (pH 7 do 8,5) i biološki nerazgradiva. Ukupni porozitet je oko 95 %, od čega 80% čine mikropore. Iako je korištenje kamene vune doprinjelo značajnom širenju hidroponskog uzgoja, posljednjih godina mnogi proizvođači počinju koristiti alternativni i okolišno prihvatljivi supstrat u obliku kokosovih vlakana (Resh, 2013).

2.4.5. Kultivari rajčice za uzgoj u hidroponima

Za uzgoj u hidroponima odabiru se kultivari indeterminantnog tipa rasta koji narastu do nekoliko metara, a vegetacijski vrh im je aktivan sve dok postoje povoljni uvjeti. Najčešće se koriste F1 hibridi koji neprestano plodonose, bujnog su rasta, imaju kratke internodije, ujednačenu zriobu, dobru konzinstenciju, te su tolerantni pa čak i otporni na pojedine bolesti i štetnike (Parađiković, 2009). Izbor kultivara ovisi o zahtjevima tržišta tako da se u uzgoju može naći više tipova rajčice, različite krupnoće (mase) ploda (Borošić i sur., 2011). Prema krupnoći kultivari se dijele na trešnjolike ili „cherry“ (masa ploda < 30 g); koktel (masa ploda oko 50 g); grozdaste ili „grappolo“ (mase ploda od 80 do 120 g) i krupnoplodne ili „beefsteak“ (mase ploda od 150 do 250 g). Dok tržište na malo traži potpuno dozrele plodove mase 180 do 200 g, trgovački lanci traže rajčicu mase 120 do 150 g i dobre održivosti na

prodajnom mjestu. Uz navedeno, proizvođači traže hibridne kultivare ranijeg dospijevanja, prilagodljive temperaturnim stresovima, s većom genetskom otpornošću ili tolerantnošću na biljne štetočinje i fiziološka oboljenja.

2.4.6. Uzgoj presadnica

Prema Borošić i sur. (2011) uzgoj presadnica započinje sjetvom sjemena tijekom druge dekade studenog u čepove kamene vune uložene u polistirenski kontejner s 240 lončića. Sjemenku je potrebno lagano utisnuti u supstrat (oko 0,5 cm). Nakon sjetve supstrat se navlaži i prekrije vermikulitom, čija je uloga zadržavanje vlage. Kontejneri se polažu na stolove ili vješaju na nosivu konstrukciju kako bi se osigurao zračni rez korijena, ali i povoljniji temperaturni uvjeti. Specijalizirani proizvođači presadnica kontejnere s posijanim sjemenom do nicanja polažu u klima komoru, u kojoj se održavaju optimalni uvjeti temperature i vlažnosti zraka. Biljke niču za oko 10 dana. Do nicanja je temperaturu potrebno održavati na 20 do 25 °C i visoku vlagu zraka. U vremenu od nicanja do pikiranja temperatura se snižava na 12 do 15 °C.

U fazi razvijenih kotiledonskih listova i pojave prvog pravog lista, 10 do 15 dana nakon nicanja, obavlja se pikiranje. Pikiranje se provodi na način da se čepovi s biljčicama vade iz kontejnera i ulažu u za to predviđene otvore na kockama kamene vune. Po dvije biljke se pikiraju u jednu kocku brida 10 cm i visine 7,5 cm za sadnju u dvored, odnosno, jedna biljka u kocku brida 7,5 cm i visine 6,5 cm za sadnju u jednored. Kocke s mladim biljkama se postavljaju jedna do druge na stolove.

Tijekom razdoblja uzgoja presadnica potrebno je provesti jedno do dva razmicanja kocki kad se biljkama počnu dodirivati listovi, kako ne bi došlo do zasjenjivanja i nepoželjnog izduživanja biljaka. To se radi na način da se svaka druga kocka izvuče iz stavi na drugo mjesto. Od pikiranja do sadnje potrebno je između 50 i 60 dana, a temperatura se održava na 15 do 18 °C. Za 1 ha potrebno je proizvesti 25.000 do 30.000 presadnica, ovisno o planiranom sklopu.

2.4.7. Priprema za sadnju i sadnja

Ploče kamene vune dužine su 1 m, širine 15 do 20 cm, visine 7,5 do 10 cm, i volumena 11,25 do 20 L. Supstrat se postavlja u polipropilenske kanalice smještene na tlu pokrivenom crno-bijelom folijom ili na viseće nosače („gutter“) postavljene 50 do 70 cm iznad tla. Kanalice, odnosno, rub nosača služe za otjecanje procijeđene hranjive otopine do sabirnih spremnika. Otjecanje se osigurava padom od 0,5 % po dužini objekta (Borošić i sur., 2011). Prije sadnje

potrebno je na vrećama supstrata pomoću šablone prorezati otvore za sadnju, tako da biljke budu međusobno razmaknute 33 cm. Otvori imaju obliku kvadrata, brida 7,5 ili 10 cm što je i duljina stranice kocke kamene vune u kojoj su uzgojene presadnice.

Nakon postavljanja ploča, postavlja se razvod sustava za fertirigaciju koji se sastoji od lateralnih cijevi Ø 20 mm s kapaljkama kapaciteta 2 ili 4 L/h i kapilara Ø 3/5 mm jednim krajem utisnutih na kapaljku, a drugim na otvor nosača kapilare. Nosači kapilara se okomito utisnu u prorezane otvore na supstratu. Dan prije planirane sadnje uključuje se sustav za fertirigaciju i supstrat se natopi hranjivom otopinom.

Borošić i sur. (2011) navode kako se presadnice rajčice sade u fazi razvijenih 7 do 8 pravih listova i vidljivim zametkom cvata obavlja se u siječnju ili veljači. Sadi se u jednored ili dvored. Razmak između traka iznosi od 100 do 120 cm, između redova u traci od 60 do 70 cm, a između biljaka u redu 30 do 40 cm. Kombinacijom navedenih razmaka ostvaruje se sklop od 2,5 do 3,5 biljke po m^2. Sadnja se obavlja na način da se kocke kamene vune s presadnicama rajčice postave na kvadratne otvore na gornjoj plohi supstrata. Dno kocke, odnosno, njegova kamena vuna mora čvrsto i potpuno pokrivati površinu otvora. Nosači kapilara za fertirigaciju se nakon sadnje utiskuju okomito u postavljene kocke s presadnicama. Nekoliko dana nakon sadnje (3 do 4), kada korijen počne prodirati iz kocke u supstrat, na bočnim stranicama supstrata naprave se dva horizontalna proreza folije na visini oko 2,5 cm iznad dna ploče. Njihova je svrha otjecanje viška hranjive otopine iz ploča.

2.4.8. Mjere njege rajčice

Nakon sadnje presadnica iznad redova rajčice postavi se armatura s koje se na svaku biljku spušta vezivo i lagano priveže za stabljiku. Kako biljka raste stabljika se omata oko veziva. Tijekom vegetacije iz pazuha listova redovito se odstranjuju zaperci kad narastu do dužine oko 5 cm. Najčešće se odstranjuju svi zaperci i ostavlja samo jedna rodna stabljika. Isto tako je važno redovito odstranjivati stare neproduktivne listove ispod ubranih grozdova. Kad biljka naraste do nosive žice stabljika se može prebaciti preko nje i pustiti da slobodno visi. U suvremenom načinu uzgoja to se provodi tako da se stabljika bez lišća i plodova polegne po tlu, a ostali dio biljke pomoću veziva ponovo uspravi do žice. Biljka tako može postići dužinu i do desetak metara, s ukupno 25 do 30 grozdova s plodovima. Tijekom uzgoja u grijanim se prostorima temperatura zraka tijekom dana održava na razini 20 do 25 °C, a tijekom noći 15 do 18 °C. Zaštićene se prostore redovito prozračuje, a relativna vlaga zraka održava na 65 do 70% (Lešić i sur., 2004).

2.4.9. Zaštita od bolesti i štetnika

Rajčica je izložena velikom broju bolesti i štetnika. Uvjeti uzgoja u zaštićenim prostorima podudaraju se s uvjetima koji pogoduju razvoju mnogobrojnih bolesti i štetnika, a njihova pojava i širenje puno je brže i intenzivnije nego na otvorenom. U staklenicima i plastenicima, pogotovo kod uzgoja u monokulturi, razvijaju se različite bolesti i štetnici koji imaju idealne uvjete za rast i razvoj (temperatura i vlaga). Ipak, u uzgoju rajčice bez tla mnogi uzročnici bolesti koji se prenose putem tla eliminirani su i na takav način se reducira aplikacija zaštitnih sredstava. Najčešći štetnici rajčice u zaštićenim prostorima su: cvjetni štitasti moljac (*Trialeurodes vaporariorum*) kalifornijski trips (*Frankliniella occidentalis*) Lisni mineri (*Liriomyza trifolii, L. bryoniae, Phytomyza horticola* i *Tuta absoluta*) koprivin crveni pauk (*Tetranychus urticae*) (Maceljski i sur., 2004). Najčešće bolesti rajčice u zaštićenim prostorima su: siva plijesan (*Botrytis cinerea*), pepelnica (*Levelliula taurica*), baršunasta plijesan (*Fulvia fulva*), plamenjača (*Phyphthora infestans*), bijela trulež (*Sclerotinia sclerotiorum).* Osim kemijskih vrlo su važne i druge mjere zaštite kao što su odabir tolerantnih kultivara, agrotehničke, mehaničke, fizikalne i biološke mjere. Biološka zaštita bilja sve se više koristi u proizvodnji povrća. U prirodi svaki živi organizam ima svog prirodnog neprijatelja te se upotrebom istih osigurava prirodna ravnoteža i raznolikost. Najčešće se biološka zaštita sastoji od uporabe prirodnih neprijatelja - predatora raznih štetnika, kao što su crveni pauk, lisne uši, bijela mušica, trips i novi štetnik u nasadima rajčice *Tuta absoluta*, te mnogi drugi. Biološka zaštita bilja je skuplja i kompleksnija od kemijske, ali je ekološki prihvatljivija.

2.4.10. Berba, prinos i skladištenje

U rano-proljetnom roku uzgoja berba započinje 90 do 120 dana nakon sadnje. Ovisno o udaljenosti tržišta, određuje se trenutak berbe. Tako za udaljeno tržište, gdje transport traje 1 do 2 dana, berba se obavlja kada se na plodovima pojavi ružičasta boja. Potpuno crvena i zrela rajčica bere se ako se želi plasirati na mjesnom tržištu. U početku se bere svakih 3 do 4 dana, a kasnije češće (svaka 2 do 3 dana), a ponekad i svaki dan. Rane sorte tijekom lipnja i srpnja daju 70% od ukupnog prinosa.

U plastenicima i staklenicima moguće je ostvariti prinos svježe rajčice između 30 i 50 kg/m^2, što zavisi o načinu uzgoja i vremenu sadnje. Rajčica se pakira u drvene gajbe (letvarice) i u kartonske kutije čije su stranice obložene parafinom da sačuvaju svježinu te se tako transportiraju. Plodovi se skladište u posebne hladnjače s regulacijom temperature i vlažnosti. Za polunarančastu ubranu rajčicu skladišne temperature su 8 do 10 °C i relativna vlaga zraka

70 do 75%, za narančastu i blago crvenu boju rajčice temperatura skladištenja je 10 do12 °C, a relativna vlažnost zraka 75 do 82%. Za duže čuvanje rajčice, od 5 dana i više, potrebne su dodatne mjere, što znači čuvanje i transportiranje u kontroliranoj atmosferi (Parađiković i Kraljičak, 2008).

2.5. Mjera 4. Ruralnog razvoja Republike Hrvatske

Ulaskom u punopravno članstvo Europske unije Republici Hrvatskoj su se otvorile brojne mogućnosti za financiranje projekata sredstvima EU fondova. Iz sredstava Europskog poljoprivrednog fonda za ruralni razvoj EPFRR (eng. EAFRD), na raspolaganju je do 2020. godine oko 2,4 milijarde EUR-a. Od tog je iznosa, čak 28%, odnosno oko 668 milijuna eura, namijenjeno je provedbi najvažnije, a većini korisnika i najinteresantnije mjere - M4: „Ulaganja u fizičku imovinu“, koja predstavlja svojevrstan nastavak već dobro poznatih mjera 101 i 103 IPARD programa.

Mjera 4 sastoji se od 4 podmjere:

- 4.1. Potpora za ulaganja u poljoprivredna gospodarstva,
- 4.2. Potpora za ulaganja u preradu, marketing i/ili razvoj poljoprivrednih proizvoda,
- 4.3. Potpora za ulaganja u infrastrukturu vezano uz razvoj, modernizaciju i prilagodbu poljoprivrede i šumarstva,
- 4.4. Potpora neproizvodnim ulaganjima vezanim uz postizanje agro-okolišnih i klimatskih ciljeva.

U dvjema operacijama podmjere 4.1. ('Restrukturiranje, modernizacija i povećanje konkurentnosti poljoprivrednih gospodarstava' i 'Korištenje obnovljivih izvora energije'), korisnici su fizičke i pravne osobe upisane u Upisnik PG-a, osim fizičkih i pravnih osoba čija je ekonomska veličina manja od 8.000 EUR (uz iznimku sektora voća, povrća i cvijeća, gdje su prihvatljivi korisnici čija ekonomska veličina nije manja od 6.000 EUR), te proizvođačke organizacije priznate sukladno Zakonu o zajedničkoj organizaciji tržišta poljoprivrednih proizvoda. Za operaciju 'Zbrinjavanje, rukovanje i korištenje stajskog gnojiva u cilju smanjenja štetnog utjecaja na okoliš' prihvatljivi su korisnici fizičke i pravne osobe upisane u Upisnik PG-a neovisno o ekonomskoj veličini (www.apprrr.hr)

Svaka podmjera sastoji se od različitog broja operacija pa su u svakoj od njih različito definirani i iznosi potpore koje pojedini korisnik može ostvariti.

U podmjeri 4.1. najniža vrijednost potpore iznosi 5.000 EUR, dok najviši iznos ovisi o operaciji i sektoru ulaganja, a kreće se od 1.000.000 do 2.000.000 po projektu, odnosno 3.000.000 EUR za prioritetne sektore. Zajednički pak projekti mogu ostvariti potporu od najviše 5.000.000 EUR. Prioritetni sektori podmjere 4.1. su:

- govedarstvo (građenje i/ili opremanje objekata za držanje muznih krava i/ili za tov junadi),
- svinjogojstvo(građenje i/ili opremanje objekata za tov svinja i/ili repro centara),
- peradarstvo (građenje i/ili opremanje valionica),
- voće i povrće (ulaganja u zatvorene/zaštićene prostore i/ili ulaganja u podizanje novih višegodišnjih nasada).

Korisnici koji ulažu u podmjeru 4.1 i operacije 'Restrukturiranje, modernizacija i povećanje konkurentnosti poljoprivrednih gospodarstava' i 'Korištenje obnovljivih izvora energije' imaju pravo na osnovni povrat koji iznosi do 50% od prihvatljive vrijednosti ulaganja.

U podmjeri 4.1. s dodatnih 20 postotnih bodova se potiču: mladi poljoprivrednici, zajednički projekti, ulaganja u područjima navedenim u Prilogu VI. Pravilnika, ulaganja unutar Europskoga inovacijskog partnerstva (EIP), ulaganja povezana s agro-okolišnim i klimatskim djelatnostima i ekološkom poljoprivredom. Javni natječaj se objavljuje u Narodnim novinama, a po objavi se može preuzeti i s mrežnih stranica Ministarstva poljoprivrede (www.mps.hr) i Agencije za plaćanja u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju (www.apprrr.hr).

2.5.1. Upravljanje natječajnom dokumentacijom

Svaki korisnik, ukoliko posjeduje potrebna znanja i vještine, može samostalno pripremiti Zahtjev za potporu za Natječaj. U slučaju da se korisnik odluči na angažiranje konzultanta, važno je znati kako je trošak konzultantskih usluga (troškovi pripreme poslovnog plana i pripreme dokumentacije) prihvatljiv trošak, odnosno za isti se prema propisanim kriterijima može ostvariti potpora.

Kada se radi o ulaganju u izgradnju potrebno je dostaviti Glavni projekt izrađen od strane ovlaštenih projektanata ili, za radove za koje sukladno posebnim propisima koji reguliraju građenje nije potrebno izraditi Glavni projekt, dostaviti projektno-tehničku dokumentaciju izrađenu, potpisanu i ovjerenu od strane ovlaštenog projektanta kojom se daju osnovna oblikovno-funkcionalna i tehnička rješenja zahvata u prostoru, ovisno o vrsti nabave/ulaganja (npr. situacija, tlocrti, presjeci, pogledi, prostorni prikaz objekta, projekti instalacija,

elektrotehnički projekt, elaborat tehničko-tehnološkog rješenja) i Troškovnik radova izrađen od strane ovlaštenih projektanata.

Prikupljenu potrebnu dokumentaciju potrebno je spremiti u elektronskom obliku kako bi na ispravan način pripremili Poziv na dostavu ponuda. Kada se sve spremi u elektronski oblik na način propisanim Pravilnikom, tada slijedi izrada Poziva na dostavu ponuda na temelju pripremljene dokumentacije.

Za cijeli projekt priprema se jedan zajednički Poziv na dostavu ponuda u kojem se nalazi popis pojedinačnih nabava ili troškova, a mora sadržavati: naziv korisnika, naziv projekta, podatke o korisniku i podatke osobe zadužene za komunikaciju s ponuditeljima, popis pojedinačnih nabava/troškova od kojih se sastoji projekt i za koje se prikupljaju ponude, mjesto isporuke ili mjesto izvršenja radova, način izrade, oblik, sadržaj i način dostave ponuda te obvezu dostave primjerka ponude u elektronskom obliku Agenciji za plaćanja u poljoprivredi na adresu e-pošte ponude@apprrr.hr.

Za projekte ukupne vrijednosti ulaganja do 75.000,00 kn bez općih troškova, korisnik nije dužan prilikom pribavljanja ponuda za pojedinu nabavu/ulaganje objaviti Poziv na dostavu ponuda na mrežnim stranicama Agencije za plaćanja te korisnici koji su obveznici provedbe postupka javne nabave sukladno Zakonu o javnoj nabavi također nisu u obvezi objaviti Poziv na dostavu ponuda. Agencija za plaćanja će najkasnije četvrti dan od dana zaprimanja Poziva na dostavu ponuda elektronskim putem isti objaviti na svojim mrežnim stranicama.

Potvrda o Podnošenju zahtjeva za potporu može biti podnesena 14 dana nakon zaprimanja kompletne natječajne dokumentacije putem elektroničke pošte na adresu ponude@apprrr.hr.

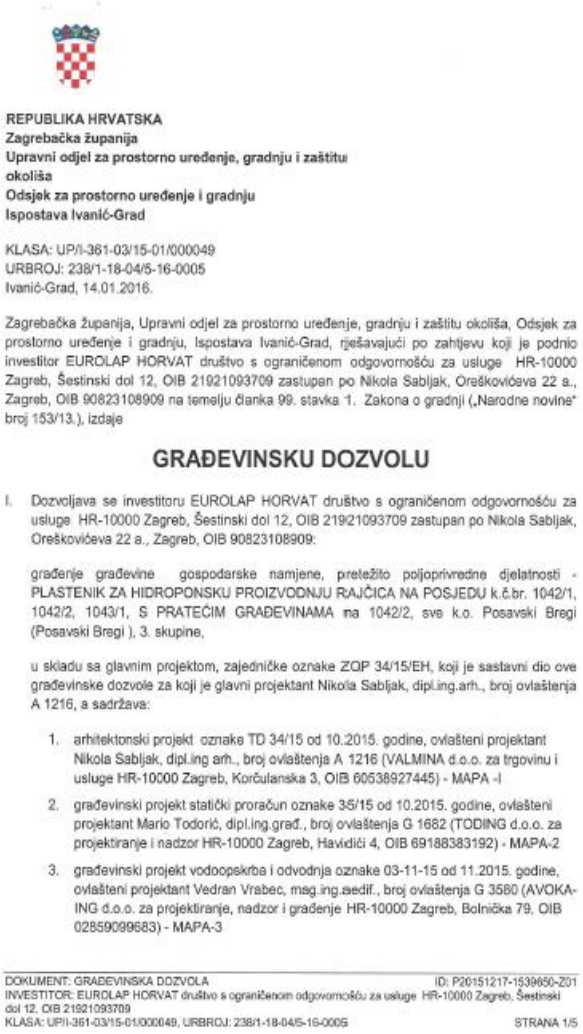
3. METODE I REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Istraživanje je provedeno u tvrtki EUROLAP HORVAT d.o.o. iz Zagreba koja se bavi uzgojem ovaca i povrća na površini od 4,5 hektara. U periodu od listopada 2014. godine do veljače 2016. godine tvrtka je radila na pripremi projekta „Izgradnja i opremanje plastenika za hidroponski uzgoj rajčice“. U sklopu istraživanja praćena je priprema i provedba projekta koja se sastojala od izbora lokacije za plastenik (slika 8), vještačenja zemljišta, pripreme geodetskih podloga za glavni geodetski projekt, arhitektonskih rješenja na temelju kojih se izradio arhitektonski projekt, građevinski projekt statičkog proračuna, građevinski projekt vodoopskrbe i odvodnje, elektrotehnički projekt, strojarski projekt i tehnološki projekt. Za sve projekte su prikupljeni posebni uvjeti gradnje i opremanja kako bi se omogućilo dobivanje svih potvrda glavnog projekta od strane državnih i privatnih dionika projekta. Uz potvrde i glavni projekt na zahtjev upravnog odjela za prostorno uređenje, gradnju i zaštitu okoliša trebalo je izraditi elaborat alternativnih sustava opskrbe energijom, geotehnički elaborat i elaborat zaštite od požara te nadopuniti projektnu dokumentaciju sa izjavom projektanta o usklađenosti glavnog projekta sa prostornim planom, izvješćem o kontroli glavnog projekta i nostrifikacijom projektne dokumentacije.



Slika 8. Lokacija u Posavskim Bregima (*Horvat, 2015.*)

Na temelju prethodne dokumentacije tvrtka je predala zahtjev za građevinsku dozvolu (slika 9) koju je ishodila nakon više od godine dana od početka pripreme projektne dokumentacije.



REPUBLIKA HRVATSKA
Zagrebačka županija
Upravni odjel za prostorno uređenje, gradnju i zaštitu okoliša
Odsjek za prostorno uređenje i gradnju
Ispostava Ivanić-Grad

KLASA: UP/I-361-03/15-01/000049
URBROJ: 238/1-18-04/5-16-0005
Ivanić-Grad, 14.01.2016.

Zagrebačka županija, Upravni odjel za prostorno uređenje, gradnju i zaštitu okoliša, Odsjek za prostorno uređenje i gradnju, Ispostava Ivanić-Grad, rješavajući po zahtjevu koji je podnio investitor EUROLAP HORVAT društvo s ograničenom odgovornošću za usluge HR-10000 Zagreb, Šestinski dol 12, OIB 21921093709 zastupan po Nikola Sabljak, Oreškovićeva 22 a., Zagreb, OIB 90823108909 na temelju članka 99. stavka 1. Zakona o gradnji („Narodne novine" broj 153/13.), izdaje

GRAĐEVINSKU DOZVOLU

I. Dozvoljava se investitoru EUROLAP HORVAT društvo s ograničenom odgovornošću za usluge HR-10000 Zagreb, Šestinski dol 12, OIB 21921093709 zastupan po Nikola Sabljak, Oreškovićeva 22 a., Zagreb, OIB 90823108909:

građenje građevine gospodarske namjene, pretežito poljoprivredne djelatnosti - PLASTENIK ZA HIDROPONSKU PROIZVODNJU RAJČICA NA POSJEDU k.č.br. 1042/1, 1042/2, 1043/1, S PRATEĆIM GRAĐEVINAMA na 1042/2, sve k.o. Posavski Bregi (Posavski Bregi), 3. skupine,

u skladu sa glavnim projektom, zajedničke oznake ZQP 34/15/EH, koji je sastavni dio ove građevinske dozvole za koji je glavni projektant Nikola Sabljak, dipl.ing.arh., broj ovlaštenja A 1216, a sadržava:

1. arhitektonski projekt oznake TD 34/15 od 10.2015. godine, ovlašteni projektant Nikola Sabljak, dipl.ing arh., broj ovlaštenja A 1216 (VALMINA d.o.o. za trgovinu i usluge HR-10000 Zagreb, Korčulanska 3, OIB 60538927445) - MAPA -I
2. građevinski projekt statički proračun oznake 35/15 od 10.2015. godine, ovlašteni projektant Mario Todorić, dipl.ing.građ., broj ovlaštenja G 1682 (TODING d.o.o. za projektiranje i nadzor HR-10000 Zagreb, Havidići 4, OIB 69188383192) - MAPA-2
3. građevinski projekt vodoopskrba i odvodnja oznake 03-11-15 od 11.2015. godine, ovlašteni projektant Vedran Vrabec, mag.ing.aedif., broj ovlaštenja G 3580 (AVOKA-ING d.o.o. za projektiranje, nadzor i građenje HR-10000 Zagreb, Bolnička 79, OIB 02859099683) - MAPA-3

DOKUMENT: GRAĐEVINSKA DOZVOLA ID: P20151217-1539650-Z01
INVESTITOR: EUROLAP HORVAT društvo s ograničenom odgovornošću za usluge HR-10000 Zagreb, Šestinski dol 12, OIB 21921093709
KLASA: UP/I-361-03/15-01/000049, URBROJ: 238/1-18-04/5-16-0005 STRANA 1/5

Slika 9. Građevinska dozvola, strana 1/5 (*arhiva EUROLAP HORVAT d.o.o.*)

Paralelno sa ishođenjem građevinske dozvole tvrtka je u suradnji sa konzultantima i projektantima pripremala dokumentaciju potrebnu za prijavu na 2. Natječaj u sklopu Mjere 4.1. Programa ruralnog razvoja Republike Hrvatske 2014.-2020., koji je bio otvoren od 4.11.2015. do 15.01.2016. godine. Za prijavu na Natječaj bilo je potrebno prije svega upisati gospodarstvo u Evidenciju korisnika potpora u ruralnom razvoju i ribarstvu kako bi Agencija za plaćanja korisniku dodijelila korisničko ime i zaporku kojima se prijavljuje u AGRONET sustav (slika 10). Vodič za upis u evidenciju korisnika potpora u ruralnom razvoju i ribarstvu dostupan je na mrežnim stranicama Agencije za plaćanja (www.apprrr.hr) gdje je opisan postupak prijave.



Slika 10. Izgled sustava AGRONET *(„screen shot" iz evidencije EUROLAP HORVAT d.o.o.)*

Nakon upisa se podnio poziv na dostavu ponuda temeljem izrađenog troškovnika građevinsko-obrtnički radova, svih konstrukcija te opreme i uređaja a najkasnije četrnaest dana prije predaje dokumentacije na Natječaj. Zatim se učitao zahtjev za potporom te sva dokumentacija propisana Pravilnikom. Svako ulaganje iziskuje drugačiju dokumentaciju a tvrtki EUROLAP HORVAT d.o.o. je bilo potrebno učitati obrazac opisa gospodarstva i projekta, izračun ekonomske veličine koji izdaje Savjetodavna služba temeljem koje se dodjeljuju bodovi, izjava o veličini poduzeća ovjerena od strane korisnika, ovjerena izjava da li je korisnik obveznik javne nabave, ovjerena izjava o nepostojanju sukoba interesa između korisnika i ponuditelja, ponuda za svako pojedino ulaganje i ponuda/račun za opći trošak, tablica troškova i izračuna potpore, potvrda Porezne uprave iz koje je vidljivo da korisnik ima regulirane financijske obveze prema državnom proračunu, prijava poreza na dohodak (obrazac DOH) za prethodnu financijsku godinu ovjeren od strane Porezne uprave s pripadajućom rekapitulacijom primitaka i izdataka za razdoblje od 1. siječnja do 31. prosinca prethodne financijske godine, rješenje Ministarstva zaštite okoliša i prirode o procjeni utjecaja zahvata na okoliš, zahtjev za ishođenje potvrde o prethodnom odobrenju projekta od Uprave

vodnog gospodarstva s prijemnim štambiljem, elaborat procjene tržišne vrijednosti nekretnine ovjeren od ovlaštenog sudskog vještaka, ugovor o kupoprodaji zemljišta i prijedlog za uknjižbu s prijemnim štambiljem općinskog suda, dokument kojim se odobrava građenje (građevinska dozvola), investicijska studija, poslovni plan u cijelosti popunjen u skladu s pripadajućim uputama i pojašnjenjima, popis dugotrajne imovine na dan 31. prosinca prethodne financijske godine potpisan i ovjeren od strane korisnika, godišnji financijski izvještaj (obrazac GFI) za prethodnu financijsku godinu ovjeren od FINA-e, izvod iz sudskog registra tvrtke, obavijest o razvrstavanju poslovnog subjekta, potpisni karton, rješenje o upisu u Upisnik poljoprivrednih gospodarstva, diploma visokog učilišta agronomskog smjera na ime nositelja/odgovorne osobe, preslika osobne iskaznice nositelja/odgovorne osobe te životopis nositelja/odgovorne osobe. Po završetku elektronskog popunjavanja zahtjeva za potporu u AGRONET-u, tvrtka je 15.01.2016. godine ispisala, ovjerila/pečatila i potpisala te dostavila ovjerenu potvrdu o podnošenju zahtjeva za potporu preporučenom poštom s povratnicom, u zatvorenoj omotnici s nazivom i adresom tvrtke napisanom na poleđini, s precizno naznačenim datumom i vremenom (dan, sat, minuta, sekunda), s naznakom: „NATJEČAJ ZA PODMJERU 4.1. »Potpora za ulaganja u poljoprivredna gospodarstva« /OPERACIJA 4.1.1. "Restrukturiranje, modernizacija i povećanje konkurentnosti poljoprivrednih gospodarstava" na adresu APPRRR-a, Podružnica u Zagrebačkoj županiji, Ulica grada Vukovara 70/VI, 10126 Zagreb.

Dana 03.03.2017. godine tvrtka dobiva Odluku o privremenoj raspodijeli sredstava (slika 11) gdje uslijed nedostatka sredstva projekt neće biti sufinanciran sredstvima iz Ruralnog razvoja te će tvrtka morati odustati od realizacije projekta.

REPUBLIKA HRVATSKA
AGENCIJA ZA PLAĆANJA U POLJOPRIVREDI, RIBARSTVU I RURALNOM RAZVOJU
10000 Zagreb, Ul. grada Vukovara 269d
Telefon: 60 02 700, Telefax: 60 02 851

KLASA: 440-12/16-04-01-01/0268
URBROJ: 343-1220/01-17-004
Zagreb, 3. ožujka 2017.

Temeljem članka 27. stavka 2. točke a) Pravilnika o provedbi Mjere M04 »Ulaganja u fizičku imovinu«, Podmjere 4.1. »Potpora za ulaganja u poljoprivredna gospodarstva« iz Programa ruralnog razvoja Republike Hrvatske za razdoblje 2014. – 2020. (Narodne novine br.7/15) i Natječaja za provedbu podmjere 4.1. »Potpora za ulaganja u poljoprivredna gospodarstva« - provedba operacije 4.1.1. "Restrukturiranje, modernizacija i povećanje konkurentnosti poljoprivrednih gospodarstava" – sektor voća i povrća (Narodne novine br.121/15), ravnateljica Agencije za plaćanja u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju donosi

ODLUKU O PRIVREMENOJ RASPODJELI SREDSTAVA

I

Ovom Odlukom Agencija za plaćanja u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju (u daljnjem tekstu: Agencija za plaćanja) **privremeno raspodjeljuje sredstva potpore** korisniku **EUROLAP HORVAT d.o.o.** (OIB 21921093709) iz Zagreb, 10000 Zagreb, Šestinski dol 12 (u daljnjem tekstu: Korisnik) za Podmjeru 4.1. »Potpora za ulaganja u poljoprivredna gospodarstva« - provedba operacije 4.1.1. "Restrukturiranje, modernizacija i povećanje konkurentnosti poljoprivrednih gospodarstava" u najvišem iznosu od **18.447.820,08 kn (slovima: osamnaestmilijunačetristočetrdesetsedamtisućaosamstodvadeset kuna i osam lipa)**.

Slika 11. Odluka o privremenoj raspodijeli sredstava (*arhiva EUROLAP HORVAT d.o.o.*)

4.ZAKLJUČCI

Iako Republika Hrvatska ima idealne uvjete za poljoprivredu obzirom na geografski položaj i klimatske predispozicije, zbog ekonomskih prilika, starenja stanovništva, iseljavanja mladih, obrazovanih, ne reguliranog tržišta te neulaganja u poljoprivrednu proizvodnju dolazi do sve većeg uvoza poljoprivrednih proizvoda, zapuštanja poljoprivrednog zemljišta i devastacije ruralnih sredina.

Hrvatska je ulaskom u Europsku uniju dobila priliku revitalizirati svoj ruralni prostor kroz niz mjera Ruralnog razvoja 2014. – 2020., EAFRD-a i drugih fondova Europske unije gdje su joj dostupne milijarde eura, no i danas nakon skoro četiri godine u tome ne uspijeva. Sufinanciranje zaštićenih prostora je nužno zbog visokih početnih ulaganja, ali i zbog ostanak mladih na selu te direktnog smanjenja potreba za uvozom. Ovakva ulaganja su održiva, ne onečišćuju okoliš zbog recikliranog zatvorenog sustava doziranja hraniva, povećavaju kvalitetu proizvoda, smanjuju upotrebu pesticida te produžuju ciklus proizvodnje na cijelu godinu.

5. POPIS LITERATURE

1. Baille A. (2006). Night energy balance in a heated low-cost plastic greenhouse. Agricultural and Forest Meteorology 137(1-2): 107-118.
2. Bakker J.C., Bot G.P.A., Challa H., Van de Braak N.J. (1995). Greenhouse climate control: an integrated approach. Wageningen Academic Publishers, Netherlands.
3. Bonachela S., Gonzales A.M., Fernandez M.D. (2006). Irrigation scheduling of plastic greenhouse vegetable crops based on historical weather dana. Irrig Sci 25: 53-62.
4. Borošić J., Benko B., Toth N. (2011). Hidroponski uzgoj povrća. Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zavod za povrćarstvo.
5. Ivanković, M. (2015). Utjecaj pokrovnog materijala na mikroklimatske uvjete zaštićenog prostora. Diplomski rad. Agronomski fakultet, Zagreb.
6. Lešić R., Borošić J., Buturac I., Herak-Ćustić M., Poljak M., Romić D. (2004). Povrćarstvo. Zrinski d.d., Čakovec.
7. Maceljski M. (2004). Štetočine povrća. Zrinski d.d., Čakovec.
8. Matotan Z. (2004). Suvremena proizvodnja povrća. Nakladni zavod Globus, Zagreb.
9. Ozkan B. (2004). An input - output energy analysis in greenhouse vegetable production: a case study for Antalya region of Turkey. Biomass and Bioenergy 26(1): 89-85.
10. Parađiković, N., Kraljičak Ž. (2008). Zaštićeni prostori – plastenici i staklenici, Poljoprivredni fakultet, Osijek.
11. Parađiković N. (2009). Opće i specijalno povrćarstvo, Poljoprivredni fakultet, Osijek.
12. Resh, H.M. (2013). Hydroponic food production: a definitive guidebook for the advanced home gardener and the commercial hydroponic grower, 7.ed. CRC Press, USA.
13. Sethi V.P., Sharma S.K. (2007). Survey of cooling technologies for worldwide agricultural greenhouse applications. Solar Energy 81(12):1447-1459.
14. Sethi V.P., Sharma S.K. (2008). Survey and evaluation of heating technologies for worldwide agricultural greenhouse applications. Solar Energy 82(9):832-859.

15. Šegon V. (2013). Procjena potencijala geotermalne energije Međimurske županije. Energetski institut Hrvoje Požar, Zagreb.

16. Vodič za korisnike Programa Ruralnog razvoja Republike Hrvatske 2014. – 2020.

17. Internet stranica: *www.aprrr.hr* Pristupljeno 13.1.2017.

18. Internet stranica: *www.mps.hr* Pristupljeno 21.8.2016.

19. Internet stranica: LED rasvjeta.

    www.ledgrowlight-hydro.com/ledlights-blog/tag/greenhouse Pristupljeno 3.9.2016.

20. Internet stranica: LED rasvjeta.
    www.ledgpi.com/index.php?option=com_content&view=article&id=64&Itemid=105
    Pristupljeno 3.9. 2016.

21. Internet stranica: www.colic-trade.com/polyane.php Pristupljeno 21.8.2016.

6. ŽIVOTOPIS

Filip Horvat rođen je 04. travnja 1988. u Koprivnici gdje je završio Osnovnu školu i Gimnaziju. Prediplomski studij je završio na Visokom gospodarskom učilištu u Križevcima nakon čega stječe naziv stručni prvostupnik inženjer agronomije, a zatim upisuje diplomski studij Povrćarstvo na Agronomskom fakultetu u Zagrebu.

Tijekom studija je obavio stručnu praksu u Finskoj na Muuruvesi college-u. Od travnja 2014. postaje direktor tvrtke EUROLAP HORVAT d.o.o. gdje radi na pripremi i provedbi projekata Ruralnog razvoja te poslovima rukovođenja tvrtke.