



UNIVERZA NA PRIMORSKEM
FAKULTETA ZA MATEMATIKO, NARAVOSLOVJE IN
INFORMACIJSKE TEHNOLOGIJE

Zaključni elaborat projekta

'Proučitev razvojnih možnosti in izdelava idejne rešitve za
vzpostavitev delovanja centra Purisima'

**JAVNI RAZPIS ZA SOFINANCIRANJE
PROJEKTOV
PO KREATIVNI POTI DO PRAKTIČNEGA ZNANJA**

v okviru:

OP RČV 2007 – 2013

1. razvojne prioritete: Spodbujanje podjetništva in prilagodljivosti;
prednostne usmeritve 1.3 Štipendijske sheme

Zbrala in uredila: doc. dr. Dunja Bandelj
Oblikovanje: Tea Knap

September, 2014

Predstavitev projekta

Kmetijska zadruga Agraria Koper je najpomembnejša in največja gospodarska družba s kmetijsko proizvodnjo na Obali. Od leta 1947 združuje pridelovalce slovenske Istre. Glavni cilj in namen projekta je pridobiti najboljše idejne rešitve za revitalizacijo in nove razvojne možnosti zaprtega proizvodnega obrata Purissima, ki je še nedavno predstavljal pomemben proizvodni center za vzgojo in pridelavo sadik zelenjadnic ter vegetativno vzgojo sadik oljke. Namen projekta je sedanjo trgovsko dejavnost KZ Agraria obogatiti s proizvodno in dopolnilno dejavnostjo, kar bi zadrugi zagotovilo stabilnejše prihodke, pridelovalcem pa ponudbo v nacionalnem prostoru vzgojenega sadilnega materiala. Projekt je vključeval naslednje aktivnosti:

1. izdelava idejne zasnove za izgradnjo bioplinarne, identifikacija materialov v regiji za delovanje bioplinarne,
2. izdelava programa za izobraževanje in zasnova demonstrativne učilnice v naravi za trženje izobraževanja ciljnih skupin od otrok do upokojencev,
3. izdelava podlag za vzpostavitev proizvodnje jagod in kreiranje embalaže za jagode iz slovenskega lesa,
4. izdelava načrta za vzpostavitev tehnologije za proizvodnjo cepljenih sadik oljk.

Delo interdisciplinarne skupine študentov je bilo organizirano v štirih delovnih sklopih. Študentom, ki so na projektu sodelovali, smo dodelili posamezna tematska področja, tako da je bilo omogočeno poglobljanje znanja in pridobivanje novih kompetenc na točno določenem področju. Vsi rezultati projekta so povzeti in predstavljeni v pričujočem zaključenem elaboratu, ki je predstavljen na spletni strani Fakultete za matematiko, naravoslovje in informacijske tehnologije. Elaborat je razdeljen v 4 poglavja: 1) Bioplinarna, 2) Zasnova demonstrativne učilnice in izobraževanje na obratu Purissima, 3) Vzpostavitev tehnologije za gojenje jagod, 4) Zasnova tehnologije pridelave cepljenih sadik oljk. Vsi tematski sklopi so temeljili na iskanju ustreznih rešitev po različno dostopnih virih, pregled virov in študij. Večina sklopov je zahtevala kabinetno delo ter dobro prostorsko poznavanje obrata Purissima, zato so študentje del nalog opravljali tudi neposredno na obratu delovne organizacije. Napredek na projektu smo spremljali pedagoški in delovni mentor z rednim sestajanjem in izmenjavo informacij. V delovnem sklopu jagod, smo cilje projekta celo presegli, saj je študentsko delo privedlo do konkretne realizacije v podjetju. Študentje so bili neposredno vključeni v pripravo poskusne proizvodnje jagod.

Sodelovanje pedagoškega osebja, študentov in delovnega mentorja ima številne pozitivne učinke. Univerza na Primorskem in Kmetijska zadruga Agraria Koper sta s pomočjo projekta našli skupni interes za sodelovanje na področju razvijanja novih tehnologij pridelave, izobraževanja in znanstveno raziskovalnega dela z namenom pospeševanja in razvoja kmetijske stroke v regiji. Konkretno je projekt Kmetijski zadrugi Agraria Koper doprinesel

proučeno možnost za pridobivanje alternativne energije za ogrevanje rastlinjakov, vzpostavljen je bil poskusni nasad gojenja jagod, izdelan je bil načrt izobraževanja mladih in starejših, kar bo v nadaljevanju popestrilo ponudbo zadruga. Pripravljen je tudi načrt gojenja cepljenih sadik oljk, v primeru, če se bo organizacija zaradi pritiska pridelovalcev usmerila v pridelavo cepljenih sadik oljk. Projekt je študentom doprinesel izboljšano možnost za zaposlitev v kmetijski zadrugi, saj so s projektom pridobili možnost, da jih je potencialni delodajalec spoznal v smislu delavnosti, iznajdljivosti, sposobnosti za samostojno delo. Prav tako so študentje pridobili izkušnje s kakšni izzivi se sooča gospodarska družba, kako je organiziran delovni proces in kako podjetje razmišlja.

Na projektu 'Proučitev razvojnih možnosti in izdelava idejne rešitve za vzpostavitev delovanja centra Purisima' so sodelovali študentje Fakultete za matematiko, naravoslovje in informacijske tehnologije (UP FAMNIT) in Fakultete za management Univerze na Primorskem (UP FM):

Tine Matoš, UP FAMNIT, smer Sredozemsko kmetijstvo,
Tilen Babič, UP FAMNIT, smer Sredozemsko kmetijstvo,
Borut Mihec, UP FAMNIT, smer Sredozemsko kmetijstvo,
Matjaž Sakelšak, UP FAMNIT, smer Sredozemsko kmetijstvo,
Mateja Flego, UP FAMNIT, smer Sredozemsko kmetijstvo,
Tea Knap, UP FAMNIT, smer Varstvo narave,
Eleonora Cvetković, UP FM, smer Management.

Iz delovne organizacije Kmetijske zadruga Agraria Koper sta sodelovala:

Tomaž Kejžar,
Patricija Pirnat.

Pedagoški mentorici Fakultete za matematiko, naravoslovje in informacijske tehnologije sta bili:

Doc. dr. Dunja Bandelj
Izr. prof. dr. Elena Varljen Bužan.

KAZALO

| | | |
|-----------|--|----------|
| 1 | IZDELAVA IDEJNE ZASNOVE ZA IZGRADNJO BIOPLINARNE | 1 |
| 1.1 | Uvod..... | 1 |
| 1.1.1 | Bioplin..... | 1 |
| 1.1.1.1 | Anaerobna fermentacija..... | 2 |
| 1.1.1.2 | Uplinjanje | 3 |
| 1.1.1.2.1 | Značilnosti uplinjanja | 3 |
| 1.1.1.2.2 | Pregled tehnologij uplinjanja..... | 3 |
| 1.1.2 | Bioplinarna | 5 |
| 1.1.2.1 | Vhodni substrat..... | 6 |
| 1.2 | Demonstracijski projekti | 6 |
| 1.2.1 | Projekt FABbiogas | 7 |
| 1.2.2 | Bioplinarna Skrzatusz | 7 |
| 1.2.3 | Projekt RENET iz Avstrije..... | 8 |
| 1.2.3.1 | Elektrarna na osnovi postopka uplinjanja Güssing..... | 8 |
| 1.2.3.2 | Soproizvodnja Biostrom Güssing..... | 9 |
| 1.2.3.3 | Bioplinarna Strem..... | 9 |
| 1.2.3.4 | Bioplinarna Reidling..... | 9 |
| 1.3 | Idejna zasnova z grafičnimi prikazi za izgradnjo bioplinarne | 10 |
| 1.4 | Zakonodaja..... | 12 |
| 1.4.1 | Izbira lokacije | 14 |
| 1.4.2 | Lokacijski načrt | 15 |
| 1.4.3 | Občinski lokacijski načrt..... | 15 |
| 1.4.4 | Lastniki mejnega ozemlja (sosedje) | 15 |
| 1.4.5 | Lokacijska informacija | 15 |
| 1.5 | Zakonski okvir – licence, dovoljenja | 16 |
| 1.5.1 | Licenca za opravljanje energetske dejavnosti | 16 |
| 1.5.2 | Okoljevarstveno soglasje..... | 16 |
| 1.5.3 | Gradbeno dovoljenje | 17 |
| 1.5.4 | Varstvo pred požarom | 17 |

| | | |
|---------|--|----|
| 1.5.5 | Uporabno dovoljenje | 17 |
| 1.5.6 | Podporni instrumenti | 17 |
| 1.5.7 | Energetska dovoljenja | 18 |
| 1.5.8 | Soglasje za priključitev na distribucijsko omrežje | 18 |
| 1.5.9 | Deklaracije za proizvodno napravo in podpore | 18 |
| 1.6 | Ovire | 18 |
| 1.6.1 | Ovire iz vidika pristojnih organov | 18 |
| 1.6.2 | Ovire iz vidika vlagatelja | 19 |
| 1.7 | Presoja vplivov na okolje | 19 |
| 1.8 | Izkoriščanje oljčnih tropin v energetske namene | 20 |
| 1.8.1 | Španija: | 20 |
| 1.8.1.1 | Puente genil | 20 |
| 1.8.1.2 | Geolit climatization | 21 |
| 1.8.1.3 | Energia la Loma S.A. | 21 |
| 1.8.1.4 | Hotel in spa Sierra Cazorla | 21 |
| 1.8.1.5 | Kotli za ogrevane javnih zgradb - šol | 21 |
| 1.8.2 | Grčija: | 22 |
| 1.8.2.1 | ABEA | 22 |
| 1.8.2.2 | BIOMEL | 22 |
| 1.8.2.3 | Giannoulis craft | 22 |
| 1.8.3 | Italija: | 23 |
| 1.8.3.1 | Bioplinarna Rossano Calabro | 23 |
| 1.8.3.2 | Javno ogrevanje Arnasco | 23 |
| 1.8.3.3 | Oljarna Lucchi & Gustalli | 23 |
| 1.8.3.4 | Združenje oljarjev regije Lazio | 24 |
| 1.8.3.5 | Oljarna Matraia | 24 |
| 1.8.3.6 | Rossano Calabro | 24 |
| 1.8.4 | Hrvaška | 24 |
| 1.8.4.1 | Oljarna Pašutići | 24 |
| 1.8.4.2 | Oljarna OLEA D'ORO | 25 |
| 1.8.5 | Slovenija | 25 |

| | |
|--|-----------|
| 1.8.5.1 Oljarne KROŽERA | 25 |
| 1.8.5.2 Oljarna Agapito | 26 |
| 1.8.5.3 Oljarna Hrvatini | 27 |
| 1.8.5.4 Drugo | 27 |
| 1.9 Pregled oljkarstva v Slovenski Istri..... | 28 |
| 1.9.1 Problematika na zakonodajno-upravnem področju | 28 |
| 1.9.2 Stanje | 29 |
| 1.9.3 Oljarne | 29 |
| 1.9.4 Sežig stranskih produktov | 29 |
| 1.9.5 Količina stranskih produktov v Slovenski Istri | 30 |
| 1.9.6 Kompostiranje | 32 |
| 1.9.7 Uporaba oljčnih tropin za namene ogrevanja..... | 34 |
| 1.9.8 Proizvodnja bioplina | 34 |
| 1.10 Sončna energija | 35 |
| 1.10.1 Prednosti sončne energije | 35 |
| 1.10.2 Slabosti izkoriščanja sončne energije so: | 35 |
| 1.11 Zaključek | 36 |
| 2 ZASNOVA DEMONSTRATIVNE UČILNICE IN IZOBRAŽEVANJE NA OBRATU PURISSIMA | 37 |
| 2.1 Uvod..... | 37 |
| 2.2 Ogledi vrtov, učna pot in delavnice v razvojno didaktičnem centru Purissima..... | 37 |
| 2.2.1 Namen centra..... | 37 |
| 2.2.2 Cilji delavnic, učnih poti in ogledov: | 38 |
| 2.2.3 Opis in način izvajanja izobraževanja: | 38 |
| 2.3 Izobraževalni programi | 38 |
| 2.3.1 Program za višje razrede | 38 |
| 2.3.2 Program za osnovne šole..... | 38 |
| 2.3.2.1 Razmnoževanje, rast in razvoj rastlin..... | 38 |
| 2.3.2.2 Prilagoditve rastlin na okolje | 39 |
| 2.3.2.3 Človek in ekosistemi | 39 |
| 2.3.2.4 Izkoriščanje naravnih virov surovin in energije | 39 |

| | | |
|---------|---|----|
| 2.3.3 | Program za srednje šole..... | 39 |
| 2.3.3.1 | Razmnoževanje, rast in razvoj rastlin..... | 39 |
| 2.3.3.2 | Ekosistemi | 40 |
| 2.3.3.3 | Rastlinski hormoni..... | 40 |
| 2.3.3.4 | Izkoriščanje naravnih virov surovin in energije | 40 |
| 2.3.4 | Program za vrtce in nižje razrede | 40 |
| 2.3.4.1 | »Paradižnikova« učna pot na Purissimi..... | 40 |
| 2.4 | Delavnice..... | 41 |
| 2.4.1 | Kulinarične delavnice – za organizatorje prehrane | 41 |
| 2.4.2 | Vrtičkarske delavnice – za učitelje in družine..... | 41 |
| 2.5 | Obisk na kmetiji | 41 |
| 2.6 | Pridelano v Istri - Dan odprtih vrat KZ Agraria..... | 41 |
| 2.7 | Vzpostavitev demonstracijskega vrta..... | 42 |
| 2.7.1 | Načrt zasaditve vrta | 42 |
| 2.7.2 | Ekološka in integrirana pridelava zelenjadnic..... | 42 |
| 2.7.2.1 | Ekološka pridelava | 42 |
| 2.7.2.2 | Integrirana pridelava..... | 42 |
| 2.7.3 | Pridelava zelenjadnic po načelih permakulture..... | 43 |
| 2.7.3.1 | Osnove permakulture (trije osnovni temelji)..... | 43 |
| 2.7.3.2 | Načrtovanje permakulturnega vrta | 44 |
| 2.7.4 | Izdelava skalnjaka | 44 |
| 2.7.5 | Visoke grede..... | 45 |
| 2.7.5.1 | Priprava visoke grede | 46 |
| 2.7.6 | Načrtovanje zasaditve | 48 |
| 2.7.6.1 | Dobre in slabe sosede na vrtu | 48 |
| 2.7.6.2 | Mešani posevki | 50 |
| 2.7.7 | Sejanje in sajenje | 50 |
| 2.7.8 | Setveni koledar | 51 |
| 2.7.9 | Zalivanje..... | 51 |
| 2.7.10 | Odstranjevanje plevela | 52 |
| 2.7.11 | Gnojenje | 52 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 2.7.12 | Koledar opravil na vrtu..... | 53 |
| 2.7.13 | Zeliščni vrt..... | 56 |
| 2.7.13.1 | Načrtovanje zeliščnega vrta..... | 57 |
| 2.7.13.2 | Sajenje in oskrba zelišč | 58 |
| 2.7.13.3 | Nabiranje in shranjevanje zelišč..... | 59 |
| 3 | VZPOSTAVITEV TEHNOLOGIJE PRIDELAVE JAGOD | 61 |
| 3.1 | Uvod..... | 61 |
| 3.2 | Sadni izbor | 61 |
| 3.2.1 | DARSELECT..... | 61 |
| 3.2.2 | DONNA | 62 |
| 3.2.3 | DREAM | 63 |
| 3.3 | Bolezni | 63 |
| 3.3.1 | Siva plesen ali gniloba (<i>Botryotinia fuckeliana</i>)..... | 63 |
| 3.3.2 | Črna pegavost jagod (Antraknoza) (<i>Colletotrichum acutatum</i>)..... | 63 |
| 3.3.3 | Rdeča listna pegavost jagod (<i>Diplocarpon earliana</i>)..... | 64 |
| 3.3.4 | Bela listna pegavost jagod (<i>Mycosphaerella fragariae</i>) | 64 |
| 3.3.5 | Jagodna koreninska gniloba (<i>Phytophthora cactorum</i>) | 64 |
| 3.3.6 | Jagodna pepelasta plesen (<i>Sphaerotheca macularis</i>)..... | 64 |
| 3.3.7 | Jagodna oglata listna pegavost (<i>Xanthomonas fragariae</i>) | 64 |
| 3.4 | Škodljivci | 65 |
| 3.5 | Gnojilni načrt | 65 |
| 3.6 | Gredice | 66 |
| 3.7 | Namakanje..... | 67 |
| 3.8 | Embalaža..... | 67 |
| 4 | TEHNOLOGIJA PRIPRAVE CEPLJENIH SADIK OLJK | 69 |
| 4.1 | Postavitev vrtnarije..... | 69 |
| 4.1.1 | Stavbe, objekti, delovni prostori in oprema | 69 |
| 4.1.2 | Objekt za kalitev semen | 69 |
| 4.1.3 | Presajevalni objekt | 70 |
| 4.1.4 | Rastlinjaki..... | 71 |
| 4.1.5 | »Rastlinjak rasti«..... | 73 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 4.1.6 | Senčni rastlinjak | 73 |
| 4.2 | Rastlinski materiali za proizvodnjo..... | 74 |
| 4.2.1 | Matični oljčnik | 74 |
| 4.3 | Cepljenje oljk | 76 |
| 4.3.1 | Kalivost semena | 76 |
| 4.3.2 | Sejanje | 78 |
| 4.3.3 | Presajanje in nega sejancev | 79 |
| 4.3.4 | Rastlinjak za cepljenje..... | 80 |
| 4.3.5 | Zbiranje in shranjevanje cepičev | 81 |
| 4.3.6 | Cepilne tehnike..... | 81 |
| 4.3.6.1 | Cepilna oprema in materiali | 82 |
| 4.3.6.2 | Cepilni voski..... | 82 |
| 4.3.6.3 | Histološki procesi na cepljenem mestu | 82 |
| 4.3.6.4 | Oskrbovanje cepljenk | 82 |
| 4.3.6.5 | Razpored dela v drevesnici za pridelavo cepljenih oljk | 83 |
| 5 | VIRI IN LITERATURA | 85 |

KAZALO SLIK

| | |
|--|----|
| Slika 1: Proizvodne poti plina, kot obnovljivega vira energije (Perrin in sod. 2013)..... | 2 |
| Slika 2: Levo sotočni uplinjevalnik in desno protitočni uplinjevalnik (NNFCC 2009)..... | 4 |
| Slika 3: Pretočni uplinjevalnik (NNFCC 2009). | 4 |
| Slika 4: Levo uplinjevalnik s mehurčno plastjo in desno uplinjevalnik s krožno lebdečo plastjo (NNFCC 2009). | 5 |
| Slika 5: Uplinjevalnik z uplinjanjem v plazmi (NNFCC 2009)..... | 5 |
| Slika 6: Bioplinarna Skrzatusz (Coach Bio Energy 2014)..... | 7 |
| Slika 7: Elektrarna na osnovi postopka uplinjanja Güssing, Avstrija (RENET 2012)..... | 8 |
| Slika 8: Bioplinarna Strem, Avstija (RENET 2012)..... | 9 |
| Slika 9: Sateltna slika Centra Purissima z dvema možnostima nahajanja predvidene bioplinarne..... | 10 |
| Slika 10: Prva različica bioplinarne, levo od velikega rastlinjaka | 11 |
| Slika 11: Bioplinarna..... | 11 |
| Slika 12: Druga različica bioplinarne, nad vsemi rastlinjaki..... | 12 |
| Slika 13: Zemljišče predvideno za bioplinarno..... | 14 |
| Slika 14: Letna količina oljčnih tropin po različnih tehnologijah predelave v letih 2005-7, na območju Slo.Istre (Mavsar in sod. 2008) | 31 |
| Slika 15: Preračunana količina proizvedenih tropin v Slo.Istri (Boštjančič, 2012) | 31 |
| Slika 16: Količina oljčnih tropin v Slovenski Istri (Boštjančič, 2012) | 32 |
| Slika 17: Shematski prikaz gradnje spiralne zeliščne grede..... | 45 |
| Slika 19: Sestavne plasti visoke grede po načelih permakulture (Slonep 2014)..... | 47 |
| Slika 18: Primer gomilaste grede | 47 |
| Slika 20: Slike praznih teras namenjenim ekološki oz. integrirani (1., 2.) in permakulturni (3., 4.) pridelavi zelenjave, izdelane v programu Sketch up..... | 59 |
| Slika 21: Slika zasajenih teras. Terasi 1 in 2 sta namenjeni ekološki oziroma integrirani pridelavi (plodovke, kapusnice in solatnice), terasa 3 predstavlja visoko gredo, 4 pa visoko gredo in zeliščne spirale (skalnjaki). | 60 |
| Slika 22: Slika teras z ekološko oz. integrirano pridelavo (1.,2.), in permakulturno pridelavo (3.,4). | 60 |
| Slika 23: Sorta 'Darselect' (Strawberry Varieties, 2014)..... | 62 |
| Slika 24: Sorta 'Donna' (Nourse, 2012)..... | 62 |
| Slika 25: Sorta 'Dream' (The tiger tales, 2014) | 63 |
| Slika 26: Gnojilni načrt | 66 |
| Slika 27: Visoke gredice | 66 |
| Slika 28: Izgled nasada..... | 67 |
| Slika 29: Lesena košarica | 67 |
| Slika 30: Plastična posodica | 68 |
| Slika 31: Pogled na drevesnico za pridelavo cepljenih sadik oljk (IOC, 2008)..... | 69 |

| | |
|--|----|
| Slika 32: Rastlinjaki za kalitev semen (IOC, 2008) | 70 |
| Slika 33: Konstrukcije rastlinjakov (IOC, 2008) | 71 |
| Slika 34: Različni tipi vrat na rastlinjakih in različen tip prezračevanja (IOC, 2008) | 72 |
| Slika 35: Vrste ogrevalnih in prezračevalnih sistemov (IOC, 2008) | 72 |
| Slika 36: Notranjost rastlinjaka za rast (IOC, 2008) | 73 |
| Slika 37: Senčni rastlinjak (IOC, 2008) | 73 |
| Slika 38: Matični nasad za proizvodnjo cepičev in potaknjencev (IOC, 2008) | 74 |
| Slika 39: Mlada cepljena sadika (IOC, 2008) | 76 |
| Slika 40: Priprava semen za setev (IOC, 2008) | 77 |
| Slika 41: Setev semen (IOC, 2008) | 78 |
| Slika 42: Zalivanje posejanih semen (IOC, 2008) | 78 |
| Slika 43: Mladi sejanci (IOC, 2008) | 79 |
| Slika 44: Presajanje sadik (IOC, 2008) | 80 |
| Slika 45: Nabiranje cepičev (IOC, 2008) | 81 |
| Slika 46: Cepljenje (IOC, 2008) | 81 |
| Slika 47: Namakanje mladih cepljenk (IOC, 2008) | 83 |

KAZALO TABEL

| | |
|---|----|
| Tabela 1: Ugodne in neugodne sosednje kulture na vrtu | 48 |
| Tabela 2: Setveni koledar | 51 |
| Tabela 3: Plan dela pred cepljenjem | 83 |
| Tabela 4: Plan dela od cepljenja do prodaje | 84 |

1 IZDELAVA IDEJNE ZASNOVE ZA IZGRADNJO BIOPLINARNE

1.1 Uvod

V današnjem razvitem svetu, v katerem je eden od ključnih problemov onesaženost okolja, se je pojavila potreba po razvoju tehnologij, ki bi na okolju prijazen način proizvajale električno energijo.

Pomemben vir primarne energije in edini vir trajnostne energije so obnovljivi viri. Povečevanje njihovega deleža in zmanjševanje učinkov globalnega segrevanja je ena izmed prednostnih nalog energetske in okoljske politike EU. Evropska unija je s pomočjo Direktive 2009/28/ES definirala cilje glede obnovljivih virov energije. Da bi Slovenija izpolnjevala cilje Strategije Evropa 2020 je vlada Republike Slovenije sprejela Nacionalni reformni program 2014 – 2015, kjer je v okviru ukrepov za podnebje in energetiko zastavila naslednje cilje: povečanje učinkovite rabe energije, znižanje emisij toplogrednih plinov in povišanje deleža obnovljivih virov energije v končni rabi na 25% (Ministrstvo za finance, 2014).

Tehnologije obnovljivih virov energije so iz leta v leto vse bolj zaželeno. Večja izraba obnovljivih virov energije prinaša, poleg samega energetskega prispevka pri pokrivanju porabe, še vrsto drugih pozitivnih socialnih in okoljskih učinkov, kot so: zmanjševanje emisij v okolje, zmanjševanje odpadkov, razvoj lokalnega in nacionalnega gospodarstva, lokalno razpoložljivost, nova delovna mesta in večjo zanesljivost oskrbe (Dell in sod. 2006). Ena izmed takih tehnologij je tudi pridobivanje toplote in električne energije s pomočjo bioplina, česar se zavedajo tudi v KZ Agraria Koper.

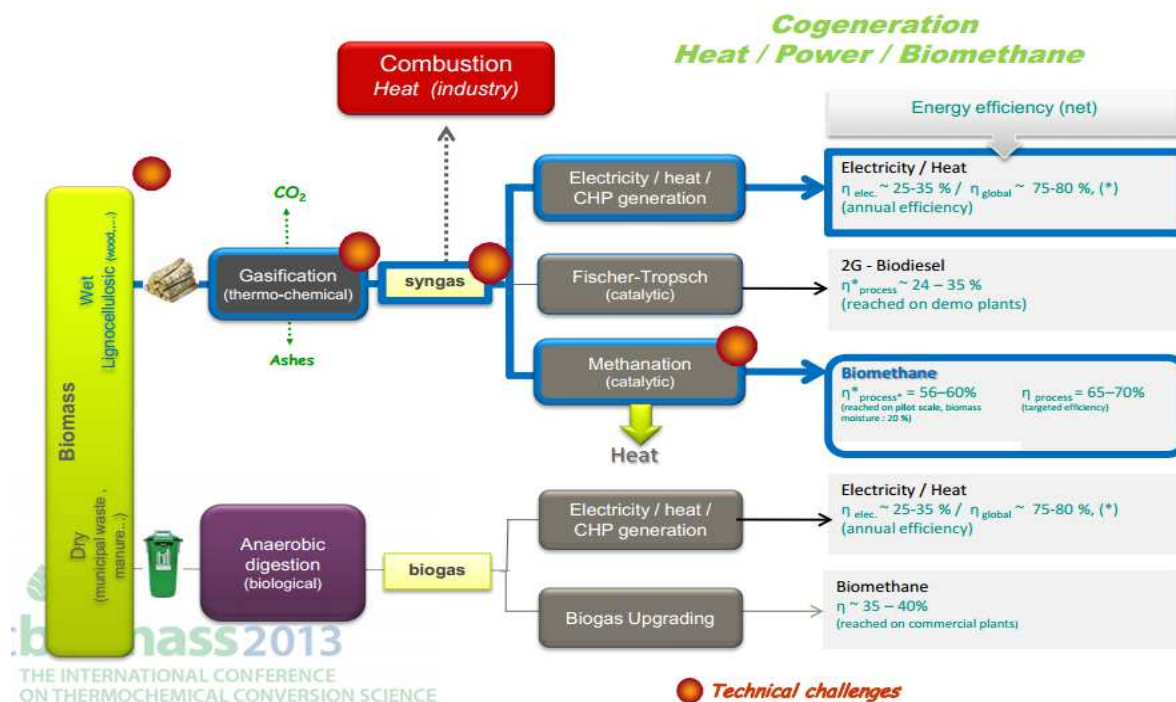
KZ Agraria Koper je kmetijska zadruga, ki od leta 1947 združuje pridelovalce slovenske Istre. Ugodne klimatske razmere omogočajo pridelavo toplotno zahtevnejših kmetijskih rastlin in pridelavo skozi celo leto (KZ Agraria Koper, 2013). Ker se v zadrugi srečujejo z težavi, kot so visoki stroški ogrevanja zaščitenih prostorov, smo v nalogi pregledali možnosti in pripravili seznam razvitih postopkov, ki bi jih lahko uporabili v lokalni bioplinarni in s tem podjetju omogočili bolj konkurenčno proizvodnjo in trženje novih produktov.

1.1.1 Bioplin

Bioplin je zmes plinov, ki nastane pri postopku uplinjanja lesne biomase ali z anaerobno fermentacijo (Slika 1). Sestavljajo ga naslednji plini, katerih delež je odvisen od samega načina pridobivanja in pogojev nastanka bioplina ter stopnje razgradnje organske snovi: 50-75 % metana, 25-45% ogljikovega dioksida, 2-7 % vodne pare, do 2 % kisika in dušika ter do 1 % amoniaka, vodika in vodikovega sulfida (Al Seadi in sod. 2010).

Bioplin kot obnovljiv vir energije prispeva k zmanjševanju emisij toplogrednih plinov. Samo pridobivanje bioplina je okolju prijazno in sorazmerno poceni. Poleg tega prinaša številne

koristi tako za celotno družbo kot tudi za upravljalce bioplinarn (npr. kmete), saj ponuja možnost obdelave in recikliranja številnih kmetijskih ostankov in stranskih proizvodov, različnih bioloških odpadkov, organskih odpadnih voda iz industrije ter kanalizacijskih odplak na trajen in okolju prijazen način, hkrati pa pri proizvodnji lahko nastane tudi naravno, kakovostno in neagresivno gnojilo (Al Seadi in sod. 2010).



Slika 1: Proizvodne poti plina, kot obnovljivega vira energije (Perrin in sod. 2013).

Emisije CO₂ v življenjskem ciklu bioplinarne znašajo v povprečju 58 g/kWh proizvedene električne energije (Nielsen 1996). Povprečno vrednost so izračunali na Tehnični Univerzi na Danskem¹ na podlagi emisij vseh bioplinarn na Danskem (Nielsen 1996).

1.1.1.1 Anaerobna fermentacija

Anaerobna fermentacija je biokemični proces, med katerim različne vrste mikroorganizmov, kot so bakterije in plesni, ob odsotnosti kisika razgradijo kompleksne organske substrate (zeleno biomasa in odpadki, živalska gnojevka in blato, organski odpadki in odplake, kanalizacijska gošča) v bioplin in presnovljeni material. Proces anaerobne presnove je skupen tudi nekaterim naravnim okoljem, kot so usedline v morski vodi in želodec prežvekovalcev. Uporablja se ga za proizvodnjo bioplina v zaprtih rezervoarjih, fermentorjih ali digestorijih. V primerih ko je substrat homogena mešanica dveh ali več vrst surovin, dobimo t.i. sopsnovo

¹ ang. Technical University of Denmark

(kofermentacijo), kar je tudi najpogostejši način proizvodnje bioplina v sodobnih bioplinarnah (Al Seadi in sod. 2010).

1.1.1.2 Uplinjanje

Uplinjanje je postopek, pri katerem se trdno gorivo pretvori v sintezni plin kot glavni produkt ter majhen delež ogljika in pepela. Je oblika pirolize, ki se izvaja pri visokih temperaturah (600 – 1500 °C) v uplinjevalnikih oziroma reaktorjih. Proces uplinjanja je lahko skupno eksotermen² ali endotermen³, poleg toplote pa v procesu nastaja sintezni plin, kot mešanica ogljikovega monoksida, metana in vodika z ogljikovim dioksidom in dušikom (Rajvanshi 1986; Chhiti in Kemiha 2013).

Upliniti je mogoče različno biomaso, kot naprimer les, oglje, kokosove olupke, riževe lupine in drugo. Pri tem pa se nastale pline lahko s pomočjo tehnologije plinskih turbin uporabi za proizvodnjo električne energije (Demibas 2001; cit. Po Budija 2010).

1.1.1.2.1 Značilnosti uplinjanja

Pri uplinjanju se dogajajo štiri glavni procesi, in sicer (Rajvanshi 1986):

- Sušenje: je proces izločanja vlage iz biomase s toploto pridobljeno pri izgorevanju. Poteka pri temperaturi do 150 °C.
- Piroliza: je postopek razkroja snovi pri visoki temperaturi brez prisotnosti kisika. Od trde faze loči vodne hlapne, organske tekočine in hlapne pline.
- Oksidacija: je eksotermni proces zgorevanja, kjer zgori oziroma se oksidira del produktov iz pirolize in sprosti dovolj toplote za naslednji proces.
- Redukcija ali uplinjanje: endotermen proces, kjer pride do redukcije organske komponente v preproste gorljive pline (uplinjanje). Proces poteka pri temperaturi med 800 in 1000 °C.

Postopki za uplinjanje biomase in odpadkov so razviti na osnovi eksotermnih procesov, torej procesov uplinjanja z zrakom ali s zrakom ob dodajanem čistega kisika (Highman in Burgt 2008). Na sam proces vplivajo karakteristike uplinjevalnika, sestava goriv in obratovalni pogoji, kot so zadrževalni čas in hitrost segrevanja, ki pa je povezana z biomaso ali odpadki, velikostjo delcev, vlago in temperaturo (Chhiti in Kemiha 2013).

1.1.1.2.2 Pregled tehnologij uplinjanja

Med razvijanjem procesa uplinjanja, so zaradi raznolikih kemijskih, fizikalnih in morfoloških lastnosti goriv, za soproizvodnjo toplote in električne energije iz sinteznega plina razvili več

² biomasa reagira s zrakom ali s čistim kisikom (oksidira) in pri tem oddaja energijo/toploto

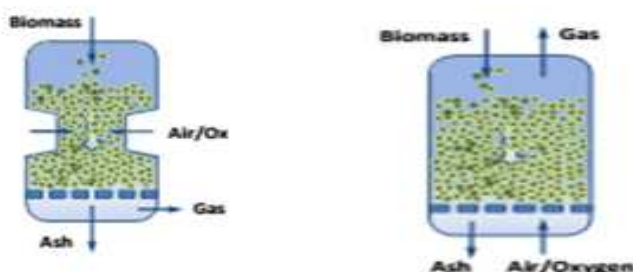
³ v proces je potrebno dovajati energijo

različnih uplinjevalnikov oz. reaktorjev. Med seboj se razlikujejo po temperaturi in tlaku pri katerem delujejo, po oksidantu, ki ga uporabljajo in po tem na kakšen način dovajajo gorivo v reaktor, bodisi od spodaj ali od zgoraj (NNFCC 2009; Chhiti in Kemiha 2013).

V procesih uplinjanja se uporabljajo naslednji uplinjevalniki:

- Sotočni⁴ in protitočni⁵ uplinjevalnik

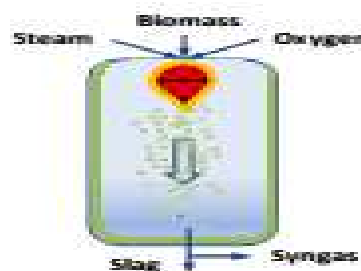
Gre za najpreprostejša in najstarejša uplinjevalnika. Pri obeh načinih dovajajo gorivo z vrha, s tem, da v prvem sintezni plin izstopa na dnu uplinjevalnika, pri drugem (protitočnem) pa na vrhu (Slika 2). Na svoji poti proti dnu uplinjevalnika se gorivo uplini ter zgore, pri tem pa se pepel nabira na dnu uplinjevalnika. Celoten proces pridobivanja sinteznega plina poteka relativno počasi (NNFCC 2009; Chhiti in Kemiha 2013).



Slika 2: Levo sotočni uplinjevalnik in desno protitočni uplinjevalnik (NNFCC 2009).

- Pretočni uplinjevalnik⁶

Za ta tip uplinjevalnika so značilne visoke temperature in visoki procesni tlaki. Oksidant je najpogosteje kisik ali vodna para (NNFCC 2009; Slika 3). Gre za po kapaciteti največje uplinjevalnike (Chhiti in Kemiha 2013).



Slika 3: Pretočni uplinjevalnik (NNFCC 2009).

- Uplinjevalnik z uplinjanjem v fluidizirani plasti⁷

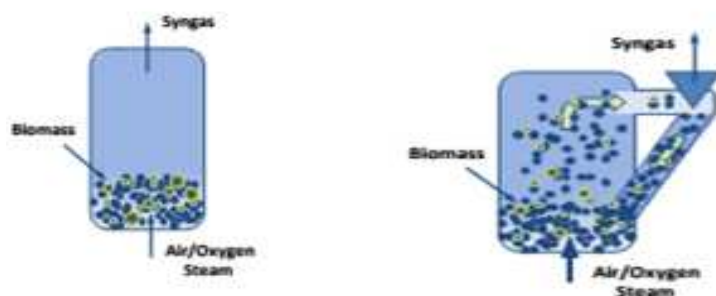
⁴ ang. downdraft

⁵ ang. updraft

⁶ ang. entrained flow

⁷ ang. fluidised bed

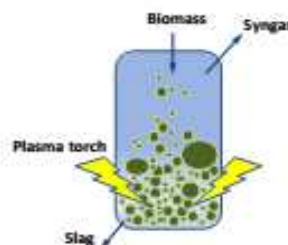
Uplinjanje poteka v fluidizirani plasti goriva, ki jo fluidizira tok oksidanta na dnu uplinjevalnika. Oksidant je najpogosteje zrak ali zrak z dodanim kisikom. Zaradi fluidiziranega sloja imamo v takih uplinjevalnikih večjo kontaktno površino med oksidantom in gorivom. Za uplinjevalnike z uplinjanjem v fluidizirani plasti obstajajo različne oblike plasti, ki se med seboj razlikujejo glede na gibanje delcev v plasti. Tako poznamo mehurčno plast in krožno lebdečo plast, kjer zaradi močnejšega uhajanja delcev goriva uplinjevalnike nadgradijo s ciklonom na izhodu sinteznega plina in jih tako ponovno vračajo v uplinjevalnik (NNFCC 2009; Slika 4).



Slika 4: Levo uplinjevalnik s mehurčno plastjo⁸ in desno uplinjevalnik s krožno lebdečo plastjo⁹ (NNFCC 2009).

- Uplinjevalniki z uplinjanjem v plazmi¹⁰:

Neobdelano gorivo v uplinjevalniku pri atmosferskem tlaku in temperaturi 1500 – 5000 °C (Slika 5) prihaja v stik z električno ustvarjeno plazmo, pri čemer se organske snovi pretvorijo v visoko kakovosten sintezni plin, anorganske pa v žlindro¹¹ (NNFCC 2009).



Slika 5: Uplinjevalnik z uplinjanjem v plazmi (NNFCC 2009).

1.1.2 Bioplinarna

Bioplinarna je naprava, v katerih poteka biološka anaerobna razgradnja vhodnega substrata, pri čemer nastaja bioplin (Ministrstvo za infrastrukturo in prostor 2011).

⁸ ang. bubbling fluidised bed

⁹ ang. circulating fluidised bed

¹⁰ ang. dual fluidised bed

¹¹ delno steklast stranski produkt taljenja rude

1.1.2.1 Vhodni substrat

Kot vhodni substrat za proizvodnjo bioplina se lahko uporablja veliko različnih vrst biomase (surovin). Za uplinjanje je najpogosteje v uporabi lesna biomasa, medtem ko se za anaerobno fermentacijo uporablja naslednje:

- živinska gnojevka in blato,
- kmetijski ostanki in stranski proizvodi,
- organski odpadki iz prehranske in kmetijske industrije, kamor spadajo tako odpadki rastlinskega izvora, kot tudi odpadki živalskega izvora,
- organski del komunalnih in gostinskih odpadkov, kamor pravtako spadajo tako odpadki rastlinskega izvora, kot tudi odpadki živalskega izvora,
- drugi biološko razgradljivi odpadki (papir, karton, greznični mulji, itd.)
- namensko pridelane energetske rastline (na primer koruza, trstikovec, sirek, detelja) (Al Seadi in sod. 2010).

1.2 Demonstracijski projekti

V zadnjih letih je bilo narejenih veliko raziskav o tehnologijah za pretvorbo surovin v bioplin. Na področju bioplina imajo v Evropi največ izkušenj v Avstriji, Nemčiji in v Skandinavskih državah. Tem državam je uspelo vzpostaviti konkurenčna tržišča, ki sledijo vsem raziskavam in razvoju. Opravljene in v teku so številne raziskave z namenom povečanja donos in raznolikost energetskih pridelkov ter določanja potenciala različnih rastlin za proizvodnjo bioplina. Razviti novi kmetijski postopki, sistemi kolobarjenja, mešani posevki dveh ali več rastlinskih vrst¹² in kombinirano gojenje pridelkov. Poleg tradicionalnih surovin za anaerobno fermentacijo, so v nekaterih državah, na primer v Nemčiji in Avstriji, vpeljali gojenje tako imenovanih energetskih rastlin za proizvodnjo bioplina. Razvijajo se tudi novi digestorji, sistemi doziranja, skladiščenja, raziskave stabilnosti delovanja in procesa anaerobne fermentacije ter zmogljivosti, kakor tudi nove kombinacije vhodnih substratov. Razvoj procesa uplinjanja je privedel do različnih tipov uplinjalnikov (Al Seadi in sod. 2010).

V večini bioplinarn po Evropi izrabljajo bioplin za soproizvodnjo toplote in električne energije (SPTe). V nekaterih državah, kot so Švedska, Švica in Nemčija uporabljajo izboljššan bioplin tudi kot gorivo za transport in gradijo omrežja črpalk s tovrstnim gorivom. V Nemčiji in Avstriji dovajajo izboljššan bioplin v plinovod z zemeljskim plinom. Poleg naštetih je pomembno področje raziskav tudi t. i. integrirana proizvodnja biogoriv, kjer se bioplin uporablja za oskrbo postopka proizvodnje tekočih biogoriv z energijo; odpadni material pa se uporablja kot surovina za anaerobno fermentacijo (Al Seadi in sod. 2010).

¹² ang. intercropping

Zaradi številnih prednosti, povezanih z učinkovito rabo energije, ekonomskimi zmogljivostmi in zmanjšanjem emisij toplogrednih plinov je v Evropi in tudi po svetu sama proizvodnja bioplina deležna znatne vladne denarne pomoči in javne podpore. V ta namen potekajo tudi številni demonstracijski projekti, ki izrabljajo bioplin za soproizvodnjo toplote in električne energije.

1.2.1 Projekt FABbiogas

V projektu FABbiogas EU (Proizvodnja bioplina iz organskih odpadkov pridobljenih v Evropski industriji hrane in pijače) si prizadevajo spodbuditi in povečati pridobivanje energije iz organskih odpadkov pridobljenih v Evropski industriji hrane in pijače (FAB), kot novih in obnovljivih virov energije za proizvodnjo bioplina in na ta način spremeniti miselnosti vseh vključenih v verigo odpadkov (SAYHOG 2013).

Glavni cilji projekta so učinkovito, trajnostno vključevanje FAB odpadkov kot obnovljivega vira bioenergije za proizvodnjo bioplina in realizacije vedno večjega števila projektov za pridobivanje bioplina v Avstriji, na Češkem, v Franciji, Nemčiji, Italiji in na Poljskem (SAYHOG 2013).

1.2.2 Bioplinarna Skrzatusz

Leta 2012 je želja po trajnostnem in učinkovitem ravnanju z lokalnimi organskimi odpadki povročila gradnjo prve agro-industrijske bioplinarne na Poljskem. Bioplinarna Skrzatusz je ena izmed redkih bioplinarn na Poljskem, ki ne ustvarja izgube, saj kot vhodni material za proizvodnjo bioplina uporablja samo odpadke, ki jih dobijo brezplačno, bodisi iz lokalnih supermarketov ali destilarne (FABbiogas 2014).

Sproščanje bioplina poteka v procesu anaerobne fermentacije, pridobljen bioplin pa uporabijo za proizvodnjo električne energije in toplote. Proizvedeno elektriko prodajajo v javno omrežje, toploto uporabljajo za lastne potrebe bioplinarne in proizvodne potrebe bližnje destilarne, ostanke fermentacije pa na poljih kot gnojilo (Coach Bio Energy 2014).

- Vhodni substrat: letno 2700 ton tropin korenja, 5500 ton krompirjeve pulpe, 5500 ton koruzne silaže, 2100 ton ogranskih odpadkov, 15000 ton odpadkov iz destilarne.
- Električna in toplotna moč: 526 kWh



Slika 6: Bioplinarna Skrzatusz (Coach Bio Energy 2014)

1.2.3 Projekt RENET iz Avstrije

En izmed primerov dobre prakse uporabe obnovljivih virov v Evropi se nahaja v sosednji Avstriji, natančneje v regiji Güssing, kjer so v okviru RENET Avstrija začeli z izkoriščanjem biomase za proizvodnjo plina, toplote in elektrike.

V Güssingu sami začetki proizvodnje energije iz obnovljivih domačih goriv segajo v leto 1989, ko so se (kot statistično najrevnejša regija Avstije) odločili novim tehnologijam posvetiti več pozornosti in začeli s pomočjo evropskih sredstev vlagati v razvoj tehnologij za proizvodnjo energije za ogrevanje, elektriko in goriva. Danes je Güssing z okoliški kraji samostojna regija, neodvisna od fosilnih goriv in elektrike, ki energijo za elektriko in biodizel tudi izvažajo. Pri tem pa denar, ki bi ga namenili za nakup fosilnih energentov in goriva, ostaja v regiji in je namenjen za investiranje v nove tehnologije in nadaljnji razvoj regije. V regiji letno prodajo energije v višini 13 milijonov evrov (RENET 2012; Hofbauer in sod. 2002; Model region Güssing 2007).

V okrožju so z uporabo lesnih sekancev, kot stranskega produkta gozdnega gospodarstva in upravljanja z gozdovi, z uporabo domačih energetske rastlin, z uporabo odpadkov iz gostinstva in izkoriščanjem prašičje gnojevke zgradili nekaj demonstracijskih elektrarn, ki prispevajo k oskrbi z električno energijo in toploto ter katerih glavni cilj je bil spodbujati raziskave in razvoj učinkovitih tehnologij, ki omogočajo uporabo regionalno razpoložljivih surovin (RENET 2012).

1.2.3.1 Elektrarna na osnovi postopka uplinjanja Güssing

V letu 2001 je kot raziskovalni in demonstracijski projekt v sodelovanju z nacionalnimi in mednarodnimi partnerji začela delovati nova elektrarna v Güssingu. Tu uporabljeno tehnologijo so razvili na tehniški univerzi na Dunaju, kjer so uporabili termično uplinjevanje biomase (sekanci iz gozdnih ostankov lesa). Elektrarna je pravzaprav soproizvodnja toplote in elektrike (2000 kWh), pri proizvodnji elektrike nastala toplota pa je dovedena v daljinsko ogrevanje mesta (RENET 2012; Model region Güssing 2007).

- Vhodni substrat: sekanci iz gozdnih ostankov lesa
- Količina goriva: 2300 kg/h
- Električna moč: 2000 kWh
- Toplotna moč: 4500 kWh
- Ure delovnja: 8000h/letno
- Stopnja uporabe: 80%



Slika 7: Elektrarna na osnovi postopka uplinjanja Güssing, Avstrija (RENET 2012).

1.2.3.2 *Soproizvodnja Biostrom Güssing*

V obratu za proizvodnjo s pomočjo vpihovalnega kurišča za energijo uporabljajo odpaden les iz bližnje parketarske industrije. Priključena plinska turbina (1,7 Mwe) proizvaja poleg toplote tudi elektriko, ki se jo dovaja v električno omrežje.

1.2.3.3 *Bioplinarna Strem*

Leta 2005 je v regiji Güssing, natančneje v kraju Strem začela obratovati bioplinarna. Ker je bil glavni cilj projekta proizvodnja električne in toplotne energije iz obnovljivih virov, ki so na voljo v regiji, so se lotili proizvajati bioplin s pomočjo biološkega procesa uplinjevanja in 100 % rastlinskih surovin (koruza, detelja, sončnice, trave). Zaradi reorganizacije številnih kmetij je v okolici bioplinarne (na kratki transportni razdalji) na voljo dovolj zemljišč za trajnostno pridelavo potrebnih pridelkov. Bioplinarna je vključena v številne raziskovalne projekte. Plin, ki vsebuje metan, uporabljajo pri proizvodnji elektrike in toplote. Elektriko prodajajo v javno omrežje, toploto pa v omrežje daljinskega ogrevanja (Rauch in sod. 2004; RENET 2012).

- Vhodni substrat: 25 ton /dan koruzne silažne, 5 ton/dan travne silaže; letno pridobijo skupaj 11000 ton silaže iz vsega 25 lokalnih kmetij oziroma 250 hektarjev.
- Električna moč: 500 kWh
- Toplotna moč: 600 kWh (RENET 2012)



Slika 8: Bioplinarna Strem, Avstija (RENET 2012).

1.2.3.4 *Bioplinarna Reidling*

Majhnemu mestu Tullnerfeld v regiji Güssing zagotavlja vhodni material za bioplinarno tamkajšnja prašičja farma s prašičjo gnojevko, kiomogoča stabilen proces nastanka bioplina. Za večji izplen bioplina pa dodajajo energetske rastline (npr. koruzna silaža, trave, ..) (RENET 2012).

- Vhodni substrat: 15 ton /dan prašičje gnojevke in 27 ton/dan koruzne silaže ozirom drugih energetskih rastlin
- Električna moč: 2x500 kW
- Toplotna moč: 2x586 kW
- Ure delovnja: 8400h/letno (RENET 2012).

1.3 Idejna zasnova z grafičnimi prikazi za izgradnjo bioplinarne

Idejna zasnova mora vsebovati grafične prikaze, kot so:

- lega, velikost in oblika gradbene parcele
- tlorisno velikost lege objekta na zemljišču
- navesti je potrebno odmike objekta od sosednjih objektov in sosednjih parcel, varstvenih pasov

Pri izdelavi makete Purissime smo se spopadli z različnimi problemi: problem prostora in velikosti bioplinarne ter katere parcele so lahko primerne za namestitev bioplinarne. Pri tem smo upoštevali nekaj predpisov iz zakonodaje. Za vpogled parcel smo uporabili internetni program GERK (GERK 2014).

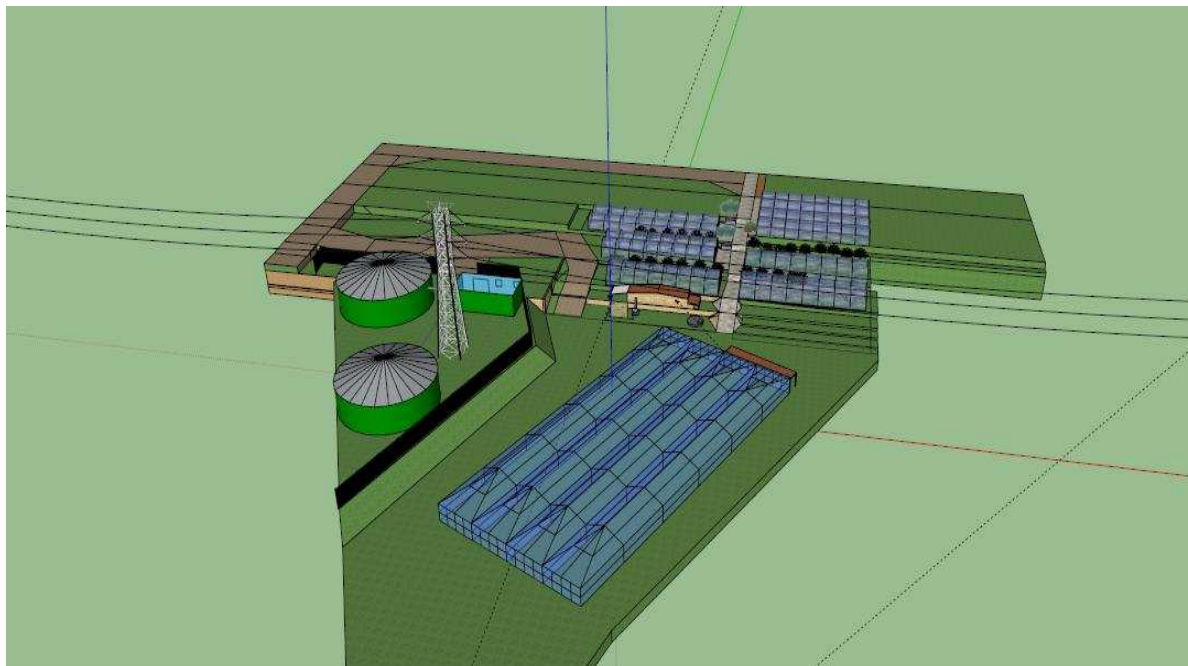
Zaradi prostorske ureditve smo maketo razdelili na 2 različici.

Prva različica bioplinarne se bi nahajala na levi strani velikega rastlinjaka (Slika 9). Druga različica bioplinarne se, bi nahajala nad vsemi rastlinjaki. Tam so parcele, katere je lastnik KZ Agraria Koper in cela infrastruktura se bi nahajala izključno na tleh Agrarie.

Površina vseh rastlinjakov je cca 5700 m². Površina parcele številka 2 pa 1257 m². Ostalo kar spada pa pod njivo je 5400 m².



Slika 9: Satelitska slika Centra Purissima z dvema možnostima nahajanja predvidene bioplinarne.

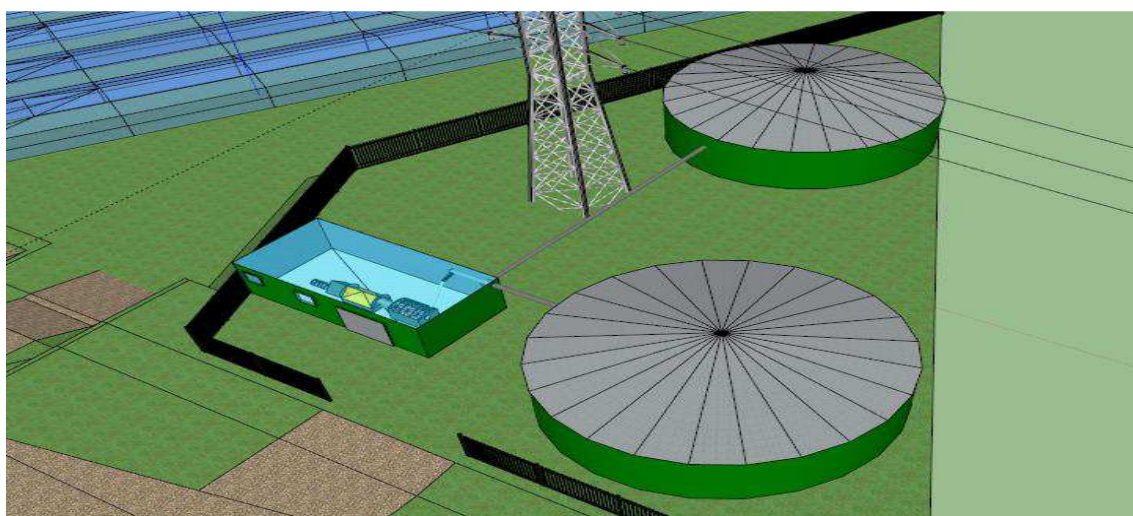


Slika 10: Prva različica bioplinarne, levo od velikega rastlinjaka

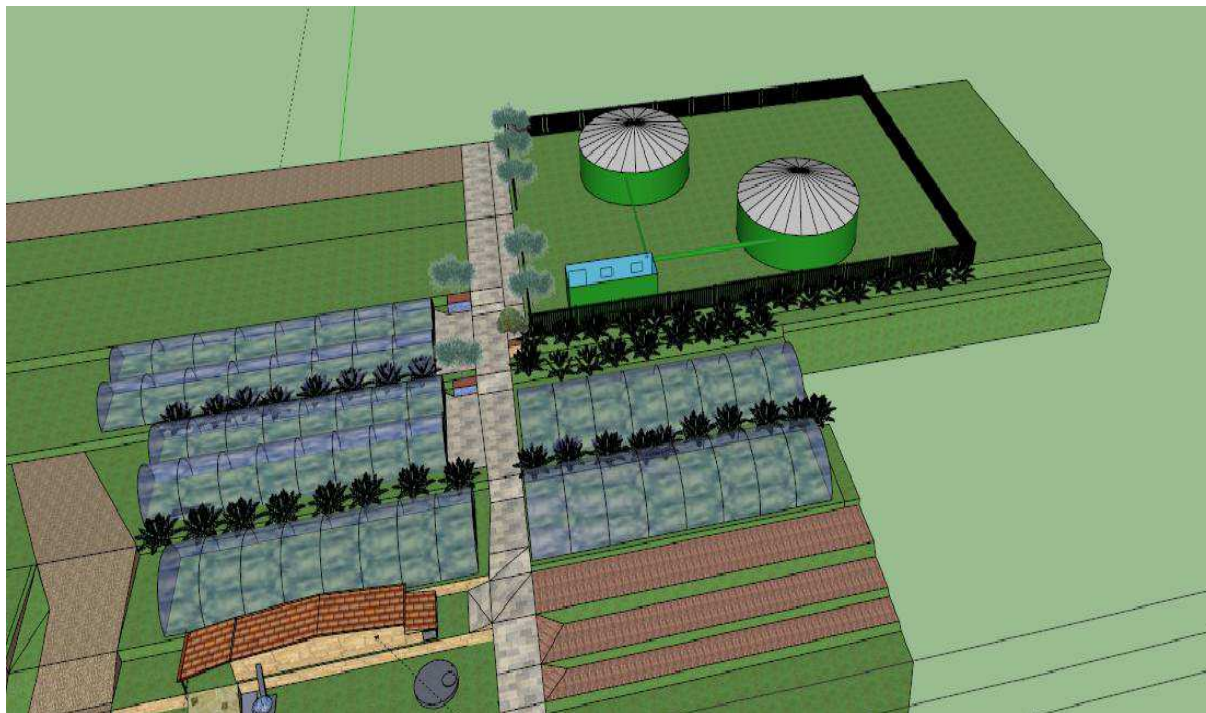
Z prvo različico makete se nismo strinjali zaradi :

- strmega terena
- teren je zaraščen
- potrebno bi bilo veliko vložka
- dostop bi bil utežen
- parcele, ki sestavljajo ta teren so državna last

Edina prednost tega terena je, da bi izkoristili teren, ki je neuporaben za katero koli drugo dejavnost.



Slika 11: Bioplinarna



Slika 12: Druga različica bioplinarne, nad vsemi rastlinjaki.

Prednosti:

- odličen dostop
- raven teren
- estetsko sovpadanje
- lažje napeljevanje infrastrukture
- lastnik parcel je KZ Agraria Koper

Slabosti:

- cca. 20 m stran od stanovanja
- majhna parcela (0,12 ha)

1.4 Zakonodaja

Slovenska energetska politika podpira postavitev bioplinarn, saj to so obnovljivi viri energije in istočasno bi zmanjšali emisije toplogrednih plinov. Informacije o postavitvi bioplinarne dobimo v sledečih dokumentih:

- Resolucija o nacionalnem energetskega programu (Uradni list Republike Slovenije št. 57/2004)
- Energetski zakon (Ur. L. RS št. 79/1999, popr. št. 22/2010)
- Pravilnik o zahtevah za pridobitev statusa kvalificiranega proizvajalca električne energije (Ur. L. RS št. 29/2001, popr. št. 71/2007)
- Zakon o varstvu okolja (Ur. L. RS št. 41/2004, popr. št. 108/2009)
- Zakon o graditvi objektov (Ur. L. RS št. 110/2002, popr. 62/2010).

- Pravilnik o delovanju trga z električno energijo (Ur. L. RS št. 98/2009).
- Uredba o okoljski dajatvi za onesnaževanje zraka z emisijo ogljikovega dioksida (Ur. L. RS št. 43/2005, popr. št. 39/2010).
- Uredba o ravnanju z odpadki (Ur. L. RS št. 34/2008).
- Uredba o ravnanju z biološko razgradljivimi odpadki (Ur. L. RS št. 62/2008).

RS je naklonjena izgradnji bioplinarn, saj ponuja ugodna posojila ter subvencije iz Javnega Ekološkega sklada RS, kakor tudi subvencioniranje investicijske dokumentacije vezane na projekte obnovljivih virov energije.

Dokumenti:

- Pravilnik o podporah električni energiji, proizvedeni iz obnovljivih virov energije (Ur. L. RS št. 37/2009, popr. št. 94/2010)
- Uredba o izdaji deklaracij za proizvodne naprave in potrdilo o izvoru (Ur. L. RS št. 8/2009, popr. št. 22/2010)

Energetska politika bioplina poteka na državni in regionalni ravni. Najpomembnejše institucije za izdajo dovoljenj so:

- Ministrstvo za gospodarstvo Republike Slovenije.
- Agencija za energijo Republike Slovenije.
- Agencije za okolje Republike Slovenije (pod okriljem Ministrstva za okolje in prostor).
- Organizator trga z električno energijo Borzen.
- Distributer električne energije (pod okriljem operaterja distribucijskega sistema (SODO)).

Najpomembnejša regionalna institucija pristojna za izdajo dovoljenj je upravna enota.

Sledijo procesni koraki postavitve povprečne bioplinske naprave:

1. Ideja o projektu.
2. Predstudija izvedljivosti.
3. Študija izvedljivosti.
4. Načrtovanje bioplinarne.
5. Postopek pridobivanja dovoljenj, postopek financiranja.
6. Gradnja bioplinarne.
7. Obratovanje in vzdrževanje bioplinske naprave.
8. Obnova in zamenjava delov.
9. Porušitev ali obnova.

1.4.1 Izbira lokacije

Lokacija za postavitev objekta za bioplinsko napravo je zemljišče, namenjeno za stavbno rabo v občinskem prostorskem načrtu. Namen rabe zemljišča je določen v aktu o prostorskem načrtovanju. Zakon o prostorskem načrtovanju (ZPN) ureja prostorsko načrtovanje kot del urejanja prostora tako, da določa vrste prostorskih aktov, njihovo vsebino ter postopke za njihovo pripravo in sprejem. V Uredbi o obdelavi biološko razgradljivih odpadkov so določeni splošni pogoji, ki jih treba upoštevati pri izbiri lokacije za bioplinsko napravo:

- količine in vrste dostopnih biološko razgradljivih odpadkov in izbrano tehnologijo obdelave biološko razgradljivih odpadkov,
- oddaljenost lokacije od stanovanjskih območij, rekreacijskih površin, vodnih teles, vključno z njihovimi vplivnimi območji, in drugih kmetijskih ter poselitvenih območij,
- bližino površinskih voda, vodovarstvenih območij, obale teritorialnih voda in bližino območij, zavarovanih po predpisih, ki urejajo ohranjanjenarave, ali predpisih, ki urejajo varstvo kulturne dediščine.

Poleg teh splošnih pogojev je treba urediti zajemanje in odvajanje izcednih vod z območja naprave in obdelati v skladu s predpisom, ki ureja emisije snovi in toplote pri odvajanju odpadnih vod v vode in javno kanalizacijo (Al Seadi in sod. 2010).



Slika 13: Zemljišče predvideno za bioplinarno.

1.4.2 Lokacijski načrt

Za postavitev objekta (v našem primeru bioplinske naprave) je potrebna opredelitev v prostorskem aktu, kjer je navedeno, kakšni objekti in pod kakšnimi pogoji se lahko na določenem področju gradijo. Zato je pomembno, da investitor v bioplinske naprave takoj na začetku priprave projekta preveri, kakšne pogoje postavljajo prostorski akti na področju, kjer naj bi bioplinska naprava nastala. Investitor mora pred začetkom izvedbe ugotoviti ali je lokacija za postavitev naprave usklajena in umeščena v veljavne prostorske akte (Al Seadi in sod. 2010).

1.4.3 Občinski lokacijski načrt

Vsebine, oblike in načini priprave občinskih lokacijskih načrtov so določeni v posebnem pravilniku (Pravilnik o vsebini, obliki in načinu priprave občinskega podrobnega prostorskega načrta). Če je za posamezen objekt oziroma omrežje izdelan lokacijski načrt, je postopek izdaje gradbenega dovoljenja bistveno krajši in enostavnejši, saj za izdelavo projekta za pridobitev gradbenega dovoljenja ni potrebno pridobiti projektnih pogojev in soglasij k projektu (Al Seadi in sod. 2010).

1.4.4 Lastniki mejnega ozemlja (sosedje)

Zakon o graditvi objektov v 62. Členu določa, da se v postopku izdaje gradbenega dovoljenja za objekt na območju, ki se ureja s prostorskim redom, imajo poleg investitorja pravico udeleževati postopka še lastniki nepremičnin in imetniki služnostne oziroma stavbne pravice na nepremičninah, ki jih na podlagi vplivnega območja objekta, prikazanega z mejo v projektu za pridobitev gradbenega dovoljenja, določi pristojni upravni organ za gradbene zadeve ter lastniki zemljišč izven gradbene parcele, na katerih je predvidena dovozna cesta in na katerih so predvideni komunalni priključki, prikazani v projektu za pridobitev gradbenega dovoljenja ter imetniki služnostne oziroma stavbne pravice na takšnih nepremičninah. V primeru, da investitor zahteva izdajo gradbenega dovoljenja v skrajšanem ugotovitvenem postopku za gradnjo manj zahtevnega objekta, ki izpolnjuje zakonske zahteve in je oddaljenost stavbe od sosednjih zemljišč manjša od polovice njegove višine, merjeno od terena do kapi, mora dobiti notarsko overjene izjave lastnikov sosednjih zemljišč in objektov, da se strinjajo z nameravano gradnjo, kot je razvidna iz projekta za pridobitev gradbenega dovoljenja (Al Seadi in sod. 2010).

1.4.5 Lokacijska informacija

Lokacijska informacija je potrebna za ugotavljanje primernosti določene lokacije za graditev izbranega objekta (v našem primeru bioplinske naprave). Lokacijska informacija se izdaja za namene, med katerimi je gradnja objektov oz. izvajanje del na zemljiščih ali objektih. Je dokument, ki vsebuje podatke in pogoje (zahteve, obveznosti ter prepovedi),

ki se nanašajo na posamezno, oziroma več zemljiških parcel. Lokacijsko informacijo podrobneje urejajo 80. Člen Zakona o urejanju prostora in Pravilnik o obliki lokacijske informacije ter o načinu njene izdaje (Uradni list RS, št. 17/04). Lokacijsko informacijo je tako potrebno upoštevati pri projektiranju in predstavlja obvezni del projekta za pridobitev gradbenega dovoljenja (Al Seadi in sod. 2010).

1.5 Zakonski okvir – licence, dovoljenja

Za postavitev bioplinske naprave je potrebno pridobiti več licenc, soglasij in dovoljenj. Medtem, ko za bioplinske naprave z električno močjo, ki ne presega 1MW, licenca ni potrebna. Potrebna dovoljenja za postavitev bioplinarne:

1.5.1 Licenca za opravljanje energetske dejavnosti

Energetski zakon določa, da je za opravljanje posamezne energetske dejavnosti potrebno pridobiti licenco za opravljanje energetske dejavnosti (v nadaljevanju Licenca) za naprave, ki proizvajajo električno energijo nad 1 MW moči. To velja seveda tudi za bioplinarne. Za bioplinske naprave z električno močjo, ki ne presega 1MW, licenca ni potrebna. Licenco je potrebno dobiti pred začetkom obratovanja oziroma izvajanja energetske dejavnosti. Energetski zakon ne določa, v kateri fazi projekta je potrebno licenco pridobiti. Pogoji za pridobitev licence so podrobno določeni v Uredbi o pogojih in postopku za izdajo ter odvzemu licence za opravljanje energetske dejavnosti. Licenco za opravljanje energetske dejavnosti podeli Javna agencija Republike Slovenije za energijo (Al Seadi in sod. 2010).

1.5.2 Okoljevarstveno soglasje

Bioplinske naprave na kmetijske odpadke ne potrebujejo okoljevarstvenega soglasja, če je vhodna toplotna moč v napravah za proizvodnjo toplote in ali električne energije manjša od 1 MW. Nosilec investicije v bioplinske naprave (kot vsak nosilec projekta nameravanega posega v okolje, za katerega je potrebno izvesti presojo vplivov na okolje) mora podati vlogo na ministrstvo za izdajo okoljevarstvenega soglasja. Vloga vsebuje projekt, poročilo o vplivih na okolje in revizijo poročila o vplivih na okolje. Presoja vplivov na okolje je obvezna za vrste posegov, ki so definirani v Uredbi o vrstah posegov v okolje, za katere je treba izvesti presojo vplivov na okolje. Uredba o ravnanju z odpadki določa, da je potrebno pridobiti okoljevarstveno dovoljenje za naprave, če je zanje obvezna presoja vplivov na okolje. V to skupino spadajo nepremični motorji z notranjim zgorevanjem in plinske turbine za proizvodnjo elektrike, pare, vroče vode, procesne toplote ali vročih odpadnih plinov, če uporabljajo bioplin ali plin iz blata čistilnih naprav, z vhodno toplotno močjo večjo od 1 MW. Vsebino okoljskega poročila in sam postopek celovite presoje vplivov na okolje določa Uredba o okoljskem poročilu in podrobnejšem postopku celovite presoje vplivov izvedbe planov na okolje. Podlaga za izvedbo presoje vplivov na okolje je poročilo o

vplivih na okolje, izdelano v skladu z Navodilom o metodologiji za izdelavo poročila o vplivih na okolje, ki ga pri izdelovalcu naroči investitor, revidira pa okoljski izvedenec. Okoljevarstveno soglasje izda Agencija RS za okolje (ARSO) kot samostojno odločbo. Najbolj vpliven element pri odločanju o izdaji okoljevarstvenega soglasja je vključevanje javnosti v tem postopku (Al Seadi in sod. 2010).

1.5.3 Gradbeno dovoljenje

V skladu z Zakonom o graditvi objektov se gradnja novega objekta, rekonstrukcija objekta, nadomestna gradnja in odstranitev objekta lahko začne na podlagi pravnomočnega gradbenega dovoljenja. Postopki in pogoji za pridobitev gradbenega dovoljenja so določeni v zakonu. Zahtevo za izdajo gradbenega dovoljenja vloži investitor pri pristojnem upravnem organu za gradbene zadeve. Gradbena dovoljenja izdaja stvarno pristojna upravna enota, to je tista upravna enota, na katere območju leži nepremičnina, ki je predmet gradbenega dovoljenja. Po zakonu o graditvi objektov je določeno, da se gradnja lahko začne na podlagi pravnomočnega gradbenega dovoljenja (Al Seadi in sod. 2010).

1.5.4 Varstvo pred požarom

Zakon o varstvu pred požarom zahteva, da morajo biti pri graditvi objektov izpolnjene zahteve za varnost pred požarom, določene s predpisi o graditvi objektov (Al Seadi in sod. 2010).

1.5.5 Uporabno dovoljenje

Uporabno dovoljenje, kot je definirano v 89. Členu Zakona o graditvi projektov, je odločba, s katero tisti upravni organ, ki je za gradnjo izdal gradbeno dovoljenje, na podlagi poprej opravljenega tehničnega pregleda, dovoli začetek uporabe objekta (Al Seadi in sod. 2010).

1.5.6 Podporni instrumenti

Energetska politika v Sloveniji s ciljem povečanja deleža obnovljivih virov v primarni energetske bilanci, zmanjšanja emisij toplogrednih plinov in povečanja deleža proizvedene električne energije iz OVE je postavitvi bioplinskih naprav sorazmerno naklonjena. Država izgradnjo bioplinskih naprav podpira z ugodnimi krediti ekološkega sklada in subvencioniranjem priprav investicijske dokumentacije v fazi načrtovanja za projekte rabe obnovljivih virov energije. Glavni stimulans pa je podpora v obliki zagotovljenega odkupa električne energije po subvencioniranih odkupnih cenah oz. premijah. Celotni postopek za postavitev bioplinske naprave zahteva najprej izbiro lokacije za postavitev naprave, izdelavo projektne dokumentacije, izvedbo projekta, pridobitev potrebnih dovoljenj, priključitev na elektroenergetsko omrežje, pridobitev deklaracije o

proizvodnji napravi in sklenitev pogodbe o zagotavljanju podpore s Centrom za podpore (Borzen) (Al Seadi in sod. 2010).

1.5.7 Energetska dovoljenja

Od energetskih dovoljenj je za proizvodnjo in prodajo električne energije v bioplinski napravi do električne moči 1 MW potrebno pridobiti soglasje za priključitev na distribucijsko električno omrežje in deklaracijo za proizvodno napravo in podpore (Al Seadi in sod. 2010).

1.5.8 Soglasje za priključitev na distribucijsko omrežje

Za priključitev na energetsko omrežje je potrebno pridobiti soglasje za priključitev, ki ga izda upravitelj omrežja. Za pridobitev soglasja za priključitev so poleg upravne takse potrebni še naslednji dokumenti:

- vloga na predpisanem obrazcu z osnovnimi podatki o odjemalcu, veljavna lokacijska informacija (če je potrebna),
- mapna kopija (merilo 1:1000 ali 1:2880),
- redni izpisek iz sodnega registra (za gospodarske družbe),
- ostala dokazila na zahtevo prejemnika vloge (projekt el. instalacij, pooblastilo vlagatelja) (Al Seadi in sod. 2010).

1.5.9 Deklaracije za proizvodno napravo in podpore

Če želi proizvajalec električne energije prodajati proizvedeno elektriko in hkrati prejemati podporo s strani države, mora oddati vlogo za deklaracijo za proizvodno napravo in podpore. Za bioplinske naprave niso določeni dodatni pogoji za pridobitev deklaracije. O pridobitvi deklaracije odloča Agencija RS za energijo. Deklaracija se podeli za obdobje petih let. Podpore se izvajajo kot (Al Seadi in sod. 2010):

- zagotovljen odkup električne energije, dobavljene v javno omrežje;
- obratovalna podpora, ki pomeni razliko med proizvodnimi stroški in
- predvideno tržno ceno električne energije za vso neto proizvedeno električno energijo, ki jo ti proizvajalci prodajo na trgu ali porabijo za lastni odjem.

1.6 Ovire

1.6.1 Ovire iz vidika pristojnih organov

Razvojna agencija Sinergija je naredila raziskavo med pristojnimi organi o postopkih izdaje dovoljenj za postavitev bioplinarn, ter so ugotovili naslednje ovire (BiogasIN, 2010):

- Bioplin je potencialno nevaren, zato odgovorne za bioplinse projekte morajo zagotoviti vrsto dokumentov in dovoljenj za podroben nadzor in preverjanje s strani pristojnih organov, kar običajno traja nekaj mesecev.
- Najpogosteje pristojni organ ima samo enega zaposlenega, ki odgovarja za izdajo določenega dovoljenja. Tako se v primeru bolezni ali preobremenjenosti z delom, ostale vloge morajo čakati na svojo vrsto.
- Včasih vlagatelj za bioplinarno vloži zahtevo (dokumenti, potrdila itd), ki je ne popolna.
- Ker država stoji ob strani in brani mnenja civilnih iniciativ, sam postopek izdaje dovoljenj lahko traja več mesecev, dokler se nesporazum med upravljavcem bioplinarne in lokalnim prebivalstvom ne razčisti.
- Previsoke emisije formaldehida so bile odkrite pri nekaterih bioplinarnah. Zaradi toksičnosti in hlapnosti izpostavljanje formaldehidu škoduje človeškemu zdravju. Ta faktor lahko bistveno zaustavi postopki izdaje dovoljenj.

1.6.2 Ovire iz vidika vlagatelja

Razvojna agencija Sinergija je naredila raziskavo tudi med investitorji/upravljalci o postopkih izdaje dovoljenj za postavitve bioplinarn, in tako so ugotovili naslednje ovire razvoja trga za bioplin (BiogasIN, 2010):

- Sam postopek izdaje dovoljenj je pogosto ovira za izvajanje projektov vezanih na bioplin.
- V postopku pridobivanja dovoljenj je težko zagotoviti tako zunanje financiranja (bančno posojilo), kot vsa dovoljenja.
- Zmogljivosti in učinkovitost pristojnih organov niso popolni, osebje dobro ni poznajo področje bioplina.
- Preveč pogajanj je s pristojnimi organi.
- Postopki za pridobitev dovoljenj so predolgi (izven zakonskih rokov).
- Pomanjkanje informacij o postopkih izdaje dovoljenj za postavitve bioplinarne.
- Preveč organov je vključenih v proces izdaje dovoljenj.
- Civilna iniciativa v Sloveniji je večkrat ovira, kadar upravljalec sestani z njenim odporom proti graditvi bioplinarne v/poleg stanovanjskega naselja (usodna odločitev).

1.7 Presoja vplivov na okolje

Pred začetkom izvajanja nameravanega posega, ki bi lahko pomembno vplival na okolje, je treba presoditi njegove vplive. Za določene vrste posegov v okolje je presoja vedno obvezna, za določene vrste posegov v okolje pa se potrebnost presoje vplivov ugotavlja v t.i. predhodnem postopku. Tako predhodni postopek kot presoja vplivov na okolje se izvede v posebnem upravnem postopku, ki ga na Agenciji Republike Slovenije za okolje vodi Sektor

za presoje vplivov na okolje, ki je del Urada za varstvo okolja in narave. V predhodnem postopku se na podlagi določenih meril ugotovi, ali je treba za nameravani poseg izvesti presojo vplivov na okolje in pridobiti okoljevarstveno soglasje, v postopku presoje vplivov na okolje pa se ugotovi, ali so vplivi predvidenega posega za okolje sprejemljive ali ne. V primeru sprejemljivega posega se izda okoljevarstveno soglasje (poglavje 6.2).

Uredba o vrstah posegov v okolje, za katere je obvezna presoja vplivov na okolje (Ur.l. RS, št. 66/96, 12/00, 83/02) določa, da presoja vplivov na okolje ni obvezna za bioplinarne, katerih vhodna toplotna moč v napravah za proizvodnjo toplote in ali električne energije je manjša od 1 MW.

1.8 Izkoriščanje oljčnih tropin v energetske namene

V procesu predelave oljk po ekstrakciji olja nastanejo stranski produkti, kot so odpadne vode in oljčne tropine. Ker odlaganje tropin po predelavi, brez kakršnekoli obdelave lahko povzroči resne težave v okolju, obstajajo alternative za trajnostno upravljanje s temi ostanki. Ena od njih je pridobivanje energije.

V oljkarstvu lahko ostanke s potencialom za izkoriščanje v energetke namene razdelimo v dve skupini, in sicer v skupino sestavljeno iz ostankov, ki nastanejo med rastjo dreves (kot so ostanke po obrezovanju in obiranju) in na ostanke, ki se pojavijo med proizvodnjo oljčnega olja. Zaradi takšne delitve obstajajo različne metode, ki se uporabljajo za pridobitev energije iz oljčnih tropin, to so: uplinjevanje, briketiranje, sežiganje in s pomočjo anaerobne fermentacije ostankov po predelavi oljk (Market of Olive Residues for Energy 2008).

V nadaljevanju so opisani primeri praks po državah (Market of Olive Residues for Energy 2008):

1.8.1 Španija:

1.8.1.1 Puente genil

V Cordobi v Španiji se nahaja obrat za predelavo biomase, ki proizvaja električno energijo tako iz oljčnih tropin, kot tudi iz ostankov, ki nastanejo med rastjo in vzgojo oljčnih dreves. Uporabljajo tehnologijo za pridobivanje energije s parnim krogom (Market of Olive Residues for Energy 2008; Gestamp Biomass 2014).

- Vhodni substrat: oljčne tropine in ostanke biomase
- Električna moč: 9000 kW

1.8.1.2 *Geolit climatization*

GEOLIT je ime znanstvenega in tehnološkega parka, namenjenega oljarski industriji v mestu Jaén v Španiji. Park uporablja omrežje sestavljeno iz dveh kotlov za ogrevanje objektov v parku. Kot gorivo se uporablja biomasa pridobljena iz oljčnih tropin (Market of Olive Residues for Energy 2008).

- Vhodni substrat: oljčne tropine in ostanki biomase
- Električna moč: 6000 kW

1.8.1.3 *Energia la Loma S.A.*

Endesa Cogeneración y Renovables so v mestu Villanueva del Arzobispo izgradili obrat za proizvodnjo energije z zgorevanjem suhih oljčnih tropin brez ostanka olja. Obrat je dimenzioniran za 24-urni delovni dan, skozi vso leto, razen za čas letnega vzdrževanja. Skupaj iznese 7884 ur na leto, kar je 10% manj kot skupno 8760 delovnih ur na leto teoretičnega dela. Glavni elementi so: kotel za zgorevanje in enota turboalternatorja za kondenzacijo pare, ki jo ustvarja parna turbina pojena na rotor (Market of Olive Residues for Energy 2008).

- Vhodni substrat: suhe oljčne tropine brez ostanka olja
- Vgrajena moč obrata: 16 MW
- Predelana biomasa: 100 000 ton/letno
- Proizvodnja energije: 126 144 000 kWh/letno
- Izvoz energije: 113 201 620 kWh/letno

1.8.1.4 *Hotel in spa Sierra Cazorla*

Hotel uporablja oljčne koščice za ogrevanje hotela in bazenskega kompleksa skupne površine 5000m² ter za ogrevanje skupaj 8000 l sanitarne vode v petih rezervoarjih. Tehnologija, uporabljena za pridobivanje toplote, je sestavljena iz dveh kotlov na biomaso moči 400 kW, ki porabita od 200 do 300 ton koščic na leto, ki se skladiščijo v 65m³ silosu. Stroški letne porabe koščic so približno 15.000 evrov. Če bi namesto koščic uporabljali kurilno olje bi bil strošek letne porabe goriva petkrat večji. Skupna naložba v sistem ogrevanja je bila 230.000 evrov, od tega je bilo subvencioniranih 108.800 evrov. To je edinstven objekt v mestu La Iruela in nasploh v Andaluziji (Market of Olive Residues for Energy 2008).

1.8.1.5 *Kotli za ogrevane javnih zgradb - šol*

V Andaluziji se oljčne tropine uporabljajo za pridobivanje toplotne energije za ogrevanje tako zasebnih objektov kot stavb javnih ustanov. V skladu s tem je vzniknila iniciativa, da se kotli na kurilno olje v šolah nadomestijo s kotli za biomaso. To pobudo so dali: Pokrajinsko

veleposlaništvo v Jaénu, Svet za svetovanje in izobraževanje, Energetska agencija Andaluzija in mesto Jaén. Pobudo sta financirala Pokrajinsko veleposlaništvo v Jaénu (60%) in Energetska agencija Andaluzija (40%). Na tem mestu dajemo primerjavo s finančnega vidika med kotli, ki kot gorivo uporabljajo oljčne ostanke ter kotli, ki uporabljajo kurilno olje:

- kotel moči 200 kW, ki kot surovino uporablja ostanke oljk ima energetske proizvodne stroške 47,9 € /MWh. Za delovanje (1500 ur/leto) znaša celotni strošek 14.366,49 € / leto, vključno s stroški naložbe, vzdrževanja in delovanja.
- kotel istih kapacitet, ki uporablja kurilno olje, ima energetske proizvodne stroške 88,1 € / MWh in letni strošek znaša 26.416,55 €, kar je 83,92% več stroškov (Market of Olive Residues for Energy 2008).

1.8.2 Grčija:

V Grčiji, v regiji Chania na otoku Kreta večina podjetij, ki izkoriščajo oljčne tropine, uporabljajo le-te najprej za nadaljnjo ekstrakcijo olja, suhe tropine in koščice pa nato uporabljajo za ogrevanje stavb.

1.8.2.1 ABEA – Obrat za gretje z izgorevanjem biomase in obrat za ekstrakcijo olja iz oljčnih tropin.

Oljčne tropine se uporabljajo kot izvor energija za ogrevanje objekta in za ekstrakcijo olja iz tropin in za sušenje oljčnih tropin. Obrat se nahaja v regiji Chania v Agrikipio. Podjetje ABEA se ukvarja s polnjenjem ekstra deviškega olja, ekstrakcijo olja iz oljčnih tropin, proizvodnjo suhih tropin za ogrevanje v postopku ekstrakcije olja in prodajo suhih tropin za ogrevanje v gospodinjstvu ter s proizvodnjo mil iz ekstrairanega oljčnega olja (Market of Olive Residues for Energy 2008).

1.8.2.2 BIOMEL

BIOMEL je podjetje, ki koristi koščice za ogrevanje in jih tudi izvažajo v Veliko Britanijo. To podjetje dobavlja 80.000 ton tropin na leto od oljarjev in proizvede približno 35.000 – 50.000 ton na leto oljčnih koščic, ki se koristijo za gretje zgradbe tovarne, del tega pa se izvozi v Veliko Britanijo. Obrat se nahaja v regiji Chania, Achlades, Keramia (Market of Olive Residues for Energy 2008).

1.8.2.3 Giannoulis craft

Obrat koristi oljčne koščice kot gorivo za gretje, gretje vode in za sušenje oljčnih tropin. Podjetje deluje od leta 1972 in se ukvarja z rafiniranjem oljčnega olja ter z ekstrakcijo oljčnega olja iz oljčnih tropin. Na začetku devetdesetih let so se osredotočili na pakiranje, proizvodnjo raznih produktov iz oljčnega olja in pripravo ter pakiranje oljčnih koščic za ogrevanje. V svojem proizvodnem obratu imajo centralni sistem za ogrevanje objekta,

ogrevanje sanitarne vode in sistem za sušenje oljčnih tropin. Obrat se nahaja v Chania, Chania (Market of Olive Residues for Energy 2008).

1.8.3 Italija:

1.8.3.1 Bioplinarna Rossano Calabro

Obrat je sestavljen iz sistema za uplinjevanje oljčnih tropin in sistema za soproizvodnjo hlajenja, ogrevanja in elektrike. Oljčne tropine pridobijo iz bližnjih oljarn (regije Puglija in Kalabrija) (Bailey in sod. 2009; Market of Olive Residues for Energy 2008).

- Vhodni substrat: oljčne tropine
- Električna moč: 4200 kW
- Toplotna moč: 2300 kW

1.8.3.2 Javno ogrevanje Arnasco

Arnasco je majhen obrat za javno ogrevanje, ki kot gorivo izkorišča koščice pridobljene po predelavi oljk v lokalnih združenih oljarn. Obrat se nahaja v Liguriji. Sestavljen je iz kotla moči 69,8kW za doseganje visokih temperatur, ki za gorivo uporablja koščice, in iz sistema cevovodov dolžine 60 metrov. Količina koščic, ki se letno porabi za ogrevanje 700 m³ prostorov (cerkve in z njo povezane stavbe) znaša 14,3 tone. Koščice oljk dobavljajo od lokalnih zadružnih oljarjev. Poleg glavnega kotla imajo tudi plinski kotel moči 28 kW, ki ga lahko uporabijo med vzdrževanjem glavnega kotla ali v primeru okvar (Market of Olive Residues for Energy 2008).

- Cena koščic: 180 €/tono
- Cena investicije obrata: € 9,500.
- Letna poraba: 2,500 €/leto.

1.8.3.3 Oljarna Lucchi & Gustalli

Oljarna oljčne tropine, pridobljene z 2-faznim sistemom stiskanja oljk, suši s pomočjo inovativnega sistema z dodajanjem kalcijevega oksida. Uporabljajo tehniko, ki jo je leta 2005 razvilo Italijansko podjetje Unieco in se ukvarja z ravnanjem z odpadki. Ta tehnologija se lahko uporablja samo za oljčne tropine z vsebnostjo vlage 65% pridobljene z 2-faznim sistemom stiskanja oljk, ki oljčnim tropinam dodaja določeno količino (približno 5%) kalcijevega oksida, ki tvori stabilne tropine in brez vonja, ter znižuje vsebnost vlage na 55%. Tako obdelane oljčne tropine se lahko uporabijo kot kompost ali kot gorivo v obratu za predelavo biomase (kalorijska vrednost je 4700 kcal/kg). Na ta način rešujejo tudi problem vegetacijske vode, ki nastane pri predelavi oljk. Prihodki od prodaje tropin predelovalnemu obratu biomase, razen stroškov za prevoz, se razdelijo med oljarno in podjetjem Unieco v

Liguriji. Sistem zahteva posebno tehnologijo (silosi, in naprave za mešanje in doziranje). Za doseganje učinkovitosti in kapacitete 1800 kg/h je bilo vloženih 100.000 € (poleg tega pa še stroški za pretvorbo sistema stiskanja oljk iz 3-faznega do 2-fazni sistem) (Market of Olive Residues for Energy 2008).

1.8.3.4 Združenje oljarjev regije Lazio¹³

Gre za združenje oljarjev regije Lazio. Njihov obrat sestavlja sistem za sušenje oljčnih tropin (toplotne moči 1,1 MW), sistem za uplinjanje oljčnih tropin in obrata za proizvodnjo električne energije (moči 1 MW). Proizvedeno električno energijo oddajajo v lokalno električno omrežje (ACEA). Obrat lahko delujejo z uporabo oljčnih tropin dobljenih iz 3-faznim ali 2-faznim stiskanjem. V regiji spodbujajo pretvorbo/nadgradnjo 3-faznega sistema v 2-fazni sistem stiskanja, saj se taka obdelava ne vključuje ostanek vegetacijske vode. Širitev takih sistemov je težko zaradi razpršenosti oljčnikov. Posušene oljčne tropine (15% vlage) iz sistema za sušenje se skladiščijo v primernih skladiščih 2 meseca: manjši del (okrog 250 kg/h) se porabi za segrevanje v sistemu za sušenje (samouporaba), preostanek pa se uporablja kot gorivo za uplinjanje (Market of Olive Residues for Energy 2008).

1.8.3.5 Oljarna Matraia

Oljarna v mestu Lucca v Toskani, proizvaja pelete iz oljčnih tropin, kar je zagotovo ena zanimivih rešitev za uporabo v pečeh na pelete.

1.8.3.6 Obrat za proizvodnjo električne energije Rossano Calabro

Obrat sestoji iz sistema za uplinjanje oljčnih tropin in sistema za soproizvodnjo hlajenja, ogrevanja in elektrike (4.2 Mwe, 23 MWth), vključno s proizvodnjo 8571 t/Mwe na leto. Oljčne tropine pridobijo iz bližnjih oljarn (regije Puglija in Kalabrika). Cilj obrata je doseči pretvorbo v razmerju 1 kg biomase v 1,05 kWh. Optimalna električna učinkovitost takega obrata bi bila 24% (sedanja učinkovitost je 17%) (Market of Olive Residues for Energy 2008).

1.8.4 Hrvaška

1.8.4.1 Oljarna Pašutići

Oljar koristi oljčne ostanke predvsem za ogrevanje stanovanjske hiše in za ogrevanje sanitarne vode. Po predelavi oljk se ostanki stisnejo v stiskalnici in pustijo, da se sušijo v zabojih s pomočjo vetra in sonca zraven oljarne brez nadaljnega posredovanja. Po tem se posušene ostanke, uporabljajo neposredno za sežiganje / izgorevanja v peči.

¹³ ita. Associazione Laziale Frantoi Oleari

- Tip oljarne: 2-fazni sistem
- Tehnologija: PIERALISI 250
- Količina proizvedenih ostankov: Približno 400 kg/h, letna proizvodnja okoli 70 ton.
- Peč: TVT Maribor d.d., nazivne moči 33KW. Nameščena peč je stara 8 let. Družba TVT
- Potrošnja oljčnih ostankov in energetska vrednost: Oljar ogreva 120 m² hišnih prostorov na temperaturo od 21°C, ter za ogrevanje rezervoarja od 120 litrov sanitarne vode, skoraj vso leto.
- Strošek investicije: Skupni stroški so bili približno 3.000 € skupaj z instalacijami (Market of Olive Residues for Energy 2008).

1.8.4.2 Oljarna OLEA D'ORO

Oljar koristi oljčne ostanke predvsem za ogrevanje stanovanjske hiše in za ogrevanje sanitarne vode. Po ekstrakciji olja (3-fazni sistem) se oljčni ostanki pustijo na polju oddaljenem 10 km od oljarne da se posušijo. Tropine se na prostem večkrat premešajo, da se pospeši proces sušenja.

- Tip oljarne: 3-fazni sistem
- Tehnologija: Vitone V2 (maksimalna proizvodnja 2 toni/h)
- Kapaciteta predelave oljk: Približno 1500 kg/h, letna proizvodnja 400 ton
- Peč: Proizvedena je v Italiji, nominalne moči 100.000 kalorija. Ostale informacije o peči so nepoznane, ker je bilo od lastnika pridobljeno premalo podatkov.
- Potrošnja oljčnih ostankov in energetska vrednost: Oljar greje 500 m² hiše na povprečni temperaturi od 22°C, ter greje rezervoar od 1000 l sanitarne vode, skoraj vso leto.
- Strošek investicije: Skupaj 10.000 € (Market of Olive Residues for Energy 2008).

1.8.5 Slovenija

V Slovenski Istri je uporaba tropin v energetske namene pravzaprav edini naprednejši sistem ravnanja s stranskimi produkti. Tehnologijo sežiga oljčnih tropin uporabljajo tri oljarne. Primeri izhajajo iz oljarn, kjer oljar oljčne tropine po predelavi oljk posuši na prostem in jih potem uporabi za ogrevanje.

1.8.5.1 Oljarne KROŽERA

Oljar uporablja oljčne tropine večinoma za ogrevanje bivalnih prostorov stanovanjske hiše velikosti 140 m² na temperaturo 23 C in ogrevanje sanitarne vode (300 l rezervoar). Za ogrevanje uporablja peč italijanskega proizvajalca na pelete moči 40kW. Oljčne tropine pridobljene po 3-faznem postopku predelave oljk pusti sušiti na prostem, saj so preveč vlažne

za takojšnjo uporabo. Tropine večkrat premeša, da pospeši proces sušenja. Po določenem času (ko so tropine dovolj suhe) tropine zbere v lesene zabojnike, ki se skladiščijo pod streho poleg kurilnice. Posušene tropine uporablja direktno za izgorevanje v peči. Preostali del tropin pa uporabi kot gnojilo za lastni oljčnik (Market of Olive Residues for Energy 2008).

- Tip oljarne: 3-fazni sistem stiskanja
- Tehnologija: ALFA LAVAL
- Količina proizvedenih ostankov: okoli 60 ton na leto
- Koriščenje ostankov po predelavi oljk:
- Peč: D'Alessandro Termomeccanica, model CS 40, nominalne moči 40 KW, moč gretja 47 KW. Namenjena je kurjenju trdne biomase in lahko kuri tropine, sekance, pelete... Peč ima samoregulacijsko opremo od dotoka zraka, polžastega dozatorja, inverterja za regulacijo zgorevanja ter pripadajočo krmilno tehniko.
- Tehnologija peči: Model peči CS 40 je jekleni kotel za proizvodnjo tople vode za ogrevanje in sanitarno uporabo, s sledečimi sestavnimi deli:
 - Plašč kotla iz cevaste mreže,
 - vrata za notranji pregled in čiščenje,
 - kurišče iz litega železa z mehničnim vijakom za doziranje;
 - kontrolna plošča za vodenje procesa,
 - inverter za regulacijo zgorevanja,
 - primarni i sekundarni sistem dovoda zraka za zgorevanje,
 - povratna naprava za ustavljanje dima.
- Sistem kot gorivo koristi: čvrste ostanke iz obnovljivih izvora energije: peleti, zdrobljene luske in koščice sadja, oljne koščice, itd.

Potrošnja oljčnih ostankov in energetska vrednost: Letna poraba oljčnih tropin je od 10 do 11 m³. S to količino se ogreva 140 m² prostora stanovanja na povprečni temperaturi 23°C, ter za gretje sanitarne vode (300 l rezervoar) skozi vso leto. Strošek investicije je znašal 3.000 € (peč) ter stroški instalacije. Letna poraba kurilnega olja za ogrevanje enakih površin znaša približno 2.000 l, kar znaša okoli 1.200€/leto. Investicija v peč na tropine se tako povrne v manj kot 3 letih. (Market of Olive Residues for Energy 2008). Cena oljčnih tropin ali koščic je lahko izjemno konkurenčna drugim energentom ob dobrem stanju trga. Trenutna tržna cena se giblje okoli 170 €/t ali približno 30 €/MWh. Zaprimerjavo je cena lahkega kurilnega olja okoli 60 €/MWh, za električno energijo pa 120 €/MWh (Boštjarčič, 2012).

1.8.5.2 Oljarna Agapito

Lastniki oljarne so v preteklosti vračali ostanke po predelavi oljk v oljčnik. Danes jih shranijo v leseni zabojnik da se posušijo na odprtem (vendar pod streho), koristijo jih izključno v energetske namene; proizvodnjo toplote za ogrevanje privatne hiše in oljarne (okoli 250 m²).

- Tip oljarne: tradicionalni
- Tehnologija: PIERALISI tradicionalni sistem
- Količina proizvedenih ostankov: okoli 60 ton na leto
- Peč: Kondor, je izdelek italijanskega proizvajalca in uporablja polžast dozator za dotok goriva ter je samoregulacijska.
- Tehnologija peči: Sistem peči je 20 let koristil za gorivo suhe kožice oljk iz Italije. V zadnjih nekaj letih pa sistem uporablja kot gorivo tudi druge ekološke materiale kot so peleti, lupine mandljev, lešnikov in semen, ter luske pomešane z najmanj 50% koruze.
- Sistem za dotok goriva je sestavljen iz motorja, zobnika za redukcijo, centrifugalnega ventila in električnega sistema za avtomatsko kontrolo brez hrupnega dotoka goriva do kurišča.
- Potrošnja oljčnih ostankov in energetska vrednost: Letna poraba oljčnih tropin je približno 18 m³ na sezono (od oktobra do konca aprila). S to količino se proizvede toplota za ogrevanje 250 m² oljarne in stanovanjski prostorov, ter za gretje sanitarne vode.
- Strošek investicije: 4.500 € + stroški instalacije (Market of Olive Residues for Energy 2008).
- Oljarna proizvaja okoli 60 t tropin na leto.

Tropine so nekoč odvajali na oljčnike kot gnojilo, v zadnjem času pa jih naravno sušijo v zabojnikih v pokritem prostoru. Skupaj s tropinami sežigajo tudi pelete, ostanke oreščkov, luske in nad 50 % goriva predstavlja koruza. Sezona kurjenja poteka od oktobra do konca aprila in se pri tem porabi okoli 18 m³.

1.8.5.3 *Oljarna Hrvatina*

Oljarna proizvede okoli 40 t koščic na letni ravni. S koščicami ogrevajo prostore v velikosti okoli 250 m². Tropine iz dvofaznega sistema presejejo na razkoščičevalniku in jih nato naravno sušijo na odprtem, pokritem prostoru. Peč je izdelek slovenskega proizvajalca Biodom in ima 65 kW moči. Kotlovnica zajema silos za koščice, polžast dozator in regulator delovanja. Na sezono se porabi približno 3,6 t koščic za ogrevanje prostorov. Investicija za kotlovnico je znašala 8300 €. Zraven investicije v kotlovnico se dodajo še stroški konvektorjev za ogrevanje in pripadajoče inštalacije v vrednosti 2200 €. Skupno celotna ogrevalna inštalacija znaša 10500 €. Oljarna se je prej ogrevala na elektriko (Boštjančič, 2012).

1.8.5.4 *Drugo*

Izraba tropin oz. koščic za ogrevanje v Slovenski Istri ni omejena zgolj na oljarne same. Pripravljena sta bila dva poslovna načrta, eden za Osnovno šolo Šmarje in gostišče v Truškah,

ki predvidevata ogrevanje na oljčne stranske produkte. Oba načrta izkazujeta manjše stroške kurjave na oljčne tropine v primerjavi z ogrevanjem na kurilno olje v obdobju 15 let. Manjši skupni stroški gredo predvsem na račun cene energenta. Pri načrtovanju ogrevanja z oljčnimi stranskimi proizvodi je treba upoštevati še naslednje faktorje (Boštjančič, 2012):

- Dobavljivost in ceno energenta (trenutno in v prihodnosti) ter možne alternative, če bi primarnega energenta primanjkovalo. Pri tem so lahko ponudniki tako domači oljarji kot ponudba na tujem tržišču.
- Transportni stroški. Slednji so ocenjeni na 30 €/tza 100 km pot.
- Izbira primernih naprav za sežig tropin (oljčne tropine vsebujejo olje, ki lahko zamaže kotel in dozator ter tako škodljivo vpliva na učinkovitost delovanja).

Oljarji se lahko tudi odločijo za prodajo tropin za namene proizvodnje peletov ali briketov. V Sloveniji se z dejavnostjo proizvodnje peletov in briketov ukvarja več podjetij. Primarna surovina za izdelavo peletov so les in leseni ostanki. Za proizvodnjo peletov iz tropin bi bilo treba proučiti ustreznost procesa in dogovor o odkupni ceni. Težave pri proizvodnji peletov ali briketov iz oljčnih tropin lahko nastanejo zaradi nizkega indeksa drobljenja in moči tlačenja, tropine pa so zmerno odporne proti vlagi. Priporočeno je mešanje različnih materialov. V primerjavi z leseno maso bi pretežni strošek proizvodnje peletov slonel na sušenju tropin, saj vsebujejo veliko vode glede na lesene proizvode (Boštjančič, 2012).

1.9 Pregled oljkarstva v Slovenski Istri

1.9.1 Problematika na zakonodajno-upravnem področju

»V Slovenski Istri ni centralne avtoritete, ki bi se ukvarjala s stranskimi proizvodi oljk. Trenutno stanje na terenu ostaja večinoma nespremenjeno zaradi slabega medsebojnega sodelovanja oljarjev in nespremenjene zakonodaje. Pri izrabi oljčnih stranskih proizvodov je bila zakonodaja do leta 2009 nefleksibilna. Šele po tem letu so strokovne službe RS Ministrstva za okolje in prostor, Agencije Republike Slovenije omogočile izvedbo postopka identificiranja določene snovi kot odpadek ali stranski proizvod. Če štejejo oljčne tropine kot stranski produkt, ni potrebno okoljevarstveno dovoljenje za vnos v tla. V skladu z evropskimi direktivami je stranski proizvod snov, ki nastane pri proizvodnem procesu, katerega glavni namen ni proizvodnja te snovi. Kot stranski produkt se šteje, če (Boštjančič, 2012):

- je zagotovljena nadaljnja uporaba snovi ali predmeta,
- snov ali predmet se lahko neposredno uporabi brez kakršnekoli nadaljnje obdelave, razen običajnih industrijskih postopkov,
- snov ali predmet se proizvaja kot sestavni del nekega proizvodnega procesa,
- nadaljnja uporaba je zakonita (snov ali predmet izpolnjuje vse s proizvodom, okoljem in varstvom zdravja povezane zahteve za določeno uporabo in ne bo povzročila splošnega škodljivega vpliva na okolje ali zdravje ljudi).

Zakon o varstvu okolja (Ur. L. RS, št. 39/2006, 20/2006, 70/2008, 108/2009) določa, da je odpadek določena snov ali predmet, ko ga njegov povzročitelj ali druga oseba, ki ima predmet v posesti, zavrže, ga namerava ali mora zavreči. Če proizvodi oljarne niso odpadki, mora oljar to odločitev pravno utemeljiti na podlagi »Razlage o odpadkih in stranskih proizvodih« z dne 21.2.2007 Evropskemu svetu in Parlamentu.« (Boštjančič, 2012).

1.9.2 Stanje

»Značilnost oljkarstva v Sloveniji je izrazito razpršena razporeditev oljčnih nasadov. Temu botrujejo predvsem razčlenjen teren ter neugodno parceliranje kmetijskih površin oz. lastništva. Posledica je slabša natančnost podatkov o oljkarstvu na tem področju. Pri tem dodatne razlike v določanju dejanskega stanja povzročajo tudi neskladne statistične raziskave, zahtevni popisi in nenazadnje tudi pomanjkljivo prijavljanje samih lastnikov oljk.« (Boštjančič, 2012)

1.9.3 Oljarne

»V Slovenski Istri je 18 oljarn (ena se nahaja na Goriškem), ki so podobno kot oljčniki razmeroma razpršeno razporejene. Nahajajo se v sredini Slovenske Istre med obalnim pasom in kraškim robom, pri čemer pokrivajo večino oljčno rodnega območja. Gre predvsem za manjše oljarne s kapacitetami od 250 kg (oljk)/h za tradicionalne postopke predelave do okoli 2500 kg/h za oljarne, ki uporabljajo kontinuirane postopke. Pri slednjih prevladuje dvo-fazni postopek (Boštjančič, 2012) .

1.9.4 Sežig stranskih produktov

Sežig stranskih produktov oljkarstva na individualni ravni postaja ena od najzanimivejših in razmeroma dostopnih metod, pri čemer je povratni donos velik. Princip je enostaven, in sicer, s sežiganjem suhih tropin v pečeh se proizvaja toplota, s katero lahko ogrevamo prostore. Največja ovira pri sežigu oljčnih tropin je vsebnost vlage, ki variira od načina predelave oljk. Za tradicionalne sisteme je ta okoli 27 %, za trofazne sisteme 55 % in za dvofazne sisteme 65 %. Minimalna zahtevana vlaga za uspešno izrabo njihove energetske sposobnosti mora biti okoli 5 do 8 %. Ker v Sloveniji ali bližnji okolici ni obratov za proizvodnjo olja iz tropin, se v tropinah ohranja določena količina olja, ki se doda h kalorični vrednosti tropin. Vsebnost olja se giblje okoli 11 % za tradicionalne sisteme, 5 % za trofazne in 6 % za dvofazne sisteme. V praksi se uveljavljata dve metodi izrabe tropin. Ena je sežig osušenih tropin, druga pa zahteva ločevanje pulpe in koščic, ki sestavljajo tropine. Koščica oljke vsebuje naravno okoli 20 % vlage in je zato je potrebne manj energije ali časa za sušenje enote količine koščic kot samih tropin. Prav tako zaradi velikosti zrn (nad 3 mm) je prezračevanje koščic učinkovitejše. Separacija koščic iz kontinuiranih sistemov predelave poteka v ločeni napravi, pri čemer se tropine sejejo skozi jekleno sito (običajno z odprtini 3 mm), kjer se ločujeta frakciji koščic in pulpe. Uporabljajo se lahko tudi metode, ki z upihovanjem zraka v nasprotno smer poteka

tropine ločujejo lažje delce od težjih. Uspešnost ločevanja koščic je okoli 18 do 30 %. Pulpo iz separacije se lahko obdela na druge načine (kompostiranje, anaerobna razgradnja, gnojenje...). Samo sušenje je energetsko zelo potraten proces, še posebej, če želimo sušiti tropine iz dvofaznega sistema. Uporaba naprednejših sistemov za individualno sušenje tropin pri majhni količini ni ekonomično smiselna investicija zaradi velikih investicijskih in obratovalnih stroškov. Najenostavnejša metoda za sušenje je naravna evaporacija vode v odprtih ali polodprtih prostorih. Iz emisivnega vidika so tropine izredno čisto gorivo. Vsebnost pepela je nizka (pod 5 % s. m.), prav tako vsebujejo malo dušika (0,71 % s. m.), žvepla (0,03 % s.m.) in vodika (6,24 % s.m.) ter veliko kisika (53,6 % s. m.) in srednjo količino ogljika (39,43). Hlapna masa (snov, ki najprej izhlapi pri sežigu) se giblje okoli 72 %, fiksni ogljik (ostanek mase vzorca brez hlapne mase, vlage in pepela) pa je okoli 11 % (Boštjančič, 2012).

1.9.5 Količina stranskih produktov v Slovenski Istri

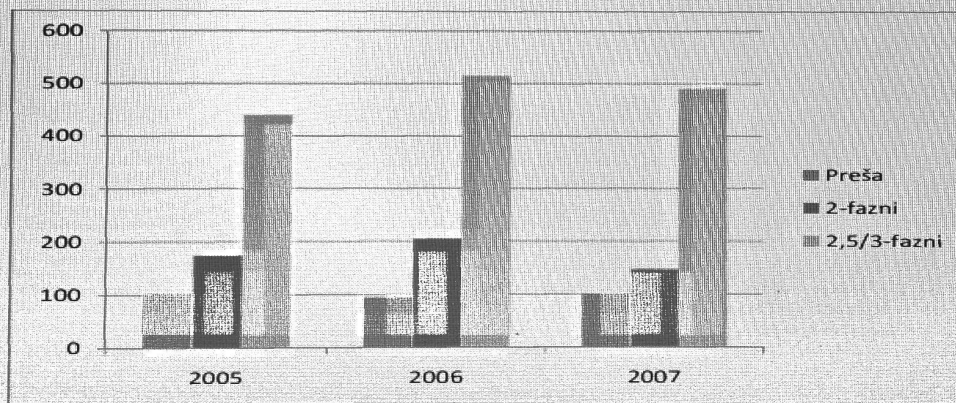
»Stranski proizvodi pri predelavi oljk, kot je bilo omenjeno, so pogojeni z vrsto tehnologije pridelave olja. V grobem je glavna razlika pri količini vsebovane vlage v tropinah, količini izcedne rastlinske vode ter v manjšem obsegu tudi od vrste in količine fenolnih in drugih snovi, prisotnih bodisi v tropinah bodisi v vegetacijski vodi. Določanje količine stranskih proizvodov v oljarski industriji predstavlja še težjo nalogo kot določanje količine pridelanih oljk. Glavni razlogi so pri tem podobni. Dokumentacija na tem področju je zelo pomanjkljiva, saj pridelovalci olja pogosto ne prijavijo vso proizvedeno količino stranskih produktov ali je sploh ne dokumentirajo. Dodatne pomanjkljivosti v dokumentaciji pa predstavljajo tudi neprijavljene in improvizirane oljarne. Po Mavsar in sod. (2008) naj bilo vseh oljarn v Slovenski Istri v letu 2008 približno 31. Ob upoštevanju spiska prijavljenih oljarn (18) torej ostaja še približno 13 neregistriranih oljarn v letu 2012, če vse neregistrirane še obratujejo. Po mnenju lokalnih pridelovalcev oljk in pridelovalcev olja naj bi bil trenutni trend preusmerjanje pridelanih oljk v večje, a manj številčne oljarne v Slovenski Istri, kar naj bi bilo ravno obratno od dosedanjih trendo (Boštjančič, 2012) .

Obstoječa literatura za Slovensko Istro prikazuje naslednje podatke:

- *Mavsar in sod. (2008)* navaja podatke za proizvodnjo tropin (v odvisnosti od pridelovalnega postopka) v Slovenski Istri glede na anketiranje oljarjev in oceno lokalnih terenskih zmogljivosti (Slika 14).

Preglednica 12: Količina oljčnih tropin (t) v letih 2005, 2006 in 2007 na območju Slovenske Istre (Mavsar et al., 2008)

| Leto | 2005 | 2006 | 2007 |
|--|------------------------|------------|--------------|
| Postopek predelave oljk/količina oljčnih tropin | Slovenska Istra | | |
| Preša | 103,6 | 95 | 100,5 |
| Dvofazni | 174 | 205 | 147 |
| Dvainpol-/trifazni | 440 | 515 | 491 |
| Skupaj (t) | 717,6 | 815 | 738,5 |

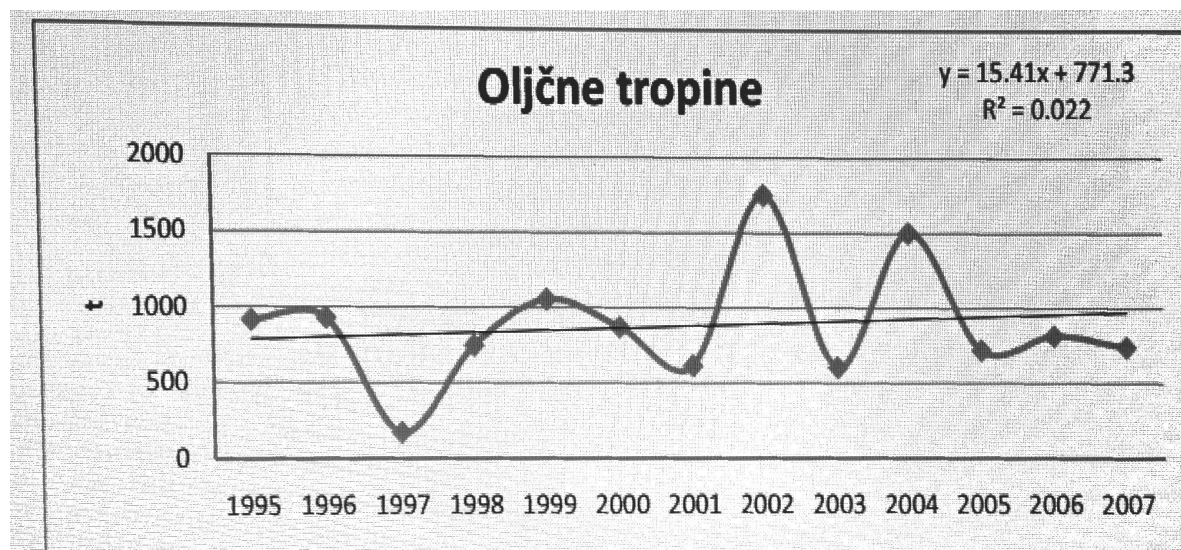
**Grafikon 7: Letna količina oljčnih tropin (t) po različni tehnologiji predelave in letnikih v Slovenski Istri (Mavsar et al., 2008: str 33.)****Slika 14: Letna količina oljčnih tropin po različnih tehnologijah predelave v letih 2005-7, na območju Slo.Istre (Mavsar in sod. 2008)**

• *MORE – Market of Olive Residues for Energy*, povzeto po publikaciji Analysis of local situations + SWOT analysis + Possible Trends (2009)

V poročilu so prikazali podatke o pridelavi oljk, olja in količine tropin do leta 2007 in izvedli regresijsko analizo za predvidevanje trendov naraščanja omenjenih surovin. Poročilo nadalje omenja, da se zaradi premajhnih količin proizvedenih tropin oljčno olje iz tropin v regiji ne proizvaja, zato surovinskih tokov iz te panoge ni. Zaradi pomanjkanja centralne avtoritete na področju oljčnih stranskih proizvodov so upoštevali mnenje lokalnih pridelovalcev, da se na 1 kilogram oljk proizvede 0,7 kilograma tropin. Postopek predelave ni omenjen, vendar se predvideva 2-fazni postopek zaradi pretežne zastopanosti oljarn, ki ga uporabljajo. Preračunani podatki za količino tropin so prikazani na Sliki 15-16.

| Količina tropin pri pridelavi oljčnega olja | | | | | | | | | | | | | |
|---|------|------|------|------|-------|------|------|-------|------|-------|------|------|------|
| Leto | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 |
| Količina (t) | 915 | 930 | 169 | 747 | 1.055 | 871 | 615 | 1.751 | 603 | 1.502 | 718 | 815 | 739 |

Slika 15: Preračunana količina proizvedenih tropin v Slo.Istri (Boštjančič, 2012)



Slika 16: Količina oljčnih tropin v Slovenski Istri (Boštjančič, 2012)

Za ugotavljanje dejanske količine stranskih proizvodov pri predlavi oljk v olje je najbolje uporabiti podatke, kot je število pridelanih oljk na hektar. Čeprav je nemogoče natančno določiti, kje točno nastajajo stranski produkti (ter kakšne vrste), lahko z večjo gotovostjo trdimo, da je večina pridelanih oljk namenjena za predelavo v oljčno olje in pri tem bi morala sovpadati tudi količina pridelanih stranskih produktov. Seveda količina stranskih produktov variira tudi glede na letino in vrsto oljk ter učinkovitost postopka. Po navedbah Wang in sod., ur., (2005) se pri tradicionalnem postopku na tono oljk proizvede 400 kg trdnih stranskih produktov ter 600 litrov tekoče frakcije, pri dvainpol-/trofaznem pa približno 550 kg trdnih stranskih proizvodov in 1100 litrov tekoče frakcije na tono oljk. Za dvofazni postopek se pridelala okoli 825 kg vodenih tropin na tono oljk (Boštjančič, 2012).

Določanje dejanske vrednosti stranskih produktov oz. odpadkov, ki nastajajo v Slovenski Istri iz posrednih virov je izredno težavna naloga, saj lahko že sami oljkarji z izbiro druge oljarne močno spremenijo vrsto pridelanih stranskih produktov za sezono. Prav tako je nemogoče zajeti količine, ki se pridelajo v neregistriranih oljarnah (Boštjančič, 2012).

1.9.6 Kompostiranje:

Kompostiranje predstavlja eno od bolj znanih in cenovno sprejemljivih metod predelave stranskih proizvodov oljarn z dobrim končnim izkupičkom (humusu podobno gnojilo). Sicer tehnika procesa zahteva določeno znanje in nadzor, vendar je obvladljiva tudi za manj večje predelovalce.

Učinek kompostiranja oljčnih tropin, odvisno od načina in pravilnega delovanja, sega pri odstranjevanju organske snovi okoli 50 % za štirimesečno kompostiranje in skoraj 85 % zmanjšanje koncentracije polifenolov že v 75 dneh. (Mavsar in sod., 2008) Pravilno narejen kompost je tudi stabilen, neoporečen in dobro gnojilo. Po pilotnem poskusu Mavsar in sod. (2008) je kompost, izdelan iz mešanice sekancev platan in oljčnih tropin, približno

enakovreden gnojilom z razmerjem hranil N: P₂O₅: K₂O = 1,3: 0,2: 1,2. Pri tem je pomemben faktor razmerje med ogljikom in dušikom, ki pa je za tovrstni kompost relativno visok (30). Zaradi prevelike količine ogljika (48 % organskega ogljika v suhi snovi) proti dušiku lahko pride do pomanjkanja dušika, ki ga je treba nadomestiti z dodatkom uree, in sicer v količini 5 kg N/ha za vsako tono komposta, vendar ne več kot 80 kg N/ha naenkrat.

Pravilnik o predelavi biološko razgradljivih odpadkov v kompost (Ur. L. RS, št. 42/2004) sicer izrecno ne klasificira tropin v posebno kategorijo, ampak se jih lahko vključi v kategorije: odpadna rastlinska tkiva (02 01 03), blato pri pranju, čiščenju, lupljenju, centrifugiranju in ločevanju pri pripravi in predelavi sadja, vrtnin, žitaric, jedilnih olj ter pri konzerviranju sadja in vrtnin (02 03 01) ter snovi, ki so neprimerne za uporabo ali predelavo pri pripravi in predelavi sadja, vrtnin, žitaric, jedilnih olj ter pri konzerviranju sadja in vrtnin (02 03 04). Uredba o vnosu nevarnih snovi in gnojil v tla (Ur.l. RS, št. 84/2005) in Uredba o vnosu nevarnih snovi in rastlinskih gnojil v tla (Ur. L. RS, št. 68/1998) navajajo tudi mejne vrednosti, ki jih mora kompost zadovoljiti pred vnosom v tla. Pri tem uredbe za komposte, ki izhajajo iz neživalskega izvora, postavljajo manjše omejitve za količino organske snovi kot mikrobiološke ustreznosti. Zaradi pomanjkanja podatkov o koncentracijah potencialno strupenih snovi za tropine se uporabi kot vrednosti te vrednosti, ki so navedene za vegetacijsko vodo. Za vegetacijsko vodo je bila koncentracija bakra problematična. Zakonsko je dovoljeno na hektar kmetijske površine odvesti s kompostom do 3 kg Cu/ha. Tudi z največjo v literaturi navedeno koncentracijo bakra 3,42 mg/l (brez večjega izluževanja pri kompostiranju) bi potrebovali za presežek mejne vrednosti več kot 877,19 m³/ha vegetacijske vode oz. 719,29 t/ha tropin pri nasipni volumski gostoti 820 kg/m³ (Mavsar in sod., 2008) Take vrednosti tropin krepko presegajo individualno zmogljivost katerekoli posamezne oljarne v Slovenski Istri. Slovenska zakonodaja ne predvideva kompostiranja v lastni režiji takih količin in vrste snovi brez uradnega in odobrenega statusa kompostarne.

V Slovenski Istri je najbližja delujoča kompostarna v Luki Koper. Kompostarna s površino približno 3500 m² ima letno kapaciteto 8000m³. Običajno je letna obremenjenost okoli 6000 m³. Kompostne vrste so pokrite s streho, prezračevane, in urejen je zajem izcednih vod, ki se jih reciklira skupaj z deževnico za močenje kompostnih vrst. Kompostarna je sicer primarno namenjena za prevzemanje odpadkov z ladij in okolice pristaniča, vendar bi se lahko z ločeno pogodbo in ustrezno korekcijo cene predelovalo tudi oljčne tropine, če bi bilo dovolj prostih zmogljivosti. Cene za predelavo brez DDV-ja in brez stroškov prevoza so med 0,09 in 0,13 €/kg. Oljar bi moral, če bi se dogovoril za kompostiranje, prišteti prevozne stroške (v lastni režiji) do pristanišča ter 10,50 €/prevoz (5 m³ kapacitete), ki ga opravlja izključno lastnik kompostarne znotraj pristanišča. Podjetje kompost prodaja naprej podjetju Ekoles kot sestavino organskega gnojila. Oljar bi lahko ob posebni pogodbi odkupil predelani kompost, vendar je višina cene na enoto količine komposta neznana in se sklepa, da bi bila odkupna cena po običajni tržni vrednosti približno 40 €/m³ oz. 50 €/t. Dodatna ovira pri tem je stroga slovenska zakonodaja, ki redkim kompostom podeli status komposta za neomejeno rabo, pri

tem so komposti z zelenim materialom v prednosti. Za kompostiranje je priporočeno, da se izhodiščni material uporabi pred nastopom gnitja. Zaradi tega bi bilo ekonomično smiselno prevažati zgolj večje količine tropin na daljše razdalje, kar pomeni, da bi oljarna morala skladiščiti dnevne proizvodnje tropin, kar bi morda privedlo do gnitja. Pri tem dodatni stroški predstavljajo tudi primerno skladiščenje in prevoz (čiščenje/higienizacija opreme). Vnos komposta kot gnojilo za oljčnike ali vinograde je priporočena med februarjem in marcem, vendar se je treba izogniti deževnim dnevom. Priporočeni odmerki komposta so 20 do 30 t/ha vsako drugo leto. Pri letnem gnojilnem odmerku 10 t/ha je gnojilna vrednost komposta enakovredna 1000 kg mineralnih gnojil NPK. (Mavsar in sod., 2008; Boštjančič, 2012).

1.9.7 Uporaba oljčnih tropin za namene ogrevanja:

Značilnosti: Možnost ogrevanja manjšega naselja, čisti viri energije.

Stroški: Visoki (investicija v napravo/objekt, obratovalni in vzdrževalni stroški, zagotavljanje zadostnih količin surovin, okoljske dajatve).

1.9.8 Proizvodnja bioplina:

Proizvodnja bioplina iz oljčnih ostankov je realna opcija, če se predelujejo večje količine. Prva bioplinarna, ki ima kot primarni substrat oljčne ostanke, je bila zgrajena v Španiji, natančneje v Kordobi. V obratu s kapaciteto 10000 t/leto proizvajajo tudi druga biogoriva, kot je biodizel. Investicija v predelovalni obrat je znašala 14 milijonov evrov. Primarna surovina prihaja iz okoliških 100000 ha oljčnikov, sprejemajo pa tudi druge vire, kot je komunalna voda, odpadna jedilna olja... Študije navajajo, da se ob optimističnih scenarijih proizvede lahko 80 litrov bioplina na liter suspenzije oljčnih tropin (pri 4,6 % sušini) ali preračunano 1870 litrov plina na kilogram suhe snovi. (Demirer in sod., 2000). Pri tem je pomembna tudi količina gorljivega metana, ki pa je lahko od 70 do 80 odstotkov pri optimalnih pogojih. (Tekin in Coskun, 2000) Težava pri predelavi oljčnih tropin v bioplin je pomanjkanje dušika, ki ga je treba z dodatki zvišati ali mešatitropine z dušikom bogatimi substrati, kot je na primer gnoj od živine. Energijska vrednost bioplina tako znaša približno 7 kWh/m³. V kolikor želimo proizvajati električno energijo, lahko računamo le okoli 2 kWh/m³ zaradi izkoristka plinskega agregata (okoli 30 %). Zajamčena cena je 0,12 €/kWh. (Mavsar in sod., 2008). Ekonomsko upravičena investicija v bioplinarne je pri najmanjši letni produkciji metana nad 2000 m³ oz. električno močjo nad 10 kW. Tako količino lahko proizvede približno sto glav velike živine ali 125 do 150 ton svežih tropin pri optimalnih količinah proizvedenega bioplina. Investicija v bioplinarno se giblje od 2000 do 4000 €/kW inštalirane električne moči. (Mavsar in sod., 2008). Ob izrabi oljčnih tropin 2-faznega sistema bi lahko tako bioplinarna delovala z močjo 540,8 kW ob sedanjih količinah. Za optimistične napovedi v prihodnosti bi znašala ta količina 731,1 kW. Trenutno v Obalno-kraški regiji ni delujoče bioplinarne (Boštjančič, 2012).

1.10 Sončna energija

Sončna energija je ena izmed alternativnih obnovljivih virov energije. Pri pridobivanju elektrike iz sončne energije ne prihaja do tvorbe škodljivih stranskih produktov, zato je to eden izmed okolju najprijaznejših načinov pridobivanja. Sončna energija pa se ne porablja le za pridobivanje elektrike, pač pa se jo uporablja tudi za ogrevanje vode in prostorov. Izkorišča se jo lahko na tri načine: pasivno (solarni sistemi za ogrevanje in osvetljevanje prostorov), aktivno (sončni kolektorji za ogrevanje vode in prostorov) ter s fotovoltaiko (sončne celice za proizvodnjo električne energije). Fotovoltaika je proces, pri katerem se sončna energija neposredno pretvori v elektriko, proces pa poteka preko sončnih celic. Sončne celice so največkrat narejene iz silicija. Takšne celice imajo največji izkoristek (15% - 20%), obstajajo pa tudi druge vrste.

1.10.1 Prednosti sončne energije

- Neomejena zaloga in relativno visok izkoristek (glede na druge načine pridobivanja energije in poseg v okolje). Hkrati so sončne celice lahko narejene iz organskih snovi, posegi v okolje pa so minimalni.
- Je obnovljiv vir energije.
- Ker električno energijo neposredno razvita iz sončne energije, ni pomanjkanja surovine.
- Sončne celice so enostavne za namestitev, prostorsko smo pri postavljanju sončnih elektrarn praktično neomejeni: postavimo jih lahko kamorkoli, privoščijo pa si jo lahko tudi gospodinjstva, ne le velika podjetja.
- Sončni kolektorji so neslišni in nepremični. Prav tako zahtevajo zelo malo vzdrževanja
- Lahko jo proizvajamo praktično kjerkoli.
- Eden od najbolj pomembnih okoljskih prednosti sončne energije je, da je ekološkega vira energije, ker ni emisij ogljikovega dioksida in drugih plinov med proizvodnjo električne energije.
- Zaradi zgoraj navedenih razlogov, sončne energije ne predstavlja nobene nevarnosti za okolje in s tem, je znana tudi kot vira čiste energije.
- Cene premoga, zemeljskega plina in nafte in drugih fosilnih goriv, so nagnjeni k stalno povečanje. Sončna energija, na drugi strani, je brezplačna.
- Sončna energija se lahko uporablja za kuhanje, ogrevalne vode, različne električne naprave.

1.10.2 Slabosti izkoriščanja sončne energije so:

- Težave pri izkoriščanju sončne energije zaradi različnega sončnega obsevanja posameznih lokacij.

- V rastlinjakih problem senčenja.
- Cena električne energije, pridobljene iz sončnih elektrarn, je veliko dražja od tiste, proizvedene iz tradicionalnih virov, kot so npr. nafta, plin itn. (začetna investicija naj bi se povrnila v 5 letih).
- Slabost sončne energije je še, da električne energije ne moremo pridobivati 24 ur na dan, temveč smo omejeni na sončni del dneva. Izkoristek je odvisen tudi od vremena – če je oblačno, je pridobljene energije manj.

1.11 Zaključek

Na podlagi pregleda menimo, da so za ogrevanje rastlinjakov v centru Purisima najprimernejše oljčne tropine, tako zaradi lokalnih možnosti celotne Istre, kot tudi zaradi lokacije in trenutno omejenega prostora za postavitev večje bioplinarne. Z učinkovito rabo oljčnih tropin za proizvodnjo energije bi v podjetju lahko proizvajali čisto energijo in hkrati rešili okoljsko-ekološki problem ostankov po predelavi oljk.

Poleg tega se nam za obogatitev atmosfere rastlinjakov zdi pomembno še izkoriščanje ogljikovega dioksida iz ogrevalnega sistema. Na ta način bi proizvajalec pridobil številne prednosti, kot so: do 30% večji pridelek v celotni sezoni rasti, hitrejša rast pri listnati zelenjavi, saj rastlina bolje izkoristi razpoložljivo svetlobo, boljša kakovost, manj bolezni, hitrejša zakoreninjenje in boljše cvetenje (Jaffrin in sod. 2003; Dion in sod. 2013).

Prav tako se moramo zavedati, da bi za uspešno delovanje bioplinarje bila najbolj pomembna redna dobava surovin tudi iz drugih virov, saj omejenost zgolj na oljčne tropine lahko predstavlja rizično investicijo.

2 ZASNOVA DEMONSTRATIVNE UČILNICE IN IZOBRAŽEVANJE NA OBRATU PURISSIMA

2.1 Uvod

Ker se zavedamo, da je potrebno izobraževanje o zdravem prehranjevanju začeti že zgodaj in otroke naučiti, zakaj je pomembno kakšno hrano jemo, kako se zdravo prehranjevati in kakšne prednosti prinaša lokalno pridelana slovenska hrana, bomo na centru Purissima KZ Agraria ustanovili didaktični center, saj imamo v slovenski Istri odlične pogoje za vzgojo sadja in zelenjave skozi vse leto.

Kmetijska zadruga Agraria prideluje zelenjavo in sadje na ekološki ter integriran način v rodovitni istrski zemlji. Učencem želimo približati tudi shemo posebne kakovosti – integrirano pridelano zelenjavo. Predvsem pa jih osvestiti o tem kaj integrirana pridelava je, njene prednosti in dodana vrednost. Integrirana pridelava je okolju in človeku prijazna pridelava, saj z njo ohranjamo rodovitnost tal, ni negativnih posledic na okolje, zmanjšana je poraba pripravkov za varstvo rastlin itd.. Zelenjava iz bližine je bolj sveža in zdrava, saj zaradi kratkih transportnih poti ohranja vitamine in minerale.

V ta namen bomo v šolskem letu 2014/2015 pripravili različne aktivnosti: posebne učne in ustvarjalne delavnice, kjer bodo otroci dobili veliko koristnih informacij, spoznali pridelavo v živo in okušali odlično zelenjavo in sadje slovenske Istre.

2.2 Ogledi vrtov, učna pot in delavnice v razvojno didaktičnem centru Purissima

Letos je ponovno zaživel Agrariin prenovljeni center Purissima in že uspešno prideluje eko sadike plodovk, solatnic, paradižnik in melone. Ponaša se s kar 5000 m² rastlinjakov, največji za vzgojo paradižnika meri 3000 m². Tukaj so poskusna polja in najnovejše načine pridelave.

Otvoritev vrtno sezone bo potekala marca. Pomlad je čas, ko se narava prebuja in se počasi začnejo prva dela na vrtu. Zato, da bi otroci spoznali, kako poteka delo na vrtu, se bodo v ustvarjalnih delavnicah naučili, kako pravilno zasaditi rastline in kako jih negovati, da se lahko na koncu obira sočne in kakovostne plodove. Poleg tega si bodo ogledali vzorčno zasaditev vrtov in zgradili koristen hotel za žuželke.

2.2.1 Namen centra

Prenovljeni center Purissima je namenjen vsem – vrtičkarjem, profesionalnim pridelovalcem in mladim, študentom in dijakom, ki se kmetovanja šele učijo. Ta center je nosilec razvoja kmetijstva v regiji in odlična lokacija za izvajanje delavnic na temo integriranega sadja in zelenjave.

Izobraževanje temelji na spoznavanju vzgoje sadik in pridelave zelenjave za lastno samooskrbo.

2.2.2 Cilji delavnic, učnih poti in ogledov:

- spoznati koliko različnih vrst zelenjave raste v Istri,
- ugotoviti, kaj pridelujemo pomladi, kaj zraste poleti, jeseni, pozimi,
- kdaj sejati, saditi
- kako negovati zelenjadnice
- na praktičen in interaktiven način otroke navdušiti za pogostejšo uporabo zelenjave v vsakodnevnem jedilniku,
- predstaviti integrirani način pridelave, s katerim ohranjamo rodovitnost tal, za ljudi pa pridelujemo bolj zdravo zelenjavo z manj vsebnosti pesticidov.

2.2.3 Opis in način izvajanja izobraževanja:

V centru Purissima bomo postavili zelenjavno učno pot, po kateri bomo vodili učence ob obisku Purissime. Pripravili bomo učno gradivo in učne liste, ki jih bodo v času ogleda izpolnili. Za skupine bomo pripravili ogled rastlinjakov, vzgoje sadik in kratko predstavitev ter izobraževanje o Purissimi in njenem delovanju.

2.3 Izobraževalni programi

2.3.1 Program za višje razrede

- Predavanje Patricije Pirnat, vodje proizvodnje KZ Agraria
- Voden ogled po centru, ogled sadik, načina pridelave, zalivanja, vse od sadike pa do odpreme v trgovino, katere vrste zelenjave poznamo in rastejo v slovenski Istri, kaj je ekološka in kaj integrirana pridelava.
- Ustvarjalne delavnice »V Istri jemo zdravo.«
- Izpolnjevanje učnega lista in preverjanje poznavanja integrirano pridelane zelenjave in sadja iz Istre, ali znamo vključiti zelenjavo in sadje v svoj jedilnik.

2.3.2 Program za osnovne šole

2.3.2.1 Razmnoževanje, rast in razvoj rastlin

- rastlina se razvije iz semena,
- seme vsebuje zarodek in založne snovi,
- kalivost semen,
- rastline vso rastno dobo spreminjajo obliko poganjkov in korenin,
- spolno in nespolno razmnoževanje (prednosti in slabosti)
- razlika med oprašitvijo in oploditvijo

- seme nastane z spolnim razmnoževanjem, potaknjenci iz vegetativnih delov rastlin

2.3.2.2 *Prilagoditve rastlin na okolje*

- primerjava rastlin iz sušnih in vlažnih območij
- razlika med enoletnicami, dvoletnicami in trajnicami
- razlika med zelnatimi in lesnimi rastlinami
- obramba pred rastlinojedci
- bolezni (glivične, bakterijske)
- škodljivci
- sožitje med rastlino in glivami ali bakterijami

2.3.2.3 *Človek in ekosistemi*

- pomen biotske pestrosti
- antropogeni ekosistemi (njiva, sadovnjak, travnik)
- delovanje naravnih in vzdrževanje antropogenih sistemov (namakanje, gnojenje, odstranjevanje plevela, zaščita pred škodljivci)
- škodljivi in koristni organizmi na vrtu
- vpliv in posledica gnojenja in uporabe pesticidov v kmetijstvu

2.3.2.4 *Izkoriščanje naravnih virov surovin in energije*

- primer bioplinarne na oljčne tropine
- omejenost in izkoriščanje naravnih virov vode, goriva itd.
- učinkovito ravnanje z energijo (zmanjševanje in varčevanje z energijo)
- ekonomski in okoljski kriteriji (onesnaževanje zraka in podtalnice)

2.3.3 *Program za srednje šole*

2.3.3.1 *Razmnoževanje, rast in razvoj rastlin*

- oprášitev (žužkocvetke, vetrocvetke) in oploditev,
- rastlina se razvije iz semena (seme, plod),
- seme in založne snovi, kalivost semen,
- spolno in nespolno razmnoževanje (prednosti in slabosti)
- vegetativno razmnoževanje: gomolj, pritlika, zarodni brstič, potaknjeneč, cepljenje, tkivna kultura
- poganjki in korenine,
- mikoriza (glivično in bakterijsko sožitje z rastlino)
- dušikove bakterije

2.3.3.2 *Ekosistemi*

- delovanje naravnih in vzdrževanje atropogenih sistemov (namakanje, gnojenje, odstranjevanje plevela, zaščita pred škodljivci)
- škodljivi in koristni organizmi na vrtu
- vpliv in posledica gnojenja in uporabe pesticidov v kmetijstvu

2.3.3.3 *Rastlinski hormoni*

- avksini, giberelini, citokinini, ABA, etilen (razlike in učinki)

2.3.3.4 *Izkoriščanje naravnih virov surovin in energije*

- primer bioplinarne na oljčne tropine
- omejenost in izkoriščanje naravnih virov vode, goriva itd.
- učinkovito ravnanje z energijo (zmanjševanje in varčevanje z energijo)
- ekonomski in okoljski kriteriji (onesnaževanje zraka in podtalnice)

2.3.4 **Program za vrtce in nižje razrede**

- Predavanje Patricije Pirnat, vodje proizvodnje KZ Agraria
- Kviz »Agrariin prvak«: A sta zelenjava in sadje lahko zabavna? Seveda sta! Otroci se bodo pomerili v kvizu, kjer bo na koncu učenec z največ točkami postal Agrariin prvak – prvak v poznavanju integrirano pridelane zelenjave in sadja in bo prejel nagrado.
- Skozi zabaven in interaktiven kviz, bodo otroci spoznali različne vrste istrske zelenjave in sadja, izvedeli bodo, kaj pomeni katera barva zelenjave in sadja, katera zelenjava raste v Istri pozimi in poleti, in ali je lubenica sadje ali zelenjava.
- Ustvarjalne delavnice – »Od semena do pridelka«; kratka predstavitev kako od semena do pridelka skozi ustvarjalno delavnico; otroci bodo sadili semena, sadike in okrasili svoj lonček
- Delavnica »od semena do pridelka« se lahko izvaja v marcu in aprilu, saj je takrat čas setve in sajenja. Izven teh mesecev ustvarjalno delavnico prilagajamo letnemu času.

2.3.4.1 *»Paradižnikova« učna pot na Purissimi*

Paradižnik iz Istre na Purissimi je poseben zaradi svoje vsebnosti antioksidanta likopena, polnega in bogatega okusa, zato je zaščitni znak učne poti na Purissimi.

Učna pot ima zemljevid in na začetku poti otroci prejmejo vprašanja na katera morajo poiskati odgovor. Paradižnikova učna pot na Purissimi je sestavljena iz več kontrolnih točk, kjer najdejo odgovore na zastavljena vprašanja. Vprašanja se bodo predvsem nanašala na poznavanje zelenjave in sadja iz Istre, znak in pomen posebnih shem kakovosti, zakaj

moramo jesti zelenjavo in sadje ter zakaj je dobro uživati prav doma pridelano. Na koncu bodo otroci nagrajeni v obliki zelenjavno-sadne malice, ki si jo bodo pripravili sami iz zelenjave in sadja iz Agrarie. V mesecu novembru bodo otroci imeli priložnost paradižnik iz Istre tudi obirati.

2.4 Delavnice

2.4.1 Kulinarčne delavnice – za organizatorje prehrane

Skupaj z mojstri istrske kuhinje in strokovnjaki za zdravo prehrano bomo pripravljali okusne in hranljive obroke izključno iz istrskih dobrot. Nabirali bomo svežo in zelenjavo in sadje, zelišča ter pripravili osvežilno zelenjavno-sadno malico.

Naučili se bodo kako zelenjavo očistiti, shranjevati in kako poskrbeti, da jo bojo vsi jedli radi in z veseljem vključevali v svoj jedilnik petkrat na dan!

2.4.2 Vrtničarske delavnice – za učitelje in družine

Naučili se bodo kako vzgojiti sadike, kdaj saditi plodovke, solatnice, kapusnice in kaj lahko v slovenski Istri sadimo vse leto. Kako poskrbeti za dober pridelek z uporabo naravnih sredstev za varstvo rastlin, kako zalivati, gnojiti, dodati hranila rastlinam, skratka vse, kar je treba vedeti za uspešen vrt.

2.5 Obisk na kmetiji

Obisk na kmetiji bo potekal septembra in oktobra ter maja in junija. Otroci si bodo ogledali kmetijo, delo na kmetiji, rastlinjake, skladišča in posebnosti kmetije. Po ogledu si bodo otroci sami pripravili zdravo malico iz integrirano pridelane zelenjave. Ustvarjali bodo na poučni ustvarjalni delavnici na temo integrirane pridelane zelenjave iz Istre.

2.6 Pridelano v Istri - Dan odprtih vrat KZ Agraria

Dan odprtih vrta bo potekal jeseni (oktobra), kjer bo na ogled slikovita razstava zelenjave in sadja iz integrirane pridelave, predstavile se bodo kmetije, okušale se bojo istrske jedi. Pred prodajnim centrom KZ Agraria Koper na Ulici 15. Maja 17 v Kopru bojo ohranjali izročilo domače pridelave bolj zdrave integrirane in eko zelenjave in sadja. Učenci si bodo tako lahko ogledali predstavitev kmetij in velikega distribucijskega centra KZ Agraria, predstavitveni film, okušali domače dobrote, ustvarjali na ustvarjalni delavnici idr.

2.7 Vzpostavitev demonstracijskega vrta

2.7.1 Načrt zasaditve vrta

Pod rastlinjakom številka 8 (zadnji spodnji rastlinjak), smo si zamislili demonstracijski vrt, na katerem se bo izvajal praktični del učnih delavnic. Vrt je sestavljen iz štirih teras. Prva terasa meri v dolžino 45 m in 15 m v širino, skupno ca. 675 m², druga terasa meri v dolžino 40 m in 12 m v širino, skupno ca. 480 m². Na 1150 m² od skupno 1900 m² bo nastal vrt z ekološko pridelavo zelenjave. Seme in sadike namenjene temu vrtu bodo izključno ekološke pridelave. Večina sadik bo vzgajanih neposredno na Purissimi v centru za vzgojo sadik.

2.7.2 Ekološka in integrirana pridelava zelenjadnic

Potrošniki se vse bolj zavedajo prednosti ekološke pridelave, saj povpraševanje po takšnih pridelkih narašča. Po uradnih podatkih, trg z ekološkimi živili letno narašča za približno 10 odstotkov. Pridelki iz ekološke pridelave so pridelki najvišje kakovosti, saj so pridelani na popolnoma naraven način, v sožitju z naravo in človekom. Prav tako jih odlikuje višja vsebnost hranilnih snovi in boljši okus.

2.7.2.1 Ekološka pridelava

Ekološka pridelava poteka v skladu z natančno določenimi predpisi in pod rednim nadzorom pooblaščenih certifikacijskih organov ter pristojnega inšpektorata. Ekološko kmetovanje spoštuje in ohranja naravo ter uporablja samo naravne in naravi prijazne pridelovalne postopke ob upoštevanju omejitev.

Nekatere omejitve v ekološki pridelavi:

- Prepoved uporabe pesticidov in lahko topnih mineralnih gnojil,
- Omejitve uporabe živilskih dodatkov, pomožnih tehnoloških sredstev in drugih snovi,
- Obvezno široko kolobarjenje kot pogoj za učinkovito rabo krajevnih virov,
- Prepoved rabe gensko spremenjenih organizmov,
- Izkoriščanje prednosti lokalnih virov, recimo hlevskega gnoja za gnojilo,
- Izbira takšnih vrst rastlin, ki so odporne proti boleznim in prilagojene lokalnemu okolju.

2.7.2.2 Integrirana pridelava

Integrirana pridelava je naravi prijaznejši način pridelave v primerjavi s konvencionalnim in poteka pod rednim nadzorom pooblaščenih certifikacijskih organov in pristojnega inšpektorata. Kmetovanje poteka v skladu z natančno določenimi pravili in z uporabo naravnih virov in mehanizmov, ki zmanjšujejo negativne vplive na okolje in zdravje ljudi. Osnovni cilji integrirane pridelave so pridelati zelenjavo, sadje, grozdje in poljščine boljše kakovosti ob upoštevanju naslednjih načel (Kon-cert 2012):

- Pri pridelavi se daje prednost naravnim ukrepom pred fitofarmaceutskimi in biotehnološkimi ukrepi, pri čem se doseže enak gospodarski učinek.
- Uravnoteženo se izvajajo agrotehnični ukrepi, ob skladnem upoštevanju gospodarskih, ekoloških in toksikoloških dejavnikov in nadzorovani uporabi gnojil.
- Dosegajo se najmanjši negativni vplivi na okolje.
- Uporaba gnojil je strokovno utemeljena.
- Zmanjšana je uporaba pripravkov za varstvo rastlin.
- Prideluje se brez uporabe gensko spremenjenih organizmov.
- Uporabljajo se lahko le dovoljeni pripravki za varstvo rastlin.
- Vzpodbuja se uporaba biotičnih pripravkov.
- Gnojenje poteka izključno na podlagi analize tal in potreb rastlin.
- Posebna pozornost se posveča ohranjanju in dvigovanju rodovitnosti tal.

2.7.3 Pridelava zelenjadnic po načelih permakulture

Na tretji terasi, ki meri v dolžino 38 m, v širino pa 10 m, skupno 380m² in na četrti terasi dolgi 32 m in široki 8 m, skupno ca. 635 m² bo nastal permakulturni vrt.

Izraz permakultura je sestavljen iz permanentno (trajnostno) in agrikultura (kmetijstvo), torej trajnostno pridelovanje hrane. Ena od definicij permakulture se glasi: »permakultura je sistem načrtovanja, ki nam omogoča, da zadostimo svojim potrebam, hkrati pa s svojim delovanjem ne škodimo okolju, pač pa mu koristimo in na ta način živimo "večno", kar pomeni, da bodo v tem okolju vsaj enako kakovostno kot mi lahko živeli tudi zanamci.«

Permakulturni vrt je vrt, ki je oblikovan in negovan po načelih permakulture. Permakultura je veja ekološkega oblikovanja, inženirstva in oblikovanja okolja, ki razvija trajnostne okvire in samozadostne agrikulturne sisteme, ki so narejeni na osnovi naravnih ekosistemov. Permakulturni vrt je samozadostni trajnostni vrt, ki ga upravljamo sonaravno.

2.7.3.1 Osnove permakulture (trije osnovni temelji)

- Skrb za zemljo. Za zemljo moramo skrbeti, ker je zemlja osnova za rast rastline. Brez zemlje rastline ne uspevajo, le na zdravi zemlji pa je pridelava bujna. Brez zdrave zemlje ljudje ne moremo zdravo živeti in se uspešno razvijati.
- Skrb za ljudi. Ljudje morajo imeti prost dostop do sredstev, ki so pomembni za njihov obstoj.
- Vračanje presežkov. Kar se pridelava in ustvari, a se ne uporabi, se mora vrniti v sistem. To vključuje tudi recikliranje odpadkov in njihovo uporabo v druge namene.

Na osnovi teh treh temeljev je bilo oblikovanih 12 principov permakulture:

1. Opazuj in sodeluj,

2. Ujemi in shrani energijo,
3. Izkoristi možnosti,
4. Samonadzoruj in upoštevaj povratne informacije,
5. Uporabljalj obnobljive vire
6. Ne proizvajaj odpadkov,
7. Načrtuj iz velikega v malo,
8. Združuj namesto ločuj,
9. Začni z malim in nadaljuj počasi,
10. Uporabljalj in ceni raznolikost,
11. Upoštevaj stičišča in uporabljalj mejno,
12. Na spremembe se odzivaj ustvarjalno.

Permakulturni vrt upošteva zgornje principe. Pri vrtnarjenju se izogibamo uporabi kemičnih pripravkov in umetnih gnojil. Spremljamo dogajanje na vrtu in se mu prilagajamo. Opazujemo razvoj zelenjave in drugih rastlin in ukrepamo, če je to potrebno. Sadimo in sejemo tisto, kar v našem okolju uspeva. Recikliramo vse kar je mogoče, pa naj bodo to organski odpadki, ki jih predelamo na kompostu ali odpadne deske, ki jih lahko uporabimo za izdelavo dvignjenih gred.

V našem okolju je kot avtor poznan Sepp Holzer ki ima v Avstrijskih Alpah permakulturno kmetijo in promovira svojo smer permakulture »Holzerjeva permakultura.«

2.7.3.2 *Načrtovanje permakulturnega vrta*

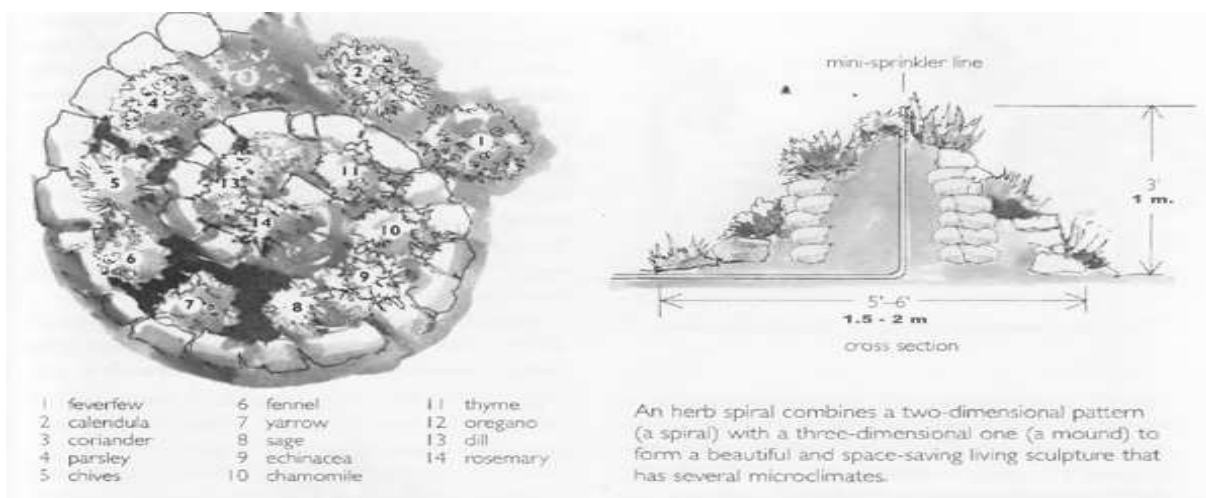
V permakulturni vrt bomo vključili gomilaste grede, visoke grede, spiralne zeliščne grede itd. iz naravnih materialov (kamen, les, sekanci, veje, travna ruša, kompost, biološki odpadki, hlevski gnoj). Med gredami je načrtovana tlakovana kamnita pot. Za načrtovan zeliščni vrt je najprimernejša oblika vrt nepravilnih oblik, saj je primeren za vrtove, kjer tla niso ravna, razpoložljivi prostor pa je nepravilnih oblik. Med terasami na grivah (nezoranem, travnatem delu med terasami), je načrtovan zeliščni skalnjak z začimbami in dišavnicami, saj bi ta prostor ostal neizkoriščen. Skalnjak tudi ne sodi v formalni vrt temveč je bolj primeren za vrtove, ki nimajo ostrega oblikovanja in se približujejo naravnemu vrtu (Januš 2013).

2.7.4 Izdelava skalnjaka

Skalnjak more biti na odprtem sončnem prostoru, stran od dreves, ograj in drugih elementov, ki bi ga lahko senčili. Skalnjaka ne naredimo na mestu, kjer neprestano piha. Najbolj primerno je sončno pobočje. Za skalnjakom mora biti odprt prostor. Za gradnjo se uporabi skale in kamenje, ki imajo spran in naraven videz. Neprimerne so skale iz kamnoloma, ker imajo preveč ostre robove in niso videti naravno. Za naše okolje je najbolj primeren apnenec ki prevladuje po večjem delu Slovenije. Odstrani se travna ruša in vse trajne plevelce. Skalnjak mora biti dobro odceden. Če se ga postavi na breg, kot v našem primeru, bo voda iz njega

odtekala navzdol, če se ga postavi na ravnem terenu, je treba poskrbeti, da so tla pod njim dobro odcedna in ne zadržujejo vode. Na terenu se z vrstico označi zunanji rob skalnjaka in mesta večjih skal ali skupin kamnov. Skalnjak se gradi od spodaj navzgor. Najprej se nasuje 15 do 20 cm debelo plast grušča in se prekrije s plastjo ilovnate zemlje. Najbolje je uporabiti odstranjeno travno rušo, obrnjeno na glavo. Izjemoma se lahko uporabi plastično folijo z luknjami, da bo voda lahko odtekala. Sledi postavljanje skal. Skalnjak se postavlja po principu od velikega k majhnemu. Najprej se postavi največje skale, ki bodo tvorile ogrodje skalnjaka in predstavljale za pogled privlačne točke. Večji oziroma debelejši del skale naj bo v zemlji. Skale se zakoplje do tretjine višine in se jih rahlo nagne nazaj v smer pobočja. Različno velike kamne se razporedi na različne nivoje in med njimi se naredi melišče, kjer bodo uspevale rastline. Manjši kamni naj bodo v skupinah. Med kamenje in skale se nasuje mešanico zemlje, v katero se sadi zelišča in začimbe ter seje enoletne rastline.

Zelišča so lahko enoletnice, dvoletnice in trajnice. Izbrana zelišča za zasaditev so koriander, kapucinka, peteršilj, zelena, koper, bazilika in jih je treba sejati vsako leto na novo, ter večletne in trajne rastline: majaron, timijan, origano, šetraj, pehtran, žajbelj, drobnjak, poprova meta, melisa, sivka, rožmarin, ameriški slamnik, ognjič itd.. (Vrt in narava 2014)



Slika 17: Shematski prikaz gradnje spiralne zeliščne grede

2.7.5 Visoke grede

Visoke grede so oblika gred za gojenje zelenjave, ki izvira iz Kitajske. Z visokimi gredami je mogoče bolje izkoristiti prostor, saj omogočajo gojenje zelenjave na večji površini. Prave visoke grede so ovalne in videti v obliki gomile. Zato jim pravijo tudi gomilaste grede. Pri nas so bolj razširjene visoke grede, ki so dvignjene od tal in v obliki kvadra ter omogočajo lažje obdelovanje – dvignjene grede. Običajno imajo lesen okvir, njihova višina pa je od 0,5 do 1,2 metra. Z njimi se ne privarčuje prostor, je pa olajšamo obdelovanje.

Visoke grede so povsem ekološki način pridelave zelenjave. Umetnih gnojil in škropiv se ne uporablja, zelenjavo se seje in sadi v mešanih kulturah.

Zaradi načina izdelave visoke grede, imajo le te mnogo ugodnih učinkov. Delo na visokih gredah je manj naporno, saj se ni treba sklanjati. Tla so toplejša, saj se pri razpadanju organske snovi, ki tvori osnovo visoke grede, sprošča toplota. To omogoča zgodnejši pridelek zelenjave. Na težkih in za vodo slabo neprepustnih tleh je visoka gred odlična rešitev za zelenjavni vrt saj v visoki gredi voda nikoli ne zastaja. Če se naredi gomilasto visoko gredo, se poveča površina za pridelavo zelenjave. Visoke grede ne potrebujejo gnojenja, le po nekaj letih, ko se grede že nekoliko posedejo, se doda rastlinam nekaj komposta, da se ohrani količino pridelka.

Slabost visoke grede je večja občutljivost na sušo. Zemlja se veliko hitreje osuši in v poletni vročini je treba grede pogosteje zalivati. Na visoke grede se vedno strese zastirka, da se zmanjša izsuševanje. Visoke grede niso trajne in vsakih nekaj let je potrebno narediti nove.

2.7.5.1 Priprava visoke grede

Visoko gredo je priporočljivo narediti jeseni. Izdelana visoka greda naj preko zime počiva, spomladi pa je takoj pripravljena za uporabo. Za visoko gredo potrebujemo:

- več lesenih desk za okvir in lesene stebričke na katere se deske pritrdi; v primeru priprave gomil, so potrebne lesene deske, večji kamni ali opeka, s katerimi se obrobi gomilo;
- grobe vrtno odpadke: veje dreves in grmov, debela stebila sočnic;
- mešane vrtno odpadke (ostanke zelnatih rastlin, sadja ipd.);
- mešano listje;
- vrtno zemljo;
- kompost.

Priprava prave visoke grede v obliki gomile ali dvignjene grede, je podobna. Razlika je v tem, da pri gomilasti gredi posamezne plasti nasipavamo v polkrogu, medtem ko so plasti pri dvignjeni gredi ravne in segajo do okvira. Visoko gredo se postavi na sončen prostor. Greda naj bo največ 1,5 metra široka in ne višja od 1,2 metra. Obrnjena naj bo v smeri sever-jug, da se vsem rastlinam zagotovi čim več sončne svetlobe. Dolžina grede je poljubna in je odvisna je od razpoložljivega prostora. Z mesta, kjer bo visoka greda, se odstrani 25 do 30 cm zemlje. Ob pripravi dvignjene grede, se v tla zabije lesene kole in se namesti prvo vrsto stranskih desk. Koli morajo biti zabiti dovolj globoko, da jih teža grede ne bo nagnila. Z rastjo grede v višino se dodaja nove vrste desk. Ker je les v zemlji dokaj neobstojen, se lahko napravi betonske temelje s kovinskimi nastavki, kamor se pritrdi lesene kole, ki so v vogalih grede. Na dno grede (ali v središče, če gre za gomilasto gredo) se položi 50 cm na drobno narezanih grobih vrtnih odpadkov, ta plast mora biti gosta in trdna. Nanjo se položi na glavo obrnjene

izrezane travne ruše ali pa 15 do 20 cm mešanih vrtnih odpadkov, ki se jih potrese s 5 cm zemlje. Sledi 15 do 20 cm vlažnega-suhega listja, ki se ga prekrije s 5 cm zemlje. Gredo se potlači z lopato, potrese se 10 cm komposta in nanj 15 cm vrtno zemlje. Pri gredi v obliki gomile, se ob straneh položi deske, večje kamenje ali opeko, da se zemlja ne bo sipala. Greda naj preko zime počiva, do pomladi se bo nekoliko posedla. Spomladi se na gredo posadi in poseje zelenjavo. Upoštevati je treba pravilo, da se višje rastline sadi na sredino grede, proti robu pa nižje, tako višja zelenjava ne bo senčila nižje. Na gredah se ustvarja mešane kulture, in sicer tako, da se med seboj sadi zelenjavo, ki sodi med ugodne sosede. Na gredo se potrese zastirko. Vsako leto pri saditvi v zgornjo plast se previdno vkoplje kompost. Ko se greda po 5 do 6 letih močno posede, se jo naredi znova.



Slika 198: Primer gomilaste grede



Slika 189: Sestavne plasti visoke grede po načelih permakulture: (1. Grobi vrtni odpadki, 2. Kosi trate ali mešani vrtni odpadki, 3. Listje, 4. Zemlja, 5. Grob kompost, 6. Šota, 7. zemlja z drobnim kompostom (Slonep 2014)

2.7.6 Načrtovanje zasaditve

Izbira zelenjave, ki jo bomo gojili, je odvisna od potreb in želja. Odločimo se za tiste vrtnine, ki bodo najboljše uspevale.

Načrt zasaditve zelenjavnega vrta je zelo uporaben pripomoček, ki pomaga pravilno upravljati pridelavo zelenjave. V zimskem času, ko je zunaj prehladno za delo na vrtu, se na listu papirja skicira grede in označi vrtnine. Označi se tudi, če bo tekom leta na isti gredi več različnih vrtnin. Pred začetkom naslednje sezone bomo načrt potrebovali v izogib, da na istih gredah ne bomo gojili istih vrtnin, saj je nujno kolobarjenje.

Zelenjavo se lahko seje in sadi tako, da se vsako gredo nameni le eni vrtnini. Pri tem se lahko širino grede prilagaja glede na potrebe po posamezni vrtnini. Slabost takšne oblike je, da je zelenjava nekoliko bolj izpostavljena škodljivcem. Pazi se, da se višje rastočo zelenjavo (npr. fižol, paradižnik) ne sadi na južne grede zaradi senčenja.

Nekatere vrtnine zelo ugodno vplivajo druga na drugo, če rastejo skupaj. Takšne se lahko sadi in seje na iste grede, kjer se premešajo. Pozorni moramo biti na vrtnine, ki druga na drugo ne vplivajo ugodno. Te se ne sme sejati in saditi skupaj, saj ne bodo uspevale, ali pa bo pridelek manjši.

2.7.6.1 Dobre in slabe sosede na vrtu

Tabela 1: Ugodne in neugodne sosednje kulture na vrtu (Kalia 2014)

| RASTLINA | UGODNE SOSEDNJE KULTURE | NEUGODNE SOSEDNJE KULTURE | OSTALE KORISTNE KULTURE |
|-----------------|---|--|-------------------------------|
| Berivka | redkvica, redkev, rabarbara, paradižnik, fižol, rdeča pesa, | peteršilj | / |
| Blitva | brokoli, brstični ohrovt, fižol, grah, redkev, zelje | / | / |
| Brokoli | blitva, bob, fižol, grah, špinača, zelena | / | koper, poprova meta |
| Brstični ohrovt | blitva, fižol, grah, špinača zelje | čebula | / |
| Bučka, buča | bob, fižol, čebula, grah, paradižnik, redkvica, solata | / | meta, bazilika |
| Čebula | bučka, kumare, paradižnik, korenje, rdeča pesa | brstični ohrovt, fižol, grah, redkev, ohrovt, por, zelje | koper, kamilica, janež |
| Česen | jagode, sadno drevje | grah, fižol | jagode, vrtnice, sadno drevje |
| Cvetača | blitva, fižol, grah, paradižnik, solata, špinača | čebula | kamilica, meta, timijan |

| | | | |
|----------------------------|--|-------------------------------------|--|
| Fižol (nizek) | vse | čebula, paprika, por, grah | žajbelj, šetraj |
| Fižol (visok) | vse | čebula, paprika, por, grah | šetraj, solata berivka |
| Grah | solata, redkvice, redkev, beluši | čebula, paprika, por, paradižnik | koper, ognjič |
| Jajčevcevec | bob, grah, zelje | / | tagetes, kapucinka, ognjič |
| Koleraba | grah, fižol, solata, špinača, paradižnik, zelena, pesa | / | kamilica, bazilika |
| Korenček | blitva, redkvice, redkev, čebuča, por, peteršilj, česen | / | koper, majaron, meta, ognjič |
| Krompir | nizek fižol, grah, koleraba, brstični ohrovt, | paradižnik | kumina, meta, tagetes, kapucinke, ognjič, hren |
| Kumare | čebula, fižol, grah, motovilec, peteršilj, solata, zelen, zelje | redkev, redkvice | sladki janež, bazilika, kumina, koper, gnjič |
| Lubenice | bob, fižol, grah, redkvice | / | Sončnice, bazilika |
| Melone | bob, fižol, grah, redkvice | / | jagode |
| Ohrovt | blitva, bob, grah, fižol, krompir, zelena, solata | čebula | kumina, kamilica |
| Paprika | koleraba, motovilec, rdeča pesa, špinača | bob, fižol, grah | bazilika, rabarbara |
| Paradižnik | bob, bučke, cvetača, redkev, čebula, solata, peteršilj, por, koleraba, zelena, motovilec | grah, kreša, zelje, sladki komarček | kamilca, bazilika, meta |
| Peteršilj | kumare, por, paprika, rdeča pesa, repa | radič, solata | / |
| Por | solata, paradižnik, peteršilj, koleraba, korenje, zelje, zelena | bob, čebula, grah, fižol, | / |
| Rabarbara | solata, grah, špinača, grah, nizek fižol | | / |
| Radič | paradižnik, fižol, paprika, korenje, solata | peteršilj | sladki janež, bazilika, šetraj |
| Rdeča pesa | čebula, fižol, peteršilj, solata | špinača | koper, šetraj, kumina |
| Redkvice | blitva, bučke, solata, grah, špinača, fižol, lubenice, melone, korenje, peteršilj | kumare | vrtna kreša |
| Redkev (črna, bela) | blitva, solata, grah, fižol, korenje, paradižnik | čebula, kumare, | tagetes |
| Repa | solata, špinača, fižol, grah | / | koper, tagetes, ognjič |
| Solata | vse | peteršilj | meta |

| | | | |
|----------------|---|--------------------|---|
| Šalotka | korenje, motovilec, rdeča pesa, | | kamilica, koper |
| Špinača | cvetača, bob, brokoli, ohrovt, krompir, fižol, redkvice, redkev, repa, zelje | rdeča pesa | bazilika |
| Zelena | brokoli, brstični ohrovt, kumare, solata, špinača, por, paprika, zelje, paradižnik, fižol | / | timijan |
| Zelje | blitva, bob, fižol, grah, kumare, zelena | čebula, paradižnik | meta, ognjič, tagetes, koper, kumina, kamilica, timijan |

2.7.6.2 Mešani posevki

- Različne vrste rastlin se medsebojno spodbujajo v rasti,
- kombinacija različnih vrst vrtnin in cvetic odganja škodljivce in preprečuje napad bolezni,
- zaradi hkratne vzgoje rastlin z globokim in plitvim koreninskim sistemom se tla neprestano rahljajo,
- tla so celo leto prekrita in na gredah je manj plevela,
- mešani posevki spodbujajo življenje v tleh.

2.7.7 Sejanje in sajenje

Izbira semen na trgu je velika. Pri nakupu se odločimo za sorto, ki najbolj ustreza legi in klimi. Dajemo prednost domačim sortam, čeprav tuje sorte zagotavljajo obilnejši pridelek. Pomembno je, da semena niso prestara saj se s časom kaljivost semen zmanjša.

Semena sejemo v grede na prosto, v setvene grede, od koder se kasneje rastline presadi v manjše lončke, kasneje pa v grede. Grede je potrebno ustrezno pripraviti. Prekopljejo in pograbiyo se tla, da na površini ni večjih grud. Sejemo, ko se tla segrejejo preko 7 stopinj Celzija.

Semena se seje v brazde. Na gredi se naredi ravne brazde, ki so ustrezno globoke. Večja, kot so semena, globlja naj bo brazda, vendar ne več kot 5 cm.

Semena se enakomerno potrese v brazdo ali pa se jih položi posamično. Če je zemlja suha, se brazdo zalije in na koncu prekrije z zemljo.

Seje se lahko tudi v jarke. Ti so primerni predvsem za rastline, ki rastejo skupaj. Z lopato ali motiko se napravi od 20 do 25 cm širok jarek. Vanj se enakomerno namesti semena in se jih pokrije z zemljo. Večja semena se sadi v posamezne luknje, ki so med seboj ustrezno oddaljene, vanje se položi seme in zasuje.

Vrtnine z drobnim semenom se seje po površini grede. V tem primeru se tla dobro pograbi in enakomerno potrese semena. Nato se gredo ponovno pograbi in prekrije semena. Preko grede se namesti kopreno, ki nekoliko zadržuje toploto v hladnih dneh.

2.7.8 Setveni koledar

Tabela 2: Setveni koledar

| Vrsta zelenjave | Čas setve | Čas presajanja | Čas pobiranja | Povprečni čas kaljivosti | Razdalja sajenja (cm) |
|-----------------|-----------|----------------|---------------|--------------------------|-----------------------|
| Blitva | avg-okt | - | okt-dec | 4-14 dni | 30x40 |
| Brokoli | mar-jul | apr-jul | jun-sep | 4-14 dni | 40-60x60-80 |
| Brstični ohrov | mar-maj | apr-jun | jan-mar | 5-10 dni | 50x70 |
| Bučke | maj | maj-jun | jul-okt | 4-8 dni | 90-120x90-120 |
| Buče | maj | maj-jun | avg-okt | 4-8 dni | 120x250 |
| Cyetača | jan-jul | mar-avg | maj-okt | 5-10 dni | 50x60 |
| Čebula | mar-maj | apr-maj | avg-sep | 6-12 dni | 10x35 |
| Endivija | jul | jul | avg-dec | 5-14 dni | 30x50 |
| Fižol | apr-jul | - | jun-sep | 5-9 dni | 20x50 |
| Grah | mar-jul | - | maj-okt | 5-8 dni | 10x30-40 |
| Jajčev | mar-apr | maj | jun-okt | 7-14 dni | 50x80 |
| Korenček | mar-jul | - | jul-okt | 7-15 dni | 25x50 |
| Kumare | apr-maj | maj | jul-okt | 4-8 dni | 30-45x120-140 |
| Lubenice | apr-maj | maj | jul-sep | 5-14 dni | 60x100 |
| Melone | apr-maj | maj | jul-sep | 4-8 dni | 90x180-200 |
| Ohrov | feb-jun | mar-jun | jun-dec | 5-10 dni | 45x50 |
| Paprika | feb-apr | maj | jul-okt | 10-21 dni | 40x75 |
| Paradižnik | feb-apr | maj | jul-okt | 5-14 dni | 50x120 |
| Peteršilj | mar-sep | - | maj-nov | 10-28 dni | 5x15 |
| Por | mar-jun | apr-jul | avg-dec | 6-14 dni | 14x40 |
| Radič | apr-jul | - | jan-dec | 5-15 dni | 20x40 |
| Redkvica | feb-jul | - | apr-okt | 4-10 dni | 10x20 |
| Sladka kuruza | apr-maj | - | avg-sep | 4-7 dni | 30x80 |
| Solata | feb-sep | apr-sep | apr-sep | 4-7 dni | 25x30 |
| Špinača | avg-sep | - | okt-apr | 7-21 dni | 10x20 |
| Zelje | mar-jul | apr-avg | maj-nov | 5-10 dni | 60x70 |

2.7.9 Zalivanje

Voda je nujno potrebna za uspešno rast vrtnin. Nekatere vrtnine zahtevajo več vode, druge manj, zato se mora zalivanje prilagoditi njihovim potrebam. Količino vode in pogostost zalivanja se prilagaja vremenskim razmeram in dejanskim potrebam rastlin po vodi. Zaliva se manjkrat in temeljito, da se prepreči površinsko rast korenin. Zaliva se zvečer ali zgodaj zjutraj. Za zalivanje se uporablja cev za zalivanje s primernim nastavkom, razpršilce ali kapljično namakanje. Pri zalivanju je potrebno paziti, da se ne škropi po listih vrtnin.

Rastline potrebujejo več zalivanja ob kaljenju in po presajanju. Takrat se jih zaliva pogosteje in se pazi, da se zemlja ne izsuši.

Za zalivanje je najbolj primerna deževnica. Voda iz vodovoda ni najbolj primerna, ker je premrzla, običajno pa tudi pretrda. Če ni deževnice, potem si lahko pomagamo tako, da se vodo iz vodovodnega omrežja natoči v rezervoar, kjer »odleži« nekaj časa, da se njena temperatura izenači z okolico, pri tem lahko dodamo v vodo vodotopna hranila, ki so rastlinam potrebna.

Za namakanje plodovk (paradižnik, paprika, kumare, jajčevci, itd.) in kapusnic (zelje, ohrovt, brstični ohrovt, brokoli, itd.) se bo na prvi in drugi terasi namestilo kapljično namakanje, ki ga bo potrebno speljati iz že obstoječe glavne vodovodne cevi ob poti. Za namakanje solatnic se bo uporabilo razpršilce.

Tretja in četrta terasa ne potreujeta namakanja, saj gre za permakulturno pridelovanje. Grede so osnovane na način, da zadržijo vso vlago ki jo rastline potrebujejo za razvoj. Rastline se zalije le po sejanju, sajenju in močni suši.

2.7.10 Odstranjevanje plevela

Na gredah med vrtninami se pojavi plevel, ki se ga redno odstranjuje. Plevel tekmuje z vrtninami za vodo, svetlobo in hranilne snovi. Da bo plevela čim manj, je potrebno grede očistiti še preden se jih prekoplje. Pri tem se pazi, da se odstrani vse dele plevela, saj se nekateri lahko ponovno razvijejo že iz dela korenin, ki ostane v tleh. Med rastjo se plevel ves čas odstranjuje. Še posebej je potrebno biti pozoren v času kaljenja vrtnin, ker takrat plevel vrtninam povzroči največ škode. Če je plevel že semeni, se ga ne sme kompostirati. Semena na kompostu ne razpadejo in se jih lahko naslednjo sezono ponovno zanese na grede.

Plevel se na manjših površinah odstranjuje ročno. Pri tem pazimo, da ne poškodujemo korenin vrtnin. Pomagamo si tudi s folijo za zastiranje, senom in travo. Preko grede namestimo črno folijo za zastiranje, ki preprečuje dostop svetlobe in v njej naredimo odprtine, kamor posejemo ali posadimo vrtnine.

2.7.11 Gnojenje

Z različnimi gnojili bogatimo tla z mineralnimi in organskimi snovmi, ki jih rastline potrebujejo za rast. Najboljše gnojilo je kompost, ki ga pridelamo iz organskih odpadkov. Z njim se ohranja zemljo rodovitno in rastlinam zagotavlja potrebne količine kalija, fosforja in dušika.

Gnojimo lahko tudi z različnimi umetnimi gnojili, ki jih v ustrezni količini potresemo po zemlji pred setvijo ali pa med rastjo vrtnin. Pri tem je potrebna previdnost, saj lahko s

pretiranim gnojenjem zavremo rast ali pa vrtnine uničimo. Pred uporabo umetnih gnojil je smiselno narediti analizo tal, da se ugotovi, katerih elementov primanjkuje.

2.7.12 Koledar opravil na vrtu

Februar

Zelenjavni vrt še počiva. Včasih je na Primorskem že dovolj toplo in zemlja ni več zmrznjena. Začnemo s pripravo tal na novo sezono. Težka tla prekopljemo, srednje težka in lahka, peščena tla lahko prekopljemo ali samo globoko zrahljamo. Vse vrste tal pognojimo s kakovostnimi organskimi gnojili – lahko s kompostom. Gnojilo prekrijemo s tanko plastjo prsti. Hranila se sproščajo postopoma in v odvisnosti od temperature. Običajno se pričnejo sproščati šele spomladi, ko se otopli in so tako na voljo rastlinam, ko jih le-te potrebujejo. Zgodaj spomladi lahko sejemo nekatere plodovke kot so paradižnik, paprika, jajčevec ter ohrovt, solato, na prosto pa redkvice.

Marec

V zelenjavnem vrtu pripravljamo gredice. Težka tla prekopljemo, lažja pa lahko le globlje zrahljamo. Odstranimo plevel, gredo očistimo in tla pognojimo, gnojilo prekrijemo s tanko plastjo prsti. Pred setvijo pregledamo staro zalogo semen. Semena ostanejo kaljiva različno dolgo. Včasih je dobro narediti kalilni poskus. Na plitev krožnik položimo pivnik in nanj razporedimo sto semen. Ko semena vzklijejo, jih sproti odstranjujemo in zapisujemo, koliko jih je vzkalilo. Tako določimo odstotek kaljivosti, ki naj bo vsaj 80 %. V območjih z milim podnebjem lahko sejemo na prosto že v sredini marca. Najprej sejemo na mraz bolj odporne vrste vrtnin, kot je bob, grah, špinača in čebula. Pri korenju in peteršilju še malo počakamo, da se tla dovolj segrejejo. Tako s kalitvijo ne bomo imeli težav.

V rastlinjake lahko že zelo zgodaj posejemo solato, brokoli, brstični ohrovt, čebulo, jajčevec, por, zelje, na prosto pa korenček, peteršilj in grah.

V rastlinjaku lahko sejemo letne solate. Še vedno lahko sejemo tudi motovilec, regrat, endivijo.

Okopljemo prezimne sorte solate in jih pokrijemo s tunelom ali agro-kopreno. Okopljemo prezimni motovilec.

V ugodnem vremenu (odmrznjena tla, temperatura tal vsaj dve stopinji Celzija) sejemo na prosto prve letne solate. V drugi polovici meseca presajamo prve sadike solate in endivije na prosto.

April

V drugi polovici aprila lahko sejemo in sadimo večino vrtnin. Izjema so tiste, ki so na mraz najbolj občutljive (paradižnik, paprika, jajčevci, melone, lubenice). Tako sejemo poletne sorte glavnatih solat kot so ledenka, berivka, radič. Sejemo tudi redkvice, korenje, rdečo peso, špinačo, jajčevac, kumare, lubenice, melone, sladko koruzo in sadimo sadike cvetače, zelja, brokolija in brstičnega ohrovt. Šele takrat, ko zunaj ni več nevarnosti zmrzali, posadimo na prosto tudi občutljivejše vrtnine kot so fižol in različne plodovke.

Vrtnine, ki smo jih posadili v marcu, lahko v začetku maja že dognojimo z naravnim organskim gnojilom. Plodovke potrebujejo veliko hranil, zato gredico pred sajenjem dobro pognojimo z organskim gnojilom.

Sejemo solato za sadike, sadike vzgajamo samo v neogrevanem rastlinjaku. V kolikor setve prestavimo na prosto, je v primeru nizkih temperatur ponoči, potrebna zaščita s pokrivanjem platojev.

Sejemo in presajamo solate, mehkolistne sorte sejemo samo do sredine meseca. Prve setve okopljemo, zemlja mora biti rahla. Sejemo radič.

Maj

Vse vrtnine škropimo z naravnim varovalnim sredstvom proti boleznim, ki jih varuje pred plesnijo in gnilobo. Po prvem maju v toplem vremenu pripravimo tla za saditev rastlin, ki so občutljivejše na nizke temperature. To so zlasti plodovke (paradižnik, paprika, jajčevci, bučke, buče, kumarice, melone in lubenice). Plodovke potrebujejo za svojo rast veliko organske snovi, zato tla pred sajenjem dobro pognojimo. Paradižnik posadimo ob oporni količek. Pri vzgoji paradižnika ne smemo pozabiti na odstranjevanje zalistnikov, vršičkanje in odstranjevanje spodnjih listov. Zelo pomembno je redno odstranjevanje približno enkrat tedensko. Ko se na rastlini z enim stebлом oblikuje štiri do pet socvetij, je čas za vršičkanje. Vrh stebela odščipnemo ali odrežemo. Nad zadnjim socvetjem pustimo dva lista. Če vzgajamo paradižnik kot rastlino z dvema stebroma, vršičkamo kasneje – ko se oblikuje šest socvetij. Z vršičkanjem pospešimo razvoj že obstoječih plodov. Če ne bi odščipnili vršičkov, bi se večina hranil porabila za rast in nastanek novih plodov. Nizek paradižnik za razliko od visokega ne potrebuje opore. Pri nizkem paradižniku običajno ne odstranjujemo zalistnikov, ne vršičkamo in ne postavljamo opore.

V drugi polovici meseca sejemo prvo endivijo za sadike, sadike vzgajamo raje na prostem ali v posebnih ploščah.

Še vedno lahko sejemo solato za sadike. Solato lahko sejemo med sadike paradižnika in paprike. Med vrste posejane ali presajene solate lahko sejemo mesečno redkvico. V drugi

polovici meseca sejemo prvo endivijo. Setve redno okopavamo in namakamo, zemlja mora biti rahla. Vrtnine, ki so sredi najbolj intenzivne rasti, potrebujejo dognojevanje.

Junij

V juniju lahko že posejemo nekatere zelenjadnice, ki jih bomo pobirali jeseni. To so pozno korenje, nizki fižol, redkvice, pozne sorte kolerabe, jesenska solata, radič in endivija.

V vrtu je že veliko dozorele zelenjave: solata, redkvice, bob, zelje in cvetača. V toplejših predelih dozori že prvi zgodnji krompir.

Poleti zelo hitro raste tudi plevel, ki ga redno odstranjujemo. Pregoste posevke redčimo.

Vrtnine redno varujemo pred boleznimi. Vrtnine v tem času zelo intenzivno rastejo, zato je potrebno dognojevanje z tekočim organskim gnojilom. Kapusnice in plodovke dognojujemo vsakih 14 dni, ostale vrtnine pa vsake 3 tedne.

Junij je mesec setve endivije vseh sort, letnih in zimskih sort radiča.

V poletnih mesecih okopavamo in namakamo, zemlja mora biti ves čas rahla.

Julij

V začetku julija začnemo z vršičkanjem paradižnika. V času cvetenja, paradižnik še dodatno krepimo z vitamini in kalcijem. Paradižnik redno varujemo pred plesnijo s škropljenjem. Do sredine meseca še lahko sejemo prezimne sorte radiča.

Avgust

V sušnih dneh ne pozabimo na zalivanje. Vodi za zalivanje vsakih 14 dni dodamo vitamine za večjo odpornost, hitrejšo rast in dozorevanje. Rastline, ki so ostale na gredici, dognojujemo z naravnim tekočim gnojilom.

Pazimo, da se na vrtčinah ne pojavijo bolezni. Proti plesni na paradižniku in kumarah rastline redno škropimo z naravnim zaščitnim sredstvom. Na prosto sejemo zimsko zelenjavo: blitva, špinača, zimski radič.

Proti koncu meseca lahko v rastlinjak presajamo letne sorte solate. Sejemo lahko tudi motovilec.

Če je mesec hladen in vlažen, lahko od drugega tedna naprej še sejemo motovilec, le da damo seme za nekaj dni v zamrzovalno skrinjo. Dokler traja poletna vročina, motovilca ne sejemo.

V drugi polovici meseca lahko sejemo mehkolistne sorte solate. Radiča in endivije ne sejemo več, krhkolistne, letne sorte sejemo samo še v prvem tednu meseca.

September

Prazne gredice, s katerih smo pridelke že pobrali, očistimo plevela. Nato tla pripravimo za naslednjo sezono. Težka tla prekopljemo in jim dodamo organsko gnojilo, ki ga potresemo po površini gredic in prekrijemo s tanko plastjo zemlje. Lahka tla ravno tako pognojimo z organskim gnojilom, prekopati pa jih ni potrebno. Sadimo letne solate, proti koncu meseca prezimne sorte solate, sejemo motovilec. Med vrste solate posejemo mesečno redkvico. Sejemo prezimne sorte solat: v prvi polovici krhkolistne sorte, v drugi pa tudi mehkolistne.

Oktober

Če so dnevi topli, še vedno zorijo bučke, buče, kumare in paradižniki. Pred slano pospravimo paradižnike in druge občutljive sredozemske rastline. Še vedno je čas za setev prezimnih solat in motovilca. Prazne gredice, s katerih smo pridelke že pobrali, pripravimo na novo sezono, odstranimo plevel, nato pa težka tla prekopljemo in dodamo organsko gnojilo.

November

Do prvega večjega mraza pustimo na gredicah še endivijo, radič... V tem mesecu pobiramo repo, zelje, brstični ohrovt, ohrovt, pozne setve, brokoli, zelje in cvetačo, poletni por, korenček pozna setev, korenast peteršilj, radič, rdečo peso pozne setve. Prazne gredice, s katerih smo pridelke že pobrali, pripravimo na novo sezono. Temeljito odstranimo plevel. Tla obogatimo s kakovostnim dolgo delujočim gnojilom.

December

V zelenjavnem vrtu so na gredicah ostale samo še najbolj trdožive vrtnine kot so listni ohrovt, brstični ohrovt, korenasti peteršilj, motovilec, prezimni por, prezimna čebula, jesenska šalotka, jesenski česen, zimska solata (Slonep 2014).

2.7.13 Zeliščni vrt

Na splošno velja, da so zelišča rastline, ki vsebujejo aromatične snovi in se uporabljajo v prehrani, farmaciji in kozmetični industriji. Od drugih rastlin jih ločijo različne učinkovine, kot so eterična olja, grenčične in mineralne snovi.

Aromatična zelišča običajno uporabljamo v kulinariki kot začimbe. S svojimi aromami izboljšujejo ali pa spreminjajo okus hrane. Zelišča, ki vsebujejo različne zdravilne učinkovine, se uporabljajo v farmaciji za izdelavo zdravil in drugih zdravilnih pripravkov. Veliko teh zelišč vsebuje strupene spojine, zato moramo z njimi ravnati previdno. Zelišča, ki vsebujejo veliko eteričnih olj, se uporabljajo v kozmetični industriji za izdelavo dišav. Zelišča imajo uporabne učinkovine v različnih rastlinskih delih. Na vrtu največkrat gojimo tista zelišča, ki imajo učinkovine v listih, steblih in cvetovih, izjemoma tudi tiste, ki jih imajo v semenih in koreninah.

V zeliščni vrt najpogosteje posadimo dišeča in aromatična zelišča, ki jih uporabljamo v kuhinji. Vonj zelišč je različno močan, sestavljen pa je iz različnih kemičnih spojin.

2.7.13.1 Načrtovanje zeliščnega vrta

Najbolj enostavno je načrtovanje novega zeliščnega vrta na nastajajočem vrtu.

Lokacija

Pri izbiri primerne mesta moramo upoštevati, da večina zelišč za bujno rast potrebuje dobro osončena mesta. Zeliščni vrt bomo zato namestili tako, da bo prejel čim več sonca, priporočene so grive med terasami. Najboljše mesto je del vrta, ki je obsijan s soncem preko celega dneva. Ker zelišča potrebujejo za rast vodo, bo v bližini vodni priključek.

Oblike zeliščnega vrta

V praksi so zeliščni vrtovi simetrični in nepravilnih oblik. Simetrični zeliščni vrtovi so pravilnih oblik z ostrimi linijami ter pogosto posnemajo samostanske zeliščne vrtove. Nepravilni zeliščni vrtovi so sproščeni oblik in na različnih nivojih.

Simetrični zeliščni vrtovi

Simetrični zeliščni vrtovi so primerni za vrtove, kjer se morajo zeliščne gredice strogo ujemati s stilom celotnega vrta, tla pa so ravna. Primerni so tudi za majhne vrtove ali mesta, kjer ni veliko prostora. Simetrični vrtovi so najpogosteje okrogle, kvadratne ali pravokotne oblike. Zelišča so posajena v strogih linijah in z vseh strani lahko dostopna. Sestavni del simetričnih zeliščnih vrtov so tudi poti med gredami. Da z njih z lahkoto dosežemo vsa zelišča, naj grede ne bodo širše od 1 do 1,5 m. Če se na posamezno gredo sadi različne vrste, se na najbolj oddaljeni del posadi najvišja zelišča.

Gredasti zeliščni vrt

Gredasti zeliščni vrt ima ravne linije. Ker je sestavljen iz pravokotnih gred, ga je enostavno oblikovati in je primeren predvsem za začetnike. Grede so enakomerno razporejene in usmerjene v smeri vzhod-zahod. Med njimi so speljane poti, zunanji del vrta pa lahko obkroža nizka živa meja, cvetoče rastline ali grmovje.

Zeliščno kolo

Zeliščno kolo je okrogel zeliščni vrt, ki z vrha spominja na leseno kolo voza. Grede so trikotnih oblik. Iz oboda vodijo poti proti središču, kjer se stikajo. Ta oblika je zelo primerna za visoke vrste zelišč. Premer zeliščnega kolesa naj bo vsaj 6 m.

Zeliščni vrtovi nepravilnih oblik

Zeliščni vrtovi nepravilnih oblik so primerni za vrtove, kjer tla niso ravna, razpoložljivi prostor pa je nepravilnih oblik. Grede so lahko na različnih višinah, med njimi pa so speljane bolj ali manj zavite poti. Zelišča se sadi v skupine glede na njihovo višino. Če se v takšen vrt ne posega preveč, se bo razvil v zeliščni biotop.

Zeliščna spirala

Zeliščna spirala je primer zeliščnega vrta nepravilnih oblik. Primerna je za manjše vrtove, kjer želimo imeti veliko različnih vrst zelišč z različnimi zahtevami. Uredi se ustrezne razmere tako za zelišča, ki potrebujejo veliko vlage, kot za zelišča, ki uspevajo v suhem okolju. Zeliščna spirala ima premer vsaj 3 m in je v središču vsaj 0,5 m višja kot na vstopu. Zunanji rob je zgrajen s pomočjo kamnov. Na vstopu v spiralo, ki je na južnem delu, je majhen ribnik premera vsaj 0,75 m. Na tem delu uspevajo zelišča, ki potrebujejo več vlage. Višje rastoča zelišča se posadi v središče, na severni strani pa zelišča, ki uspevajo v polsenci.

Zelišča se lahko sadijo posamično med zelenjavo. Takšen način je zelo priporočljiv, saj zelišča odganjajo nekatere škodljivce. Dobro se obnesejo tudi na okrasnih gredah, kjer jih lahko sedimo med trajnice. Zelišča, ki dobro prenašajo obrezovanje in imajo enakomerno rast, se lahko uporabijo za obrobe gred.

2.7.13.2 Sajenje in oskrba zelišč

Zelišča, ki se jih seje in sadi, so lahko enoletna, dvoletna ali trajna. Zelišča imajo glede tal različne zahteve, ki jih je treba upoštevati. Večina jih potrebuje z organskimi snovmi bogata in zračna tla, ki so nevtralna ali rahlo kiselkasta. Tla za zeliščni vrt je treba jeseni prekopati. Za gnojenje se uporabi kompost. Trajna zelišča se sadijo že jeseni in se jih preko zime zaščiti s kopreno, enoletna in dvoletna zelišča pa se sadi spomladi.

Na prosto se seje enoletna in dvoletna zelišča. Prekopane grede se razrahlja in pograbi. Z motiko se naredi majhne plitve ravne jarke, v katere se položi posamična semena. Med njimi mora biti ustrezna razdalja. Večja zelišča morajo biti bolj narazen, manjša pa bolj skupaj. Jarke se prekrije s tanko plastjo zemlje. Gredo se prekrije s kopreno, da se prepreči preveliko ohlajanje v nočnem času. Ko rastline vzklijejo, se kopreno odstrani.

Ker v hladni pomladi semena počasi kalijo, se zelišča predhodno seje v posode v rastlinjaku. Po treh do petih tednih se jih presadi na prosto.

Običajno se sadi trajna zelišča. Pri tem se pazi, da je med posameznimi rastlinami dovolj prostora, da se bodo nemoteno razvijale. Trajna zelišča se sadi jeseni. Zelišča ne potrebujejo veliko nege. Redno jih je treba zalivati, gnojiti in obrezovati. Škodljivci in bolezni jih ne bodo napadali, če bodo imeli optimalne pogoje za rast.

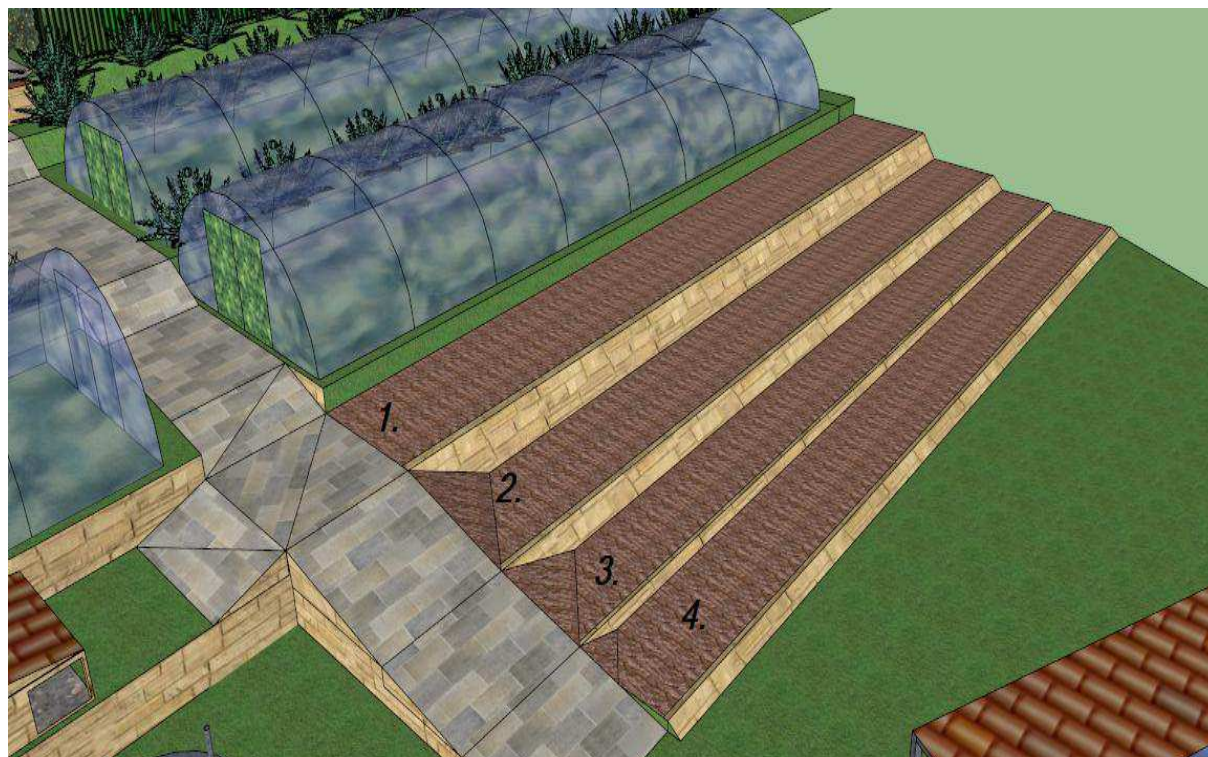
Zelišča, pri katerih se uporabljajo zeleni deli (liste, stebela), je treba redno obrezovati. S tem se spodbudi stalna rast novih listov. Nekaterim zeliščem se redno odstranjujejo cvetna stebela, da ne cvetijo, cvetove se reže, ko odcvetijo. Tako se prepreči tvorbo semen in spodbudi rast zelenih delov. Glede obrezovanja se zahteve zelišč med seboj nekoliko razlikujejo. Na splošno velja, da izdatno spomladansko obrezovanje spodbudi rast.

2.7.13.3 Nabiranje in shranjevanje zelišč

Zelišča se nabira takrat, ko je vsebnost učinkovin najvišja. Čas za nabiranje zelišč, pri katerih uporabljamo liste, je tik pred cvetenjem. Pri rezanju na rastlinah se pusti dovolj listov ali brstov, da se lahko razvijejo novi poganjki. Liste zelišč se nabira v dopoldanskem času, ko se rastline še ne segrejejo, jutranja rosa pa se že posuši. Plodove in semena se nabira tik preden dozorijo v jutranjem času. Korenine, korenike in čebulice se nabira jeseni, ko rastlina zaključí z rastjo in se pripravi na zimski počitek.

Po nabiranju se zelišča opere in pripravi na shranjevanje. Nabrana zelišča se najpogosteje suši, lahko pa se jih zmrzne ali shrani v kisu in olju.

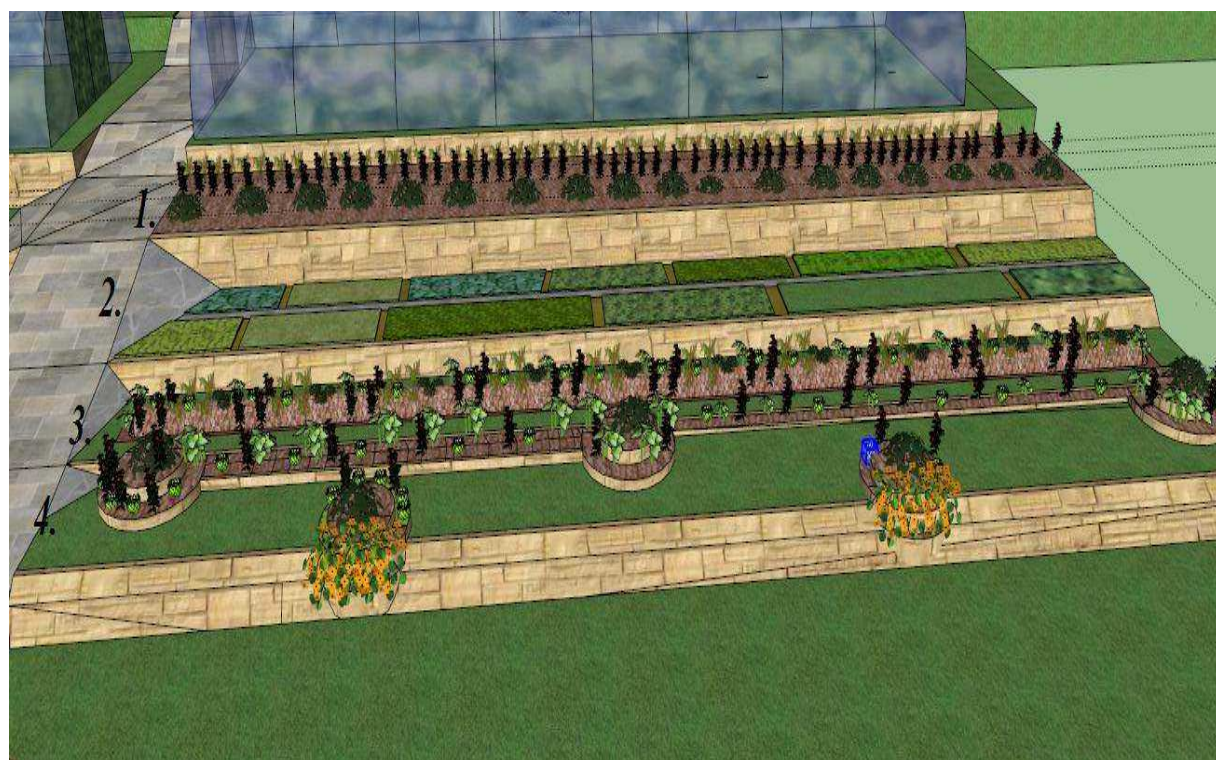
Zelišča, z izjemo semen, se nikoli ne suši na soncu. Poveže se jih v snope in obesi na senčno mesto ali pa jih posuši v škatlah. Suha zelišča se zdrobi in hrani v zrakotesnih škatlicah ali zaprtih steklenih kozarcih.



Slika 20: Slike praznih teras namenjenim ekološki oz. integrirani (1., 2.) in permakulturni (3., 4.) pridelavi zelenjave, izdelane v programu Sketch up.



Slika 21: Slika zasajenih teras. Terasi 1 in 2 sta namenjeni ekološki oziroma integrirani pridelavi (plodovke, kapusnice in solatnice), terasa 3 predstavlja visoko gredo, 4 pa visoko gredo in zeliščne spirale (skalnjaki).



Slika 22: Slika teras z ekološko oz. integrirano pridelavo (1.,2.), in permakulturno pridelavo (3.,4).

3 VZPOSTAVITEV TEHNOLOGIJE PRIDELAVE JAGOD

3.1 Uvod

V letu 2013 je bilo v Sloveniji 106 ha površin zasajenih z jagodami. Ocena pridelka znaša 2144 ton. Na Primorskem je pridelava jagod zelo slabo zastopana, v letu 2010, je bilo na Obali le 2 ha zasajenih z jagodami. Iz tega vidika je jagoda potencialno zanimiva za gojenje v regiji, kar bi omogočalo in popestrilo ponudbo svežega sadja, brez transportnih poti, ki potencialno negativno vplivajo na kakovost pridelkov.

Najbolj primerne temperature za razvoj rastline so do 25 °C. na razvoj jagod v največji meri vplivata tla in voda. Najprimernejša tla za gojenje jagod so srednje težka, globoka in zračna tla z dovolj humusa (4 %) in dobro zmožnostjo zadrževanja vode. Do konca rastne sezone je potrebno skrbeti za ustrezno namakanje, redno odstranjevati plevelov in po potrebi varovati rastline pred boleznimi in škodljivci.

Jagode ne smemo saditi v bazična tla, saj to povzroča klorozo in poškodbe rastlin zaradi neuskrajene oskrbe z mikrohranili. V zbitih, težkih tleh se koreninski sistem jagod zelo težko razvija. Ob prevelikih količinah padavin in pretiranim namakanjem se v težkih tleh ustvarijo ustrezni pogoji za razvoj bolezni korenin, kar najpogosteje povzroči propad nasadov.

Jagode pridelujemo na več različnih načinov: na prostem in v zavarovanem prostoru (rastlinjak, plastenjaki), v tleh in izven tal, na obdelanih ali s folijo prekritih tleh. Izven tal jagode pridelujemo v vrečah, loncih, koritih in plastičnih stebrih, napolnjenih z različnimi substrati ter v kameni volni (hidroponika) in v aeroponiki. Glede na izbrano tehnologijo se spreminjajo časi sajenja, sorte in tipi sadilnega materiala. Na prostem sadimo jagode od pomladi do jeseni, odvisno od klimatskih razmer in tipa sadilnega materiala. V zavarovanih prostorih sadimo v vseh letnih časih. Sadilni material, ki ga uporabljamo pri takšnih tehnologijah, je najpogosteje hlajen.

Za nasad jagod smo se odločili zaradi dobre tržne niše. V Sloveniji v jesenskem času na domačem trgu ne dobimo več jagode.

3.2 Sadni izbor

Odločili smo se za tri sorte: 'Darselect', 'Donna' in 'Dream'.

3.2.1 DARSELECT

'Darselect' je francoska sorta. Rast je bujna in pokončna. Plodovi so veliki, pravilno stožčasto oblikovani. Povrhnjica je temno opečnato rdeča. Meso je svetlo rdeče, trdno in aromatično. Okus je dober. Je srednje zgodna sorta. Je ena izmed najbolj pogosto sajenih sort v severni Evropi.



Slika 23: Sorta 'Darselect' (Strawberry Varieties, 2014).

3.2.2 DONNA

'Donna' je francosko-španska sorta. Plod je velik in kockaste oblike. Je temno rdeče barve. Meso je svetlo rdeče, trdo in aromatično. Sorta pozno zori in ima dobro skladiščno sposobnost.



Slika 24: Sorta 'Donna' (Nourse, 2012)

3.2.3 DREAM

Plod sorte 'Dream' je velik, stožčaste oblike brez deformacij, svetlo rdeče barve in dobrega okusa. Sorta zelo zgodaj zori, odlikuje jo velik in vsako leto enakomeren pridelek. Vzgoja je enostavna (Nove sorte jagod 2014).



Slika 25: Sorta 'Dream' (The tiger tales, 2014)

3.3 Bolezni

3.3.1 Siva plesen ali gniloba (*Botryotinia fuckeliana*)

Agrotehnični ukrepi:

- sajenje odpornih sort,
- večje sadilne razdalje,
- zmerno gnojenje z dušikom,
- zračne lege,
- prekrivanje nasadov s tuneli,
- ob spomladanskem čiščenju nasada, odstranimo vse odmrle in od bolezni poškodovane dele rastlin jagod.

3.3.2 Črna pegavost jagod (Antraknoza) (*Colletotrichum acutatum*)

Agrotehnični ukrepi:

- uporaba zdravega sadilnega materiala,
- sajenje odpornejših sort,

- ob spomladanskem čiščenju nasada, odstranimo vse odmrle in od boleznih poškodovane dele rastlin jagode.

3.3.3 Rdeča listna pegavost jagod (*Diplocarpon earliana*)

Agrotehnični ukrepi:

- sajenje odpornejših sort,
- ob spomladanskem čiščenju nasada, odstranimo vse odmrle in od boleznih poškodovane dele rastlin,
- manjša gostota sajenja jagode.

3.3.4 Bela listna pegavost jagod (*Mycosphaerella fragariae*)

Agrotehnični ukrepi:

- sajenje odpornejših sort,
- ob spomladanskem čiščenju nasada, odstranimo vse odmrle in od boleznih poškodovane dele rastlin,
- manjša gostota sajenja.

3.3.5 Jagodna koreninska gniloba (*Phytophthora cactorum*)

Agrotehnični ukrepi:

- sajenje odpornejših sort,
- sajenje zdravega sadilnega materiala,
- kolobarjenje,
- naprava višjih grebenov,
- zmerno namakanje laskov.

3.3.6 Jagodna pepelasta plesen (*Sphaerotheca macularis*)

Agrotehnični ukrepi:

- sajenje odpornejših sort,
- zračenje tunelov,
- zmerno gnojenje z dušikom,
- ob spomladanskem čiščenju nasada, odstranimo vse odmrle in od boleznih poškodovane dele rastlin.

3.3.7 Jagodna oglata listna pegavost (*Xanthomonas fragariae*)

Agrotehnični ukrepi:

- uporaba neokuženega sadilnega materiala,
- sajenje odpornejših sort,

- odstranjevanje okuženih delov rastlin iz nasada.

Povzeto po Jagode – bolezni in škodljivci (2012).

3.4 Škodljivci

- Jagodov cvetožer (*Anthonomus rubi*)
Agrotehnični ukrepi: izogibanje neposredni bližini gozda.
- Polži (Limacidae)
Agrotehnični ukrepi: rastje v okolici nasadov pogosto kosimo, da se polži ne morejo razmnoževati v njem.
- Uši (*Myzus ascalonicus*)
Agrotehnični ukrepi: izogibamo se pretiranemu gnojenju z dušikom.
- Jajčasti rilčkar (*Otiorynchus sp.*)
Poškodbe: poškodovane rastline venijo, se sušijo in končno propadejo.
- Navadna koprivova ali fižolova pršica (*Tetranychus urticae*)
Agrotehnični ukrepi: zračenje tunelov.
- Resarji (*Thrips sp.*)
Agrotehnični ukrepi: zračenje tunelov.
- Gosenice in sovke
Poškodbe: gosenice in sovke škodo povzročajo z objedanjem listov.

Povzeto po Jagode – bolezni in škodljivci (2012).

3.5 Gnojilni načrt

Na spletu (Mihelič in sod. 2010; Priporočilo...2009; Brence 2013) smo poiskali najprimernejša gnojila, ki jih uporabljajo za gnojenje jagod. Na osnovi priporočil in v skladu z dobro prakso priprave zemljišča za zasaditev jagod, smo se odločili za analizo tal. S strokovnjakom Iztokom Vidicem smo pripravili gnojilveni načrt.

AGRARIA Koper**Gnojenje jagod: 1. faza po presajanju**

Glede na talno analizo, ki je bila narejena v rastlinjaku kjer so posajene jagode, vam pošiljam začasne napotke za dognojevanje. Glede na to, da je minilo cca. 10 dni od sajenja lahko začnete uporabljati naslednje količine za dognojevanje preko fertigacije:

| gnojilo | sestava | tedenska količina hranil/ha | število dognojevanj na teden | količina gnojila za eno dognojevanje (10 arov) |
|------------------|----------------|-----------------------------|------------------------------|--|
| NIT (Zeleni hit) | dušik (34,2 %) | 3 kg N | 2 x | 0,44 kg NIT/10 a |

Opozorila:

- za eno namakanje z raztopljenimi gnojili porabite 2.000 - 4.000 l vode (za 10 arov)
- konduktivnost namakalne vode naj ne presega 1700 ms
- po dognojevanju preko namakalnega sistema spustite še čisto vodo (brez gnojil) (cca. 10 minut)

Komentar in vprašanja:

- gnojilni načrt je začasen, le za rastno fazo nadaljnjih dveh tednov
- količina hranil je tako majhna, da jih v tej fazi ni smiselno nabavljati. Porabili boste le 1,76 kg NIT-a
- izmerite prosim konduktivnost vaše namakalne vode. Še bolje bi bilo, če bi našli ali zaprosili za že opravljeno analizo. V primeru, da je voda iz regijskega vodovoda, bi bila analiza dosegljiva pri vodarjih. Glavno vprašanje je pH vode in vsebnost kalcija in železa v vodi.
- sporočite mi prosim, katera gnojila in v kakšni količini ste v tla dodali pred sajenjem. Glede na pogovore menda le 'stallatico'. Kakšna je njegova sestava?

Slika 26: Gnojilni načrt**3.6 Gredice**

Med razpoložljivimi tehnologijami za gojenje jagod, smo se odločili za saditev v visoke gredice. Na gredice smo postavili namakalni sistem ter proti plevelno folijo, ki smo jo prebarvali z apnom, da se sadike v začetni fazi ne bi ožgale.

**Slika 27:** Visoke gredice



Slika 28: Izgled nasada

3.7 Namakanje

Za namakanje smo se odločili na podlagi izkušenj s kapljičnim namakanjem (T tape), s katerim se da zelo enostavno dognojevati.

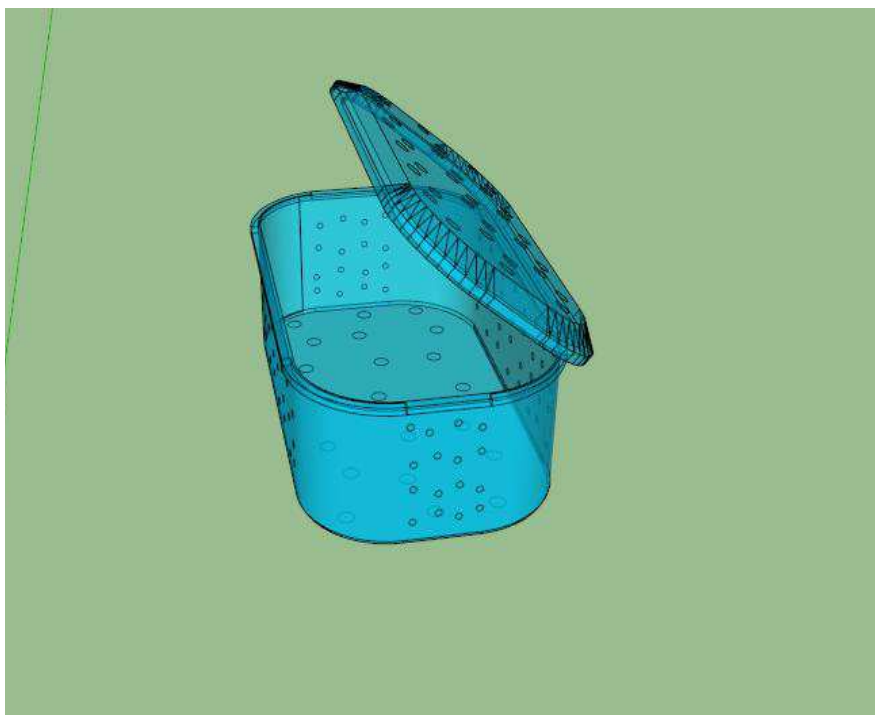
3.8 Embalaža

Z odličnimi jagodami in s prijazno leseno embalažo, smo hoteli pridelek čim bolj približati kupcu ter ustvariti novo tržno nišo.



Slika 29: Lesena košarica

Ker so stroški proizvodnje lesene embalaže višji, smo naredili tudi plastično posodico (Slika 30).



Slika 30: Plastična posodica

4 TEHNOLOGIJA PRIPRAVE CEPLJENIH SADIK OLJK

4.1 Postavitev vrtnarije:

4.1.1 Stavbe, objekti, delovni prostori in oprema

Drevesnica je razdeljena na več območij: zgradbe, polja za gojenje matičnih dreves, razmnoževalni objekti in objekti za gojenje na novo ukoreninjenih rastlin. Postavitev vključuje tudi infrastrukturna območja, kot so interne ceste, parkirišča, skladišča, stalna oskrba z vodo za namakanje in oskrbo z električno energijo in plinom.

Stavbe morajo biti v skladu z zahtevami lokalnega načrtovanja. Vključujejo pisarne (upravljanje, upravne in poslovne oddelke), laboratorij za razmnoževanje rastlin, prostor za gnojila in kmetijsko mehanizacijo. Stavbni kompleks mora imeti tudi vremensko postajo, vodni vir in velik rastlinjak za shranjevanje rastlin pripravljenih za prodajo.



Slika 31: Pogled na drevesnico za pridelavo cepljenih sadik oljk (IOC, 2008).

4.1.2 Objekt za kalitev semen

Objekt kjer kalijo semena ali inkubator je prostor, kjer semena vzklijejo in dokončajo prvo obdobje rasti. Ker drevesnice pogosto uporabljajo semena iz matičnih dreves različnih sort, se semena razlikujejo po velikosti. Na primer, en kilogram "majhnih" oljčnih semen vsebuje 3466 semen, ista količina "velikih" semen vsebuje 2473 semen. Če so semena posejana z gostoto 3.000-4.000 semen na m² in drevesnica proizvede med 105.000 in 110.000 podlag na leto, potrebuje za kalitev semen površino veliko 35 m². Toda zaradi dejstva, da je povprečna

stopnja kalivosti oljk med 70% in 80%, območje ki ga objekt za kalitev zaseda ne sme biti manjše od 40 m².



Slika 32: Rastlinjaki za kalitev semen (IOC, 2008).

Prostor za kalitev semen se razdeli na zidane okvirje (10 m²). Vsak okvir je 1,2 m širok, 8 m dolg in 30 cm globok. Okvirji morajo biti napolnjeni z zemljo brez patogenih spor, ki jo je potrebno predhodno razkužiti, presejati in zmešati s peskom, da se zagotovi dobro drenažo. Za razliko od večine drugih objektov se prostor za kalivost pogosto ogreva z naravno sončno svetlobo. Semena morajo biti skrbno posejana, v vsak okvir enakomerno, matične sorte pa morajo biti prepoznavne.

4.1.3 Presajevalni objekt

Objekt za presajanje je zaščiten območje, kjer morajo biti zagotovljeni pogoji za prvo fazo v razvoju novih rastlin (cepljenih oljk).

Tla morajo biti enotna in nekoliko dvignjena, da se omogoči odvajanje vode ter morajo biti razdeljena na module (dolge 25 m in široke 20 m), vsak približno 500 m². Vsak od njih ima cepilno ploskev. Cepilna ploskev je navadno 10 m široka in 12 m dolga. Celotno območje je v rastlinjaku prekrito s položno streho, da se prepreči škoda zaradi slabega vremena (veter, dež, toča in sneg). Rastlinjak mora biti opremljen tudi z ročnimi ali avtomatskimi mehanizmi (oken, stranskih panelov) za urejanje okoljskih razmer, da se ohrani konstantna temperatura in vlažnost in da se zagotovi prezračevanje.

Pred presajanjem sadik na cepilne plošče, mora biti zemlja obdelana (med aprilom in majem) in mora vsebovati ekološka gnojila. Sadike morajo biti posajene v vrstah na razdalji 8-10 cm med in znotraj vrst. To bo omogočilo gostoto sajenja od 130 do 160 sadik na m².

4.1.4 Rastlinjaki

Rastlinjaki so temeljna oprema. Pomagajo nadzoru okoljskih razmer ter zaščiti rastlinskega materiala. Ne glede na njihov predvideni namen (kaljenje, gojenje, itd), so lahko rastlinjaki izdelani iz različnih materialov (jeklo, aluminij, plastične palice ali najpogosteje iz pocinkanega železa). Toplogredna obloga mora biti odporna na rjavenje, temperaturne spremembe in agresivno delovanje nekaterih fitofarmaceutskih sredstev. Zagotoviti mora tudi nizko prepuščanje toplotnega sevanja, omogočanje prenosa UVA, UVB in infrardečih žarkov in imeti mora preproste mehanizme za odpiranje oken in nadzor prezračevanja.



Slika 33: Konstrukcije rastlinjakov (IOC, 2008).

Za kritje se najpogosteje uporablja plastična folija; je tanka, fleksibilna in pregledna. Poleg tega je lahka in poceni, ima visoko mehansko odpornost na vlečne sile in odlično prilagodljivost.

Mreža za senco je narejena iz prozornega ali črnega polipropilena ali polietilena visoke gostote, z 10-15 odprtini na cm^2 . Poleg mehanske zaščite oljčnih rastlin od žuželk, delujejo tudi kot zastor, ki zagotavlja senco od sončnega sevanja.

V Italiji imajo vhodna vrata rastlinjakov standardno višino (2,85 m) in so izdelana iz pocinkanega železa ali srebrno eloksiranega aluminija. Praviloma imajo eno ali dve krili (1,50-2,50 m širine), v vetrovnih območjih pa imajo prednost enojna ali dvojna drsna vrata. Možno jih je opremiti z mehanizmi za lažje premikanje.



Slika 34: Različni tipi vrat na rastlinjakih in različen tip prezračevanja (IOC, 2008).

Mehanizme za zagotavljanje pretoka zunanjega zraka, za ohranjanje temperature in vlažnosti znotraj rastlinjakov se lahko nadzoruje s pomočjo visoke tehnologije sistemov. V večjih rastlinjakih segreti zrak teče skozi velike polietilenske nadzemne cevi (debeline 0,1 mm in 30-60 cm v premeru), ki so nameščene vzdolž rastlinjaka. Ogrevalna moč in hlajenje okolja sta nadzorovana s termostati. Polietilenske cevi so perforirane vsakih 5-7 cm, da sprostijo vroč zrak in se okolje segreva enakomerno. Pomembno je, da smo pozorni na ohranjanje toplote v notranjosti rastlinjaka zato uporabimo izolacijske sisteme za omejevanje izgub temperature. To storimo s pokrivanjem zunanosti rastlinjaka z dvojno plastjo polietilena.



Slika 35: Vrste ogrevalnih in prezračevalnih sistemov (IOC, 2008).

V vročem vremenu morajo biti rastline zaščitene pred previsokimi temperaturami. V območjih, kjer so poletja bolj vroča se pokrije zunanje stene rastlinjaka s pokrivko bele barve. To omejuje povečanje temperature v notranjosti rastlinjaka.

4.1.5 »Rastlinjak rasti«

Ukoreninjeni potaknjenci in mlade cepljene rastline so v rastlinjaku skozi vse leto, da jim omogočimo nenehno razvijanje in jih zaščitimo pred čezmernim sončnim sevanjem, škodljivci in boleznimi ali škodljivimi vremenskimi pogoji, kot so npr. toča ali hladno vreme. Okoljske pogoje v rastlinjaku za rast cepljenk je treba skrbno nadzorovati. Potrebno je omogočiti izmenjavo zraka in vpihovanje zraka z ventilatorji, da sta temperatura in vlažnost konstantna.



Slika 36: Notranjost rastlinjaka za rast (IOC, 2008).

Na splošno je zemlja v notranjosti rastlinjaka pokrita (s črno folijo) in prekrita s 5 cm globoko plastjo peska za boljšo drenažo rastlin v posodah. Sadike nastavimo v oddelke (10 m širine), ki jih ločujejo poti za dostop delavcev.

4.1.6 Senčni rastlinjak

Senčni rastlinjak ima podobno vlogo kot »rastlinjak rasti«. Njegov namen je spodbuditi razvoj oljčnih rastlin in zaščito pred sončnim sevanjem, škodljivci in boleznimi ter točo. Rastlinjak je zelo enostaven za postavitve, saj je običajno narejen iz niza pocinkanih kovinskih okvirjev, vsaj 2,5m visokih, pokritih z mrežo. Ko so oljčne rastline pod senco, svetloba ne sme biti premajhna, tako da so oljčna drevesa sposobna izvesti fotosintetsko aktivnost. Stopnja pokritosti mora biti med 40% in 50%.



Slika 37: Senčni rastlinjak (IOC, 2008).

Tla so prekrita s 5-cm plastjo peska za lažje odvajanje vode, ko rastline v loncih namakamo. Vodo in hranilne snovi dodajamo preko kapljičnega namakanja. Voda ne sme vsebovati več kot 100 mg natrija/L ali več kot 200 mg kalcija/L.

Preostanek drevesnice sestavlja infrastruktura, kot so notranje ceste, parkirišča in trgovina, naprave za oskrbo z vodo, vremenska postaja, namakanje in komunalne storitve (elektrika, gorivo in plin).

4.2 Rastlinski materiali za proizvodnjo

Izbira genetskega izvora rastlinskega materiala za proizvodnjo je strateška odločitev drevesnice in vpliva na gospodarnost proizvodnje. Agronomski odziv oljk se razlikuje glede na to, ali je bil razmnoževalni material pridobljen iz matičnih dreves znanega genetskega izvora in v dobrem zdravstvenem stanju. Če so ti pogoji izpolnjeni, bo drevesnica lahko proizvajala zelo uspešne rastline.

4.2.1 Matični oljčnik

Matična drevesa so edini vir rastlinskega materiala, potrebnega za razmnoževanja (cepljenke, potaknjencev in vitro). Oskrbujejo nas s poganjki in semeni. Semena se uporabljajo za razvoj podlag, potrebnih za proizvodnjo cepljenih oljk, medtem ko se poganjki v glavnem uporabljajo za pridelavo ukoreninjenih potaknjencev, čeprav jih je mogoče uporabiti tudi kot podlage.



Slika 38: Matični nasad za proizvodnjo cepičev in podtaknjencev (IOC, 2008).

Za proizvodnjo 100.000 sadik dvakrat letno (poletje-jesen) je potrebno vsaj 2400 matičnih dreves. Te se gojijo na parceli v razmiku 3 x 3 m in zasedejo skupno površino 2,2 ha, vključno z mejami in dovoznimi potmi.

Če se drevesnica nahaja na območju, kjer so vremenske razmere spremenljive (pogoste nevihte s točo, močan veter, itd), je potrebno postaviti naravno protivetrno zaščito ali umetne ovire.

Matični nasad za pridelavo semena za vsaj 100.000 podlag, bi moral zajemati površino 1 ha. Drevesa morajo biti zasajene v razmiku 4 x 5 m, da se omogoči razvoj krošenj. Različne sorte morajo biti posajene v ločenih vrstah. Priporočljiva velikost parcele je 2.500 m².

Za nemoteno razmnoževanje rastlin potrebujemo: delovne prostore za obdelavo semen, vzgojo sadik in proizvajajo cepljenih rastlin, zaščitene rastlinjake za rast cepljenih rastlin v loncih in prostor za shranjevanje rastlin pred prodajo.

Mlada oljčna drevesa, ki so prehransko uravnotežena bodo vedno dala poganjke z visoko stopnjo ukoreninjenja. Potrebna je dobra skrb in sistematično zatiranje škodljivcev in bolezni, da ohranimo vegetativni razvoj matičnih dreves, ki dajejo les za cepiče.

Pomembno je ugotoviti ali je zemlja v matičnih oljčnikih primerna s fitosanitarnega in agronomskega stališča in določiti primerne prakse, ki pomagajo da dobimo ustrezen semenski material. Potrebno je izvesti posebne poskuse za pregled zdravstvenega stanja tal in zagotoviti, da ni prenašalec virusov, ogorčic, gliv, bakterij ali drugih rastlinskih patogenov. Lastnosti se lahko določi z analizo teksture in strukture tal in vsebino mikro in makro elementov ter organske snovi, kot tudi z zagotavljanjem prisotnosti drenažnega sistema, da bi se izognili zastoju površinske vode. Območja, ki so izbrana za gojenje matičnih dreves morajo biti ločena od drugih rastlin, da se preprečijo nezaželene kontaminacije s patogeni ali prenašalci patogenov.

S skrbnim obrezovanjem, namakanjem in gnojenjem matičnih dreves omejimo nihanja, ki jih spreminjajo sezonske in okoljske razmere. Obrezovanje prilagaja rastlino k uravnoteženi proizvodnji materiala za potaknjence in cepiče, brez pritiska na drevesno vegetacijo. Najvišji donosi v smislu uporabnega materiala so bili doseženi z intenzivnim rezanjem, ki zadržuje staranje dreves in spodbuja vegetativno rast. Krošnje ne smemo pustiti, da se preveč razraste, ker to preprečuje prodiranje svetlobe in zmanjšuje bujnost novih poganjkov.

Rastline se dobro odzivajo na namakanje. Zalivanje, čeprav v majhnih količinah, je še posebej pomembno v določenih fenoloških fazah (začetek apikalnega razvoj brstov, zelo suhih poletnih obdobjih; obdobje nabiranja potaknjencev in cepičev), saj omogoča hiter razvoj krošenj in razvoj daljših poganjkov.

Prav tako je zelo pomembno, da se rastline hranijo s fertigacijo in listnim gnojenjem. Fertigacija omogoča, da uporabljamo majhne količine hranil, omejimo prekomerno absorpcijo tal in pronicanje mobilnih elementov. Listno gnojenje je izkoriščanje listne sposobnosti, da rastline hitro absorbirajo tako mikro kot makro elemente.

4.3 Cepljenje oljk

Cepljenje rastlin je tradicionalna metoda razmnoževanja. Še vedno je v uporabi v oljčnih drevesnicah za optimizacijo proizvodnje in tudi za posebne zahteve trga. Tehnično gledano, je nenadomestljiva.



Slika 39: Mlada cepljena sadika (IOC, 2008).

Cepljeno drevo je sestavljeno iz podlage, ki leži pod cepljenim mestom in mladike, ki leži nad cepljenim mestom. Podlaga je pridobljena s spolnim razmnoževanjem. V nekaterih primerih, ali za izpolnjevanje posebnih komercialnih zahtev, se cepljenje lahko opravi na potaknjence (stare 8-10 mesecev). Vendar pa ta praksa, ki je pomembna za morfološko poenotenje še ni razširjena v tradicionalni proizvodnji oljčnih sadik.

Drevesnice morajo imeti visoko stopnjo znanja v cepljenju. V primerjavi z rastlinami, ki rastejo iz potaknjencev, pridelovalci menijo da imajo cepljene rastline bolj razvit koreninski sistem in prednosti vsaj v prvem obdobju rasti.

Številni postopki so vpleteni v proizvodnjo cepljenih oljk. Objekti v drevesnici morajo biti organizirani tako, da so podlage in cepiči vedno na voljo, da se cepljenje lahko nemoteno opravi.

4.3.1 Kalivost semena

Izbira sorte za pridobivanje podlag je pomembno, saj je kalivost semena genetsko determinirana, čeprav obstajajo tehnike in obdelave za povečanje kalivosti.

Korelacija med stopnjo kalitve semen in velikostjo endokarpa ni jasna, zato je potrebno uporabiti objekt za kalitev semen in tako pridobiti čim več rastlin. Pomembno vprašanje je čas obiranja plodov za pridobivanje semena. V večini primerov je največji potencial kalivosti pridobljen iz plodov pobranih v fazi zelene zrelosti. Zaželeno je, da izberemo sorte katerih

koščice dajejo sadike s koreninski sistem s številnimi stranskimi koreninami. Ta značilnost je bistvenega pomena, ko se rastline presadijo utrpijo manj poškodb in njihova rast v posodah ni ovirana.



Slika 40: Priprava semen za setev (IOC, 2008).

Priprava semen za setev vključuje odstranitev koščice od mesa in uporabo nekaterih obdelav, da se pospeši kalitev. Koščice se hitro odstranijo iz oljčnih plodov tako da jih damo v 1% raztopino NaOH. Nato jih temeljito očistimo z izpiranjem v vodi in posušimo na tleh v dobro prezračevanem objektu. V prvih desetih dneh, se koščice meša, da semena izgubijo vlago.

Kasneje se koščice shrani v vrečke v hladnem okolju, pri temperaturi približno 4 °C. Pomembno je, da se prepreči prekomerne ohladitve v tem času, da se prepreči spreminjanje kalivosti in spodbudi kasnejšo kalitev. Na geografskih območjih, kjer je pozimi toplo podnebje, to obdobje skladiščenja ni potrebno.

Pred setvijo, je treba oljčne koščice obdelati s hidrati in ustvariti pogoje za proces kalitve. Drevesnice imajo dve tradicionalni tehniki kalitve: stratifikacija koščic v pesku (vlažen, hlajenje) ali namakanje v vodi. V prvem primeru, priprava traja dlje, čeprav se pospeši kasnejšo kalitev, zato se začne proti koncu julija (setev se lahko načrtuje za približno 40 dni kasneje). Koščice namakamo vsak dan v vodi in nenehno čistimo, da se odstranijo vse sledi olja. To traja 8-10 dni, če so koščice majhne in daljše in 15-18 dni, če so večje.

Ko je obdelava zaključena, koščice zamešamo v vlažen pesek in postavimo v hladni in temen prostor za 20-30 dni. V tem obdobju je potrebna redna kontrola vlažnosti zmesi. Koščice je potrebno tudi mešati, da imajo nenehno stik s podlago in da se prepreči prekinitev postopka hidracije semena.

Druga metoda temelji na namakanju koščic v vodi dalj časa. Trinajst do petnajst dni zadostuje, da spodbudimo kalitev lažjih koščic (0,2-0,3 g), medtem ko je za težje koščice (0,3-0,6 g) potrebno daljše obdobje (20-22 dni).

4.3.2 Sejanje

Semena posejemo v rastlinjaku v prvi polovici septembra. Semena, ki so bila namočena v vodi posušimo za 3-4 ure in nato namočimo v fungicidno raztopino za 24 ur. Vlažna in ohlajena semena posejemo takoj, ne da bi jih ločili od peska, da jih ne poškodujemo.



Slika 41: Setev semen (IOC, 2008).

Sejanje poteka različno, odvisno od predobdelave semena. Če so bila namakana v vodi, je treba seme pritisniti rahlo navzdol s ploščo, da se držijo podlage. Če pa so bila semena vlažna in ohlajena, to fazo izpustimo, da ne poškodujemo semen. Nato so koščice enakomerno prekrijejo 1 cm na debelo z mešanico zemlje in peska (okoli 35%), ki je bila predhodno sterilizirana in je popolnoma suha.



Slika 42: Zalivanje posejanih semen (IOC, 2008).

Dodajati je potrebno pesek (premera 2 mm), da se spodbuja odvajanje vode in preprečuje nastanek skorje. Takoj, ko so semena posejana moramo mešanico navlažiti, da se semena držijo osnovnega sloja.

Po končanem delu, je potrebno setvene okvirje pokriti s ploščami iz stekla, narediti senco, da se zaščitijo semena pred sončnimi žarki, in da bi preprečili nenadne temperaturne spremembe. V ugodnih vremenskih, temperaturnih in svetlobnih razmerah senčenje pri prvi stopnji setve ni nujno, ker semena boljše kalijo. Po setvi je potrebna ustrezna nega. Praviloma se gredice

zaliva tako pogosto, da se ne izsušijo, potrebno je tudi preverjati temperaturo, da pravočasno zaščitimo mlade rastlinice v zimskem času.



Slika 43: Mladi sejanci (IOC, 2008).

Vlažna ohlajena semena začnejo kaliti po 15-20 dneh. Ko je bilo seme pred tem namočeno le v vodi se kalivost začne po 40 dneh. Kalivost je neprekinjena. Do konca decembra vzklije 70-80% semen, proces kalivosti se zaključi v januarju ali nekoliko kasneje.

Pred presaditvijo sadik za cepljenje moramo ves čas kontrolirati zdravstveno stanje rastlin. Prepričati moramo, da žuželke in glivice (*Leivellula taurica* - *Palpita unionalis* - *Pythium*) ne poškodujejo mladih poganjkov, zaradi česar ne bi bile primerne za cepljenje.

4.3.3 Presajanje in nega sejancev

Sejanec se presadi na gredice spomladi (april-maj). Če se uporabi več vrst semen, je pomembno, da se dodeli ločene parcele za vsako sorto pred presajanjem. Na ta način bodo sadike v isti gredici pripadale isti sorti in bodo imele enako bujnost rasti. Sadike s 4-6 parov listov nežno presadimo iz gredice. Pred presajanjem korenine rahlo obrežemo, da so vse enake dolžine (6-8 cm) in spodbudimo rast stranskih korenin, kar prispeva k uspehu kasnejše rasti.



Slika 44: Presajanje sadik (IOC, 2008).

S preprosto napravo ki se uporablja za vrtnanje lukenj v zemljo presadimo sadike. Sadike so posajene v vrstah na razdalji približno 8 cm ena od druge. Po presajanju je treba sadike zalivati, da se zemlje okoli korenin usede in z njimi previdno ravnati (namakanje, gnojenje, varstvo rastlin, itd.), da spodbudimo nastanek dobro razvitih rastlin pripravljenih za cepljenje.

4.3.4 Rastlinjak za cepljenje

Razmnoževanje oljk s cepljenjem zahteva pripravo sejancev, zbiranje cepičev, strokovni tim vrtnarjev in sprejemanje agronomskih tehnik za spodbujanje razvoja mladih rastlin.

V rastlinjakih z napravami za cepljenje imamo lahko opremo z ročnimi ali avtomatski mehanizmi za urejanje okoljskih razmer. Vrata morajo biti velika, da omogočajo pretok strojev in opreme.

Posebno pozornost je treba nameniti pripravi tal, da olajšamo vključevanje gnojil in dezinfekcijo z organskim zaplinjevanjem. Ta zadnja operacija je potrebna le takrat, ko so bila tla v predhodnem letu ravno tako uporabljena za pridelavo oljčnih sadik.

Vsako cepilno ploskev (dolge 12 m in širine 10 m) je potrebno razdeliti na osem enakih delov, širokih 1 m, ločenih s 30-cm širokim prehodom za dostop osebjem. Grede so rahlo dvignjene, da boljše odvajajo vodo, prekrijemo pa jih s plastično folijo. Plastično folijo postavimo zato, da preprečimo rast plevelov, ki ovirajo cepljenje in tekmujejo za hranila z mladimi rastlinami.

Gostoto sajenja je treba določiti pred presajanjem sadik na cepilne grede. Izbere se razmik 8-10 cm med rastlinami, z gostoto 130-150 sadik na m². Po presajanju je treba poskrbeti za nego (pletje, gnojenje in namakanje), da spodbujamo korenitejši razvoj. Poleg tega je potrebna uporaba fitofarmaceutskih sredstev, ki se uporabljajo za omejevanje škode, ki jo povzročajo patogeni.

V Sredozemlju je pomlad naslednjega leta najboljši čas za začetek cepljenja. Praviloma do aprila sadike dosežejo primerno velikost in pravo raven lignifikacije za cepljenje. Pred tem odberemo cepiče iz matičnih dreves in jih začasno skladiščimo v hladilnici.

4.3.5 Zbiranje in shranjevanje cepičev

Cepiče odberemo med enoletnimi lahko že olesnelimi poganjki 4-6 mm v premeru. Izogibati se je treba povešenim poganjkom, ki so pogosto polni cvetnih brstov in slabotnih poganjkov. Cepiti je potrebno takoj, ko so cepiči zbrani, čeprav se rastlinski material lahko shrani za kratek čas v hladnih prostorih (2-7 dni pri temperaturi 2-5 °C). V tem primeru, se po 100 cepičev zveže v svežnje, označi in shrani v posode z 2-3 cm vode. Da bi zagotovili ustrezno shranjevanje, ki ne sme trajati dlje kot 7 dni, pri vlažnosti 80-90%, cepiče preventivno tretiramo s fungicidi, snope pa zapremo v črne polietilenske vreče.



Slika 45: Nabiranje cepičev (IOC, 2008).

4.3.6 Cepilne tehnike

Cepiče se cepi na sadike v aprilu z ekipo treh delavcev. Specializiran delavec cepi, medtem ko druga dva delavca pomagata s posebnimi nalogami. Potrebna oprema so škarje, noži iz nerjavečega jekla in različni materiali za vezavo podlage.



Slika 46: Cepljenje (IOC, 2008).

V prvi fazi cepljenja skrajšamo sadiko 6-8 cm od tal in odstranimo liste, da ostane samo steblo ter začnemo s pripravo cepičev. Premer podlage na površini prereza, mora biti združljiv in nekoliko večji kot pri cepiču. Cepič je treba skrajšati na dve vozlišči; listi so odstranjeni iz osnovnega vozlišča, ampak pecelj lista delno pustimo (med polovico in tretjino). Z ostrim nožem je treba 2-cm vzdolžno zarezati v steblo sadike in hitro vstavite cepič, paziti je treba, da kambija sovpadata. Rez mora biti natančen in mora doseči lesno tkivo, kar omogoča enostavno ločitev lubja. Nazadnje, ko tesno pritrdimo odrezane površine skupaj, tretji delavec nanese cepilni vosek na cepljeni del. Velik uspeh cepljenja dosežemo, če se kambij hitro zaceli. Usposobljena ekipa lahko cepi približno 3.000 sadik na dan.

4.3.6.1 Cepilna oprema in materiali

Tradicionalne rafijske vezi niso več v uporabi, saj jih je treba odstraniti, ko se cepič in podlaga združita. Danes se uporabljajo sintetični trakovi, ki so biološko razgradljivi.

4.3.6.2 Cepilni voski

Na voljo imamo več cepilnih voskov. Ena od možnih kombinacij je sestavljena iz smole »turps« (2.250 kg), čebeljega voska (0.350 kg), surovega lanenega olja (250 ml), saje (30 g) in ribjega lepila (50 g). Po navadi se dodaja fitofarmaceutvska sredstva. Vosek se uporablja za olajšanje penetracije v razpokah v lubju kjer je cepilna rez, da se prepreči tvorjenje zračnih mehurčkov, vstop mikroorganizmov in prepreči izsušitev tkivnih celic podlage in cepiča.

4.3.6.3 Histološki procesi na cepljenem mestu

Uspeh cepljenja je odvisen od histoloških procesov, ki potekajo na cepljenem mestu. Podlaga in cepič se morata združiti trajno in vzpostaviti fiziološke odnose, ki vodijo do vezave in novo razmnožena rastlina postane funkcionalna. Oba, tako podlaga kot cepič sta vključena v postopek lepljenja, ki poteka v treh fazah.

4.3.6.4 Oskrbovanje cepljenk

Po cepljenju se cepljenke zalije in zaščiti z insekticidi, da preprečimo škodo pred insekti. Približno tri tedne po cepljenju zrastejo novi poganjki (3-5 cm). Dva se razvijeta iz brstov na cepljenem mestu, lahko pa se razvijejo tudi pod cepljenim mestom. Slednje je potrebno odstraniti takoj, od drugih dveh pa pustiti močnejšega, saj bo iz njega nastalo glavno steblo. Med temi postopki, je treba preveriti, če so cepljenke funkcionalne, odstraniti je potrebno vezi in vse neuspele zavreči. Kasnejše zatiranje plevela, gnojenje in namakanje so bistvenega pomena za cepljene rastline, da močno rastejo. Do jeseni bodo cepljene rastline zaključile prvo fazo rasti in bodo merile 50-70 cm. Sedaj so pripravljene za presajanje.



Slika 47: Namakanje mladih cepljenk (IOC, 2008).

Za presajanje se uporabljajo majhne naprave 10 cm široke in 30 cm dolge. Z njimi izkopljemo cepljenke skupaj s koreninsko grudo in jih potem po skupinah razvrstimo po velikosti ter raznolikosti. Nato uporabimo sadilni stroj s katerim hitro presadimo cepljenke v posode, napolnjene s sterilnim substratom.

4.3.6.5 Razpored dela v drevesnici za pridelavo cepljenih oljk

Reprodukcija semena in oblikovanje sadik podlage so prvi koraki v drevesnici za pridelavo cepljenih oljk. Po presajanju na gredice se začne cepljenje. Delo traja približno dve leti od takrat, ko smo semena zbrali pa vse do rastlin, pripravljenih za prodajo.

Tabeli (3 in 4) pojasnjujeta časovni okvir, za proizvodnjo cepljenih sadik oljk.

Tabela 3: Plan dela pred cepljenjem

| Mesec | Plan dela |
|-----------|--|
| Julij | Priprava gredic Razkuževanje substrata |
| Avgust | Semena |
| September | Obdelava semen |
| Oktober | Preverjanje kaljivosti |
| November | Preverjanje kaljivosti |
| December | Preverjanje kaljivosti |
| Januar | Preverjanje kaljivosti |
| Februar | Zdravljenje semena Priprava rastlinjaka in gredic Razkuževanje in zastiranje tal |
| Marec | Presajanje podlag |
| April | Negovanje sadik |
| Maj | Negovanje sadik Preverjanje rasti |

| | |
|-----------|--|
| Junij | Preverjanje rasti |
| Julij | Negovanje in zdravstvena oskrba |
| Avgust | Negovanje in zdravstvena oskrba Odstranitev neprimernih sadik |
| September | Negovanje sadik |
| Oktober | Negovanje sadik |
| November | Negovanje sadik |
| December | Negovanje sadik |
| Januar | Negovanje sadik |
| Februar | Negovanje sadik |
| Marec | Negovanje sadik |

Tabela 4: Plan dela od cepljenja do prodaje

| Mesec | Plan dela |
|-----------|---|
| April | Zbiranje in shranjevanje cepičev Cepljenje |
| Maj | Negovanje cepljenk Odstranitev nezaželenih poganjkov |
| Junij | Negovanje cepljenk |
| Julij | Negovanje cepljenk |
| Avgust | Negovanje cepljenk |
| September | Negovanje cepljenk |
| Oktober | Presajanje cepljenk |
| November | Presajanje cepljenk |
| December | Presajanje cepljenk Prenos cepljenk v drugi rastlinjak |
| Januar | Negovanje cepljenk |
| Februar | Negovanje cepljenk |
| Marec | Negovanje cepljenk |
| April | Negovanje cepljenk |
| Maj | Negovanje cepljenk |
| Junij | Negovanje cepljenk |
| Julij | Negovanje cepljenk in fertigacija |
| Avgust | Negovanje cepljenk in fertigacija |
| September | Prodaja sadik |

5 VIRI IN LITERATURA

- Al Seadi T., Rutz D., Prassl H., Kottner M., Finsterwalder T., Volk S., Janssen R., Grmek M., Vertin K., Blaznik I., Jereb J., Domjan S. 2010. *Priročnik o bioplinu*. Agencija za preskrukturiranje energetike, d. o. o. Ljubljana.
- Bailey R., Colombo M. and Scott W.N. 2009. *A 4 Mwe biogas engine fueled by the gasification of the production of olive oil wastes (sansa)*. V: <http://www.scribd.com/doc/208826356/A-4-MWe-Biogas-Engine-Plant-Fueled-by-the-Gasification-of-Olive-Oil-Production-Wastes> (datum dostopa 29. 5. 2014)
- Bandelj M. D., Bučar-Miklavčič M., Mihelič R., Podgornik M., Raffin G., Režek D. N., Valenčič V. 2008. *Sonaravno ravnanje z ostanki predelave oljk*. Koper: Univerza na Primorskem, Znanstveno-raziskovalno središče, Založba Annales.
- BiogasIN. 2010. http://www.biogasin.org/files/pdf/WP4/D4.1.7_PermittingProcedure%20in%20Slovenia.doc.pdf (datum dostopa 29. 7. 2014)
- Bučar-Miklavčič M. in sod. 1997. *Oljka in oljčno olje*. Ljubljana: Kmečki glas, ISBN 961-203-129-0.
- Budija F. 2010. *Izdelava in karakterizacija zamreženih premazov iz utekočinjenega toplovega lesa*. Doktorska disertacija, Univerza v Ljubljani.
- Boštjančič. 2012. http://drugg.fgg.uni-lj.si/3836/1/VKI_0188_Bostjancic.pdf (datum dostopa 29. 7. 2014)
- Brence A. 2013. Ob sajenju jagod. Kmečki glas. www.kmeckiglas.com/strokovni-nasveti/ob-sajenju-jagod.html (datum dostopa 29. 7. 2014)
- Chhiti Y, Kemihha M. 2013 *Thermal conversion of biomass, pyrolysis and gasification: A review*. IJES, 2(3): 75-85.
- Coach bio energy. 2014. Biogas plant in Skrzatusz <http://www.coach-bioenergy.eu/en/cbe-offers-services/best-practice-network/269-skrzatusz.html> (datum dostopa: 25. 4. 2014)
- Dell G., Egger C., Öhlinger C. 2006. *Trajnostna energetika: vloga regij*. V: Energetika in regionalni razvoj. Inforegio panorama, 20: 3–13.
- Demirbas A. 2001. *Yields of hydrogen-rich gaseous products via pyrolysis from selected biomass samples*. Fuel, 80: 1885-1891.
- Demirer G. N., Duran M., Ergüder T. H. .2000. *Anaerobic treatability and biogas production potential studies of different agro-industrial wastewaters in Turkey*. Biodegradation, 11: 401-405.
- Dion L. M., Lefsrud M., Orsat V., Cimon C. 2013. *Biomass Gasification and Syngas Combustion for Greenhouse CO2 Enrichment*. Bioresources, 8(2): 1520-1538.
- FABbiogas. 2014. Biogas plant in Skrzatusz, Wielkopolska. http://www.fabbiogas.eu/fileadmin/user_upload/Download/D3.2_factsheet_Skrzatusz_english.pdf (datum dostopa: 25. 4. 2014)

GERK. 2014.

http://rkg.gov.si/GERK/WebView/#map_x=500000&map_y=100000&map_sc=457142 (datum dostopa 29. 7. 2014)

Godec B., Hudina M., Usenik V., Fajt N., Koron D., Solar A., Vesel V., Ambrožič Turk B., Vrhovnik I., Kodrič I. 2011. *Sadni izbor za Slovenijo 2010*. Ljubljana : Orbis, 215 str.

Gugič J. in sod. 2007. *Proizvodnja sadnog materijala masline u Republici Hrvatskoj*. Pomologia Croatica, 13:4.

Highman C., Burgt M. 2008. *Gasification*. Gulf Professional Publishing: 456 str.

Hofbauer H., Rauch R., Bosch K., Koch R., Aichernig C. 2002. *Biomass CHP Plant Güssing*. Expert Meeting on Pyrolysis and Gasification of Biomass and Waste; Strasbourg, Francija. Holzer S. 2010.

Holzerjeva permakultura, Praktični nasveti za vrtnarstvo, sadjarstvo in kmetijstvo, Amalietti, 283

IOC. 2008. <http://www.internationaloliveoil.org/projects/index.htm> (datum dostopa: 24. 8. 2014)

Jaffrin A., Bentounes N., Joan A. M., Makhoul S. 2003. *Landfill Biogas for heating Greenhouses and providing Carbon Dioxide Supplement for Plant Growth*. Biosystems Engineering, 86(1): 113-123.

Jagode – bolezni in škodljivci. 2012. <http://rastline.mojforum.si/rastline-about9982.html> (datum dostopa: 4. 8. 2014)

Januš B. 2013. Permakulturni vrt, Vrtnarjenje z glavo za zdravo zabavo, Kmečki glas, 112

Kalia. 2014. <http://www.kalia.si/sl/clanki/clanki/zelenjavni-vrt/627-dobri-in-slabi-sosedje-v-mesanih-posevkih> (datum dostopa 29. 7. 2014)

Kon-cert. 2012. www.kon-cert.si/integrirana-pridelava.html (datum dostopa 29. 7. 2014)

KZ Agraria Koper. 2014. www.kz-agraria.si (datum dostopa: 4. 4. 2014)

Market of Olive Residues for Energy. 2008. http://www.eaci-projects.eu/iee/page/Page.jsp?op=project_detail&prid=1628&side=downloadablefiles (datum dostopa: 28. 5. 2014)

Mihelič R., Čop J., Jakše M., Štampar F., Majer D., Tojnko S., Vršič S. 2010. *Smernice za strokovno utemeljeno gnojenje*. Ljubljana : Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano: 91-115

Ministrstvo za finance. 2014.

http://www.vlada.si/fileadmin/dokumenti/si/projekti/Protikrizni_ukrepi/NRP_2014.pdf (datum dostopa: 25. 4. 2014)

Ministrstvo za infrastrukturo in prostor. 2011.

http://www.ipep.gov.si/nc/si/medijsko_sredisce/novica/article/11919/5298 (datum dostopa: 4. 4. 2014)

Model region Güssing. 2007. http://www.paufm.org/committee/Energy/Vienne18-19MAY2009/Modellregion_Gussing_EN.pdf (datum dostopa: 4. 4. 2014)

- MORE. 2009. Analysis of local situations + SWOT analysis + Possible Trends: 64 str.
http://www.moreintelligentenergy.eu/public/file/new%20docs%20sept%202010/D%2003_3_dis.pdf(Pridobljeno 21.8.2014.)
- Nielsen P.S. 1996. *Life Cycle Analysis of selected biomass and fossil fuel energy systems in Denmark and Ghana – with a special focus on greenhouse gas emissions.* Danska.
- NNFCC. 2009. Review of Technologies for Gasification of Biomass and Wastes, NNFCC 09-008.<http://wiki.gekgasifier.com/f/Review+of+Biomass+Gasification+Technologies.NNFCC.Jun09.pdf> (datum dostopa 4. 4. 2014)
- Nourse. 2012.
<https://www.uvm.edu/vtvegandberry/VVBGA%20Meeting%202012/StrawberryVarietiesandManagement.pdf> (datum dostopa 4. 8. 2014)
- Nove sorte jagod. 2014. <http://www.kraege.de/strawberries-new-varieties.html>
- Osvald J., Kogoj Osvald M., 2005, Vrtnarstvo, *Splošno vrtnarstvo in zelenjadarstvo*, Ljubljana, Biotehnična fakulteta, Oddelek za agronomijo
- Priporočilo za gnojenje jagod. 2009.
<http://ss1.spletnik.si/000/000/12c/733/gnojenje%20jagoda%202009.pdf>(datum dostopa 4. 8. 2014)
- Rajvanshi A. K. 1986. *Biomass Gasification*. V: Alternative Energy in Agriculture, Vol. II (ur. Yogi Goswami), CRC Press: 83-102.
- Rauch R., Hofbauer H., Bosch K., Siefert I., Aichernig C., Tremmel H., Voigtalaneder K., Koch. R., Lehner R. 2004. *Steam Gasification of Biomass at CHP Plant in Guessing – Status of the Demonstration Plant*. 2nd World Conference and Technology Exhibition on Biomass for Energy, Industry and Climate Protection, Rome, Italy.
- RENET. 2012.
<http://www.renet.at/english/the-path-to-energy-autonomy> (datum dostopa: 4. 4. 2014)
- SAHYOG. 2013. Project FABBIOGAS. <http://www.sahyog-projects-database.eu/overview.php?q=fabbiogas&submit=submit>(datum dostopa: 25. 5. 2014)
- Slonep. 2014. Priprava gred. <http://www.slonep.net/vrt-in-okolica/zelenjava/priprava-gred> (datum dostopa 29. 7. 2014)
- Slonep. 2014. Vrtna opravila. <http://www.slonep.net/vrt-in-okolica/vrtna-opravila/po-mesecih> (datum dostopa 29. 7. 2014)
- Strawberry Varieties. 2014. <http://www.lakeview-farms.com/StrawberryVarietiesCombined.htm#Darselect> (datum dostopa 4. 8. 2014)
- Štampar F., Lešnik M., Veberič R., Solar A., Koron D., Usenik V., Hudina M., Osterc G. 2014. Sadjarstvo. Ljubljana, Kmečki glas: 416 str.
- Tekin, A. R., Coskun, A. D. 2000. *Biogas production from olive pomace*. Resources, Conservation and Recycling 30: 301-313.
- The tiger tales. 2014. <http://www.thetigertales.co.uk/2014/05/strawberry-dream-taste-the-difference-sainsburys-new-forest-strawberries.html> (datum dostopa 4. 8. 2014)

Vrt in narava. 2014. <http://www.vrtnarava.si/okrasni-vrt/skalnjak/izdelava-skalnjaka> (datum dostopa 29. 7. 2014)



Projekt delno financira Evropska unija, in sicer iz Evropskega socialnega sklada. Projekt se izvaja v okviru Operativnega programa razvoja človeških virov za obdobje 2007-2013, 1. razvojne prioritete »Spodbujanje podjetništva in prilagodljivosti« ter prednostne usmeritve 1.3. »Štipendijske sheme«, v okviru potrjene operacije »Po kreativni poti do praktičnega znanja«.