



Krožne tehnološke zasnove in
poslovni modeli v slovenskem
kmetijstvu

Prototipi valorizacije stranskih proizvodov v kmetijstvu:
zasnove poslovnih modelov, presoja ekonomske
upravičenosti in ocena okoljske trajnosti

CRP V4- 2208	R.2.1 R.2.2	marec 2025
-----------------	----------------	---------------

Avtorji:

Matej Fatur

Silvester Bolka

Stane Kavčič

Kristjan Krt

Katja Makovšek

Rok Mihelič

Ilja Gasan Osojnik Črnivec

Ana Schwarzmann

Mija Sežun

Nejc Šutar

Luka Juvančič

Projekt financirata Ministrstvo za kmetijstvo,
gozdarstvo in prehrano in Agencija za
Raziskovalno dejavnost Republike Slovenije v
skladu s pogodbo št. 2330-22-000240
o financiranju in izvajanju raziskovalnega
projekta št. V4-2208 v okviru Ciljnega
raziskovalnega programa »Naša hrana,
podeželje in naravni viri«.



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA KMETIJSTVO,
GOZDARSTVO IN PREHRANO



javna agencija za znanstvenoraziskovalno
in inovacijsko dejavnost Republike Slovenije

Šifra projekta:	V4-2208
Naslov projekta:	Krožne tehnološke zasnove in poslovni modeli v slovenskem kmetijstvu (angl. <i>Circular technological concepts and business models in Slovenian agriculture</i>)
Akronim projekta:	CircAgro
Trajanje projekta:	10/2022 – 9/2025
Nosilna RO:	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta
Vodja projekta:	Luka Juvančič
Sodelujoče RO:	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta Inštitut za celulozo in papir Kemijski inštitut Fakulteta za tehnologijo polimerov Gospodarska zbornica Slovenije, Združenje kmet. in živil. podjetij
Delovni sklop:	Ocena izvedljivosti, razširljivosti in trajnosti predlaganih prototipnih rešitev (DS2)
Delovne naloge:	Ovrednotenje učinkov prototipnih rešitev po pristopu življenjskega cikla proizvodov (DN 2a) Izdelava zasnov poslovnih modelov (DN 2b) Presoja izvedljivosti in razširljivosti prototipov poslovnih modelov (DN2c)
Rezultat – šifra:	R.2.1, R2.2
Naslov:	Prototipi valorizacije stranskih proizvodov v kmetijstvu: zasnove poslovnih modelov, presoja ekonomske upravičenosti in ovrednotenje trajnosti
Avtorji:	Matej Fatur, Silvester Bolka, Stane Kavčič, Kristjan Krt, Katja Makovšek, Rok Mihelič, Ilja Gasan Osojnik Črnivec, Ana Schwarzmanna, Mija Sežun, Nejc Šutar, Luka Juvančič

VSEBINA

1.	Uvod.....	6
1.1	Umestitev vsebine poročila v zasnovi projekta.....	6
1.2	Pristop k ekonomskemu in trajnostnem ovrednotenju prototipnih rešitev, struktura poročila.....	8
2.	Metodologija.....	12
2.1	Snovanje krožnih poslovnih modelov z uporabo troslojnega platna poslovnega modela.....	12
2.1.1	Poslovni model – vidiki in uporabnost.....	12
2.1.2	Platno poslovnega modela kot ustvarjalno orodje za inovacije poslovnih modelov.....	12
2.1.3	Nadgradnja: troslojno platno poslovnega modela.....	15
2.2	Kalkulacija lastne cene in ocena donosnosti naložbe.....	21
2.2.1	Kalkulacija lastne cene.....	21
2.2.2	Ocena donosnosti naložbe na podlagi denarnega toka, ustvarjenega z realizacijo prototipa.....	24
2.3	Ocena okoljske trajnosti po pristopu življenjskega cikla proizvodov.....	31
3.	OPISI PROTOTIPNIH POSLOVNIH IDEJ.....	37
3.1	Poslovna ideja 1: Izboljšava gnojevke ali bioplinskega digestata s tehnologijo nizkoenergijske plazme (NPOG).....	37
3.1.1	Opis poslovne ideje.....	37
3.1.2	Fizični obseg poslovanja.....	37
3.1.3	Gospodarski subjekt.....	38
3.1.4	Poslovni sloj TPPM.....	39
3.1.5	Okoljski sloj TPPM.....	40
3.1.6	Sloj družbenih interesnih skupin TPPM.....	41
3.1.7	Ocena okoljske trajnosti.....	43
3.1.8	Ekonomska upravičenost in lastna cena.....	45
3.2	Poslovna ideja 2: Vključevanje biooglja v snovni tok živinskih gnojil.....	49
3.2.1	Opis poslovne ideje.....	49
3.2.2	Fizični obseg poslovanja.....	49
3.2.3	Gospodarski subjekt.....	49

3.2.4	Poslovni sloj TPPM.....	50
3.2.5	Okoljski sloj TPPM.....	51
3.2.6	Sloj družbenih interesnih skupin	52
3.2.7	Ocena okoljske trajnosti	54
3.2.8	Ekonomska upravičenost in lastna cena	56
3.3	Poslovna ideja 3: Izdelava biostimulansov na osnovi mikroalg gojenih na primerno kondicioniranih tekočih živinskih gnojilih ali bioplinskih digestatih	58
3.3.1	Opis poslovne ideje	58
3.3.2	Fizični obseg poslovanja.....	58
3.3.3	Gospodarski subjekt.....	59
3.3.4	Poslovni sloj TPPM.....	59
3.3.5	Okoljski sloj TPPM.....	60
3.3.6	Sloj družbenih interesnih skupin	61
3.3.7	Ocena okoljske trajnosti	63
3.3.8	Ekonomska upravičenost in lastna cena	65
3.4	Poslovna ideja 4: Naravni ekstrakti iz ostankov pridelave rastlin.....	66
3.4.1	Opis poslovne ideje	66
3.4.2	Fizični obseg poslovanja.....	67
3.4.3	Gospodarski subjekt.....	67
3.4.4	Poslovni sloj TPPM.....	68
3.4.5	Okoljski sloj TPPM.....	69
3.4.6	Sloj družbenih interesnih skupin TPPM	70
3.4.7	Ocena okoljske trajnosti	71
3.4.8	Ekonomska upravičenost in lastna cena	73
3.5	Poslovna ideja 5: Specialni papirniški izdelki iz ostankov pridelave rastlin (kaskadna raba jabolčnih tropin po ekstrakciji in pirine luščine).....	77
3.5.1	Opis poslovne ideje	77
3.5.2	Fizični obseg poslovanja.....	77
3.5.3	Gospodarski subjekt.....	78
3.5.4	Poslovni sloj TPPM.....	79
3.5.5	Okoljski sloj TPPM.....	80
3.5.6	Sloj družbenih interesnih skupin TPPM	81
3.5.7	Ocena okoljske trajnosti	82

3.5.8	Ekonomska upravičenost in lastna cena	84
3.6	Poslovna ideja 6: Inovativni biokompoziti iz odpadne kmetijske folije in naravnih polimerov kmetijskega izvora	86
3.6.1	Opis poslovne ideje	86
3.6.2	Fizični obseg poslovanja.....	87
3.6.3	Gospodarski subjekt.....	89
3.6.4	Poslovni sloj TPPM.....	89
3.6.5	Okoljski sloj TPPM.....	90
3.6.6	Sloj družbenih interesnih skupin TPPM	92
3.6.7	Ocena okoljske trajnosti	93
3.6.8	Ekonomska upravičenost in lastna cena	95
3.7	Poslovna ideja 7: Sadno usnje iz jabolčnih tropin.....	97
3.7.1	Opis poslovne ideje	97
3.7.2	Fizični obseg poslovanja.....	97
3.7.3	Gospodarski subjekt.....	98
3.7.4	Poslovni sloj TPPM.....	99
3.7.5	Okoljski sloj TPPM.....	100
3.7.6	Sloj družbenih interesnih skupin	101
3.7.1	Ocena okoljske trajnosti	102
3.7.2	Ekonomska upravičenost in lastna cena	104
4.	Literatura	107

1. UVOD

1.1 Umestitev vsebine poročila v zasnovi projekta

Na Sliki 1 pregledno prikazujemo korake raziskave in njihovo umestitev v konceptualno zasnovo projekta. Z rdečo obrobo je označen del raziskave, ki ga opisujemo v tem poročilu. V besedilu spodaj kratko povzemamo predhodne korake in ključne rezultate.



Slika 1: Umestitev poročila v zasnovo projekta

Stranske proizvode primarne kmetijske proizvodnje, ki predstavljajo surovinske vire za naše prototipne rešitve, smo določili na podlagi popisa snovnih tokov na štirih kmetijskih gospodarstvih, formalno vključenih v projekt. Na njih smo opravili celovit pregled snovnih tokov in v sodelovanju z njimi smo definirali kriterije za odločanje, katere stranske proizvode kmetijske proizvodnje lahko mobiliziramo kot surovine za nadaljnjo predelavo in kateri načini rabe teh surovin so smotni.

Prvi in najpomembnejši kriterij je, (i) da odvzeta biomasa ne sme negativno vplivati na bilanco hranil in humusno bilanco na ravni kmetijskega gospodarstva. Nadalje pri izboru surovinskih virov pomembno vlogo igra tudi (ii) potencial tega vira za dodajanje višje dodane vrednosti kot trenutna raba. Podatke o trenutni rabi tokov biomase smo pridobili

neposredno od sodelujočih kmetijskih gospodarstev, informacije o potencialu za doseganje višje dodane vrednosti pa smo pridobili v interakciji s člani projektne skupine, odgovornimi za pripravo prototipnih rešitev. Naslednji sklop dejavnikov, ki so pomembni pri izbiri perspektivnih surovinskih virov, so povezani s (iii) sposobnostjo mobilizacije zadostnih količin surovine, premagovanja distribucijskih in logističnih izzivov ter razlik v kakovosti surovine. S tem zadostimo kriteriju (iv) stroškovno učinkovitega zagotavljanja zadostnih količin (čim bolj) homogene biomase.

Na podlagi zgoraj navedenih kriterijev smo identificirali šest perspektivnih stranskih proizvodov. V živinorejski proizvodnji so to živalski izločki, v poljedelstvu žitne luščine in koruzni oklaski, v sadjarstvu pa zeleni odrez, sadne tropine in poškodovano sadje. Pri popisu snovnih tokov smo naleteli na dodaten izziv, relativno velike količine odslužene plastike, ki je bila uporabljena v kmetijski proizvodnji (silažne bale, prekrivne folije). V soglasju s financerjem smo jih vključili med potencialne surovinske tokove za pripravo prototipov. Za večino teh virov se izkazuje, da obseg surovinskih tokov na ravni kmetije ne zadošča za vzpostavitev predelovalnih kapacitet v ekonomsko smotrnem obsegu. To okoliščino smo predvideli že v programu dela, zato smo pri zasnovi zbiranja industrijsko relevantnih količin biomase predvideli ocenjevanje razpoložljivih količin in izdelavo zasnove logistike zbiranja surovin.

Rezultati delovne naloge DN1a (Izbor najperspektivnejših surovinskih tokov, inventarizacija in karakterizacija) so povzeti v poročilu z naslovom Popis snovnih tokov na sodelujočih kmetijah in opredelitev perspektivnih surovinskih virov (R1.1, pisno poročilo oddano naročniku junija 2023).

Identifikaciji perspektivnih stranskih proizvodov za nadaljnjo predelavo je sledila ocena njihove dejanske razpoložljivosti in prostorske razširjenosti. Za izdelavo te ocene smo uporabili podatke zbirnih vlog za ukrepe SKP v letu 2022. Podatke, ki se nanašajo na rastlinsko pridelavo, smo ob podpori sodelavcev MKGP naredili prostorsko eksplicitne, kar omogoča poglobljeno prostorsko analizo, vključno z drevesom kriterijev za povezovanje parcel na podlagi njihove lokacije in velikosti. Kmetije, ki se ukvarjajo s prirejo živali, pa so bile razvrščene po treh perspektivnih proizvodnih tipih: proizvodnja mleka; prireja ostalih govedi in prireja prašičev. Temu je sledilo imputiranje podatkov o količinah stranskih kmetijskih proizvodov v matriko podatkov kmetijskih gospodarstev s površinami po kulturah (rastlinska proizvodnja) oziroma staležem živali (živinorejska proizvodnja). Geoprostorske analize temeljijo na podatkih o kulturah in posevkih, za kar smo uporabili poligonske sloje, v primeru GVŽ pa točkovne sloje kmetijskih gospodarstev (AKTRP, 2023). V obeh primerih smo količine posameznih stranskih proizvodov kmetijstva prikazali na blokih velikosti 5x5 km. Rezultati analize so predstavljeni v poročilu z naslovom Predstavitev prototipov valorizacije stranskih proizvodov kmetijske proizvodnje (R1.2), ki je bilo v končni obliki oddano naročniku septembra 2024. V njem so opisani predlogi prototipnih tehnoloških rešitev za tri skupine snovnih tokov, opredeljenih v programu dela: živalski izločki (DN1b), lignocelulozni ostanki (DN1c) in naravni polimeri kmetijskega izvora (DN1d). Pregledno jih prikazujemo na Slika 2.



Prototip	Surovina	Partnerji iz prakse
Obogatena gnojevka (N2)	Gnojevka (bioplinski digestat)	Žipo
Bioogljje	Gnoj + les	Žnidaršič, Kastelic, (Žipo)
Kultivacija alg	Gnojevka	
Papir/embalaža	Agroživilski ostanki pridelave in predelave (luščine, zeleni odrez)	Borovnica, Kastelic, (Žnidaršič)
Naravna barvila, drugi ekstraktivi	Ostanki/zavržki gojenih borovnic (zeleni odrez, tropine)	Borovnica (Kastelic, Žnidaršič)
Inovativni termoplastični biokompozit	Odpadna kmetijska folija, žitna slama, koruzni oklaski	Žnidaršič, Kastelic, (Žipo)

Slika 2: Tehnološke zasnove oz. prototipi predelave izbranih kmetijskih surovinskih virov

Kot predvideno v programu dela, smo predlagane tehnološke rešitve predstavili na projektni delavnici (Lenart v Slovenskih goricah, 8.3.2024), kjer smo izvedli tudi večkriterijsko vrednotenje prototipov. Kriterije vrednotenja smo definirali z namenom preverjanja možnosti uporabe prototipnih rešitev pri snovanju tehnološko izvedljivih, ekonomsko smotrnih in okoljsko trajnostnih poslovnih modelov. V skladu s tem smo prototipne rešitve presojali po desetih atributih, ki se nanašajo na (1) tehnološke kriterije, (2) družbeno-ekonomske kriterije in (3) okoljsko trajnost, oziroma varovanje naravnih virov. Rezultati vrednotenja, ki so strnjeno predstavljeni v poročilu naročniku (R1.2), predstavljajo strukturiran in kvantitativno podprt odziv potencialnih uporabnikov na predstavljene prototipne rešitve. Kot taki so nam bili v veliko pomoč pri organizaciji dela v delovnem sklopu 2 (Ocena izvedljivosti, razširljivosti in trajnosti predlaganih prototipnih rešitev), katerega rezultati so opisani v nadaljevanju tega poročila.

1.2 Pristop k ekonomskem in trajnostnem ovrednotenju prototipnih rešitev, struktura poročila

V tem poročilu se osredotočamo na proces prevajanja tehnoloških prototipov predelave stranskih proizvodov kmetijstva v delujoče poslovne modele. Pri tem izhajamo iz temeljnega načela tega raziskovalnega projekta, da so poslovni modeli tehnološko, organizacijsko, pa tudi investicijsko obvladljivi za kmetijska gospodarstva, oziroma manjše gospodarske subjekte na podeželju. Že pri izbiri tehnoloških prototipov smo se osredotočili na rešitve majhnega obsega, ki predvidevajo dodajanje vrednosti z zapiranjem snovnih tokov na ravni kmetijskega gospodarstva, skupine kmetij, oziroma lokalno. Poleg gospodarskih koristi je pomembno tudi, da predlagane rešitve v primerjavo z dosedanjimi praksami prinašajo izboljšanje v smislu večje okoljske trajnosti.

V opisu in (ekonomskem, trajnostnem) ovrednotenju poslovnih modelov v grobem sledimo pristopu, kot je bil zastavljen v programu dela. Tega smo se v celoti držali v pripravi **zasnov poslovnih modelov** za izbrane prototipe (DN 2b). Začeli smo s sistematičnim opisom atributov (gospodarske, okoljske, družbene) trajnosti komercializacije prototipnih krožnih rešitev z metodo troslojnega platna poslovnega modela (angl. Triple Business Canvas Model). Ta pristop nam pomaga identificirati primerjalne prednosti poslovnih modelov po vseh treh kriterijih trajnosti (gospodarski, okoljski, družbeni).

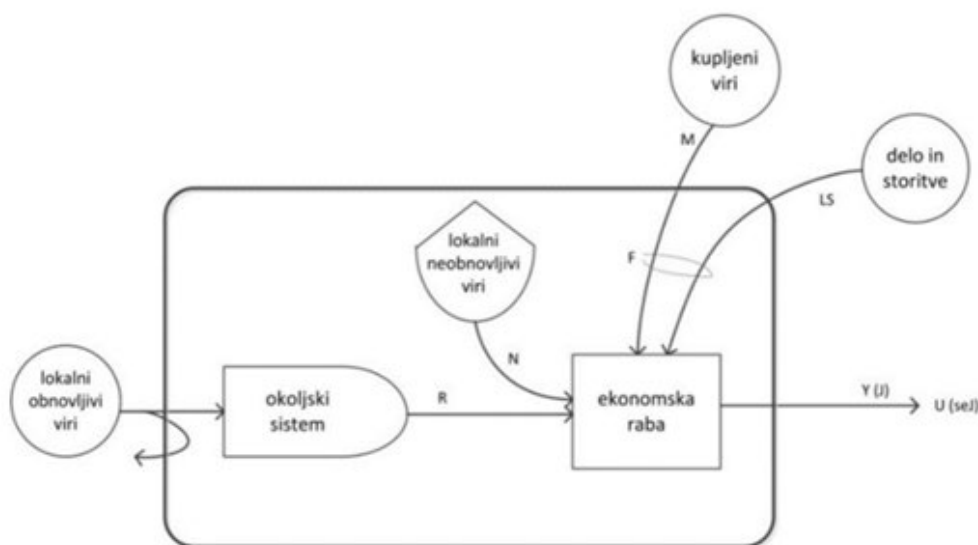
V izhodišču dela na DS2 smo v sodelovanju z razvijalci tehnoloških prototipov tehnološke rešitve, razvite v DS1, prevedli v poslovne modele, ki so tehnološko, organizacijsko, pa tudi investicijsko obvladljivi. V primerih, kjer je obseg lastne surovinske baze zadosten in je tehnološki proces obvladljiv (naložbeno, obseg potrebnega dela), smo poslovne modele zasnovali v formatu zapiranja tokov na ravni kmetijskega gospodarstva. Takšen pristop se je izkazal za izvedljivega v vseh treh primerih predelave živinskih izločkov in (pogojno) v primeru valorizacije polimerov rastlinskega izvora (ekstrakcija pektina, proizvodnja sadnega usnja). V primerih, kjer gre za logistično in tehnološko zahtevnejše procese, smo poslovni model oblikovali na način, da se proizvodnja opravi kot storitev ponudnika s primerno ekspertizo in strojno opremo (proizvodnja papirne embalaže), ali pa kot samostojen podjetniški podjem (izdelki iz termoplastičnih kompozitov, alternativna oblika poslovnega modela za sintezo pektina in proizvodnjo sadnega usnja).

Temu je sledila priprava generične zasnove poslovnega modela, ki opisuje organizacijo poslovnega procesa, tehnološke parametre proizvodnje, obliko gospodarskega subjekta. Pri izdelavi zasnove poslovnega modela smo bili prvenstveno pozorni na: (i) prepoznavanje rezultatov, ki jih je mogoče izkoriščati, oceniti njihov potencial izkoriščanja in opredeliti ustrezne poti izkoriščanja; (ii) definiranje korakov od načrtovanja naložbe, njene izvedbe, do vzpostavitve proizvodnje in komercializacije produktov; (iii) ocena potenciala rasti oz. širitve z razvojem sinergij v verigi vrednosti; (iv) opisa potencialnih primarnih in sekundarnih trgov, opredelitve ovir za vstop na trg in opredelitev ukrepov za ublažitev ovir; (v) ocene sprejemljivosti in potencialov rasti na strani povpraševanja ter (vi) ocene rasti trga ob predpostavkah razširitve in krepitve zmogljivosti ter ugodnega (zasebnega, javnega) podpornega okolja. Metodološki pristop podrobneje opisujemo v poglavju 2.1 tega poročila.

Opisu poslovnih modelov sledi **presoja ekonomske upravičenosti**. Ta del predstavlja vsebinsko in metodološko razširitev prvotno dogovorjenega programa dela. Ta informacija je namreč ključna pri odločanju gospodarskih subjektov (kmetije, organizacije proizvajalcev, združenja, podjetja) o dejanski realizaciji predlaganih prototipnih rešitev. V ta namen smo pripravili generično metodologijo izdelave naložbenega načrta in ovrednotenja ekonomskih parametrov poslovanja v obliki poenostavljene kalkulacije. Generični okvir smo prilagodili specifikam in potrebam posamezne prototipne rešitve in pripravili zasnove kalkulacij lastnih cen proizvodov, ki izhajajo iz predlaganih prototipnih rešitev.

Prvi korak v tem procesu je zbiranje podatkov o potrebnih naložbah in tekočih stroških poslovanja, potrebnih za izračun lastne cene in oceno ekonomske upravičenosti naložbe. V projekciji vključujemo tudi predpostavko rasti, povezovanja, razvoja trga, pa tudi načrtovanja podpornih politik in regulativnega okolja. Praviloma je vzpostavitev prototipnih tehnoloških rešitev povezana z naložbami, zato smo v presojo ekonomske upravičenosti vključili tudi oceno donosnosti naložb.

Pri **oceni trajnosti** pa smo zaradi realnih podatkovnih omejitev raziskovalni pristop, kot je bil predviden v DN 2a (Ovrednotenje učinkov prototipnih rešitev po pristopu življenjskega cikla proizvodov), morali nekoliko prilagoditi. V izhodišče raziskovalnega dela smo postavili opis procesne sheme, ki je uporabna tako za ovrednotenje njihove trajnosti po pristopu življenjskega cikla proizvodov (DN2a), kot tudi za presojo izvedljivosti in razširljivosti (DN2c). Odločili smo se za prikaz procesne sheme, kot jo poznamo v emergijski analizi (Blok, Neuwlar, 2016).



Slika 3: Emergijska procesna shema

Kot je razvidno iz Slika 3, emergijski pristop k zapisu procesne sheme vizualno ločuje med zunanjim poslovnim okoljem in lastnim poslovnim procesom. Tovrstni prikaz in na njem temelječi tehnološki protokoli so uporabni tako za prikaz inventarja življenjskega cikla (uvodni korak v LCA), kot tudi za pripravo zasnove investicijskega načrta in zasnovo kalkulacij.

Poudarjamo, da pri oceni okoljske trajnosti v poročilu ne razpolagamo z zadostnimi podatki in resursi, da bi lahko izpeljali presojo okoljskih učinkov z aplikacijo analize LCA v skladu s standardom ISO 14040/14044. Za izvedbo tovrstne presoje bi morali izhajati iz že vzpostavljenega proizvodnega procesa, ali pa bi morali imeti izveden celovit popis proizvodnega procesa, vključno s funkcijskimi odnosi med posameznimi inputi (npr. energetska intenzivnost, izkoristki). Prikaz okoljskih učinkov zato omejujemo na primerjalni pregled delnega popisa življenjskega cikla (Life cycle inventory, LCI) izhodiščne rabe surovinskega toka (baseline) in predelave kmetijskih surovin v

prototipni izdelek. Na podlagi tega primerjalnega pregleda (pretežno) kvalitativno opisujemo razlike v okoljski trajnosti izhodiščne in predlagane rabe analiziranih stranskih proizvodov kmetijstva.

Poročilo v nadaljevanju sledi zgoraj opisanemu miselnemu toku. V poglavju 2 podrobneje opisujemo metodologijo dela: (i) troslojnega platna poslovnega kot pristopa za snovanje krožnih poslovnih modelov; (ii) pristop in korake pri presoji ekonomske upravičenosti in (iii) pristop življenjskega cikla proizvodov, na katerem temelji ocena okoljske trajnosti predstavljenih poslovnih modelov.

V nadaljevanju poročila enega za drugim, v identični strukturi, opisujemo predlagane zasnove poslovnih modelov. Opisu poslovne ideje, predpostavkam glede fizičnega obsega poslovanja in opisa gospodarskega subjekta, sledi opis poslovnega modela v skladu z metodologijo troslojnega platna poslovnega modela. Temu sledi ocena okoljske trajnosti, kjer in , presoja ekonomske upravičenosti in ocena okoljske trajnosti in ekonomske upravičenosti.

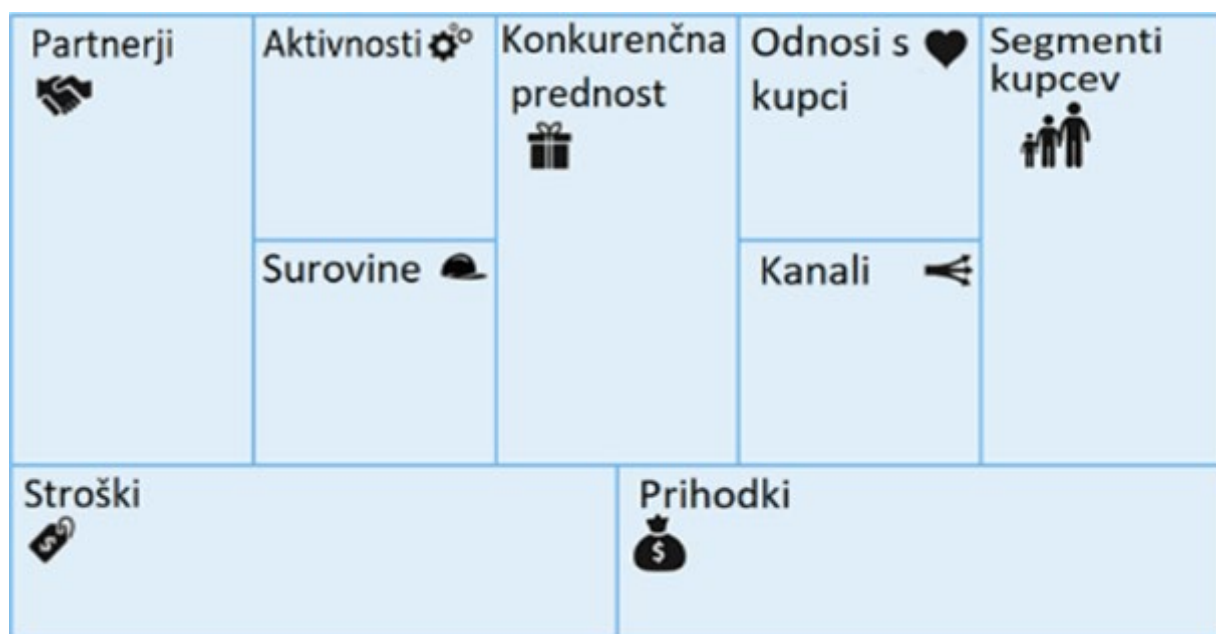
2. METODOLOGIJA

2.1 Snovanje krožnih poslovnih modelov z uporabo troslojnega platna poslovnega modela

2.1.1 Poslovni model – vidiki in uporabnost

Poslovni model v praksi predstavlja nekakšno »teorijo podjetja«, torej strukturiran pregled kako podjetje ali organizacija ustvarja in zagotavlja vrednost. Navadno so v poslovnem modelu vključeni trije ključni vidiki:

- Kako so ključne komponente ali funkcije integrirane, da zagotavljajo vrednost za kupca?
- Kako so ti deli medsebojno povezani v organizaciji in znotraj dobavne verige med deležniki?
- Kako podjetje/organizacija s temi povezavami ustvarja določeno vrednost?



Slika 4: Poslovni sloj platna poslovnega modela.

Namen poslovnega modela je, da so te ključni vidiki za vsako organizacijo jasno znani, ne le blede razumljeni in ne točno definirani. Na ta način lahko podjetje usklajeno deluje, saj so relacije in odnosi jasno določeni (Chesbrough, 2010).

2.1.2 Platno poslovnega modela kot ustvarjalno orodje za inovacije poslovnih modelov

Poslovni model, ki sta ga predlagala Osterwalder in Pigneur (2010) razčlenjuje poslovni model organizacije na 9 medsebojno povezanih sestavin. Gre za shemo, ki prikazuje smiselno urejeno strukturo, kako organizacija ali podjetje namerava ustvarjati vrednost

ali v večini primerov dobiček, ki je eden izmed glavnih ciljev podjetja. Poleg dobička je eden izmed pomembnejših ciljev tudi podpreti bolj trajnostno naravnano ustvarjanje vrednosti s poudarkom na okoljski in družbeni vrednosti posamičnega poslovnega modela. Trenutni trendi kažejo, da se klasično zasnovano platno poslovnega modela preveč osredotoča na ustvarjanje dobička, ob tem pa se zanemarija trajnostni vidik poslovanja. V ta namen novo orodje zagotavlja še dva dodatna pogleda na poslovni model organizacije, poleg klasičnega ekonomskega še okoljski in družbeni uvid v celovito trajnost podjetij. Osnovno platno sestavlja 9 komponent:

Konkurenčna prednost

Prvi in najpomembnejši segment natančno opiše naš izdelek ali storitev in pove kje in kako se le-ta razlikuje od podobnih produktov na trgu. Govori o tem, zakaj se kupci odločijo za ta produkt in ne za katerega drugega s podobnimi lastnostmi. V tem odseku so zajete vse pozitivne lastnosti in koristi, ki jih podjetje ali organizacija ponuja kupcu z novim produktom. Konkurenčna prednost zagotavlja ključne razloge, zaradi katerih se stranke odločajo za naš izdelek pred konkurenčnim, s poudarkom na rešenih težavah ali zadovoljenih potrebah. To lahko dosežemo s povsem inovativnim produktom, ki rešuje problem, ki ga do sedaj ni še noben produkt, lahko pa le izrazito nadgradimo že obstoječo rešitev na trgu in s tem kupca prepričamo da je naš produkt zanj bolj primeren od vseh ostalih. tretji način, da kupca prepričamo pa je, prilagodljivost produkta povsem po njegovih željah. Ostale pogoste metode določanja konkurenčne prednosti temeljijo predvsem na izboljšanju dizajna, statusu blagovne znamke, ugodni ceni, in boljši uporabniški izkušnji in dostopnosti.

Surovine

Surovine predstavljajo ključne komponente, sestavne dele, brez katerih poslovni model ne more funkcionirati. Z njimi dosegamo konkurenčno prednost. Ključne sestavine so lahko različne, odvisno od našega produkta (v storitvenem sektorju so lahko v surovinah navedeni tudi zaposleni, s katerimi ustvarjamo nadstandardno storitev). V splošnem surovine delimo na materialne, finančne, intelektualne in človeške. Lahko so v lasti podjetja, lahko pa jih najemajo ali pa jih zagotavlja poslovni partner.

Aktivnosti

V tem segmentu so opisana vsa dejanja, ki jih podjetje ali organizacija opravlja v luči doseganja svojih ciljev in zadovoljevanja potreb. Aktivnosti se izjemno razlikujejo glede na končni produkt. Če je produkt fizičen izdelek, velik del aktivnosti predstavlja proizvodni proces, v kolikor pa je produkt recimo tehnološko naravnana rešitev, pa velik del aktivnosti predstavlja razvoj software-a. Aktivnosti so lahko tudi usmerjene v reševanje problemov (ang. problem solving), management ali pa inoviranje.

Partnerji

Partnerji predstavljajo ključni gradnik, ki direktno povezuje Surovine z Aktivnostmi. Le redko kakšno podjetje namreč lahko uspešno uresničuje svoj poslovni načrt brez partnerjev. Ti lahko na primer skrbijo za zagotavljanje surovine, lahko v nekaterih delih prevzamejo izvajanje določenih aktivnosti (angl. Outsourcing), pomagajo pri optimizaciji delovanja ali pa le služijo kot nekakšni varovalni člen v primeru stresnih situacij. Partnerji lahko tvorijo različne medsebojne odnose.

Kot rečeno gre lahko pogosto za odnos dobavitelj - kupec, in na ta račun skrbijo za zanesljivo zagotavljanje zaloge. Med sabo lahko sodelujeta dve podjetji z enakega interesnega polja in na ta način tvorita strateško partnerstvo, lahko pa sta podjetji povsem nekonkurenčni in se združita iz razloga zagotavljanja medsebojne koristi vsak s svojega področja.

Kanali

Gradnik Kanali opisuje načine kako podjetja pridejo v stik s segmentom kupcev in jim predstavi svojo ponudbo vrednosti. Gre za skupek aktivnosti, ki se navezujejo predvsem na informiranje kupcev o podjetju in njihovem izdelku, dostopa do izdelka s strani kupcev, distribucije produkta do uporabnika in tudi po-nakupne aktivnosti, ki jih je podjetje ali organizacija dolžno zagotavljati. Do kupcev lahko dostopamo neposredno ali posredno. Med neposredne načine spadajo terenska prodaja, prodaja preko spleta ter lastne trgovine. Posredne pa so prodajne poti preko posrednikov, tretjih oseb in trgovine na drobno in debelo ter maloprodaja pri partnerjih.

Segment kupcev

Segment kupcev se osredotoča predvsem na to, koga z našim izdelkom/storitvijo prepoznavamo kot našo ciljno publiko. Odgovarja na vprašanje za koga ustvarjamo našo dodano vrednost, kdo bo njen končni uporabnik in katere skupine strank so najbolj dragocene. Brez kupcev namreč podjetje ne more ustvarjati dobička, ki pa je glavni namen delovanja podjetja. Podjetje lahko kupce znotraj tega segmenta razdeli v različne skupine, največkrat na njihove skupne lastnosti. V splošnem lahko ločimo različne tipe segmentiranja trga:

- Masovni trg: zajema zelo široko skupino strank, ki imajo podobne potrebe in iščejo rešitev za podoben problem. (npr.: pametni telefoni)
- Nišni trg: skupina ciljnih strank je zelo ozka in zadovoljuje posebne zahteve, vendar potencialne stranke cenijo izdelek/storitev, zato je navadno cena lahko izjemno visoka. (npr.: luksuzne ure)
- Deljeni trg: da bi prišli na sproti kar se da največ strankami, poskušamo prav za vsako vrsto strank ponuditi rešitev. (npr.: banke ponujajo storitve fizičnim in pravnim osebam, podjetjem, institucijam in državi).

Odnosi s kupci

Na odnose s kupci vsako podjetje ali organizacija vlaga veliko pozornosti. Želja vsakega poslovnega modela je namreč s kupci zgraditi trdno povezavo in vzdrževati dolgoročen odnos, ki pozitivno vpliva na delovanje podjetja. Ti odnosi so lahko zelo osebni ali pa povsem avtomatizirani ter vse vmes. Podjetja motivacijo za dobre odnose s kupci jemlje predvsem na podlagi 3 gonil: pridobivanje novih kupcev, ohranjanje obstoječih kupcev in na zadnje motiviranje kupcev k povečanju nakupov. Na dobre odnose lahko vplivamo z dobro strokovno pomočjo kupcem (tako bodočim kot obstoječim), dobro zasnovano »self service« platformo, avtomatiziranimi storitvami, kjer je to mogoče in grajenjem skupnosti kupcev, ki soustvarjajo produkte.

Stroški

Gradnik stroškov se osredotoča na vse stroške, ki so potrebni za delovanje poslovnega modela. Če dobro poznamo naše surovine, aktivnosti in partnerje je precej enostavno izračunati tudi stroške. Na podlagi njih potem produktu lahko določimo lastno in prodajno ceno na podlagi katere se potem odločimo za strategijo trženja izdelka. Nekateri produkti so bolj usmerjeni v čim ugodnejšo ceno in zato računajo na visok promet, nasprotje temu pa so t. i. »Value-driven« modeli, kjer pa je glavno vodilo zagotavljanje vrhunske kvalitete ne glede na končno ceno izdelka ali storitve. Poznamo še model ekonomije obsega, ki se fokusira na masovno proizvodnjo, ki izjemno zniža stroške proizvodnje, zato so izdelki lahko temu primerno cenejši.

Prihodki

Segment prihodkov združuje vse prihodke, ki ga podjetje s svojimi aktivnostmi preko ostalih delov platna poslovnega modela ustvari preko svojih kupcev. Če želimo iz tega dobiti dobiček, seveda najprej odštejemo odhodke. Ukvarja se z vprašanjem kolikšno ceno je uporabnik še pripravljen plačati za naš produkt s konkurenčno prednostjo. Ločimo lahko direktno prodajo artiklov, plačilo uporabnine in naročnine, najeme ter izposoje. Pomemben del prihodkov lahko predstavljajo tudi licenciranje in oglaševanje.

2.1.3 Nadgradnja: troslojno platno poslovnega modela

Troslojno platno poslovnega modela - izhodišča

Troslojno platno poslovnega modela (iz angleščine triple-layered business model canvas, okrajšano TLBMC ali poslovenjeno v nadaljevanju TPPM) je orodje, ki ga uporabljamo za raziskovanje poslovnih modelov trajnostno usmerjenih inovacij. V praksi gre za razširitev osnovne različice platna poslovnega modela (angl. business model canvas ali BMC). V TPPM je predstavitev atributov poslovnega modela razčlenjena na tri sloje, ki sovpadajo s kriteriji trajnosti (gospodarska, okoljska, družbena). Izhodiščnemu opisu poslovnega modela, ki ga sestavlja devet ekonomskih gradnikov, sta dodana dva sloja atributov.

Okoljski sloj življenjskega cikla je namenjen strukturiranemu opisu poslovnega modela s pomočjo gradnikov, ki razkrivajo vplive (neposredne in posredne, pozitivne in negativne) poslovanja na okolje. Sloj družbenih interesnih skupin pa opis poslovnega modela dopolnjuje z gradniki, ki se osredotočajo na interakcijo poslovanja podjetja s ključnimi skupinami deležnikov.

Odločevalci v podjetjih lahko pristop TPPM uporabijo za boljše razumevanje in vizualizacijo odnosov med gospodarskimi, okoljskimi in družbenimi vidiki svojega poslovanja. Zunanji uporabniki (npr. analitiki, investitorji, načrtovalci javnih politik) s TPPM dobijo strukturiran in vsebinsko poenoten vpogled, kako organizacija s svojim poslovnim modelom ustvarja več različnih vrst vrednosti: ne le gospodarsko, temveč tudi okoljsko in družbeno. Pomemben doprinos, ki ga dobimo s tem razširjenim platnom poslovnega modela je pridobitev podrobnega uvida v trajnostno poslovanje podjetij/organizacij v smislu horizontalne in vertikalne povezanosti med gospodarskimi, okoljskimi in družbenimi vidiki poslovanja. To pa je temelj trajnostnega upravljanja podjetij (ESG), ki v državah EU postopoma postaja tudi pravno zavezujoče.

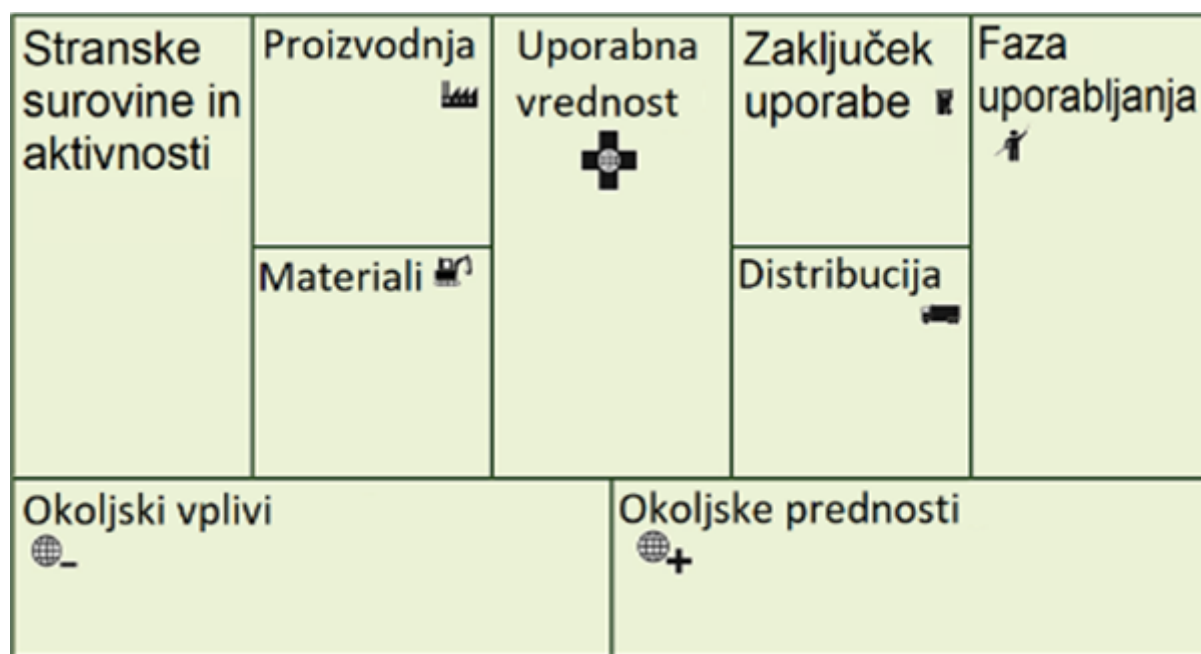
Trenutni trendi od podjetij pričakujejo, da se odzovejo na zahteve glede trajnosti. Podjetja morajo biti zmožna zadovoljivo nasloviti širok nabor aktualnih vprašanj - od negotovosti na trgih proizvodov in storitev ter finančnih trgih, sprememb v družbenem okolju in pravni urejenosti, gospodarske in družbene neenakosti ter z njo povezanega upravljanja človeških virov, navsezadnje pa tudi okoljskih izzivov in z njimi povezanega upravljanja z materialnimi viri. Ta vprašanja lahko razumemo kot tveganja za podjetja, na drugi strani pa tudi kot potencialne priložnosti, da se organizacije usmerijo v trajnostno naravnane inovacije. Pri tem je pomembno, da so organizacije pri svojih rešitvah usmerjene v okoljsko učinkovite rešitve, saj s tem v prvi vrsti pripomorejo k ohranjanju naravnih virov, posredno pa tudi k dolgoročno ugodnemu stanju družbenih in finančnih virov. Takšni celostni posegi v delovanje organizacije morajo biti skrbno načrtovani in integrirani kot celostne spremembe, ne le kot manjši postopni in razdrobljeni ukrepi. (Nidumolu in drugi., 2009).

Troslojno platno poslovnega modela podjetjem pomaga pri uvajanju trajnostno naravnanih sprememb v njihovih obstoječih poslovnih modelih. Trajnost v tem primeru predstavlja ključno gonilo inovacij, s katerimi želijo organizacije ustvariti nove načine zagotavljanja dodane vrednosti v primerjavi s konkurenti. Glavna prednost TPPM je ta, da uporabniku olajša razumevanje medsebojne povezanosti gospodarskih, družbenih in okoljskih učinkov, ki jih organizacija ali podjetje prispeva s svojim delovanjem.

Poleg tega nam orodje poda celovit pogled na ustvarjanje vrednosti na vseh treh ravneh, ki so ključne v trajnostnem poslovnem modelu. Tako lahko ob podrobnejšem opazovanju ene rubrike v ekonomskem nivoju platna lažje inovativno razmišljamo o učinkih, ki jih po vertikalni smeri naše aktivnosti povzročijo na družbenem in okoljskem področju. (Adams in drugi., 2015).

Okoljski sloj življenjskega cikla

Okoljska raven troslojnega platna poslovnega modela se osredotoča na okoljski vpliv v življenjskem ciklu proizvoda ali storitve. Ključno orodje pri določanju okoljskega vpliva je Life Cycle Assessment - LCA metoda, ki je formalni pristop za merjenje okoljskih vplivov skozi vse življenjske faze - (»od zibelke do groba« oz. angleško »from cradle to grave«) od pridobivanja surovin, proizvodnje, distribucije, uporabe in konca življenjske dobe, pa je pri obravnavanju okoljskih vplivov ključno razumevanje analize življenjskega cikla. Vse skupaj je podrobneje opisano v standardu ISO 14040 kjer je LCA opredeljen kot zbiranje in vrednotenje vhodnih in izhodnih podatkov ter potencialnih okoljskih vplivov proizvodnega procesa v njegovem življenjskem ciklu (International Organization for Standardization, 2006).



Slika 5: Okoljski sloj življenjskega cikla troslojnega poslovnega modela.

Okoljski sloj lahko razdelimo na naslednjih 9 segmentov:

Uporabna vrednost

Komponenta uporabne vrednosti je neposredno povezana s funkcionalno enoto v oceni življenjskega cikla. Razlika med funkcionalno enoto LCA in uporabno vrednostjo lahko najlažje obravnavamo kot razliko v uporabi. Funkcionalno enoto pri tem produktu predstavlja eno enoto proizvedenega ekstrakta, funkcionalno vrednost pa vrednost, ki jo določen porabnik potroši v na primer 1 letu. Pomembno je razmerje med vhodno surovino, ki vstopa v proces ter količino končnega produkta, ki ga pridobimo.

Materiali

Materialna komponenta ja logična razširitev komponente ključnih virov iz poslovnega sloja platna. Gre za zaloge surovin, ki jih kot podjetje uporabljamo za zagotavljanje

uporabne vrednosti. V našem primeru gre predvsem za sekundarne proizvode, ki namesto da z njimi ravnamo kod z odpadki dobijo vlogo vhodne surovine.

Proizvodnja

Ta komponenta se navezuje na aktivnosti iz zgornjega sloja. Proizvodnja v splošnem pomeni vsakršno preoblikovanje vhodne surovine ali materialov v produkt z višjo vrednostjo, kot so jo imele pred tem. Vsako podjetje v tej komponenti obravnava različne aktivnosti. V tem sloju poudarek dajemo predvsem aktivnostim, ki izdatnejše vplivajo na okolje.

Stranske surovine in aktivnosti

Med stranske surovine štejemo vse elemente proizvodnega procesa, ki so potrebni za normalno proizvodnjo, vendar jih ne uvrščamo med ključne. Za take lahko prepoznamo vse energente, ki so lahko lastni ali kupljeni/uvoženi in vodo, potrebno za delovanje industrijskega obrata. V to komponento štejemo tudi vso potrebno mehanizacijo in stroje.

Distribucija

Glavna naloga distribucije je prevoz produktov, pri okoljskem sloju platna pa smo pozorni še na nekatere druge dejavnike kot so:

- Način prevoza: Letalo, ladja, vlak, tovornjak (derivat, potreben za prevoz)
- Dolžina transportnih poti
- Teža prevoženega blaga

V distribucijski komponenti pozornost namenimo tudi skladiščenju in v našem primeru tudi smiselni novi lokaciji obrata, ki ga bo potrebno postaviti. S tem želimo zagotoviti kar se da kratke transportne verige od pridelovalcev surovine do predelovalnega obrata.

Faza uporabljanja

V fazi uporabljanja opišemo kaj se s produktom dogaja, da lahko izkoristimo njegovo funkcionalno vrednost. Če gre za izdelek je pogosto potrebna dodatna faza obdelave ali priprave na uporabe, v storitvenem sektorju pa je znotraj faze uporabe všteti celoten proces uporabe ali koriščenja. Uporaba vključuje tudi vzdrževanje in popravilo produktov, v kolikor je to potrebno, zraven spadajo tudi polnjenje, koriščenje druge infrastrukture (npr. signal, internet, prometne povezave,...). Kdaj je tudi zabrisana stroga ločnica med fazo proizvodnje in fazo uporabe, zato lahko določene aktivnosti zaznamo v obeh segmentih.

Zaključek uporabe

Zaključek uporabe ali konec življenjske dobe predstavlja trenutek, ko stranka preneha uporabljati funkcionalno vrednost izdelka, ob tem pa razmišljamo tudi o nadaljnji uporabi, reciklaži, predelavi ali pa, kot zadnji možnosti - uničenju izdelka ali odlaganju na deponiji. Skozi okoljski pogled želimo produkt kar se da trajnostno uporabiti tudi po

koncu njegove prvotno zamišljene uporabe, saj na ta način zmanjšamo vplive na okolje. Nekateri postopki so v tej smeri že predpisani s strani zakonodaje, drugi pa so odvisni bolj od vsakega podjetja posebej. Na ta način poskušajo podjetja na trgu najti svojo nišo in stranke, ki jim je okoljski vidik pomemben. (Mont in Tukker, 2006).

Okoljski vpliv

Okoljski vplivi predstavljajo nekakšne »okoljske stroške«, ki jih podjetje ustvarja s svojim delovanjem. V tradicionalnem podjetniškem sloju platna tu gledamo predvsem finančne stroške, za okoljski sloj pa več pozornosti namenjamo kazalnikom, povzetim po LCA, ki nam kažejo določene vplive podjetja na okolje (CO₂e, Zdravje zaposlenih, vpliv na ekosistem, izčrpavanje naravnih virov, poraba energije in poraba vode).

Okoljske prednosti

Podobno kot okoljski vplivi se tudi okoljske prednosti ne nanašajo le na finančni vidik poslovanja. Vrednoti se predvsem ekološka vrednost, ki jo organizacija ali podjetje ustvarja s svojim pozitivnim vplivom na okolje (kako z našim poslovanjem pozitivno vplivamo na okolje, čistost zraka, vode, itd.).

Sloj družbenih interesnih skupin

Glavni cilj družbenega nivoja TPPM (Slika 6) je uravnovežiti interese in koristi same organizacije in ostalih interesnih skupin, ki so povezane z organizacijo ali podjetjem. Pod interesne skupine organizacije štejemo tiste skupine organizacij ali posameznikov, ki lahko s svojimi dejanji vplivajo na organizacijo ali pa organizacija s svojimi aktivnostmi vpliva nanje. Med njimi so zaposleni, delničarji, stranke, širša skupnost, dobavitelji, vladni organi in ostale interesne skupine s področja delovanja organizacije. Nekateri viri navajajo tudi nadaljnjo razširitev interesnih skupin na medije in socialno ogrožene.



Slika 6: Sloj družbenih interesnih skupin platna poslovnega modela.

Čeprav obstajajo različni pristopi za obravnavo družbenih vplivov v podjetjih (npr. ocene družbenega življenjskega cikla, ISO 260009) vsi izhajajo iz vidika interesnih skupin, naše orodje pa družbeni vidik obravnava s strani podjetja.

Sloj družbenih interesnih skupin platna poslovnega modela sestavlja 9 komponent:

Družbena vrednost

Družbena vrednost je vidik poslanstva podjetja, ki se osredotoča na ustvarjanje koristi za njene deležnike in družbo. Trajnostna podjetja jemljejo ustvarjanje družbene vrednosti kot pomemben del njihovega poslanstva. Na drugi strani pa tudi podjetja, ki se primarno fokusirajo samo na prihodek, v zadnjem času vse večjo pozornost posvečajo tudi ustvarjanju vrednosti, ki ni zgolj finančne narave.

Zaposleni

Komponenta zaposlenih vključuje številne elemente kot so število zaposlenih ter ostali različni demografskih podatki, na primer spol, razlike v plačah, etnična pripadnost in izobrazba. Prav tako pomemben del tega segmenta predstavljajo usposabljanja zaposlenih in njihov strokovni razvoj.

Upravljanje

V Upravljanju je zajeta organizacijska struktura in politika odločanja znotraj podjetja/organizacije. Podjetja se lahko med seboj razlikujejo po načinu upravljanja, v splošnem pa lahko rečemo, da si podjetja želijo vključiti deležnike v ustvarjanje družbene vrednosti. Na ta način lahko podjetja znotraj skupnosti gradijo močne vezi.

Lokalne skupnosti

Za razliko od klasičnega platna poslovnega modela, kjer se poslovni odnosi gradijo preko poslovnih partnerjev, pa gre pri grajenju socialnih odnosov bolj za povezovanje z našimi dobavitelji in lokalnimi skupnostmi. Če ti dve strani delujeta medsebojno in vzdržujeta koristne odnose to lahko močno vpliva tudi na finančni uspeh podjetja ter na njegov razvoj. Pri obravnavanju skupnosti ima pomembno vlogo to, ali ima podjetje svoje ustanove le v enem kraju ali v več krajih (znotraj manjšega ali večjega geografskega območja). Vsako lokalno okolje mora organizacija obravnavati posebej, z različnimi interesi, značilnostmi in kulturo. Za podjetja, ki delujejo izključno na lokalni ravni imajo velik pomen dobavitelji, saj tudi oni sestavljajo lokalno okolje in zato delovanje organizacije na njih močno vpliva.

Vpliv kulture

Družbena kultura govori o potencialnem vplivu podjetja na družbo kot celoto. Podjetje namreč ne mora biti uspešno, če deluje v neuspešni družbi, taka logika pa se lahko uporabi tudi v nasprotni smeri. Zato podjetje stremi k temu, da s svojim delovanjem pozitivno vpliva na družbo.

Doseg aktivnosti podjetja

Doseg aktivnosti podjetja ugovori o globini in širini odnosov, ki jih podjetje ali organizacija ustvarja v daljšem časovnem obdobju na določenem geografskem prostoru. Velika podjetja lahko doseg aktivnosti beležijo na globalni ravni in tam globina odnosov ni ključnega pomena. Nasprotno pa lahko povemo za podjetja, ki se znotraj lokalnega okolja trudijo za vzpostavljanje globokih in trdnih odnosov.

Končni uporabnik

Končni uporabnik so po navadi na podlagi potreb in interesov ter demografskih podatkov (starost, dohodek, stopnja izobrazbe) segmentirani v različne skupine. Uporabnik je v sloju družbenih interesnih skupin razumljen precej širše kot le kupec, stranka, kar je značilno za poslovni sloj. Gre za izpolnjevanjem uporabnikovih potreb tudi po drugih stvareh, ne le kakovosti, cenovni dostopnosti, funkcionalnosti.

Družbeni vplivi

Družbeni vplivi so vertikalni podaljšek okoljskih vplivov in stroškov iz prejšnjih slojev platna poslovnega modela. Dopolnjuje finančni in biofizikalni pogled tudi z družbenimi »stroški«. Trenutno se temu področju posveča vse več pozornosti, zaenkrat pa še ni jasne opredelitve katere učinke in kako jih ovrednotiti (oz. jih vsaka organizacija lahko prilagodi zase in si postavlja prioritete). Eden izmed pomembnih kazalnikov je delovni čas, kulturna dediščina, zdravje in varnost, vključenost skupnosti in spoštovanje pravic intelektualne lastnine.

Družbene koristi

Družbene koristi so vidiki delovanja podjetja, ki ustvarjajo pozitivno družbeno vrednost. Tako kot pri družbenih vplivih je tudi tukaj mogoče koristi meriti z različnimi kazalniki. Ta komponenta stremi izključno k doseganju družbenih koristi, ne glede na finančno smotrnost. Preko našega poslovnega modela je omogočen razvoj in povezovanje vseh deležnikov na lokalni ravni.

2.2 Kalkulacija lastne cene in ocena donosnosti naložbe

2.2.1 Kalkulacija lastne cene

Kalkulacija je prikaz, izračun ali preračun stroškov za določen izdelek ali storitev. Pri izračunavanju polne lastne cene vključimo vse stroške izdelka ali storitve. Če proizvajamo en sam izdelek, potem je izračun lastne cene preprost. Vse stroške v obdobju delimo s proizvedeno količino v obdobju:

Lastna cena = vsi stroški obdobja / število proizvedenih enot

Lastna ali stroškovna cena izdelka ali storitve je seštevek vseh stroškov, ki jih povzroči izdelek ali storitev. Pri tem velikokrat pozabimo, da poleg stroškov, neposredno

povezanih z izdelavo izdelka, nastajajo tudi drugi stroški, ki jih moramo pokriti z ustvarjenimi prihodki, sicer bomo poslovali z izgubo (npr. stroški amortizacije poslovnega prostora ali opreme, najemnine, stroški zunanjega računovodstva, morebitnega oglaševanja ipd.). Tudi te stroške moramo upoštevati, ko razmišljamo o lastnih in nato o prodajnih cenah.

V poslovnem procesu nastopajo prvine, ki ob uporabi povzročajo stroške (prirejeno po www.podjetniski-portal.si/uploads/gradiva/spot/poglavje_4_dolocanje_cene.pdf.)

Preglednica 1: Opis postopka izračuna lastne cene.

PRVINA	STROŠEK
Delovna sredstva (proizvajalna oprema, zgradbe, orodje, prevozna sredstva ...)	Amortizacija , ki predstavlja porazdelitev nabavne vrednosti delovnega sredstva med stroške v celotni dobi, ko bomo sredstvo uporabljali. Če kupimo napravo (stroj) v vrednosti 24.000 € in jo bomo uporabljali 12 let, bo strošek amortizacije 2.000 € na leto. Sam poslovni dogodek nabave sredstva ne znižuje dobička podjetja!
Predmeti dela (surovine, material, energija, polproizvodi ali sestavni deli)	Strošek materiala , ki ga porabimo v proizvodnji ali pri opravljanju storitve (količina porabljenega materiala krat nakupna cena).
Delavci s svojo delovno silo	Strošek plač , ki jih obračunamo v procesu proizvodnje ali opravljanja storitve (opravljene ure delavcev krat urna postavka) ali kot mesečni stroški plač.
Storitve, ki jih kupujemo na trgu (logistika, telekomunikacijske storitve, računovodstvo, svetovalne storitve, marketing ...)	Stroški storitev , ki nam jih zaračunajo izvajalci storitev. Nekateri stroški so povezani direktno s proizvodnjo ali storitvijo (stroški podizvajalcev), veliko pa je takih, ki nam jih ponudniki teh storitev zaračunajo mesečno.

Stroški posameznih prvin so neposredno povezani s pojmom stalni in spremenljivi stroški, ki ju mogoče bolje poznamo, njuna ključna razlika pa je v tem, kako se odzivajo na spremembe v obsegu poslovanja.

Spremenljivi stroški so stroški, ki se (v idealnih razmerah) sorazmerno spremenijo s povečanjem (ali zmanjšanjem) obsega določene dejavnosti. Tipičen primer spremenljivih stroškov so stroški materiala: če je strošek materiala za izdelavo izdelka 50 EUR na enoto, bodo stroški materiala za 50 enot izdelkov 50-krat višji, torej 2.500 EUR. Če se obseg poslovanja poveča za 30 %, se bodo tudi spremenljivi stroški zvišali za 30 %. Značilnost spremenljivih stroškov je, da ostajajo enaki na enoto izdelka ne glede na spremembo obsega dejavnosti (to v praksi vedno ne velja – lahko so degresivni ali progresivni, slednje je precej pogosto v kmetijstvu!).

Stalni stroški so stroški, ki se v skupni vrednosti ne spreminjajo zaradi spremembe v obsegu poslovanja. Taki stroški so npr. stroški amortizacije opreme in stavb, najemnin, zavarovanj, obresti, članarin, stroški oglaševanja. Značilnost stalnih stroškov je, da se spreminjajo na enoto izdelka v obratnem sorazmerju glede na obseg poslovanja: če se obseg poslovanja poveča, se bodo stalni stroški na enoto izdelka znižali. Če je strošek najemnine objekta 1.000 EUR na mesec in smo v preteklem mesecu izdelali 50 izdelkov, bomo na en izdelek pripisali 20 EUR tega stroška. Če pa proizvodnjo povečamo na 100 izdelkov, bo strošek najemnine na en izdelek samo še 10 EUR na enoto.

Poznavanje tega koncepta stroškov je koristno predvsem pri odločitvah, povezanih z naraščanjem obsega poslovanja zaradi večjega povpraševanja, pri odločanju glede sprememb prodajnih cen (če nanje lahko vplivamo), pri odločanju o vlaganju v stroške reklame, pri odločitvah, povezanih s posebnimi naročili kupcev (ki za večje količine želijo oz. pričakujejo nižje cene).

Kalkulacijo lastne cene torej lahko nastavimo kot seštevek postavk spremenljivih in stalnih stroškov, postavke, ki se obnašajo netipično in jih ni enostavno vključiti v eno ali drugo od omenjenih skupin, pa prištejemo posebej. Med slednje na kmetijskih gospodarstvih skoraj vedno vštevamo stroške dela – četudi za domačo delovno silo praviloma ne obračunavamo plač, vkalkuliramo stroške (dodatnih) opravil po določeni urni postavki. Za naše prototipe je pristop poenostavljen in predvideva, da je (bruto) strošek 1 PDM 25 tisoč € letno. Če je mogoče, je seveda bolj pravilno, da bi strošek dodatnega dela obračunali kot oportunitetni strošek.

V kolikor je izdelek ali storitev predmet prodaje (za nekatere naše prototipe je predpostavljeno, da niso), so s tem povezani dodatni stroški, ki jih prav tako ne kaže zanemariti.

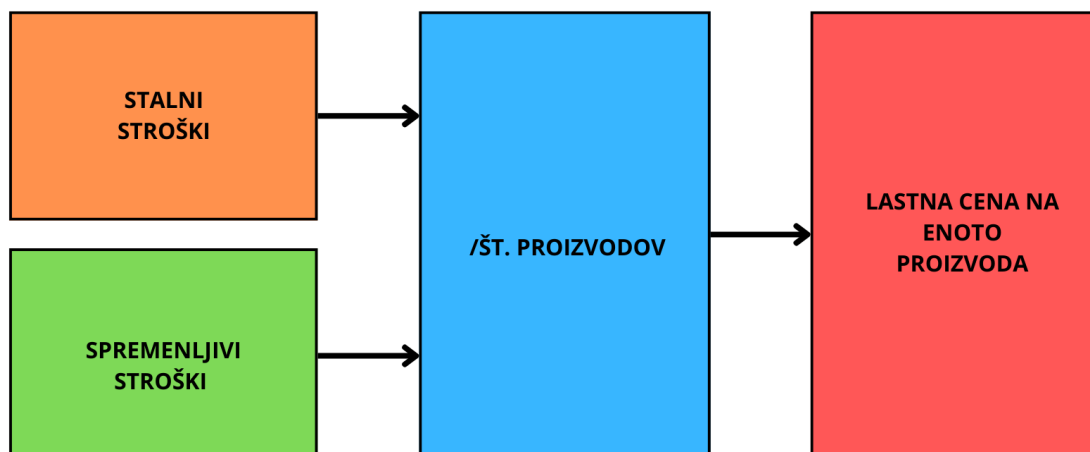
Med ključnimi postavkami spremenljivih stroškov bomo pri naših prototipih upoštevali strošek vhodnega materiala in logistike njihovega zbiranja/transporta na lokacijo predelave. Številni naši prototipi so obremenjeni tudi z visokim vložkom porabe električne energije, ki jo upoštevamo kot ločeno postavko spremenljivih stroškov (za dokupljeno električno energijo; za električno energijo, pridobljeno iz lastne sončne elektrarne, pa obračunamo stroške amortizacije slednje).

Najpomembnejše postavke stalnih stroškov so običajno povezane s stroški amortizacije objektov, v katerih poteka proizvodni proces (ali najemnino, če to poteka v najetih prostorih), ter amortizacije strojev in opreme, ki je pri tem angažirana.

Kalkulacije lastne cene za naše prototipe v poglavju 3 so nekoliko poenostavljene. Lastna cena je lahko obremenjena z dodatnimi stroški, ki so običajno manjšega reda velikosti. Pri posameznih prototipih je pomembna še kakšna postavka, ki tu ni posebej obravnavana, v kalkulaciji pa je ustrezno upoštevana.

Pri kalkulaciji lastne cene se praviloma upošteva tudi vrednost stranskih proizvodov/učinkov. Tak primer je npr. toplotna energija pri proizvodnji biooglja. V naši

kalkulaciji zaenkrat ni vkalkulirana, ker niso dovolj natančno definirane tehnološke postavke, povezane z njeno koristno uporabo.



Slika 7: Grafični prikaz izračuna lastne cene proizvoda.

2.2.2 Ocena donosnosti naložbe na podlagi denarnega toka, ustvarjenega z realizacijo prototipa

Poleg izračuna lastne cene nas z vidika ovrednotenja poslovne ideje običajno zanima tudi ekonomska upravičenost vlaganj v celotno linijo, potrebno za izvedbo posameznega prototipa. V nadaljevanju prikazan postopek za njeno hitro oceno temelji na predpostavki, da gre za povsem neodvisno (nepovezano) naložbo bodisi na kmetijskem gospodarstvu ali v drugi obliki poslovanja, za katero si vsa potrebna sredstva izposodimo (najamemo posojilo) in jih vračamo glede na realizacijo, ki nam jo omogočajo prihodki od prodaje tega prototipa. S tem pomembno odstopamo od realnih okoliščin izvedbe naložb, pri katerih gledamo denarne tokove (in plačilno sposobnost) na ravni celotnega poslovanja obravnavanega poslovnega subjekta.

Pristop temelji na hitri oceni denarnih tokov ob poznanih poteh prodaje in nakupov, za katere z veliko verjetnostjo domnevamo, da bodo realizirani v ocenjenem obsegu.

Sistem je prilagojen načinu razmišljanja, ki nam je razmeroma blizu in ne zahteva poglobljenega teoretičnega znanja. Zaradi tega je lahko dobrodošel prvi signal pri sprejemanju poslovnih odločitev. S pridom ga lahko uporabimo za ovrednotenje poslovnih zamisli, vsaj dokler ne gre za najzahtevnejše projekte, vsekakor pa so pred dokončnimi odločitvami potrebne dodatne analize.

Elektronska preglednica za izračun donosnosti naložbe na podlagi ustvarjenega denarnega toka proučevanega prototipa ima samo en list in je na pogled zelo enostavna, saj ne primerja med seboj dveh stanj, kot je običajno pri naložbenih odločitvah (stanje brez naložbe s stanjem v primeru izvedbe naložbe). Vse, kar vključimo v izračun, je po

naši oceni povezano z izvedbo naložbe v prototip, zato bi bilo stanje brez naložbe pri vseh postavkah ničelno. Iz tega izhaja, da se glavnina postavk vsebinsko navezuje na predhodno pripravljeno kalkulacijo lastne cene, ob tem pa moramo poskrbeti, da bo denarni tok v vseh obdobjih življenjskega cikla prototipa pozitiven. Zato nas zanima tudi prihodkovna stran ter na drugi strani obveznosti, ki si jih nakopljemo z najemom posojila (ker po predpostavki investicije v potrebna osnovna (in če je smiselno tudi obratna) sredstva pokrijemo z zadolževanjem). Dodatno moramo oceniti količino in tržno ceno artiklov, ki jih ustvarimo z realizacijo svoje poslovne zamisli.

Vse vrednosti so najboljše ocene na podlagi naših predvidevanj. Ko govorimo o denarnih tokovih v določenem obdobju (časovna perioda je v našem primeru letno obdobje), namesto o postavkah prihodkov in odhodkov razmišljamo o denarnih prilivih in odlivih. Vsak priliv in odliv je povezan s povečanjem ali zmanjšanjem denarnih sredstev na našem poslovnem računu in ga v prikazani sliki denarnih tokov vnesemo v letu, ko naj bi bil dosežen. Ko nam banka odobri posojilo, se nam torej stanje na računu poveča za odobren znesek, ko to posojilo skozi večletno obdobje banki vračamo (skupaj z dogovorjenimi obveznostmi, ki so vkalkulirane v izračunanih letnih obrokih), to pomeni zmanjšanje razpoložljivih sredstev na našem računu.

Pod samimi denarnimi tokovi imamo izračunana dva kazalnika (NSV in ISD) za hitro presojo ekonomske upravičenosti predvidene naložbe. Gre za najpogosteje uporabljena kazalnika donosnosti naložb, to je neto sedanje vrednosti (NSV) in interne stopnje donosa (ISD).

Vnesene vrednosti vseh postavk prilivov in odlivov se nanašajo na obdobje (leto), v katerem delamo njihov popis. To pomeni, da nikakor ne upoštevamo morebitnega povečevanja cen, ki je rezultat pričakovane inflacije ipd. Pristopu rečemo, da uporabimo načelo stalnih cen.

Za zavezanca za DDV vrednosti postavk ocenjujemo brez DDV, za ostale skupaj z DDV (ali pavšalnim nadomestilom, če je na kmetijskem gospodarstvu to relevantno). Skušamo torej oceniti, kakšno je/bo stanje, potem ko imamo z državo bilanco DDV že obračunano.

PRILIVI

Vse vrednosti postavk, ki se nanašajo na prodajo določenega prototipa, ovrednotimo na podlagi ocene o prodanih količinah in tržnih cenah. Pri ocenah na letni ravni se praviloma ne ukvarjamo z vprašanjem, koliko bo konec leta neplačanih računov in koliko dokončane proizvodnje bomo imeli v neprodanih zalogah. To upoštevamo pri denarnih tokovih za krajša obdobja (četrtletja ali mesece), ko ocenjujemo plačilno sposobnost za najbolj kritična kratkoročna obdobja. Naš pristop pa je namenjen hitri oceni denarnih tokov ob (predvidenih) utečenih poteh prodaje in nakupov, za katere z veliko verjetnostjo domnevamo, da bodo realizirani v ocenjenem obsegu.

Vrednosti postavk prodaje proizvodov se seveda lahko spreminjajo skozi življenjski cikel posameznega prototipa. Lahko se povečujejo, če še nismo dosegli polne zmogljivosti ali nimamo zagotovljenega trga za prodajo. Te postavke se lahko z leti tudi zmanjšujejo, zlasti

v primeru, ko z obstoječimi kapacitetami osnovnih sredstev ne bomo sposobni ohranjati doseženega obsega proizvodnje, pomemben dejavnik je lahko tudi pojav konkurence, ki nas bo mogoče prisilila v znižanje prodajnih cen.

Postavko 'Posojilo za izvedbo naložbe' največkrat vnesemo kot enkratni priliv v letu nakupa osnovnih sredstev, pri zahtevnejših naložbah pa je lahko razdeljen na več let. Tu upoštevamo zunanje (povratne) vire financiranja, največkrat so to posojila komercialnih bank, lahko tudi namenska sredstva za določen namen (finančni instrumenti, ugodnejša posojila ribniškega sklada ipd.). V praksi bomo običajno vsaj del sredstev, povezanih z realizacijo prototipa, zagotovili iz lastnih sredstev. Zaenkrat pa bomo vrstico 'Lastna sredstva' pustili prazno, ker smo že predhodno rekli, da naša ocena temelji na predpostavki, da vsa sredstva zagotovimo iz zunanjih virov financiranja (povratna in nepovratna sredstva). Nekaj več o tem še v nadaljevanju.

Tudi postavka 'Nepovratna sredstva' bo zaenkrat ostala prazna. Če se bo pri katerem prototipu izkazalo, da lahko računamo na pridobitev sredstev iz aktualnih razpisov za nepovratna sredstva, bomo oceno vrednosti tovrstnega (nepovratnega) vira financiranja vključili v to vrstico. Pri tem je treba biti previden, da nepovratna sredstva v najboljšem primeru praviloma pridobimo po dokončani naložbi, zato je praviloma za vmesno obdobje potrebno najeti premostitveno posojilo. Če bo to pri katerem od ocenjevanih prototipov relevantno in bomo potrebovali dodatne vrstice za vire financiranja (npr. kombinacija običajnega dolgoročnega in premostitvenega posojila), bomo v projekcijo denarnih tokov vrinili dodatne vrstice.

ODLIVI

Na strani odlivov imamo skoraj vedno več postavk kot na strani prilivov, kar pa še ne pomeni, da je njihova skupna vsota večja. Vsekakor si tega ne želimo, če pa do tega v posameznih letih vseeno pride, moramo predhodno zagotoviti dovolj 'rezerve' ali pa v letu, ko bi se to zgodilo, prilagoditi način izvajanja operacij, da to preprečimo (v naših ocenah prototipov bomo to največkrat zagotovili s prilagoditvijo kreditnih aktivnosti). Postavke odlivov, povezane z zagotovitvijo surovine, ki je predmet določenega postopka obdelave na samem kmetijskem gospodarstvu (gnojevka, luščine, tropine, sekanci ipd.), bomo zaenkrat predvidoma zanemarili, četudi to ni povsem korektno in jih bomo najbrž v naslednji fazi vkalkulirali navkljub dejstvu, da dejansko ne prihaja do denarnih odlivov, bi pa ti nastali, če jih sami ne bi mogli zagotoviti (ali vsaj ne v zadostni količini).

Med leti se njihova vrednost lahko spreminja, če se obseg predelave povečuje/zmanjšuje ali pa zaradi nihanja cen, ki pa ga ne bomo upoštevali, saj smo že na začetku rekli, da upoštevamo stalne cene. Vidik spreminjanja cen torej zanemarimo, razen če nimamo posebnega razloga za njihovo povečanje (ali zmanjšanje), ki pa ni predmet letnih spreminjanj, ampak določenih pričakovanih sprememb na trgu (npr. pri odpadni foliji je utemeljeno pričakovati, da bi pri povečanju interesa za predelavo njen strošek nabave precej poskočil). Pri povečevanju obsega proizvodnje se vrednosti te postavke seveda povečajo zaradi večjih porabljenih količin, česar vsekakor ne smemo zanemariti.

Stroški/odlivi, povezani z delovno silo, zajemajo tako stroške najete delovne sile kot tudi vkalkulirane stroške domače delovne sile, četudi pri slednji praviloma ne gre za dejanske odlive. Gre namreč za dodatno delovno obremenitev, povezano z izvedbo operacij, zaradi česar je praviloma potrebna razbremenitev na drugih področjih. Po potrebi postavke, povezane z delovno silo, zaradi večje preglednosti prikazujemo v ločenih vrsticah za najeto/plačano delovno silo in vkalkulirane stroške neplačanega dela (in v ta namen vrinemo dodatne vrstice).

Pod stroški energije bomo imeli v naših primerih največkrat vkalkulirane stroške elektrike in po potrebi tudi drugih energentov. Pod postavko logistike pa imamo predvsem stroške prevozov, ki jih podobno kot pri delovni sili vkalkuliramo tudi v primeru, če te opravljamo sami (npr. prevoz gnojevke pri kolektivni naložbi v z dušikom obogateno gnojevko).

Pred plasiranjem proizvoda na trg moramo tega zapakirati v primerno embalažo, ki lahko predstavlja pomemben strošek/odliv. Če se zdi relevantno, upoštevamo strošek zavarovanj nepremičnin (požarno, potresno ipd.) in strojne opreme. Stroške zavarovanj delovne sile (pokojninsko zavarovanje, obvezno zdravstveno zavarovanje, starševsko varstvo) vključimo v bruto stroške delovne sile, kar vključuje tudi dohodnino le-te.

Če smo natančni, bi kazalo upoštevati tudi predvideno davčno obveznost od opravljanja dodatne/dopolnilne dejavnosti. Vkolikor je ne znamo bolje oceniti, se zadovoljimo z določenim odstotkom od bruto realizacije (npr. 4 %, kot velja pri dopolnilnih dejavnostih na kmetijskih gospodarstvih do določenega obsega v primeru obdavčitve po normiranih odhodkih). Če poznamo dejanski način obdavčitve, naredimo vsaj grobo oceno obveznosti na realnejši osnovi.

V postavki nakup osnovnih sredstev je ovrednotena vrednost naložbe, ki vključuje tako nepremičnine (zgradbe in morebitna zemljišča) kot vso strojno opremo vključno s stroški njene montaže in zagona. Pri naložbah večjih vrednosti so odlivi lahko razporejeni v več zaporednih let. Nakup osnovnih sredstev je ovrednoten v vrednostih, ki omogočajo začetek obratovanja (pri zahtevnejših naložbah tudi dokumentacijo, pri opremi tudi montažo ipd.). V tej postavki so zajete vse naložbe, ki smo jih pri kalkulaciji lastne cene zajeli v različnih postavkah amortizacije.

Sliko odlivov zaokrožimo z obveznostmi za odplačilo posojil, ki si jih nakopljemo v primeru izvedbe naložbe/prototipa. Te obveznosti so odvisne od višine posojila (tega smo ovrednotili zgoraj med prilivi v letu - ali letih - izvedbe naložbe), brez katerega nismo sposobni izpeljati predvidenih aktivnosti, in posojilnih pogojev (obrestna mera, ročnost, morebitni moratorij). Čim krajše je obdobje odplačevanja, manjši so stroški (ki izhajajo predvsem iz obresti) najetega posojila.

Sposobnost vračanja posojila ocenimo iz vrstice NDT (neto denarni tok). Ta mora biti v vseh letih pozitivna, ker pa lahko gre v naslednjih letih marsikaj narobe ali vsaj slabše, kot smo ovrednotili v svoji projekciji denarnih tokov, pa jo želimo ohraniti precej nad ničlo. Iz vrstice NDT torej lahko presodimo, v koliko letih bomo sposobni odplačati dodatno

najeto posojilo. Vneseno formulo za plačilo letnih obrokov: $=PMT(OM; ročnost; glavnica)$ prilagodimo sposobnosti odplačila. Izračunano vrednost prenesemo v naslednja leta odplačevanja posojila. Če ne zmoremo brez moratorija, moramo glavnico v zgornji formuli povečati za obrestni učinek.

Preden gremo v večjo naložbo, zaželeno pa je seveda tudi sicer, imamo nekaj sredstev na rezervi v določeni obliki varčevanja (prosta sredstva na računu, vezane vloge, vzajemni skladi, delnice, zavarovalne police investicijskega značaja ipd.). Višino teh sredstev, ki so vsaj srednjeročno dosegljiva (s tem je mišljeno vsaj do takrat, ko bi šli v izvedbo naložbe), vnesemo v vrstico Lastna sredstva v prvem letu slike denarnih tokov. Če je teh sredstev dovolj, posojilo ne bo potrebno, če jih je vsaj nekaj, pa si bomo nakopali vsaj nižje obveznosti z odplačevanjem posojila. Ocena lastnih razpoložljivih sredstev mora biti realna, da ne bomo tekom izvedbe prisiljeni v spremembo kreditnih aranžmajev, ki utegnejo biti dražji kot v primeru, da si pravočasno zagotovimo dovolj zunanjih prilivov.

Z izvedbo obravnavanega prototipa bodo marsikdaj povezani dodatni odlivi, ki jih težko uvrstimo med opisane postavke. Po potrebi vrinemo dodatne vrstice (priporočeno, da ni potrebno spreminjati formul v pripravljeni šabloni) ali pa dopišemo obrazložitev/komentar, da smo jih vključili v katero od opisanih postavk. Pomembno je, da je na koncu celotna slika prilivov in odlivov čim bolj popolna in ocene njihovih vrednosti kar se da real(istič)ne.

V pripravljeni šabloni je pod prilivi in odlivi prikazan neto denarni tok. Ta prikazuje, za koliko se nam bo na letni ravni spremenila finančna slika poslovanja, to je končna slika razpoložljivih sredstev na našem računu ob zaključku posameznih let v primeru izvedbe obravnavanega prototipa. V strokovni terminologiji zanj pogosto najdemo tudi izraz diferenčni denarni tok. Za ovrednotenje učinka zamišljene naložbe nas praviloma bolj zanima njena donosnost kot samo njen neposreden vpliv na likvidnost poslovanja.

Z donosnostjo merimo, ali je dodaten vložek prinesel pričakovan donos ali ne. Donosnost naložbe največkrat izražamo s kazalnikoma NSV in ISD. Oba izračunamo iz tki. (diferenčnega) ekonomskega toka. Ekonomski tok izhaja iz denarnega toka, od njega se razlikuje le v tem, da ne upoštevamo virov financiranja in obveznosti do njih. Diferenčni ekonomski tok tako prikazuje ekonomski učinek izvedbe naložbe za posamezna leta, iz njega pa izračunamo skupni denarni učinek vloženega denarja (izražen v sedanjih vrednostih) v primeru NSV ali pa v odstotkih izračunan donos v naložbo vezanih sredstev v primeru ISD.

NSV je enostaven seštevek sedanjih vrednosti učinkov izvedbe naložbe v različnih časovnih obdobjih, začeni s samo izvedbo naložbe (ko so te vrednosti seveda negativne) preko obdobja največjih pozitivnih učinkov, ki se kasneje običajno zmanjšujejo, po določenem obdobju pa povsem usahnejo ali imamo mogoče celo dodatne odlive, da se nečesa znebimo (npr. rušenje dotrajanega objekta). Upoštevamo tki. sedanje vrednosti prihodnjih učinkov, ki jih izračunamo s postopkom diskontiranja. Stopnja diskontiranja pri izračunu sedanjih vrednosti je največkrat obrestna mera izposojenega denarja. Na javnih razpisih uporabimo stopnjo, ki je zahtevana z razpisom (največkrat je to 5 %). V

primeru izvedbe naložbe z lastnimi sredstvi za stopnjo diskontiranja uporabimo nek minimalno pričakovan donos vloženega denarja, praviloma pa ne manj kot 3 %.

Če v naložbo vložimo 100 tisoč € in nam izračun NSV prinese pri diskontni stopnji 6 % rezultat 130 tisoč € ob upoštevanju učinkov naložbe za 12 let, to pomeni, da v sedanji vrednosti izraženi učinki v celoti odtehtajo začetna vlaganja in v 12-letnem obdobju ustvarijo (glede na naša pričakovanja, ki smo jih ovrednotili skozi različne postavke denarnega toka) skupen pozitiven učinek v višini 130 tisoč €, pri tem pa smo strošek v naložbo vloženih sredstev vkalkulirali s 6 %. Teh 6 % je (efektivna) obrestna mera posojila, ki smo ga najeli za izvedbo (celotne) naložbe. Tak rezultat izračuna lahko smatramo za zelo obetaven in vsekakor napeljuje k odločitvi, da se odločimo za izvedbo naložbe.

Iz diferenčnega ekonomskega toka lahko izračunamo tudi interno stopnjo donosa naložbe. Rezultat je v tem primeru izražen v odstotkih. Če je rezultat npr. 25 %, si ga razložimo na način, da v naložbo vložena sredstva ustvarijo skozi celotno obdobje povprečni letni donos v višini 25 %. Tudi ta rezultat je zelo obetaven, v primarni kmetijski proizvodnji tako visoke vrednosti dosežemo le izjemoma, bolj verjetne pa so pri dopolnilnih dejavnostih, če se nam ničesar ne zalomi. Vsekakor se moramo zavedati, da je zanesljivost obeh izračunanih kazalnikov (NSV in ISD) odvisna od tega, ali bomo dosegli učinke, kakršne smo ocenili v projekciji postavk prilivov in odlivov. Zato smo pri njihovih ocenah raje nekoliko zadržani kot preveč optimistični, saj je bolje, da obetavne a zelo tvegane naložbe ne izvedemo, kot če gremo v izvedbo na podlagi zadolžitve, ki jo z učinki naložbe ne moremo odplačati.

Mogoče kaže opozoriti še na nekatere specifike izračuna NSV. V excelu vgrajena formula predvideva, da vrednosti NDT, iz katerih je izračunana vrednost NSV, nastopijo ob koncu posameznega leta. Izračun NSV vključuje diferenčne ekonomske tokove od leta 1 do zaključka življenjske dobe naložbe. Leto 0 je leto, v katerem delamo izračun, torej 'sedanjost' oz. trenutno je to leto 2025. Zaključek življenjske dobe naložbe nastopi po določenem številu let, ko je večina njenih učinkov že doseženih, pogosto pa se odločimo za nekoliko krajše obdobje (običajno 10 do 15 let), ker imajo morebitni kasnejši učinki zaradi diskontiranja razmeroma majhen skupni učinek na dobljen rezultat.

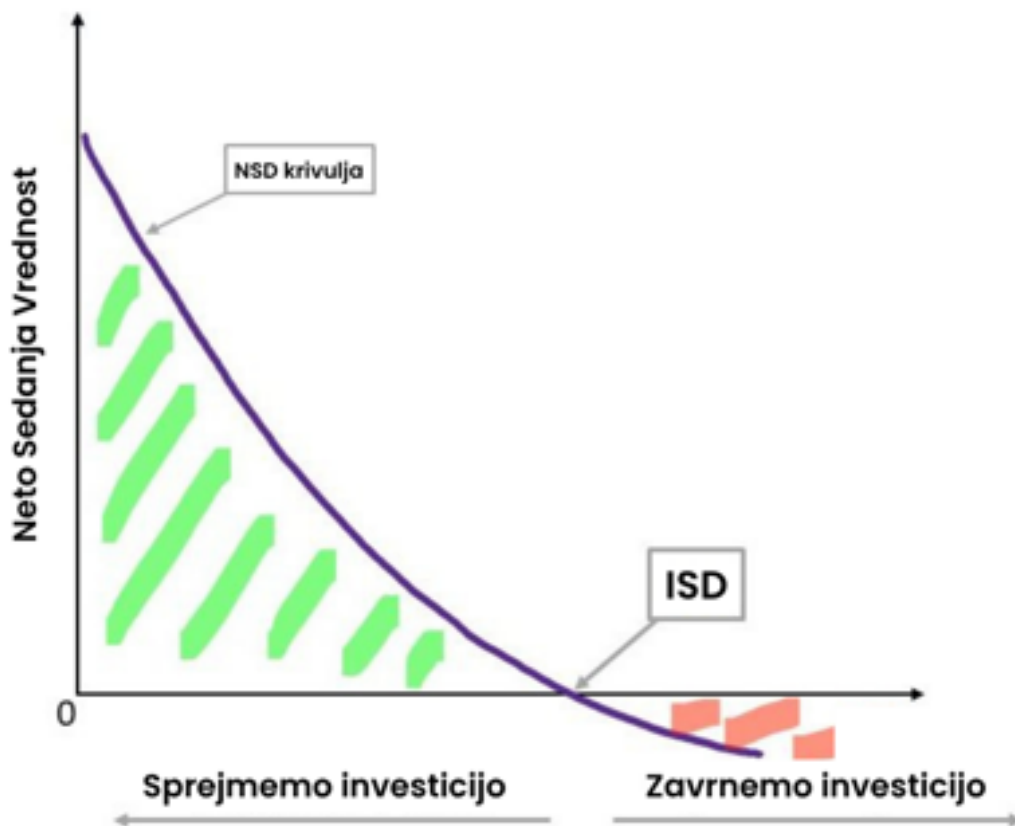
Če presodimo, da jih kljub temu ne smemo zanemariti, pa jih lahko vključimo v učinek zadnjega leta investicijske ocene v vrednosti tki. 'preostanka vrednosti naložbe', ki ga največkrat ovrednotimo v višini še neamortizirane vrednosti obravnavane naložbe. To je seveda nekakšen približek, ki le izjemoma lahko sovпада s pričakovanimi učinki v kasnejših letih. Zaradi časovne oddaljenosti, v kateri je predvidljivost naših ocen že zelo vprašljiva, je tudi njihovo zavestno neupoštevanje povsem upravičeno.

Zaradi učinka razvrednotenja (diskontiranja) časovno oddaljenih učinkov je dobljen rezultat izračuna NSV tem višji, kolikor hitreje izvedemo naložbo. Najugodnejše je torej (vkolikor smo prepričani, da je obetavna), da naložbo izpeljemo v najkrajšem možnem času, idealno bi bilo, da že v letu 0. V tem primeru bodo pozitivni učinki nastopili prej in bodo, preračunani v sedanje vrednosti, večji kot če izvedbo naložbe preložimo za leto ali

več. Pri izračunih NSV pogosto izhajamo iz nerealne predpostavke, da smo jo sposobni izpeljati takoj (to je v letu 0), čeprav za to še nimamo zagotovljenih potrebnih pogojev (dokumentacija, finančni viri, dostopnost izvajalcev ipd.). Izvedba v letu 0 je možna predvsem pri nakupih opreme (in mehanizacije), že pri tej pa so marsikdaj potrebna predhodna dela. V primeru, da naložbo izvedemo v letu 0, NDT za to leto dodatno prištejemo izračunani NSV, saj učinka za leto 0 ne smemo diskontirati, kar sicer predpostavlja formula za prvi denarni tok, na katerega se nanaša vgrajena formula v excelu.

Učinki naložb so v prvih letih po izvedbi lahko zelo majhni in se povečujejo šele postopno. To še pogosteje velja pri večjih projektih, ki se izvedbeno lahko razvlečejo na več let.

Razlika med rezultatom NSV za naložbo, izvedeno v letu 0, in isto naložbo, izvedeno čez leto ali dve, je v obrestnem učinku, ki ga povzema ustrezni diskontni faktor. Že pri 6 % diskontni stopnji je ta učinek pri dvoletnem zamiku naložbe 11 %. Na drugi strani pa zamik izvedbe ne vpliva na rezultat ISD - donos vloženih sredstev je v obeh primerih enak. Obe metodi (NSV in ISD) imata tako prednosti kot pomanjkljivosti. Vedno pa velja, da je bolje, če smo pri oceni (pozitivnih) učinkov precej zadržani, da nas preveč optimističen začetni pogled ne zavede v izvedbo naložb, ki se nikoli ne povrnejo. To je še toliko pomembneje, če se moramo zanje dodatno zadolžiti.



Slika 8: Grafični prikaz kazalnikov neto sedanje vrednosti (NPV) in interne stopnje donosnosti (IRR). (povzeto po: University of Queensland).

Slika 8 prikazuje krivuljo NSD glede na diskontno stopnjo, pri čemer točka presečišča z osjo x označuje interno stopnjo donosnosti. Območje pozitivnega - zelenega NSD predstavlja naložbe, ki so sprejemljivi, rdeče območje pa predstavlja naložbe, ki pod trenutnimi predpostavkami niso finančno sprejemljivi.

2.3 Ocena okoljske trajnosti po pristopu življenjskega cikla proizvodov

Ocena okoljske trajnosti prototipnih rešitev je potekalo v naslednjih fazah: (i) priprava referenčnega scenarija (opis izhodiščnega pridobivanja in rabe virov biomase, na podlagi katerih so predlagane prototipne rešitve; (ii) dopolnitev podatkov LCI za scenarije prototipnih rešitev (priprava in vnos sekundarnih podatkov iz tehnične in znanstvene literature ter primerljivih študij primerov); (iii) Primerjalna analiza referenčnega in prototipnega scenarija, pri kateri bodo uporabljeni referenčni kazalniki (funkcionalna enota), da se omogoči analiza scenarijev/benchmarking).

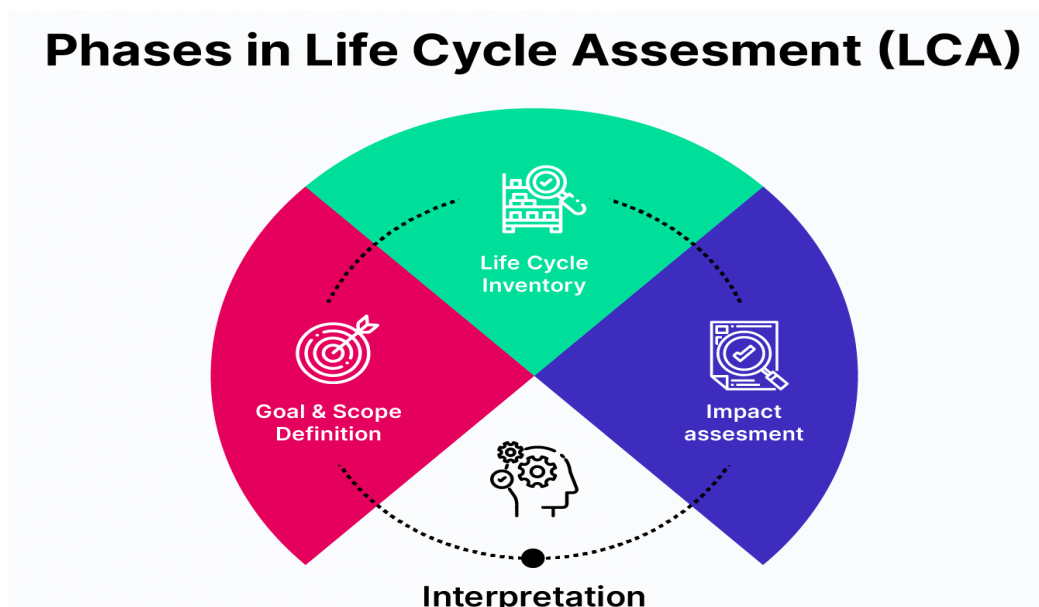
Za prototipne rešitve, predstavljene v DS 1 smo v formatu zbrali ključne tehnične podatke, jih strukturirali v obliki **procesne sheme** in razdelili na ključne parametre (npr. vhodni in izhodni kg ss/dan, poraba toplote in električne energije, vložek dela v delovnih dnevih, gradbenega in montažnega materiala). stroškovno-prihodkovne postavke, popisa življenjskega cikla (life cycle inventory, LCI). V izračunu je upoštevan celoten proces od zbiranja in predobdelave surovin, morebitnega gojenja biomase v bioreaktorjih (npr. alge) do njene pretvorbe v bioosnovane produkte (rastlinska hranila, embalažne rešitve, bioaktivne komponente).

Razpravljamo tudi o možnih posledicah na vhodne in izhodne tokove v primeru razširitve proizvodnega procesa.

Pristop za ocenjevanje okoljskih vplivov kmetijskih prototipov temelji na analizi življenjskega cikla (ang. Life Cycle Assessment – LCA), za izvedbo tega procesa je potrebno analizirati vse postopke od zibelke do groba (angl. from cradle to grave) nekega proizvoda ali storitve. Mi smo ubrali pristop, kjer smo primerjali okoljske učinke inovativnih prototipov z osnovnimi (ang. baseline) kmetijskimi praksami, ki se trenutno najbolj uporabljajo, da bi bila primerjava čimbolj realna našemu okolju. Ta pristop omogoča boljše razumevanje, kako lahko nove tehnologije prispevajo k zmanjševanju okoljskih vplivov in spodbujajo krožne tehnologije ter trajnostni razvoj v slovenskem kmetijskem sektorju.

Pristop Life Cycle Inventory (LCI), je osrednji del ovrednotenja okoljskih vplivov po metodologiji LCA (Life Cycle Assessment), ki vključuje sistematično zbiranje in analizo podatkov o vhodnih in izhodnih procesih, ter pri tem nastalimi emisijami ali drugimi vplivi na okolje, zrak in vodo. Definicija LCI po (Joliet, et.al.) pravi, da je inventar elementarnih tokov ali emisij in ekstrahiraj po definiciji kvantitativni opis tokov snovi, energije in onesnaževal, ki prehajajo mejo sistema/produkta (angl. system boundary).

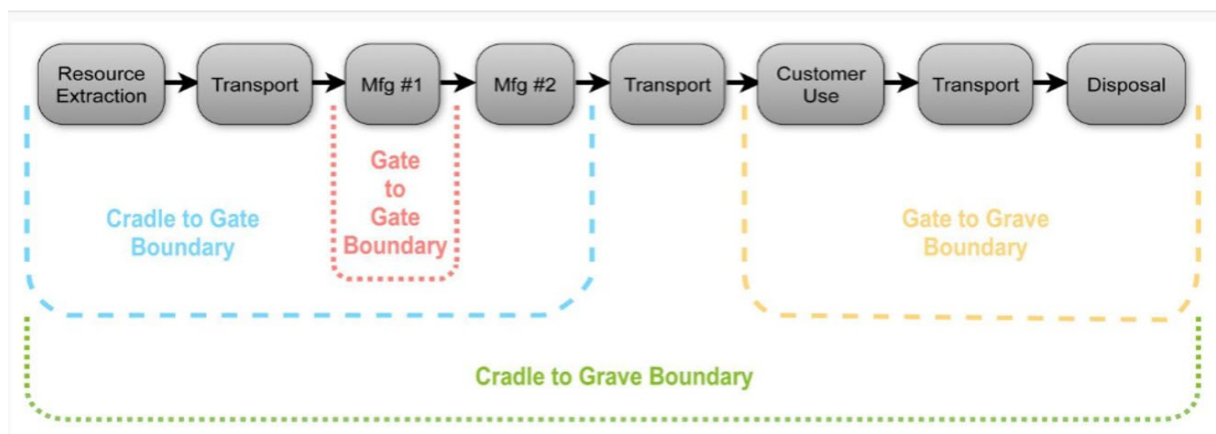
To vključuje emisije onesnaževalnih snovi v okolje ter količine izrabljenih virov iz okolja (minerali, energenti, tla, itd.) skozi celoten življenjski cikel analiziranega izdelka ali storitve.



Slika 9: Faze ovrednotenja okoljskih vplivov po metodologiji LCA (povzeto po: C. Ouellet-Plamondon).

Praviloma so pri analizi življenjskega cikla za vsak proizvod meje sistema določene tako, da vključujejo vse procese od "zibelke do groba" (cradle-to-grave), kar pomeni zajemanje procesov od pridobivanja surovin, njihove predelave, do končnega izhoda proizvoda ter življenja po končani uporabi (end-of-life). Pri vseh prototipih tega ni bilo mogoče narediti, saj smo določenim proizvodom podaljšali življenjsko dobo skozi inovativne rešitve, ter jim tako dodali uporabno vrednost po njihovi končni rabi (up-cycling). Pomembno je, da pri ocenjevanju krožnih strategij upoštevamo celoten življenjski cikel in vse relevantne okoljske vplive, da preprečimo prenašanje bremena z enega vira ali področja vpliva na drugega, kar bi lahko privedlo do neprimernih ali manj učinkovitih rešitev (Life Cycle Initiative, 2020).

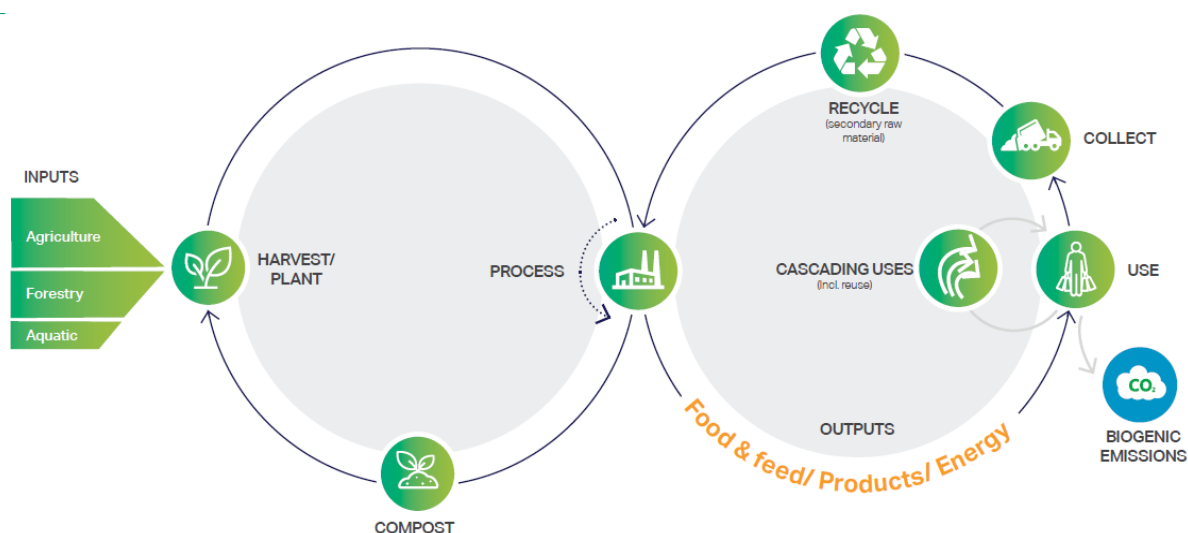
Slika 10 spodaj, prikazuje več faz življenjskega cikla pri linearnem poslovnem modelu (i) prva označena z zeleno barvo je meja od zibelke do groba, ta vključuje vse vmesne faze proizvoda ali storitve. (ii) druga delna faza, označena z modro barvo je od zibelke do vrat, (npr. oblikovanje polizdelkov). (iii) tretja, označena z rdečo barvo, predstavlja zgolj en proces v celotni fazi (npr. delo na enem stroju) in (iv) zadnja rumena faza je od vrat do groba (npr. tovarna dobi polizdelek in ga oblikuje do končnega proizvoda).



Slika 10: Vizualni prikaz faz življenjskega cikla proizvoda od zibelke do groba, povzeto po: GreenSpec. (n.d.).

Pri naših posameznih prototipih smo večinoma obravnavali zadno – rumeno fazo, kjer smo nekaterim končnim ali stranskim proizvodom podaljšali življenje in jim dodali dodano in uporabno vrednost po njihovi končani prvotni uporabni vrednosti za ta del smo tudi naredili ekonomsko ovrednotenje skupaj z okoljsko presojo ter to primerjali s trenutno-konvencionalno rabo biomase.

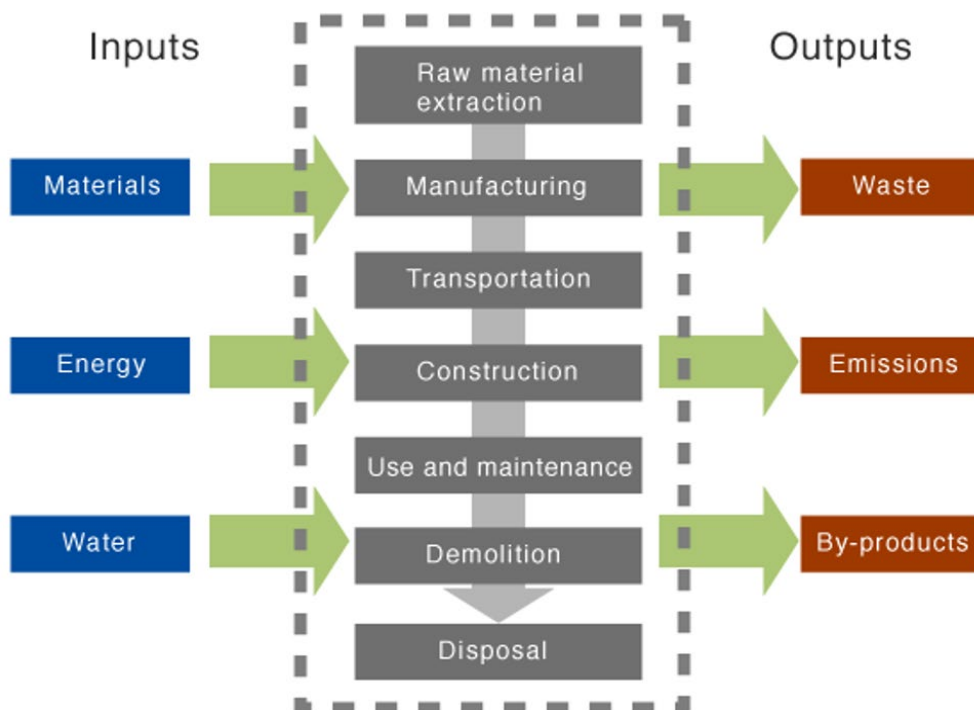
To zadnjo fazo grafično ponazarja Slika 11, kjer v krožnem poslovnem modelu namesto končnega odlaganja odpadkov (disposal) v krožnem gospodarstvu uvajamo povratno zanko nazaj v eno od predhodnih faz življenjskega cikla ali pa uporabo v popolnoma novem tehnološkem procesu.



Slika 11: Snovni tokovi znotraj krožnega biogospodarstva. (povzeto po: WBCSD).

Primarne podatke se je zbirajo neposredno iz operativnih prototipov, vključno s podrobnimi zapisi o porabi surovin in energije, učinkovitosti procesov ter neposrednih emisijah glede na tehnične specifikacije strojev in proizvodnih procesov. Sekundarne

podatke, se je pridobivajo iz znanstvene literature in industrijskih poročil, za presojo okoljskih učinkov pa iz podatkovne baze EcoInvent.



Slika 12: Analiza vhodno-izhodnih tokov, povzeto po: GreenSpec. (n.d.).

Slika 12 prikazuje shemo, ki ponazarja analizo vhodno-izhodnih tokov v skladu z načeli Life Cycle Inventory (LCI).

Analiza je osredotočena na naslednji kategoriji:

Vhodi:

- **Materiali:** Uporaba surovin, potrebnih za proizvodne procese, vključno z obnovljivimi in neobnovljivimi viri.
- **Energija:** Poraba energije, ki vključuje električno energijo, goriva in druge energente, potrebne za delovanje procesov.
- **Voda in drugi naravni resursi:** Poraba vode in drugih naravnih resursov, ki se uporablja v različnih fazah življenjskega cikla.

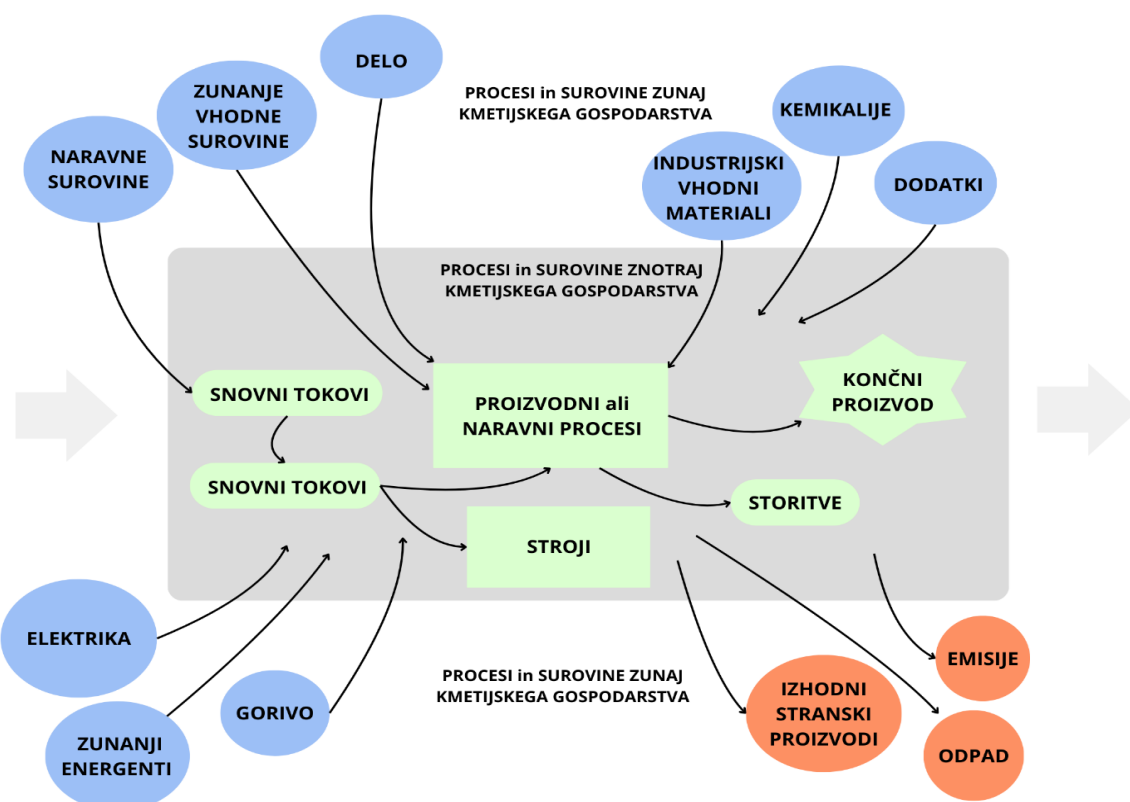
Izhodi:

- **Odpadki:** Generirani odpadki, ki nastajajo v različnih fazah življenjskega cikla, in njihova nadaljnja obdelava ali odstranjevanje.
- **Emisije:** Izpusti v okolje, vključno z emisijami toplogrednih plinov (npr. CO₂) in drugimi onesnaževali.

- Stranski proizvodi: sekundarni materiali, ki nastanejo kot rezultat proizvodnih procesov in jih je mogoče uporabiti ali reciklirati.

Analiza se osredotoča na spremembe v teh izhodnih tokovih pri inovativnih prototipih, pri čemer je cilj zmanjšati količino odpadkov in emisij ter povečati učinkovitost uporabe virov. Diagram omogoča celovit vpogled v snovne in energijske tokove ter njihove vplive na okolje skozi celoten življenjski cikel sistema.

Spodnja Slika 13 prikazuje vse relevantne vhodne surovine, energente, kemikalije in dodatke, ki vstopajo v proizvodni proces proučevanih prototipov. Surovine in tokove smo razvrstili glede na njihov izvor. Prvi sklop vključuje vire in procese, ki nastajajo znotraj kmetijskega gospodarstva (označeni s sivim kvadratom), kar odraža krožnost sistema. Drugi sklop pa zajema vhodne surovine, energente in kemikalije, ki jih je treba pridobiti iz zunanjih virov (označeno kot "kupljeni viri" zunaj sivega kvadrata). Poleg tega smo snovne tokove razdelili na vhodne (označene z modro barvo) in izhodne (označene z oranžno barvo).



Slika 13: Izhodiščna procesna shema snovnih, energijskih in emisijskih tokov proučevanih prototipnih rešitev.

Procesi znotraj sivega kvadrata predstavljajo vire ali procese, ki jih lahko upravljamo sami z obstoječo ali dodatno infrastrukturo znotraj kmetijskega gospodarstva (angl. system boundary); ti so dodatno označeni z zeleno barvo in prikazujejo kaj se zgodi z biomaso ko vstopi v proces in ko iz njega izstopi. Shema je zasnovana tako, da omogoča jasno

razumevanje in sledi časovnemu zaporedju proizvodnega procesa, pri čemer se bere z leve proti desni. Pod vsako procesno shemo so podatki kvantificirani v dveh tabelah. V prvi tabeli (Preglednica 2) so predstavljeni podatki za proučevani prototip, kjer so navedeni vsi dodatni procesi, pri katerih pride do sprememb v analizi vhodno-izhodnih tokov surovin ali procesov, ki jih spremljamo z vidika okoljskih vplivov in/ali prednosti. Kjer smo dobili podatke, smo okoljske vplive izračunali s pomočjo ekvivalenta CO₂ iz podatkovnih baz EcoInvent. Vse emisije smo sešteli in kjer smo imeli izognjene emisije, smo te odšteli od seštevka, ter tako dobili bolj ugodno sliko okoljskih izpustov.

Preglednica 2: Informativna tabela kvantificiranih procesov pri prototipni rešitvi.

VHOD	IZHOD	Viri	Količina	Emisije	Količina
Surovina	Obdelana surovina	-El. Energija;	kWh	CO ₂	Kg/ CO ₂
Transport surovine	Obogatena tla	Diesel	L	CO ₂	Kg/ CO ₂
Izognjene emisije		Nafta	Dušik	Brez izpustov NH ₃ in N ₂ O	Kg/ CO ₂

SKUPAJ: #

Preglednica 3: Pregledni prikaz kvantificiranih procesov pri trenutni/konvencionalni rabi.

Viri	Količina	Vhod/izhod	Emisije	Količina
Krma, voda	t, m ³	Govedo/Gnojevka	Metan	Kg/ CO ₂
Diesel	L	Raznos gnojevke na kmetijske površine	CO ₂	Kg/ CO ₂

SKUPAJ: #

Druga tabela (Preglednica 3) prikazuje kvantifikacijo trenutne, v praksi najpogostejše oziroma konvencionalne rabe teh surovin. Okoljske vplive ocenjujemo tako, da od skupnih količin emisij in drugih vplivov iz prve tabele odštejemo vrednosti iz druge tabele. Pri interpretaciji teh rezultatov je potrebna posebna previdnost, saj se lahko izkaže, da je prototipna rešitev okoljsko bolj obremenjujoča kot konvencionalna alternativa. Zato je ključno celostno ovrednotiti vse prednosti in slabosti, ki jih nova tehnologija prinaša.

Iz tega vidika je krožno gospodarstvo pogosto prikazano kot dodatno breme za okolje, kar lahko vodi do zaključka, da bi bilo v določenih primerih okoljsko ugodneje surovine trajno odstraniti iz obtoka (npr. z odlaganjem) kot pa jih vključevati nazaj v verigo vrednosti. Takšne ugotovitve poudarjajo potrebo po natančni analizi življenjskega cikla (LCA) in inventarizaciji življenjskega cikla (LCI), ki omogočata celovit vpogled v okoljske vplive različnih strategij ravnanja z viri (ISO 14040:2006).

3. OPISI PROTOTIPNIH POSLOVNIH IDEJ

3.1 *Poslovna ideja 1: Izboljšava gnojevke ali bioplinskega digestata s tehnologijo nizkoenergijske plazme (NPOG)*

3.1.1 *Opis poslovne ideje*

Izboljšano gnojevko pridobimo z obdelavo s tehnologijo nizkoenergijske plazme (NPOG), pri čemer se gnojevko obogati z dušikom iz atmosfere. V plazemskem toku se cepijo vezi molekule plina dušika (N_2), ki je glavna sestavina zraka. Prav tako se cepijo (razkrojijo) vezi molekul kisika (O_2). Nastanejo reaktivne spojine dušika in kisika, ki se povežejo v dušikove okside (NO -, NO_2 -, NO_3 -), pri čemer se tvori kislina reakcija. Nastale dušikove okside se vbrizga v tekoče živinsko gnojilo (npr. gnojevko), ki vsebuje presežek amonijske oblike dušika (NH_4^+). Dušikovi oksidi in amonij se povežejo v amonijev nitrat, ki je gnojilo za rastline.

V tem postopku se torej gnojevka obogati z dušikom, pri čemer pride do delne oksidacije gnojevke in do nevtralizacije gnojevke, ki ima izvorno alkalno reakcijo. Pri tem se zmanjšajo neprijetne vonjave gnojevke in izgube amonijskega dušika iz gnojevke. Zaradi znižanja pH je izkoristek dušika boljši. Glavna prednost izboljšane gnojevke je, da zaradi povečane vsebnosti dušika zmanjšuje odvisnost uporabnika od industrije mineralnih gnojil, hkrati pa se zmanjšujejo tudi negativni vplivi na okolje, saj se zmanjšajo emisije dušika, metana in hlapnih ogljikovih spojin (Nyvold in Dörsch, 2023).

3.1.2 *Fizični obseg poslovanja*

Z napravo moči 30 do 69 kW je letno mogoče obdelati 2.000 do 4.000 m³ separirane gnojevke, kar ustreza 130 do 260 GVŽ. Poleg gnojevke sta vložka, ki vstopata v proces električna energija in zrak. Za obdelavo 2000 m³ gnojevke bi letno porabili ca. 50.000 kWh električne energije. Električno za pogon plazemske enote lahko kmetija pridobiva s sončno elektrarno na strehah objektov kmetij; za 50 kW moči potrebujemo ca 230 m² neto fotovoltaične površine pri ustreznem naklonu (30 – 40° C) in ekspoziciji strehe (J, JZ, JV). Izboljšava gnojevke se izvaja z enoto za obdelavo z nizko energijsko plazmo, kot na primer GEA ProManure E2950 - Manure Enricher (GEA, Produce your).

Poleg same enote za izboljšavo gnojevke mora biti slednja predhodno separirana, za kar je potreben ustrezen separator, npr. mehanski vijačni separator (npr. Bauer model S655; <https://portal.bauer-at.com>), ki ima zmogljivost separacije od 10 do 25 m³ goveje gnojevke na uro, za kar potrebuje električni motor 5,5 kW nazivne moči. Po separaciji se tekoči del gnojevke odvaja v skladišče pred enoto NPOG, prav tako je potrebno ločeno skladišče za obogateno gnojevko po obdelavi z NPOG.

Preglednica 4: Tehnične specifikacije NPOG

Razpon porabe energije	30-69kW
Napajalna napetost	400V 3 faze 50 Hz
Delovna temperatura	-15 do 30°C
Največja velikost delcev gnojevke/digestata	3mm
Najvišja vsebnost suhe snovi v gnojvki/digestatu	6%

Kot stranski produkt v procesu separacije gnojevke dobimo trdno frakcijo, ki jo je možno uporabiti kot steljo (s predhodnim kompostiranjem), kot material za proizvodnjo toplote (sežig), kot vhodni material za bio-plinsko napravo (Kralj, 2024) ali za pridobivanje komposta. Med plazemsko obdelavo proces ustvarja presežek toplote, ki ga je možno zajeti kot vročo vodo (60° C) in uporabiti npr. za pranje in razkuževanje molzišča, za ogrevanje stavb, sušenje kmetijskih pridelkov, itd. Enoto NPOG lahko upravlja kmet sam, za kar mora biti ustrezno usposobljen. Obseg dela ocenjujemo na 1 do 2 h/dan.

3.1.3 *Gospodarski subjekt*

Izboljševanje gnojevke s tehnologijo NPOG predstavlja dopolnitev osnovnih dejavnosti na kmetiji, saj se proizvod uporablja neposredno na kmetiji. V primeru, da kmet obogateno gnojevko oddaja drugim kmetijam, je prodaja izvedena v okviru dopolnilne dejavnosti na kmetiji. Možen je tudi skupen obrat za več kmetij, pri čemer je možna oblika sodelovanja zadruge. Glede zadnje možnosti je potrebno proučiti zakonodajo na področju odpadkov. Uredbo o predelavi biološko razgradljivih odpadkov bi bilo potrebno dopolniti z določili za novo tehnologijo predelave gnojevke (Uredba o predelavi biološko razgradljivih odpadkov in uporabi komposta ali digestata; Uradni list RS, št. 99/13, 56/15, 56/18 in 44/22 – ZVO-2).

Kmetija, ki bi predelovala poleg svoje tudi gnojevko drugih kmetij, bi verjetno morala pridobiti okoljevarstveno dovoljenje. Posedanjih določilih predelovalec biološko razgradljivih odpadkov, ki obdeluje več kot 10 t gnojevke/dan, lahko predeluje biološko razgradljive odpadke, če ima okoljevarstveno dovoljenje za predelavo odpadkov v skladu s predpisom, ki ureja odpadke. Osnovna surovina, gnojevka, izvira iz kmetije, na kateri se bo uporabila obogatena gnojevka. Predela se lahko vso nastalo gnojevko. V primeru skupnega obrata gnojevka izvira iz nekaj kmetij, ki jo obdelano vzamejo nazaj in uporabijo na lastnih površinah.

V primeru presežka letnega vnosa dušika iz živinskih gnojil na kmetiji (170 kg N/ha na leto) je možna tudi prodaja obogatene gnojevke. Najbolj verjetni kupci so kmetje, ki nimajo lastnih živinskih gnojil.

3.1.4 Poslovni sloj TPPM



Slika 14: Poslovni sloj Canvas za prototip NPOG.

Slika 14 prikazuje konkurenčno prednost tega poslovnega modela izhaja iz večplastne ekonomske in okoljske koristi, ki jih prinaša uporaba obogatene gnojevke (NPOG). Ključne prednosti vključujejo zmanjšanje potrebe po nakupu dragih mineralnih gnojil, saj se s tehnološko obogatitvijo poveča izkoristek dušika, prisotnega v gnojevki. Poleg tega se znatno zmanjša emisija amonijaka, metana in volatilnih organskih spojin (VOC), kar prispeva k zmanjševanju negativnega vpliva na okolje. Obenem je uporaba NPOG prijaznejša za lokalno skupnost, saj zmanjša neprijetne vonjave, ki pogosto spremljajo tradicionalno gnojenje.

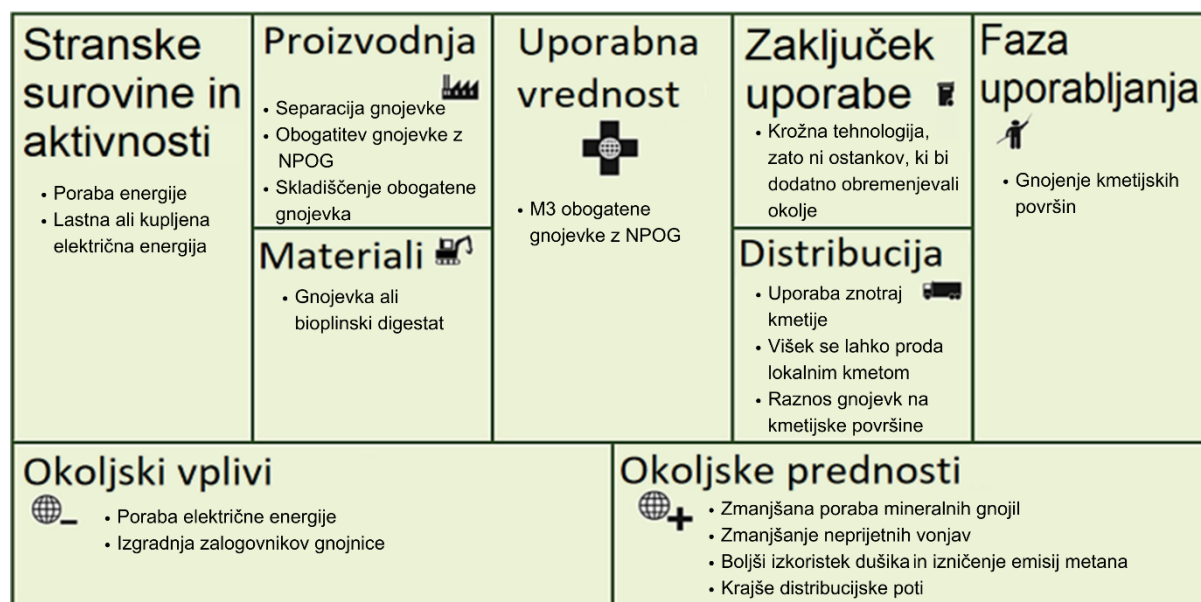
Kot osnovna surovina v proizvodnji se uporablja separirana gnojevka ali bioplinski digestat, ki ju pridobijo lokalni kmetje. Proces proizvodnje vključuje več aktivnosti: skladiščenje in predpripravo gnojevke (separacija trdnega in tekočega dela), obogatitev tekoče gnojevke z dušikom iz zraka ter nadaljnje skladiščenje končnega produkta, tj. obogatene gnojevke. Ključni partnerji v tem modelu so kmetje, ki delujejo kot pridelovalci osnovnih surovin, kar omogoča vzpostavitev lokalno zasnovanega krožnega sistema.

Kanali za prodajo in komunikacijo vključujejo sejme, zadruga, kmetijske svetovalce in podporo Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano (MKGP) ter izobraževalne dogodke. Ciljni kupci so večji lokalni kmetje, ki želijo učinkovita gnojila z manjšim vplivom na okolje in optimalnim izkoristkom dušika. Pri odnosih s kupci je ključno izobraževanje o prednostih NPOG, s poudarkom na ekonomskih prihrankih in okoljski trajnosti.

Glavni stroški vključujejo nakup separatorja za gnojevko, postavitev enote za obogatitev, skladiščnih zmogljivosti ter stroške električne energije, ki jih lahko delno nadomesti lastna fotovoltaika. Prihodki nastajajo z zmanjšanjem stroškov za nakup mineralnih gnojil

ter prodajo presežkov obogatene gnojevke, kar predstavlja dodaten vir dohodka za kmetijska gospodarstva.

3.1.5 Okoljski sloj TPPM



Slika 15: Okoljski sloj Canvas za prototip NPOG.

Slika 15 prikazuje osrednjo uporabno vrednost obogatene gnojevke z nizkoenergijsko plazmo (NPOG), ki je višja učinkovitost pri gnojenju kmetijskih površin. Proces omogoča povečano vsebnost dostopnega dušika, kar izboljša prehrano rastlin in pripomore k zmanjšanju potreb po sintetičnih mineralnih gnojilih. Tako obogatena gnojevka je ključna rešitev za trajnostno kmetijstvo, saj omogoča večji izkoristek hranil in hkrati zmanjšuje negativne vplive na okolje. Za proizvodnjo obogatene gnojevke se uporabljata gnojevka ali bioplinski digestat, ki predstavljata osnovni material. Ta naravna vira sta bogata s hranili, vendar potrebujeta tehnološko obdelavo, da postaneta bolj učinkovita za gnojenje in zmanjšata emisije toplogrednih plinov.

Postopek proizvodnje vključuje tri glavne faze. Prva faza je separacija gnojevke, kjer se tekoči del loči od trdnega, kar omogoča optimalno pripravo za obdelavo. Sledi obogatitev gnojevke z nizkoenergijsko plazmo, pri čemer se iz zraka veže dodaten dušik, kar povečuje vsebnost hranil in zmanjšuje izpuste amonijaka ter metana. Zadnja faza vključuje skladiščenje obogatene gnojevke, kar omogoča prilagodljivo in učinkovito uporabo na kmetijskih površinah. Proizvodni proces zahteva porabo energije, ki je lahko pridobljena iz lastnih obnovljivih virov (npr. sončne elektrarne) ali kupljena iz omrežja. Za delovanje sistema so potrebni zalogovniki gnojevke ter tehnološka oprema za obogatitev z dušikom.

Distribucija obogatene gnojevke poteka predvsem znotraj kmetije, kjer nastane. Zaradi lokalne uporabe so distribucijske poti skrajšane, kar zmanjšuje transportne emisije in

stroške. Presežki obogatene gnojevke se lahko prodajo lokalnim kmetom, kar prispeva k razvoju krožnega gospodarstva v regiji. V fazi uporabe se obogatena gnojevka uporablja za gnojenje kmetijskih površin, kjer izboljšuje rast in odpornost rastlin. Zaradi večje vsebnosti dostopnega dušika je gnojenje bolj učinkovito, kar zmanjšuje potrebo po dodatnih mineralnih gnojilih.

Zaključna faza ne vključuje negativnih vplivov, saj ni ostankov, ki bi obremenjevali okolje. Vsa hranila iz gnojevke se v celoti absorbirajo v tla in prispevajo k njihovi rodovitnosti. Med glavnimi okoljskimi vplivi so poraba energije za postopek obogatitve ter izgradnja zalogovnikov gnojevke, ki zahtevajo začetno investicijo in določene vire. Kljub temu ti vplivi ostajajo relativno nizki v primerjavi z okoljskimi koristmi, ki jih model prinaša.

Proizvodnja in uporaba obogatene gnojevke imata številne okoljske prednosti. Zmanjša se poraba mineralnih gnojil, kar pomeni manjšo obremenitev okolja zaradi njihove proizvodnje. Prav tako se zmanjšajo neprijetne vonjave pri gnojenju, saj se emisije amonijaka in metana znatno zmanjšajo. Izboljšan izkoristek dušika zagotavlja učinkovitejšo prehrano rastlin, kar dolgoročno povečuje produktivnost tal. Lokalna uporaba obogatene gnojevke omogoča krajše distribucijske poti, s čimer se zmanjša ogljični odtis, medtem ko proces obogatitve z nizkoenergijsko plazmo omogoča izničenje emisij metana, ki bi sicer nastajale pri tradicionalnem skladiščenju gnojevke.

Skupno gledano je poslovni model za proizvodnjo obogatene gnojevke z NPOG trajnostna rešitev, ki združuje tehnološko naprednost, zmanjšanje emisij toplogrednih plinov ter izboljšanje kmetijskih praks z minimalnimi vplivi na okolje.

3.1.6 Sloj družbenih interesnih skupin TPPM



Slika 16: Sloj družbenih interesnih skupin Canvas za prototip NPOG.

Slika 16 prikazuje ključno družbeno vrednost modela, ki temelji na edinstveni vlogi uporabnikov, ki so hkrati tudi dobavitelji vhodnih surovin za proizvodnjo obogatene gnojevke. Ta krožni princip spodbuja aktivno sodelovanje in krepi povezave med različnimi deležniki v kmetijskem sektorju, kar prispeva k trajnostnemu razvoju lokalnih skupnosti. Model omogoča vključevanje več kmetij v proizvodni proces in spodbuja razvoj dopolnilnih dejavnosti na kmetijah. S tem se odpirajo nove priložnosti za zaposlitev, zlasti na podeželju, kjer lahko takšne dejavnosti izboljšajo gospodarsko stabilnost in povečajo zaposlenost med lokalnim prebivalstvom.

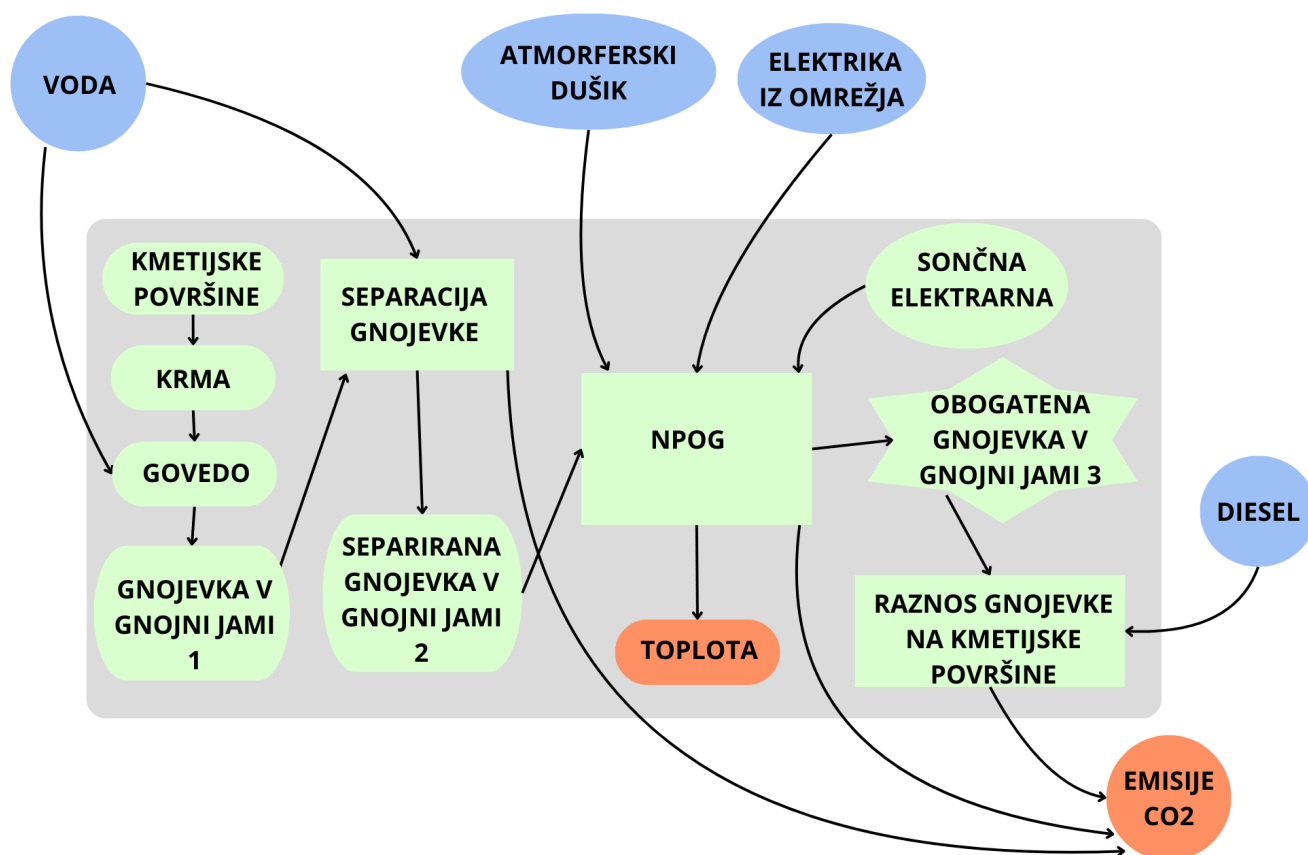
Proizvodnja obogatene gnojevke spodbuja sodelovanje in povezovanje med kmetijami. Skozi skupno upravljanje sistema se krepi kolektivni pristop k reševanju okoljskih izzivov in optimizaciji kmetijskih praks, kar prispeva k bolj vključujočemu in trajnostnemu modelu razvoja. Uporaba obogatene gnojevke neposredno vpliva na lokalne skupnosti z zmanjšanjem neželenih vonjav v okolici kmetij. Ta izboljšava kakovosti življenja prispeva k večjemu sprejemanju kmetijskih dejavnosti med prebivalci in zmanjšuje konflikte med kmetovalci in lokalnim prebivalstvom.

Proizvodnja in uporaba obogatene gnojevke predstavljata prehod k okolju prijaznejšim kmetijskim tehnologijam. S tem model prispeva k spremembam v kulturnem dojemanju kmetijstva kot dejavnosti, ki lahko združuje proizvodnjo hrane in varovanje okolja. Poslovni model ima predvsem lokalni doseg, saj temelji na uporabi lokalnih surovin in zadovoljevanju potreb lokalnih kmetov. Ta pristop spodbuja krepitev lokalnih gospodarstev in zmanjšuje odvisnost od globalnih dobavnih verig.

Končni uporabniki obogatene gnojevke uživajo zadovoljstvo zaradi zmanjšanega obremenjevanja okolja in izboljšanih pogojev za kmetovanje. Lokalna proizvodnja in distribucija omogočata lažji dostop do visokokakovostnega proizvoda, kar povečuje zaupanje v trajnostne tehnologije. Kljub številnim prednostim se model sooča z izzivom cenovne dostopnosti za manjše kmetije, ki imajo lahko omejene finančne zmožnosti za vključitev v proizvodni proces ali nakup obogatene gnojevke. Ta vidik bi lahko omejil širšo družbeno vključenost v začetni fazi implementacije.

Med ključne družbene koristi spada zmanjšanje obremenjevanja okolja, vključno z zmanjšanjem onesnaževanja tal, zraka in vode. Model omogoča tudi lokalno nabavo proizvodov iz lokalnih surovin, kar krepi samozadostnost in trajnostni razvoj skupnosti. Poleg tega se izboljšuje kakovost življenja na podeželju zaradi zmanjšanja neprijetnih vonjav in širše okoljske ozaveščenosti. S tem model prispeva k integraciji ekonomskih, okoljskih in družbenih ciljev ter spodbuja trajnostni razvoj, usmerjen v bolj zeleno prihodnost.

3.1.7 Ocena okoljske trajnosti



Slika 17: Procesna shema snovnih, energijskih in emisijskih tokov pri prototipu NPOG.

Slika 17 prikazuje procesno shemo prototipa obdelave gnojevke z nizkoenergijsko plazmo (NPOG), ki omogoča obogatitev gnojevke z dušikom in izboljšanje njene uporabnosti kot organskega gnojila. Vstopna surovina v postopek je gnojevka različnih vrst živali ali bioplinski digestat, ki mora biti predhodno separirana oziroma filtrirana, da se odstranijo delci, večji od 3 mm. Proces se začne s shranjevanjem surove gnojevke v prvi gnojni jami, od koder prehaja v sistem za separacijo. Separirana gnojevka se nato skladišči v drugi gnojni jami, ki služi kot vmesni rezervoar za nemoteno delovanje enote NPOG. Ta enota zahteva trifazno električno napajanje (400 V/100 A) in ima zmogljivost obdelave 2000–4000 m³ gnojevke letno, pri čemer presežek toplote, ki nastane med procesom, omogoča dodatno energetsko učinkovitost kmetije. Toploto lahko zajamemo kot vročo vodo s temperaturo do 60 °C, kar prispeva k izboljšanju energetske bilance.

Med obdelavo se skupna vsebnost dušika v gnojevki poveča s približno 4 kg/m³ na 6 kg/m³, pri čemer se zaradi nižjega pH zmanjšajo izgube amonijaka v ozračje, prav tako se zmanjšajo neprijetne vonjave. Obogatena gnojevka se nato skladišči ločeno v tretji gnojni jami in ne sme biti mešana z neobdelano gnojevko. Za pogon plazemske enote lahko kmetija uporablja električno energijo iz sončne elektrarne, nameščene na strehah

kmetijskih objektov. Za delovanje enote z močjo 50 kW je potrebnih približno 230 m² fotovoltaične površine pri ustreznem naklonu (30–40°) in orientaciji strehe na jug. Po izračunih lastne cene, pa smo ugotovili, da ta delež predstavlja zgolj 20% vse potrebne električne energije, zato rabimo preostalo elektriko kupovati iz omrežja.

Shema prav tako prikazuje kroženje materialov in energije znotraj sistema. Električna, gnojevka in atmosferski dušik so ključni vhodi za delovanje plazemske enote, medtem ko so toplota, voda ter diesel gorivo dodatni energijski vhodi. Na izhodni strani so poleg obogatene gnojevke pomembni tokovi emisij CO₂ in toplote. Pri raznosu obogatene gnojevke na kmetijske površine potrebujemo še traktor in cisterno (optimalno z nizkim izpustom).

Preglednica 5: Informativna preglednica kvantificiranih procesov pri prototipu NPOG.

VHOD	IZHOD	Viri	Količina	Emisije	Količina
Gnojevka 2.200t	Separirana gnojevka	-El. Energija; -Separator	1.100 kWh	CO ₂	399 kg
Separirana gnojevka 1.960t	-Obogatena gnojevka -Toplota	-El. Energija; -NPOG	400 MWh	CO ₂	145.200 kg
Raznos gnojevke na kmetijske površine	Pognojene kmetijske površine	Diesel	1.100 L	Brez izpustov NH ₃ in N ₂ O CO ₂	3.430 kg
Izognjene emisije zaradi boljšega izkoristka N	Nadomestek nakupa mineralnih gnojil	Dušik (N)	2.666 kg N	CO ₂ Eq	15.862 kg
Izognjene emisije	Nadomestek nakupa mineralnih gnojil	Dušik (N)	3.920 kg N	CO ₂ Eq	23.324 kg

SKUPAJ: 109.843 kg CO₂

Preglednica 6: Trenutna/konvencionalna raba (baseline).

VHOD	IZHOD	Viri	Količina	Emisije	Količina
Gnojevka 2.200t	/	/	/	/	/
Raznos gnojevke na kmetijske površine	Pognojene kmetijske površine	Diesel	1.100 L	CO ₂	3.430 kg
Nakup mineralnih gnojil zaradi izgub N med gnojenjem	Pognojene kmetijske površine	Dušik (N)	2.666 kg	CO ₂ Eq	15.862 kg

Nakup mineralnih gnojil za doseganje hranilne vrednosti v tleh	Pognojene kmetijske površine	Dušik (N)	3.920 kg N	CO ₂ Eq	23.324 kg

SKUPAJ: 42.616 kg CO₂

Preglednica 5 prikazuje vhodno-izhodne procese proučevanega prototipa NPOG, ki smo jih kvantificirali s pomočjo podatkovne baze EcoInvent, ki je namenjena proučevanju okoljskih vplivov na številne proizvodne procese in proizvode. Mi smo se odločili, da bomo kot spremenljivko gledali zgolj ekvivalent CO₂ Eq, če bi želeli upoštevati vse emisije, bi bilo potrebno narediti celoten cikel življenjskega proizvoda (LCA).

Iz preglednice je torej razvidno da ima daleč največji okoljski vpliv ravno enota za obogatitev gnojevke s tehnologijo nizkoenergetske plazme, ki porabi 400 MWh električne energije v letu delovanja, zaradi te velike porabe pa so tudi emisije toplogrednih plinov bistveno višje kot pri konvencionalnem gnojenju z navadno gnojevko in dodanim umetnim gnojem oz. mineralnim gnojilom. Ena izmed prednosti obogatene gnojevke z NPOG je zagotovo ta, da nevtraliziramo izpuste NH₃ in N₂O, ter da pri gnojenju ni neprijetnih vonjav, kar bi bilo zelo primerno za gnojenje v bližini zgoščenih naselij ali javnih površin.

Medtem ko Preglednica 6 prikazuje konvencionalno rabo gnojevke in nakup mineralnih gnojil ter njihov okoljski vpliv, podatke o povzročenih emisijah med proizvodnjo mineralnih gnojil smo dobili iz baze EcoInvent.

3.1.8 Ekonomska upravičenost in lastna cena

Preglednica 7 prikazuje stroškovno analizo in izračun lastne cene obogatene gnojevke, pridobljene s tehnologijo nizkoenergijske plazme NPOG. Skupni stroški znašajo 77.333 € za obdelavo 1.960 ton separirane gnojevke, pri čemer so stroški razdeljeni na spremenljive stroške (VC), stalne stroške (FC) in stroške dela (L). Strošek materiala smo izničili, saj je v scenariju A predvidena lastna poraba na kmetiji. Močno prevladuje poraba električne energije (60.000 €). Stalni stroški zajemajo amortizacijo objektov (2.000 €), ki vključuje zalogovnik za tekoči del separirane in obogatene gnojevke, ter amortizacijo opreme (7.000 €), kamor spadata separator in enota za plazemsko obdelavo. Amortizacija sončne elektrarne z vgrajeno močjo 50 kW in letno proizvodnjo 55 MWh znaša 3.333 €. Stroški dela so ocenjeni na 5.000 €, kar ustreza 0,2 PDM.

Na podlagi skupnih stroškov je izračunana lastna cena obogatene gnojevke 39,46€/t, kar ustreza vsebnosti 6 kg dušika (N), 1,6 kg fosforja (P₂O₅) in 5,6 kg kalija (K₂O) na tono obogatene gnojevke. Stranski proizvod procesa je toplota, katere vrednost ni vključena v analizo, lahko pa nekoliko izboljša bilanco na kmetiji.

Preglednica 7: Lastna cena NPOG (Scenarij A).

Spremenljivi stroški (VC)		
Stroški materiala	/	vkalkuliramo vrednost gnojevke za gnojenje (vir: modelna kalkulacija KIS - prireja mleka; goveja gnojevka)
Stroški storitev	60.000	strošek porabe energije - tukaj pretežni del porabljene energije, preostalo spodaj preko amortizacije sončne elektrarne
Stalni stroški (FC)		
Amortizacija objektov	2.000	zalogovnik za tekoči del separirane gnojevke in zalogovnik za obogateno gnojevko
Amortizacija opreme	7.000	separator za gnojevko in enota za plazemsko obdelavo gnojevke
Amortizacija sončne elektrarne	3.333	sončna elektrarna z inštalirano močjo 50 kW, letna proizvodnja ca. 55 MWh
Stroški dela (L)		
Lastno delo	5.000	0,2 PDM za izvedbo procesov (večinoma so avtomatizirani); pri zbiranju na skupni lokaciji je tega veliko (glej varianta NPOG-b za skupinsko izvedbo)
Skupaj stroški	77.333 €	za 1960 t separirane gnojevke
Lastna cena	39,46	€/t obogatene gnojevke z vsebnostjo 6 kg N/t (ter 1,6 kg P205 in 5,6 kg K20)
Stranski proizvod je toplotna energija, katere vrednost ni upoštevana!		

Preglednica 8 prikazuje izračun lastne cene za drugi scenarij pridobivanja obogatene gnojevke, kjer se za skupno investicijo odločita dve kmetiji ali več. Stroški po večini ostajajo enaki kot v prejšnji tabeli, v tem primeru smo dodali strošek materiala, saj predvidevamo, da bi lahko večji del gnojevke prodali naprej. Dodaten strošek je prevoz nepredelane gnojevke iz ene ali več kmetij do tiste, kjer je nameščena naprava za predelavo, rahlo višja je zaradi prevoza tudi cena lastnega dela. Skupni stroški za obdelavo 1.960 ton separirane gnojevke znašajo 109.233 € na letni ravni.

Preglednica 8: Lastna cena NPOG (Scenarij B)

Spremenljivi stroški (VC)		
Stroški materiala	24.200	vkalkuliramo vrednost gnojevke za gnojenje (vir: modelna kalkulacija KIS - prireja mleka; goveja gnojevka)
Stroški storitev	60.000	strošek porabe energije - tukaj pretežni del porabljene energije, preostalo spodaj preko amortizacije sončne elektrarne

Stroški prevoza	5.500	prevoz 1100 t gnojevke s cisternami za razvoz gnojevke
Stalni stroški (FC)		
Amortizacija objektov	2.000	zalogovnik za tekoči del separirane gnojevke in zalogovnik za obogateno gnojevko
Amortizacija opreme	7.000	separator za gnojevko in enota za plazemsko obdelavo gnojevke
Amortizacija sončne elektrarne	3.333	sončna elektrarna z inštalirano močjo 50 kW, letna proizvodnja ca. 55 MWh
Stroški dela (L)		
Lastno delo	7.200	0,2 PDM za izvedbo procesov (večinoma so avtomatizirani) in dodatno prevoz gnojevke na lokacijo obdelave
Skupaj stroški	109.233 €	za 1960 t separirane gnojevke
Lastna cena	55,73	€/t obogatene gnojevke z vsebnostjo 6 kg N/t (ter 1,6 kg P2O5 in 5,6 kg K2O)
Stranski proizvod je toplotna energija, katere vrednost ni upoštevana!		

Na podlagi skupnih stroškov je izračunana lastna cena obogatene gnojevke 55,73 €/t kar ustreza vsebnosti 6 kg dušika (N), 1,6 kg fosforja (P₂O₅) in 5,6 kg kalija (K₂O) na tono obogatene gnojevke. Stranski proizvod procesa je tudi toplota, katere vrednost ni vključena v analizo, lahko pa nekoliko izboljša bilanco na kmetiji.

Preglednica 9: Cene mineralnih gnojil. (vir: Modelne kalkulacije KIS 2025).

Vrednosti hranil	€/kg v letu 2021		€/kg v letu 2022		€/kg v letu 2023		€/kg v letu 2024	
Dušik (N) 6kg	0,98	5,88	2,40	14,4	0,82	4,92	0,51	3,06
Fosfor (P₂O₅) 1,6kg	1,12	1,79	1,90	3,04	0,84	1,34	0,77	1,23
Kalij (K₂O) 5,6kg	0,68	3,80	0,70	3,92	0,93	5,20	0,63	3,52
Skupaj:	11,47 €		21,36 €		11,46 €		7,81 €	

Preglednica 9 prikazuje cene mineralnih gnojil v obdobju 2021-2024. V letu 2022 so cene hranil dosegle najvišjo vrednost, in sicer 21,36 €, kar je skoraj trikrat več kot v letu 2024, ko so cene obravnavanih hranil znašale 7,81 €. Vidimo lahko, da v nobenem primeru ne dosežemo lastne cene prototipa NPOG, ki znaša dobrih 39 € oziroma v skupni naložbi dobrih 55 € na mešanico hranil.

Preglednica 10: Ocena donosnosti prototipa NPOG-A.

PRILIVI	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
Prilivi od prodaje (prototip)		23.520	23.520	23.520	23.520	23.520	23.520	23.520	23.520	23.520	23.520	23.520
Posojilo za izvedbo naložbe	100.000											
Skupaj prilivi	100.000	23.520	23.520	23.520	23.520	23.520	23.520	23.520	23.520	23.520	23.520	23.520
ODLIVI												
Delovna sila		5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000
Energija/logistika		60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000
Vzdrževanje		5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000
Nakup osnovnih sredstev	100.000											
Odplačilo posojil		23.740	23.740	23.740	23.740	23.740						
Skupaj odlivi	100.000	93.740	93.740	93.740	93.740	93.740	70.000	70.000	70.000	70.000	70.000	70.000
NDT (prilivi - odlivi)	-	-70.220	-70.220	-70.220	-70.220	-70.220	-46.480	-46.480	-46.480	-46.480	-46.480	-46.480
Diferenčni ekonomski tok	-100.000	-46.480	-46.480	-46.480	-46.480	-46.480	-46.480	-46.480	-46.480	-46.480	-46.480	-46.480
NSV	-466.582 €											
ISD	#NUM!											

Preglednica 10 prikazuje oceno donosnosti prototipa z uporabo analize denarnih tokov za obdobje od leta 2025 do 2036. Na strani prilivov so upoštevani prihodki od prodaje oz. prihranki v višini 23.520 € letno in enkratni priliv posojila za izvedbo naložbe v višini 100.000 € v letu 2025. Skupni letni prilivi po začetnem letu znašajo 23.520 €. Na strani odlivov so prikazani stroški, razdeljeni na več kategorij: delovna sila (5.000 € letno), energija in logistika (60.000 € letno), vzdrževanje (5.000 € letno), nakup osnovnih sredstev (100.000 € v letu 2025) ter odplačilo posojila (23.740 € letno od leta 2026 do 2030). Skupni letni odlivi med obdobjem 2026-2030 znašajo 93.740 €, po letu 2031 pa 70.000 €, kar v vseh primerih presega letne prilive.

Neto denarni tok (NDT), izračunan kot razlika med prilivi in odlivi, je v letu 2025 izravnal 0 € zaradi najetega posojila, ki pokrije začetno investicijo, medtem ko je v vseh naslednjih letih negativen (-70.220 € v obdobju 2026-2030 in -46.480 € po letu 2031). To kaže na trajno negativno denarno bilanco, kar pomeni, da prilivi ne odtehtajo odlivov.

Podatki o **neto sedanji vrednosti (NSV)** in **interni stopnji donosa (ISD)** kažejo, da naložba ekonomsko ni upravičena. NSV je negativna (-466.582 €), ISD pa ni izračunan, saj je diferenčni ekonomski tok v vseh letih negativen. Ekonomski rezultati tako ponujajo jasno sliko o finančni nevzdržnosti prototipa pod predpostavljenimi pogoji, k čemur v največji meri prispeva velika poraba električne energije. Ta bi morala biti občutno cenejša, da bi prototip bil ekonomsko zanimiv. Rezultati bi bili lahko precej boljši, če uspemo učinkovito uporabiti toplotno energijo, ki se sprošča pri pridobivanju obogatene gnojne.

3.2 Poslovna ideja 2: Vključevanje biooglja v snovni tok živinskih gnojil

3.2.1 Opis poslovne ideje

Bioogljje za dodajanje živinskim gnojilom pridobimo v procesu pirolize, to je pri segrevanju v anoksičnih pogojih na temperaturi med 300 °C in 900 °C. Bioogljje ima porozno strukturo, ki omogoča zadrževanje vode in hranil, izboljšuje življenjski prostor mikroorganizmom, izboljšuje strukturo tal ter zvišuje pH (Lehmann, 2007). Prednost biooglja v primerjavi z drugimi organskimi dodatki za tla je velik delež dolgoročno obstojnega ogljika, kar pomeni, da ima bioogljje velik potencial za povečevanje zaloga ogljika v tleh. Z uporabo biooglja kot izboljševalca tal lahko pomembno prispevamo k omilitvi podnebnih sprememb. Poleg tega ob mešanju z organskimi gnojili bioogljje zmanjšuje neprijetne vonjave.

3.2.2 Fizični obseg poslovanja

Z manjšo pirolizno napravo, ki je primerna za obratovanje na kmetiji in ima kapaciteto vložka zračno suhe lesne biomase 20 kg/h lahko na letni ravni proizvedemo 40 t zračno suhega biooglja (8.000 h obratovanja). Pri navedeni kapaciteti na letni ravni potrebujemo 160 t zračno suhih letnih sekancev oziroma 260 m³ okroglega lesa. Pirolizna naprava deluje s 4,3 kW stalne električne moči, kar pri navedenem predvidenem obratovanju nanese 34 MWh električne energije. Za hlajenje biooglja je potrebna manjša količina vode, med 30 do 40 litrov na dan, letno 10 do 13 m³ vode.

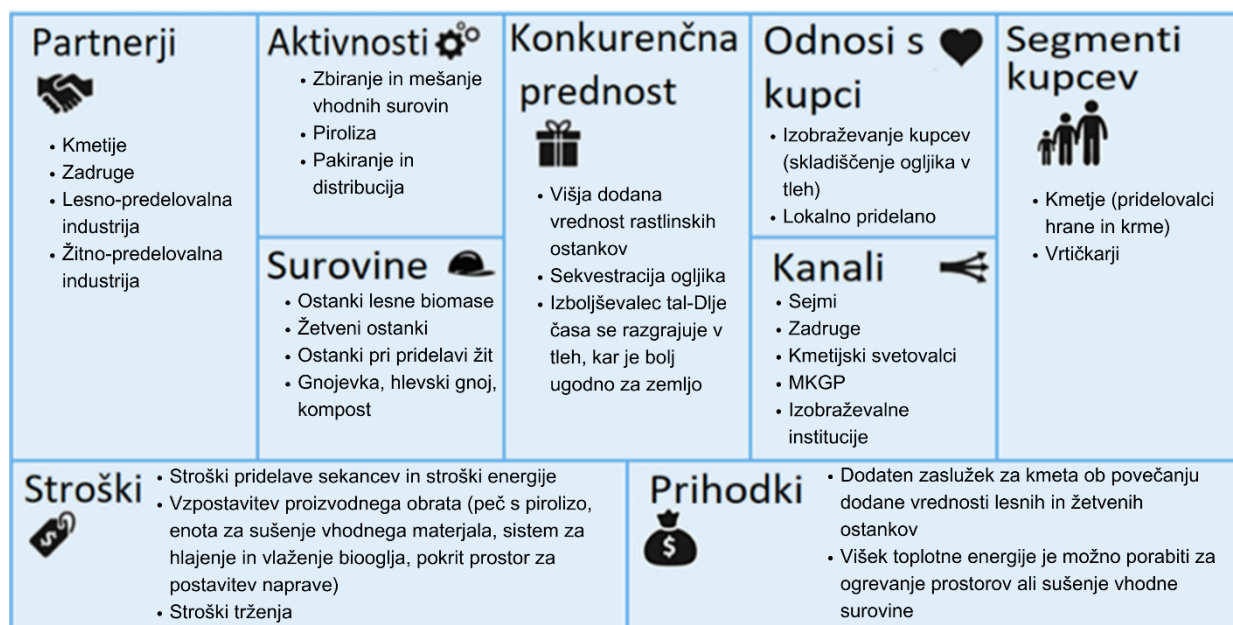
Za pridobivanje biooglja je poleg pirolizne peči potrebno celotno avtomatizirano postrojenje, ki vključuje sistem za dovajanje sveže biomase v sušilni sistem, sušilni sistem, transportni sistem iz sušilnika v pirolizno peč, pirolizno peč, odvod s hlajenjem in vlaženjem biooglja ter zalogovnik za končni proizvod (Klinar in sod., 2021). V primeru prodaje biooglja je potrebno tudi pakiranje in skladiščenje pakiranega biooglja. Tekom procesa pirolize se sprošča toplota v obliki vroče vode s temperaturo med 80 in 90°C, ki jo lahko uporabimo za sušenje vhodne surovine ali za druge potrebe v okviru kmetije, kot na primer ogrevanje objektov.

Za upravljanje manjše pirolizne naprave je potrebnih 20-30 % polnega delovnega časa operaterja, ki skrbi za zagon naprave, polnjenje naprave, odstranjevanje zastojev in praznjenje.

3.2.3 Gospodarski subjekt

Proizvodnja biooglja je lahko registrirana kot dopolnilna dejavnost na kmetiji, pri čemer se bioogljje lahko uporablja na kmetiji v kombinaciji z lastnimi živinskimi gnojili, ali pa se ga prodaja. Manjša pirolizna naprava je mišljena za predelavo lastne lesne biomase, možen pa je tudi odkup surovin od drugih kmetov oziroma dobaviteljev. Med kupce biooglja sodijo kmetje - pridelovalci hrane in krme ter vrtničarji. Prodaja je možna neposredno na kmetiji ali preko posrednika.

3.2.4 Poslovni sloj TPPM



Slika 18: Poslovni sloj Canvas za prototip bioogljje.

Poslovni model temelji na več ključnih konkurenčnih prednostih, med katerimi so višja dodana vrednost rastlinskih ostankov, sekvestracija ogljika v tla ter izboljšanje kakovosti tal. Bioogljje se razgrajuje počasneje kot organski ostanki, kar prispeva k dolgotrajnemu izboljšanju talne strukture in plodnosti. Poleg tega proizvodni proces spodbuja trajnostno rabo biomase in zmanjšuje emisije toplogrednih plinov. Za proizvodnjo se uporabljajo ostanki lesne biomase, žetveni ostanki, stranski proizvodi pri pridelavi žit, ki se zmešajo z gnojevko, hlevskim gnojem ali kompostom. Ti materiali predstavljajo lokalno dostopne vire, ki bi sicer lahko ostali neizkoriščeni ali povzročali okoljske težave.

Proizvodni proces vključuje zbiranje in mešanje lesnih vhodnih surovin, ki jim sledi piroliza - termokemični postopek brez prisotnosti kisika. Po pridobivanju bioogljja sledi pakiranje in distribucija končnega produkta, ki ga je mogoče uporabiti na kmetijah ali prodati na lokalnem trgu.

V proizvodni model so vključene kmetije, zadruga ter lesno- in žitno-predelovalna industrija. Ti partnerji zagotavljajo vhodne surovine in podpirajo proizvodni proces, hkrati pa omogočajo trženje in distribucijo končnega proizvoda. Distribucijski kanali poteka preko sejmov, zadrug, kmetijskih svetovalcev ter programov izobraževanja, ki jih podpirajo Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano (MKGP) ter druge lokalne organizacije. Ti kanali omogočajo učinkovito povezavo med proizvajalci in končnimi uporabniki.

Ciljni kupci vključujejo kmete, ki iščejo trajnostne rešitve za izboljšanje tal, ter vrtničarje, ki želijo povečati kakovost svojih vrtin. Oba segmenta sta motivirana z okoljskimi in ekonomskimi koristmi, ki jih prinaša bioogljje. Gradnja odnosov s kupci temelji na

izobraževanju o prednostih skladiščenja ogljika v tleh in vplivu biooglja na kakovost tal. Lokalna proizvodnja omogoča neposreden stik med proizvajalcem in uporabnikom, kar prispeva k zaupanju in zagotavljanju dobrih dolgoročnih poslovnih odnosov.

Največji stroški vključujejo pridobivanje sekancev in energije, vzpostavitev proizvodnega obrata, ki zajema pirolizno peč, enote za sušenje, hlajenje in vlaženje biooglja, ter pokrit prostor za postavitve naprave. Poleg tega so pomembni tudi stroški trženja in distribucije. Model prinaša dodaten zaslužek za kmete, saj omogoča povečanje dodane vrednosti lesnih in žetvenih ostankov. Višek toplotne energije, ki nastaja med procesom pirolize, lahko uporabijo za ogrevanje prostorov ali sušenje vhodnih surovin, kar dodatno povečuje gospodarsko učinkovitost modela.

3.2.5 Okoljski sloj TPPM



Slika 19: Okoljski sloj Canvas za prototip bioogljje.

Uporabna vrednost biooglja ima pomembne okoljske koristi, saj omogoča sekvenciacijo ogljika v tleh, kar prispeva k zmanjšanju koncentracije ogljikovega dioksida v atmosferi. Bioogljje deluje kot izboljševalec tal, saj izboljšuje njihovo strukturo in sposobnost zadrževanja vode ter hranil. Poleg tega proizvodnja obogatene gnojevke zagotavlja trajnostno rešitev za uporabo bioloških ostankov v kmetijstvu. Med procesom pirolize se uporabljajo različni surovinski viri iz lesne biomase (npr. zeleni odrezi, les, koruzni oklaski), žetveni ostanki, ostanki pridelave žit, ki se zmešajo z gnojevko, hlevskim gnojem ali kompostom.

Glavni postopek pridobivanja biooglja je piroliza, pri kateri se vhodni materiali brez prisotnosti kisika termokemično razgradijo v bioogljje. Nastalo bioogljje se nato nasiči z organskimi gnojili, kar poveča njegovo hranilno vrednost za tla. Na koncu se proizvod pakira za distribucijo in uporabo. Celoten proces zahteva energijo in vodo, pri čemer se voda uporablja predvsem pri hlajenju in vlaženju biooglja. Proizvodnja zahteva določeno

količino energije, ki jo je mogoče pridobiti iz obnovljivih virov, kar zmanjšuje ogljični odtis procesa. Poleg tega je potrebna embalaža za pakiranje biooglja ter skladiščni prostor za suhe sekance, ki se uporabljajo kot vhodni material.

Bioogljje se pakira in skladišči za lokalno uporabo ali mednarodno distribucijo. Ta dvojni pristop omogoča učinkovito izkoriščanje tržnih potencialov na različnih ravneh. Bioogljje se uporablja neposredno kot izboljševalec tal, saj izboljšuje njihovo plodnost in zmanjšuje emisije toplogrednih plinov (npr. dušikovega oksida). Poleg tega lahko služi kot vhodni material za pripravo rastnih substratov, kar poveča njegovo funkcionalno vrednost v kmetijstvu. Po uporabi je največji okoljski izziv ravnanje z ostanki embalaže. Razvoj okolju prijazne embalaže je ključnega pomena za zmanjšanje tega vpliva.

Med glavnimi okoljskimi vplivi so emisije toplogrednih plinov med pirolizo in poraba energije v tem procesu. Kljub tem vplivom proizvodnja biooglja ponuja znatne okoljske koristi, ki odtehtajo negativne učinke. Proizvodnja biooglja daje dodano vrednost stranskim proizvodom kmetijstva, kot so žetveni ostanki in odpadna lesna biomasa. Z vnosom obstojnih oblik ogljika v tla prispeva k dolgotrajni sekvestraciji ogljika, kar zmanjšuje emisije toplogrednih plinov. Poleg tega se presežek energije, ki nastane med procesom pirolize, lahko uporabi za ogrevanje prostorov ali sušenje vhodnih surovin, kar povečuje energetske učinkovitost modela.

3.2.6 Sloj družbenih interesnih skupin



Slika 20: Sloj družbenih interesnih skupin Canvas za prototip bioogljje.

Družbena vrednost biooglja omogoča model, v katerem uporabniki končnega izdelka hkrati prispevajo vhodne surovine, kar spodbuja lokalno krožno gospodarstvo. Sekvestracija ogljika v tleh in zmanjšanje emisij toplogrednih plinov izboljšujeta kakovost življenja in zmanjšujeta vplive podnebnih sprememb. Zaposlenim ta model ponuja

priložnost za razvoj dopolnilnih dejavnosti na kmetijah, kar lahko vodi do ustvarjanja novih delovnih mest v lokalnih skupnostih. Dopolnilne dejavnosti vključujejo zbiranje, obdelavo vhodnih surovin in proizvodnjo biooglja.

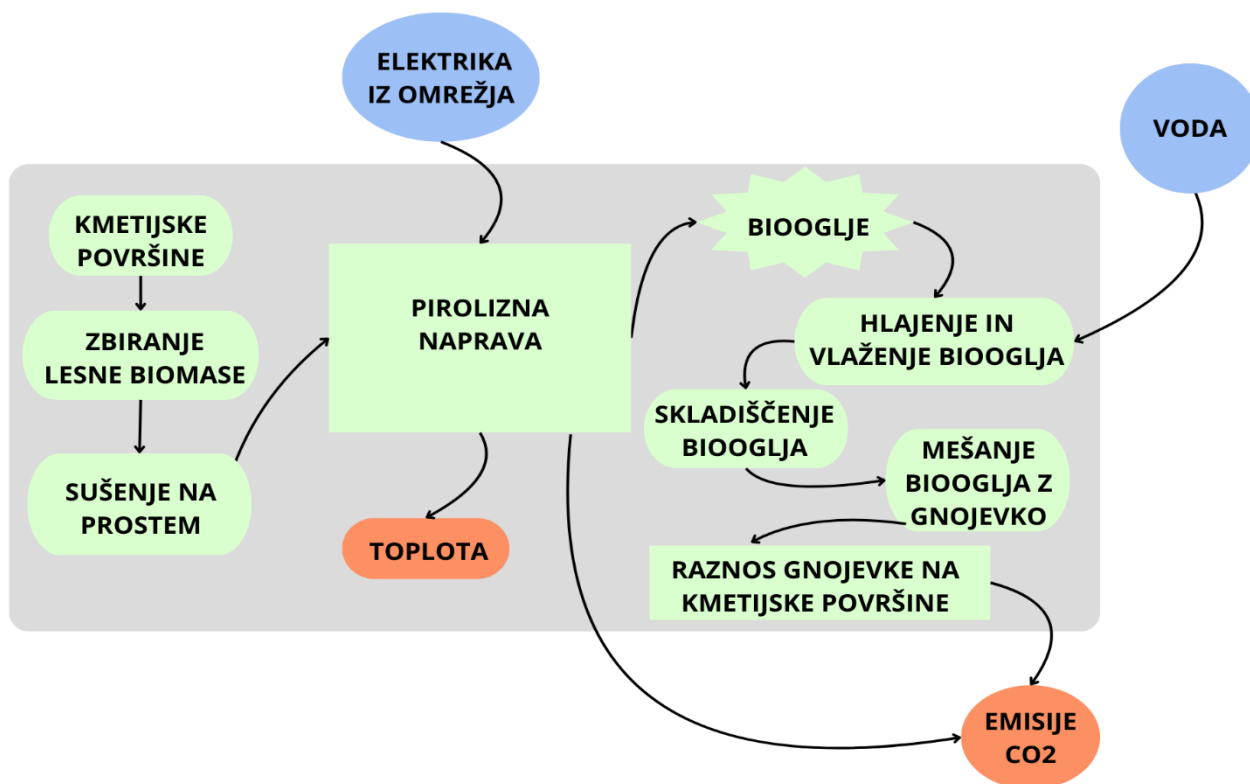
Uspešno upravljanje tega modela zahteva sodelovanje med lokalnimi pridelovalci, ki lahko hkrati nastopajo kot dobavitelji vhodnih surovin in uporabniki končnega izdelka. To povezovanje krepi trajnostne poslovne prakse ter izboljšuje učinkovitost in dostopnost proizvodnje. Povezovanje proizvajalcev biooglja pod okriljem lokalnih združenj ali podjetjih omogoča gradnjo močnejših lokalnih verig vrednosti in večjo prepoznavnost lokalnih proizvodov na domačem in tujem trgu. Ta pristop podpira tudi skupni razvoj trajnostnih rešitev za ravnanje z lesnimi ostanki in drugimi vhodnimi surovinami.

Proizvodnja biooglja spodbuja odgovornost do okolja, saj neposredno prispeva k izboljšanju kakovosti tal, sekvestraciji ogljika ter zmanjšanju emisij toplogrednih plinov. Hkrati podpira trajnostno rabo lesnih ostankov in ohranjanje lokalne proizvodnje, kar krepi zavedanje o pomembnosti krožnih tehnologij in trajnostnega gospodarjenja. Podjetje z uporabo krožnih tehnologij krepi ozaveščenost o okolju prijaznih praksah in podpira prehod na trajnostno kmetijstvo. Z aktivnostmi, ki vključujejo lokalno proizvodnjo in uporabo biooglja, se spodbuja širše preoblikovanje kmetijskih praks.

Končni uporabniki uživajo koristi uporabe lokalno proizvedenega izdelka, ki omogoča izboljšanje kakovosti tal in uporabo viška energije za ogrevanje ali druge potrebe. To dodatno spodbuja trajnostni življenjski slog in zmanjšuje odvisnost od tradicionalnih fosilnih virov. Družbeni negativni vpliv med postopkom izdelave biooglja je energetsko zahteven in zahteva čas, kar lahko predstavlja oviro za širšo uporabo v manjših kmetijskih gospodarstvih. Hkrati obstaja tveganje izgube tradicije trenutnega gospodarjenja z lesno biomaso, saj proces uvaja nove pristope.

Družbene koristi uporabe biooglja pomembno prispevajo k blaženju podnebnih sprememb z dolgoročnim skladiščenjem ogljika v tleh. Proizvodnja spodbuja krožno biogospodarstvo, kar krepi lokalne skupnosti in izboljšuje kakovost tal. Ta model povečuje družbeno in okoljsko odgovornost ter dolgoročno trajnost lokalnega kmetijstva.

3.2.7 Ocena okoljske trajnosti



Slika 21: Procesna shema snovnih, energijskih in emisijskih tokov za prototip bioogljja.

Slika 21 prikazuje procesno shemo postopka proizvodnje bioogljja na kmetiji z uporabo manjše pirolizne naprave. Postopek se začne z zbiranjem lesne biomase, ki vključuje lesne ostanke, sekance ali zeleni odrez. Biomasa se predhodno suši na prostem, da se vsebnost vlage zmanjša na 10–15 %, kar je ključnega pomena za učinkovito pirolizo. Posušena biomasa se nato dovaja v pirolizno napravo, ki deluje v anoksičnih pogojih pri temperaturah med 300 °C in 900 °C.

Med procesom pirolize nastane bioogljje, ki ima porozno strukturo in izboljšuje lastnosti tal, kot so zadrževanje vode in hranil ter povečanje pH. Bioogljje se po proizvodnji hladi in vlaži z manjšimi količinami vode (30–40 litrov na dan), nato pa skladišči v zalogovniku. V nadaljnjih korakih se bioogljje meša z gnojevko, kar zmanjša neprijetne vonjave in izboljša uporabnost gnojila. Končni produkt se raznese na kmetijske površine, kjer prispeva k izboljšanju kakovosti tal in povečanju njihove rodovitnosti.

Proces pirolize poleg bioogljja proizvaja tudi toploto v obliki vroče vode s temperaturo med 80 °C in 90 °C. Ta toplota se lahko uporabi za sušenje vhodne biomase ali za druge potrebe na kmetiji, kot je ogrevanje objektov. Električna energija za delovanje naprave (4,3 kW) je pridobljena iz omrežja ali iz lastne sončne elektrarne.

Preglednica 11 prikazuje proizvodnjo bioogljja, vhodni tokovi zajemajo 160 ton suhe lesne biomase, ki se v pirolizni napravi pretvori v 40 ton bioogljja in 185 MWh toplotne energije.

Proces zahteva tudi 14,6 m³ vode za hlajenje biooglja. Zaradi sekvestracije ogljika v biooglju se dolgoročno veže 93t CO₂, izboljšuje lastnosti tal in zmanjšuje neprijetne vonjave pri uporabi v kombinaciji z organskimi gnojili. Toplota, ki nastaja med procesom, se lahko uporabi za sušenje vhodne biomase ali ogrevanje objektov na kmetiji.

Preglednica 11: Informativna preglednica kvantificiranih procesov pri prototipu bioogljje.

VHOD	IZHOD		Viri	Količina		Emisije	Količina
Zbiranje lesne biomase	Zmleti vlažni sekanci		Mlin	260 m ³		CO ₂	9,2t
Vlažni sekanci	Posušeni sekanci		Sonce, veter	160t		/	
Suha lesna biomasa 160t	Bioogljje	Toplota	Pirolizna naprava	40t	185 MWh		
Vroče bioogljje	Ohlajeno bioogljje		Voda	14,6 m ³		/	
Izognjene emisije	Sekvestracija ogljika		Bioogljje	40t		CO ₂	93t

SKUPAJ: -82.800 kg CO₂

Preglednica 12: Trenutna/konvencionalna raba (baseline).

VHOD	IZHOD		Viri	Količina		Emisije	Količina
Zbiranje lesne biomase	Zmleti vlažni sekanci		Mlin	260 m ³		CO ₂	9,2t
Vlažni sekanci	Posušeni sekanci		Sonce, veter	160t		/	
Sekanci	Toplota / pepel		Peč	532 MWh		CO ₂	272t

SKUPAJ: 281.200kg CO₂

Preglednica 12 prikazuje trenuten način rabe lesnih sekancev, kjer se lesna biomasa uporablja neposredno za pridobivanje toplote. Vhodni tokovi vključujejo 260 m³ lesne biomase, ki se zmeljejo v sekance in nato posušijo s pomočjo sonca in vetra (160 ton posušanih sekancev). Pri zgorevanju sekancev nastane 532 MWh toplotne energije, vendar so emisije CO₂ bistveno višje – skupno znašajo 281,2 tone (9,2 tone pri pripravi in 272 tone pri zgorevanju). V primerjavi s prototipom biooglja trenutna raba nima mehanizma za sekvestracijo ogljika in prispeva k večjim neto emisijam toplogrednih plinov.

Iz primerjave je razvidno, da ima prototip bioogljja pomembne prednosti z vidika zmanjšanja okoljskih vplivov. Poleg sekvestracije ogljika omogoča tudi učinkovito rabo toplote in izboljšanje lastnosti tal ob uporabi končnega proizvoda. Konvencionalna raba lesnih sekancev sicer zagotavlja večjo količino toplotne energije, vendar povzroča bistveno večje neto emisije CO₂.

3.2.8 Ekonomska upravičenost in lastna cena

Preglednica 13 predstavlja stroškovno analizo proizvodnje bioogljja z uporabo manjše pirolizne naprave, pri čemer so stroški razdeljeni na spremenljive (VC), stalne (FC) in stroške dela (L). Skupni stroški za letno proizvodnjo 40 ton bioogljja znašajo 42.160 €, kar pomeni, da je lastna cena bioogljja 1.054 €/t.

Spremenljivi stroški vključujejo vrednost porabljenih lesnih sekancev (16.000 €) in stroške porabe energije (5.160 €). Stalni stroški zajemajo amortizacijo objekta za pirolizno napravo in spremljajočo logistiko (1.000 €), amortizacijo pirolizne naprave Kopi Farm 20 (7.500 €) ter letno vzdrževanje opreme (5.000 €). Stroški dela znašajo (7.500 €), kar ustreza 0,3 polnega delovnega mesta (PDM), potrebnega za upravljanje naprave, vključno z njenim zagonom, polnjenjem in vzdrževanjem.

Stranski proizvod procesa je toplota, ki se sprošča v obliki vroče vode in jo je mogoče uporabiti za sušenje vhodne biomase ali ogrevanje objektov na kmetiji, vendar je nismo ekonomsko ovrednotili, zato je lahko rezultat še bolj ugoden od prikazanega.

Preglednica 13: Lastna cena bioogljja.

Spremenljivi stroški (VC)		160t sekancev
Stroški materiala	16.000	vrednost porabljenih lesnih sekancev
Stroški storitev	5.160	strošek porabe energije
Stalni stroški (FC)		
Amortizacija objektov	1.000	objekt za pirolizno napravo in spremljajočo logistiko
Amortizacija opreme	7.500	pirolizna naprava Kopi Farm 20
Letno vzdrževanje	5.000	podatki iz poročila, s. 31
Stroški dela (L)		
Lastno delo	7.500	0,3 PDM
Skupaj stroški	42.160 €	za 40 t bioogljja
Lastna cena	1054.00	€/t bioogljja
Stranski proizvod je toplotna energija!		

Preglednica 14 predstavlja oceno donosnosti prototipa za proizvodnjo bioogljja v obdobju od leta 2025 do 2036. Na strani prilivov so upoštevani prihodki od prodaje bioogljja, ki so ocenjeni na 80.000 € letno, ter enkratni priliv posojila za izvedbo začetne naložbe v višini 100.000 € v letu 2025. Skupni letni prilivi po začetnem letu znašajo 80.000 €. Na strani odlivov so stroški razdeljeni na: surovine (16.000 € letno), delovna sila (7.500 € letno), energija in logistika (5.160 € letno), embalaža (1.200 € letno), vzdrževanje (5.000 € letno) ter davki (3.200 € letno). V letu 2025 je upoštevan tudi začetni strošek nakupa osnovnih sredstev v višini 95.000 €. Od leta 2026 dalje vključujejo odlivi še odplačilo posojila v višini 23.740 € letno.

Neto denarni tok (NDT), izračunan kot razlika med prilivi in odlivi, je v letu 2025 pozitiven (5.000 €) zaradi enkratnega priliva posojila, medtem ko je v letih odplačila posojila (do leta 2030) stabilen in znaša 18.200 € ter se nato poveča na 41.940 €. Izračunana neto sedanja vrednost (NSV) znaša 276.282 €, kar kaže na zelo obetavno ekonomsko upravičenost naložbe, medtem ko je interna stopnja donosa (ISD) ocenjena na 44 %. Tabela ponuja celovit vpogled v finančno uspešnost prototipa bioogljja in potrjuje, da je projekt ekonomsko vzdržen pod predpostavljenimi pogoji.

Preglednica 14: Ocena donosnosti prototipa bioogljje.

PRILIVI	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
Prilivi od prodaje (prototip)		80.000	80.000	80.000	80.000	80.000	80.000	80.000	80.000	80.000	80.000	80.000
Posojilo za izvedbo naložbe	100.000											
Skupaj prilivi	100.000	80.000	80.000	80.000	80.000	80.000	80.000	80.000	80.000	80.000	80.000	80.000
ODLIVI												
Surovine		16.000	16.000	16.000	16.000	16.000	16.000	16.000	16.000	16.000	16.000	16.000
Delovna sila		7.500	7.500	7.500	7.500	7.500	7.500	7.500	7.500	7.500	7.500	7.500
Energija/logistika		5.160	5.160	5.160	5.160	5.160	5.160	5.160	5.160	5.160	5.160	5.160
Embalaža		1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200
Vzdrževanje		5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000
Davki		3.200	3.200	3.200	3.200	3.200	3.200	3.200	3.200	3.200	3.200	3.200
Nakup osnovnih sredstev	95.000											
Odplačilo posojil		23.740	23.740	23.740	23.740	23.740						
Skupaj odlivi	95.000	61.800	61.800	61.800	61.800	61.800	38.060	38.060	38.060	38.060	38.060	38.060
NDT (prilivi - odlivi)	5.000	18.200	18.200	18.200	18.200	18.200	41.940	41.940	41.940	41.940	41.940	41.940
Diferenčni ekonomski tok	-95.000	41.940	41.940	41.940	41.940	41.940	41.940	41.940	41.940	41.940	41.940	41.940
NSV	276.282 €	Oba rezultata računamo iz diferenčnega ekonomskega toka!										
ISD	44%											

Pred izvedbo tovrstne naložbe bi kazalo ponovno preveriti ceno pirolizne naprave, predvsem pa si poiskati zanesljivega odkupovalca bioogljja. Priporočljivo bi bilo izvesti še kakšno analizo trga, saj je izziv glede omejenosti dometa in velikosti trga. Trenutno prodajno ceno smo določili na podlagi Farmers journal (2023), kjer se poleg prodajne cene bioogljja, lahko trži tudi t.i. CO₂ kupone.

3.3 Poslovna ideja 3: Izdelava biostimulansov na osnovi mikroalg gojenih na primerno kondicioniranih tekočih živinskih gnojilih ali bioplinskih digestatih

3.3.1 Opis poslovne ideje

Mikroalge iz tekočih živinskih gnojilih ali bioplinskih digestatov porabljajo hranila in jih pretvorijo v biomaso, ki ima biostimulativne učinke na rastline (Haider in sod., 2022). Mikroalge lahko nanašamo na seme, pri čemer spodbujamo kalitev, ali foliarno na že razvite rastline, kar pozitivno vpliva na razvoj rastline in odpornost na stresne dejavnike. Z uporabo mikroalgnih biostimulansov se zmanjšajo potrebe po fitofarmacevtskih sredstvih, povečata se količina in kakovost pridelka, hkrati pa se hranila, odvzeta iz tekočih medijev, na izboljššan način vračajo nazaj v okolje.

3.3.2 Fizični obseg poslovanja

Bazen velikosti 300 m² omogoča letno proizvodnjo do 720 kg suhe mikroalgne biomase. Rastna doba za pridelavo mikroalg v Sloveniji traja od marca do oktobra, kar znaša 240 dni. Odvzem dušika s pridelkom je med 0,9 in 1,0 g/m², kar pomeni, da na kvadratni meter dnevno potrebujemo med 0,75 in 1,0 l separirane gnojevke. V primeru velikosti bazena 300 m² v celotni rastni dobi potrebujemo 72 m³ separirane gnojevke oziroma 80 m³ neseparirane gnojevke. Poleg gnojevke potrebujemo vodo za redčenje, ki jo v bazene nalijemo do višine 20 cm, kar za celoten bazen pomeni 60 m³. Tekom proizvodnje se voda izgublja z evaporacijo. Ob upoštevanju evaporaciji 3 l/m² na dan se letno na ta način izgubi 216 m³ vode, dodatno se letno ob žetvi izgubi okrog 15 m³ vode, kar je potrebno tekom sezone sproti dodajati.

Poraba električne energije vključuje mešalo v bazenu, prezračevalni sistem in sistem za hlajenje ter ogrevanje pri temperaturah v rastlinjaku pod 4°C. Skupna poraba električne energije je ca. 2300 kWh/300 m² bazena v plastenjaku na leto oziroma 3,2 kWh na kilogram suhe snovi mikro-algne biomase. Za proizvodnjo mikro-alg je potrebna namenska oprema, ki obsega plastenjak, bazene, senzorje za nadzor, opremo za žetev (posedalniki, tračna stiskalnica ali vibro-mikro filtracijska naprava) ter vodovodni in električni priključek. Za pripravo končnega proizvoda za na trg je potreben še sušilnik in mlin. Vhodna surovina (gnojevka) mora biti predhodno separirana, zato je sestavi del naložbe tudi separator.

Kot stranski produkt v procesu nastaja vegetativna voda (voda po žetvi mikroalg), ki se jo lahko po predhodnih kemijskih in mikrobioloških analizah uporabi za namakanje. Vložek dela na leto ocenjujemo na 544 ur, pri čemer se glavnina opravi v osemmesečnem obdobju najbolj intenzivne rasti, v preostalem času pa je potreben zgolj občasni nadzor nad sistemom.

3.3.3 Gospodarski subjekt

Pridelava mikroalg na kondicioniranih tekočih živalskih gnojilih je lahko registrirana kot dopolnilna dejavnost na kmetiji. Vhodna surovina izvira iz kmetije. Potrebno količino neseeparirane gnojevke (80 m³), ki jo letno izloči 3 GVŽ. Na večjih kmetijah je to razmeroma majhen delež od skupne količine nastale gnojevke, ki pa se ga preoblikuje v proizvod z višjo dodano vrednostjo. Zaradi majhnih količin potrebnih vhodnih surovin nakup le-teh ali združevanje pridelovalcev z namenom zagotavljanja vhodnih surovin nista smiselna.

Kupci oziroma uporabniki biostimulansa na osnovi mikroalg so lahko kmetje oz. pridelovalci hrane in krme ter vrtničkarji. Proizvajalec lahko prodaja sam, smiselna bi bila organizacija pod skupno blagovno znamko ali prodaja preko posrednika (npr. zadruga).

3.3.4 Poslovni sloj TPPM



Slika 22: Poslovni sloj Canvas za prototip mikro alge.

Lokalna proizvodnja biostimulansov na osnovi alg prinaša vrsto konkurenčnih prednosti, ki temeljijo na krožni uporabi surovin in zmanjševanju okoljskega odtisa. Takšen model podpira lokalno gospodarstvo in omogoča povečanje odpornosti kmetijske pridelave, saj zmanjšuje odvisnost od cenovnih nihanj na globalnih trgih. Biostimulans je visoko cenovno ovrednoten izdelek z izjemno učinkovitostjo (več N/kg), obenem pa prispeva k zmanjšanju izgub hranil v kmetijstvu, kar pozitivno vpliva na trajnostno kmetovanje in boljši izkoristek hranil v tleh.

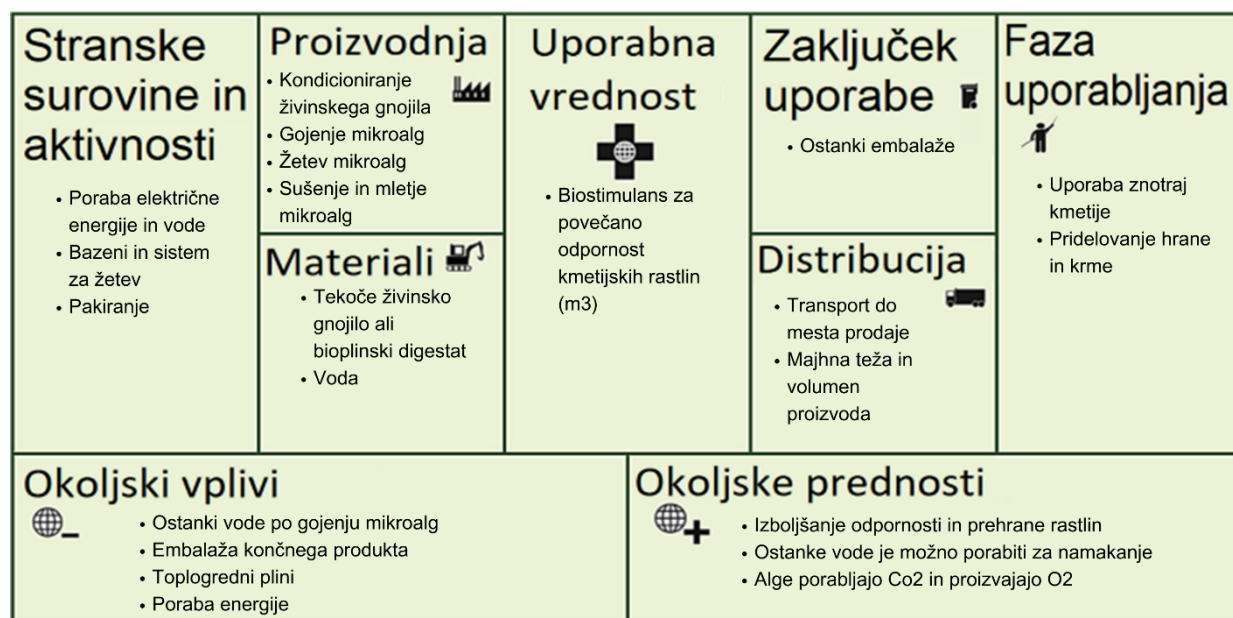
Osnovne surovine za proizvodnjo vključujejo tekoča živalska gnojila ali bioplinski digestat, ki zagotavlja hranila za rast alg. Poleg tega so ključni elementi voda, odprti bazeni in kulture alg, ki omogočajo uspešno proizvodnjo. Proces vključuje kondicioniranje

digestata kot pripravo za nadaljnjo uporabo, gojenje mikroalg v plastenjakih z odprtimi bazeni, žetev alg ter njihovo sušenje, ekstrudiranje in pakiranje v končni proizvod. Preostali dušik iz procesa se vrača na njive, kar zagotavlja krožnost hranil in dodatno zmanjšuje okoljski odtis.

Ključni partnerji v tem modelu so kmetovalci in zadruga, ki zagotavljajo osnovne surovine in so hkrati končni uporabniki biostimulansa. Bioplinarne lahko predstavljajo vir digestata, medtem ko specializirana podjetja s strokovnim znanjem omogočajo učinkovito implementacijo tehnologije in procesov. Prodajni kanali vključujejo lokalno blagovno znamko, kmetijske sejme in kmetijske svetovalce, zadruga pridelovalcev pa delujejo kot distribucijski partnerji.

Ciljni kupci so predvsem kmetje, ki se ukvarjajo s pridelavo hrane in krme, ter vrtničkarji, ki iščejo kakovostna in trajnostna gnojila. Neposredno informiranje o vrednosti proizvoda za zeleni prehod ter vzpostavljanje lokalnih povezav med proizvajalcem in kupcem krepita dolgoročne odnose in zaupanje. Stroški vključujejo pripravo digestata, postavitev infrastrukture (plastenjaki in bazeni) ter tekoče poslovne stroške, kot so energija, vzdrževanje in distribucija. Prihodki izhajajo iz dodane vrednosti biostimulansa kot dopolnilne dejavnosti in iz prihrankov pri stroških nakupa mineralnih gnojil, kar prispeva k ekonomski in ekološki trajnosti poslovnega modela.

3.3.5 Okoljski sloj TPPM



Slika 23: Okoljski sloj Canvas za prototip mikro alge.

Uporabna vrednost teh proizvodov se kaže v izboljšanju prehrane rastlin in povečanju njihove odpornosti, kar prispeva k bolj trajnostni kmetijski pridelavi. Biostimulans je dodana vrednost tekočim živalskim gnojilom ali bioplinskemu digestatu, saj ga obogati s koristnimi snovmi iz mikroalg. Osnovni materiali, ki so potrebni za proizvodnjo,

vključujejo tekoča živalska gnojila ali bioplinski digestat in vodo. Proces proizvodnje obsega kondicioniranje surovine, gojenje mikroalg v bazenih, njihovo žetev, sušenje in mletje, ter pakiranje končnega proizvoda v primeru prodaje. Infrastruktura za proizvodnjo vključuje pokrite bazene, sisteme za žetev ter opremo za učinkovito rast alg in vodo.

Distribucija biostimulansov je okoljsko prijazna zaradi majhne teže in volumna proizvoda, kar zmanjšuje emisije toplogrednih plinov med transportom, ki poteka do lokalnih zadrug ali drugih mest prodaje, s poudarkom na lokalnem trgu. Uporaba biostimulansov je predvidena predvsem znotraj kmetij, kjer se produkt vključi v pridelavo hrane in krme. Ta faza omogoča trajnostno vrnitev hranil v tla ter zmanjšanje potrebe po nakupu sintetičnih gnojil. Po zaključku uporabe se ostanki vode, ki nastanejo med proizvodnjo, lahko uporabijo za namakanje, kar dodatno zmanjšuje obremenitev z viri in obogati zemljo s hranili.

Embalaža končnega produkta v primeru prodaje, je predvidena za minimalno obremenitev okolja. Proizvodnja in uporaba biostimulansov prinašata pomembne okoljske prednosti, saj mikroalge v procesu porabljajo ogljikov dioksid in proizvajajo kisik, kar neposredno prispeva k zmanjšanju emisij.

3.3.6 Sloj družbenih interesnih skupin



Slika 24:Sloj družbenih interesnih skupin Canvas za prototip mikro-alge.

Družbena vrednost proizvodnje biostimulansov iz mikroalg prinaša pomembne družbene koristi, saj omogoča dostop do trajnostnega in lokalno proizvedenega proizvoda tj. obogatene gnojivke, ki prispeva k trajnostnemu razvoju kmetijstva in zmanjševanju okoljskega odtisa. Družbena vrednost modela se odraža v spodbujanju lokalnih skupnosti,

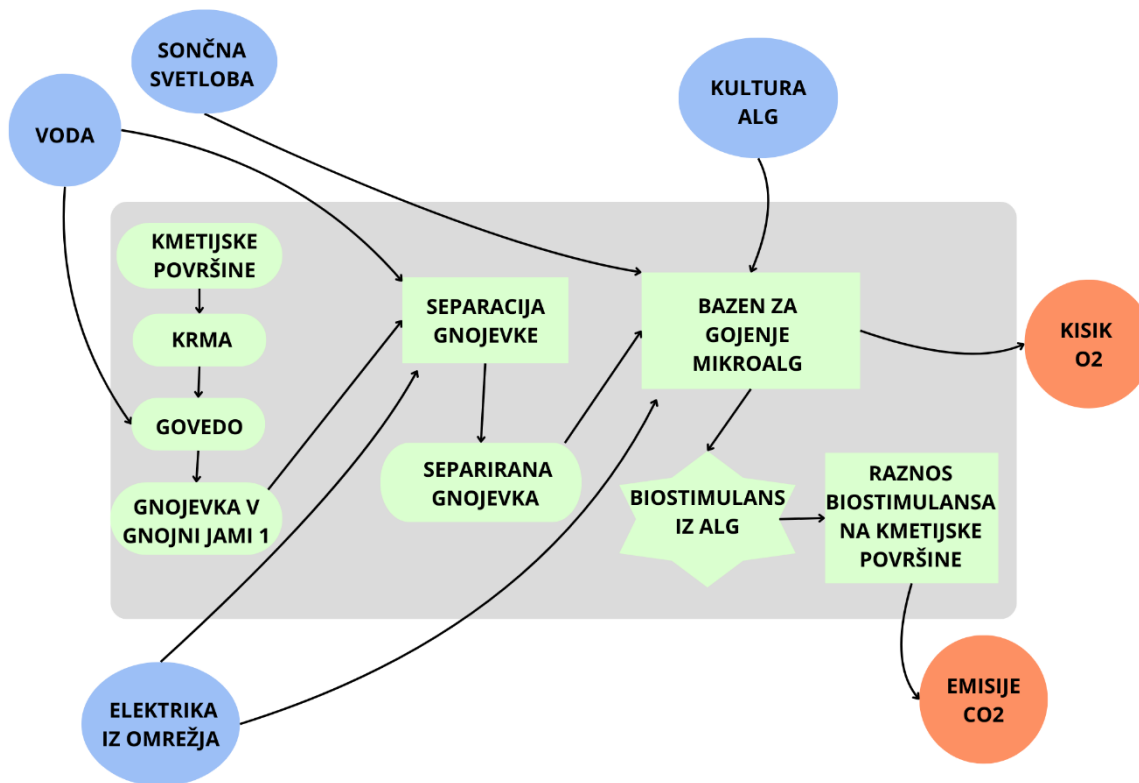
da sodelujejo pri vzpostavitvi sistema za gojenje mikroalg, ter v zmanjšanju odvisnosti od sintetičnih sredstev za varstvo rastlin in mineralnih gnojil.

Vzpostavitev proizvodnje biostimulansov iz alg ustvarja nove možnosti zaposlovanja, predvsem na področju kmetijstva, predelovalne industrije in logistike. To lahko pozitivno vpliva na lokalno gospodarstvo, zlasti v regijah z omejenimi zaposlitvenimi priložnostmi. Poleg tega vključevanje lokalnih deležnikov in zadrug omogoča večjo družbeno povezanost ter spodbuja sodelovanje pri trajnostnih praksah.

Kulturni vpliv modela je viden v prehodu k bolj trajnostnim kmetijskim praksam, kjer se zmanjšuje uporaba sintetičnih gnojil in pesticidov. Proizvodnja in uporaba biostimulansov prispevata k širjenju okoljske ozaveščenosti, saj kmetovalce in širšo javnost izobražujeta o krožnih tehnologijah in njihovih prednostih.

Končni uporabniki biostimulansov so lokalni kmetje, ki lahko proizvod uporabijo na svojih kmetijah, hkrati pa obstaja potencial za širšo distribucijo, tudi na mednarodne trge. Kljub temu se model sooča z izzivi, kot sta omejena dostopnost proizvoda za kupce z nižjimi dohodki. Družbene koristi vključujejo možnost vzpostavitve proizvodnje na degradiranih območjih, kar bi revitaliziralo neizkoriščena zemljišča. Poleg tega bi biostimulansi zmanjšali neprijetne vonjave, povezane z uporabo tekočih gnojil, in prispevali k boljši kakovosti življenja v lokalnih skupnostih. S tem model spodbuja trajnostni prehod na lokalni in globalni ravni.

3.3.7 Ocena okoljske trajnosti



Slika 25: Procesna shema snovnih, energijskih in emisijskih tokov za prototip mikro alge.

Slika 25 prikazuje procesno shemo krožnega sistema gojenja mikroalg z uporabo separirane gnojevke kot ključnega vira hranil. Vhodni tokovi vključujejo vodo, sončno svetlobo in električno energijo. Primarni vir hranil za rast mikroalg je separirana gnojevka, pridobljena na kmetiji, ki nato prehaja skozi proces separacije. Separirana gnojevka vsebuje 40–50 % dušika v amonijski obliki, ki je ključen za rast mikroalg. Gojenje poteka v odprtih bazenih, kjer se mikroalge razvijajo ob prisotnosti sončne svetlobe in ustrezne koncentracije hranil v mediju. Za doseganje optimalnih pogojev je potrebno gnojevko redčiti v razmerju 1:9 z vodo.

Med procesom gojenja mikroalge izkoriščajo hranila iz gnojevke in pretvarjajo dušik v biomaso, med procesom fotosinteze pri rasti alg, kot stranski produkt nastaja **kisik (O₂)**, ki se sprošča v okolje. Emisije nastajajo le ob uporabi električne energije in porabi goriva pri raznosu na kmetijske površine. Pridobljena biomasa mikroalg se uporablja kot biostimulans, ki ima pozitivne učinke na rast rastlin (5-7% boljši pridelek). Biostimulans se lahko aplicira na kmetijske površine bodisi foliarno bodisi kot dodatek k tlu. Shema prikazuje tudi kroženje materialov znotraj kmetije, kjer so kmetijske površine vir krme za živino, živina pa proizvaja gnojevko, ki se ponovno uporabi v procesu gojenja mikroalg.

Preglednica 15 prikazuje kvantificirane procese za prototip gojenja mikroalg z uporabo separirane gnojevke. Sistem vključuje več faz, skozi katere se najprej 81 m³ surove gnojevke obdela v separatorju, kjer nastane 72 m³ separirane gnojevke. Ta se nato uporabi kot hranilni medij za rast mikroalg v odprtih bazenih. Med procesom gojenja mikroalg se dnevno dodaja električna energija za proces mešanja medija (2.304 kWh na letni ravni), kar povzroči 836,3 kg CO₂. Kot stranski produkt rasti alg nastane 720 kg kisika (O₂), ki se sprošča v okolje. Končni proizvod je biostimulativna gnojevka z algami, ki ima izboljšane lastnosti za uporabo kot biostimulans pri kmetijski pridelavi. Raznos na kmetijske površine zahteva 44 litrov dizelskega goriva kar povzroči 137,2 kg CO₂ emisij.

Preglednica 15: Informativna preglednica kvantificiranih procesov pri prototipu mikro alge.

VHOD	IZHOD	Viri	Količina	Emisije	Količina
Gnojevka 81 m ³	Separirana gnojevka	-El. Energija; -Separator	40 kWh	CO ₂	14.5 kg
Kultura alg	Biostumulans gnojevka z algami	-El. Energija;	2.304 kWh	CO ₂	836,3 kg
Separirana gnojevka 72 m ³				Kisik O ₂	720 kg
Rznos gnojevke na površine 72m ³	Pognojene kmetijske površine	Diesel	44 L	CO ₂	137,2 kg

SKUPAJ: 988 kg CO₂ – 720 kg O₂ = 268 kg CO₂

Preglednica 16 prikazuje trenutno-konvencionalno rabo gnojevke, kjer se 81 m³ gnojevke raznese na kmetijske površine, proces je enostaven in neposreden. Pri tem se kot vir uporablja 45 litrov dizelskega goriva, kar povzroči emisije 140 kg CO₂.

Preglednica 16: Trenutna/konvencionalna raba (baseline).

VHOD	IZHOD	Viri	Količina	Emisije	Količina
Gnojevka 81 m ³	/	/	/	/	/
Rznos gnojevke na kmetijske površine	Pognojene kmetijske površine	Diesel	45 L	CO ₂	140 kg

Prototip v primerjavi s konvencionalno rabo omogoča kroženje hranil znotraj kmetije ter pretvorbo dušika v stabilnejšo obliko z manjšimi izgubami v okolje. Kljub višjim emisijam zaradi porabe električne energije sistem zagotavlja dodatne koristi, kot so izboljšana učinkovitost hranil in pozitiven vpliv na rast rastlin in končnega pridelka.

3.3.8 Ekonomska upravičenost in lastna cena

Preglednica 17 prikazuje stroškovno analizo proizvodnje mikroalg v bazenih velikosti 300 m², pri čemer so stroški razdeljeni na spremenljive stroške (VC), stalne stroške (FC) in stroške dela (L). Skupni letni stroški znašajo (23.852 €), pri tem dobimo 720 kg suhega substrata, kar pomeni, da je lastna cena pridelave mikroalg 33 €/kg suhe snovi (SS).

Spremenljivi stroški vključujejo električno energijo, ki znašajo približno 375 € letno. Poraba električne energije je ocenjena na približno 3,2 kWh na kilogram algne biomase, kar vključuje delovanje mešal, prezračevalnega sistema in ogrevanja rastlinjaka. Stalni stroški zajemajo amortizacijo objektov v višini (16.000 €), kar vključuje postavitve rastlinjaka in bazenov s skupno površino 300 m² ter namestitve senzorjev, opreme za žetev in vodovodnih in električnih napeljav. Stroški dela znašajo (7.500 €) letno, kar ustreza približno 0,3 polnega delovnega mesta (PDM). Delo vključuje upravljanje sistema, nadzor nad rastjo mikroalg ter žetev in pripravo biomase. Letna proizvodnja znaša 720 kg suhe snovi mikroalg v obdobju 240 dni rastne dobe.

Preglednica 17: Lastna cena mikro-alg.

Spremenljivi stroški (VC)		
Stroški materiala	/	
Stroški storitev	374.6	Stroški elektrike (1kg alg = 3.2kWh)
Stalni stroški (FC)		
Amortizacija objektov in opreme	16.000	Postavitve rastlinjaka, bazenov 300m ² , senzorji, oprema za žetev, napeljave.
Letno vzdrževanje		
Stroški dela (L)		
Lastno delo	7.500	0,3 PDM
Skupaj stroški	23.852 €	720 kg SS v 240 dneh na 300m ²
Lastna cena	33	€/kg SS

Preglednica 18 prikazuje oceno donosnosti prototipa za proizvodnjo mikroalg v 12-letnem obdobju. Na strani prilivov so upoštevani prihodki od prodaje biostimulansa iz mikroalg, ki znašajo 28.800 € letno, ter enkratni priliv posojila za izvedbo začetne naložbe v višini 160.000 € (v letu 2025). Na strani odlivov so ti razdeljeni na: delovno silo (7.500 € letno), energijo in logistiko (768 € letno) ter odliv za nakup osnovnih sredstev (160.000 € v letu 2025). Od leta 2026 dalje so vključena odplačila posojila, ki znašajo 20.287 € letno skozi celotno obdobje (do leta 2036). Skupni odlivi v letu 2025 znašajo 160.000 €, nato pa znašajo 28.555 € letno.

Neto denarni tok (NDT), izračunan kot razlika med prilivi in odlivi, je v letu 2025 izravnal (0 €), medtem ko je v vseh naslednjih letih komajda pozitiven (245 €). Izračunana neto sedanja vrednost (NSV) znaša le 1.933 €, kar kaže, da je pri vkalkulirani ceni mikroalg (40 €/kg SS) naložba na meji upravičenosti. To potrjuje interna stopnja donosa (ISD), ocenjena na zgolj 6 %, kolikor znaša tudi vkalkulirana obrestna mera posojila.

Preglednica 18: Ocena donosnosti prototipa mikroalge.

PRILIVI	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
Prilivi od prodaje (prototip)		28.800	28.800	28.800	28.800	28.800	28.800	28.800	28.800	28.800	28.800	28.800
Posojilo za izvedbo naložbe	160.000											
Skupaj prilivi	160.000	28.800	28.800	28.800	28.800	28.800	28.800	28.800	28.800	28.800	28.800	28.800
ODLIVI												
Delovna sila		7.500	7.500	7.500	7.500	7.500	7.500	7.500	7.500	7.500	7.500	7.500
Energija/logistika		768	768	768	768	768	768	768	768	768	768	768
Nakup osnovnih sredstev	160.000											
Odplačilo posojil		20.287	20.287	20.287	20.287	20.287	20.287	20.287	20.287	20.287	20.287	20.287
Skupaj odlivi	160.000	28.555	28.555	28.555	28.555	28.555	28.555	28.555	28.555	28.555	28.555	28.555
NDT (prilivi - odlivi)	-	245	245	245	245	245	245	245	245	245	245	245
Diferenčni ekonomski tok	-160.000	20.532	20.532	20.532	20.532	20.532	20.532	20.532	20.532	20.532	20.532	20.532
NSV	1.933 €	Oba rezultata računamo iz diferenčnega ekonomskega toka!										
ISD	6%											

Ta prototip je ekonomsko zanimiv pod pogojem, da dosežemo razmeroma visoko prodajno ceno proizvoda, to bi dosegli s proizvodi za vrtničkarje, prav tako bi imeli prihranke iz naslova nakupa mineralnih gnojil. Dodaten pogoj je tudi obseg proizvodnje na najmanj 300 m² površine. Ta prototip ima omejitev glede na to koliko gnojivke letno lahko z njim učinkovito dodatno obogatimo, pomembno je izpostaviti, da gre za dokaj majhne količine (80 m³) kar zadošča za 3 GVŽ letno.

3.4 Poslovna ideja 4: Naravni ekstrakti iz ostankov pridelave rastlin

3.4.1 Opis poslovne ideje

Z našim prototipom bi iz sekundarnih kmetijskih proizvodov pridelave jabolk (tropine) proizvajali tehnološko manj zahteven ekstrakt pektin. Pektin, ki ima mnogo odličnih lastnosti, med njimi zgoščevanje (geliranje) in stabiliziranje, ki sta pogosto uporabljeni v prehranski industriji – tako na ravni masovne proizvodnje kot tudi za domačo rabo. Končni produkt pa nebi predstavljal pektin kot tak, vendar je plan, da bi v zadnji fazi proizvodnje bila tudi mešalnica, kjer bi se proizvajal želirni sladkor, ki vsebuje približno 2 % pektina.

Produkt predvsem rešuje problematiko uporabe sekundarnih produktov (navadno jih zavržemo ali v najboljšem primeru kompostiramo) in na ta način pridobimo produkt, ki lahko kmetijskemu gospodarstvu prinese tudi vir dodatnega zaslужka. Se pa tovrstni izdelki že proizvajajo in ne gre za nekakšen inovativen produkt, inovativna je le krožna

uporaba vhodne surovine in na ta način bolj trajnostni način pridobivanja produkta, s tem pa zapiramo snovne tokove in dodajamo dodano vrednost primarni surovini. Prednost na ta način pridobljenih ekstraktov je predvsem v trajnostnem pristopu pri ravnanju z vhodnimi surovinami. Poleg tega pa prototip predvideva, da bi bili lahko ostanki ekstrakcijskega postopka kasneje uporabljeni tudi pri izdelovanju trajnostnega papirja.

3.4.2 *Fizični obseg poslovanja*

Surovina, ki bo predstavljala glavni vložek so predvsem jabolčne tropine, ki jih dobimo kot stranski produkt predelave jabolk. V našem primeru bomo opazovali kmetije, ki se ukvarjajo s pridelavo in predelavo jabolk. Ena izmed takšnih je kmetija Kastelic, ki letno s predelavo jabolk pridelava približno 6,6 t jabolčnih tropin. Jabolčne in grozdne tropine so na slovenskih kmetijah zastopane v manjši meri kot kateri drugi stranski proizvodi, ki smo se jim posvetili v našem projektu.

Pri postopku proizvodnje pektina poleg tropin potrebujemo še etanol (95% in namenjen za prehransko industrijo) ter citronsko kislino in vodo. Za proizvodnjo končnega produkta potrebujemo še kristalni sladkor, ki bi ga v zadnjem delu proizvodnega procesa mešali s suhim čistim pektinom. Pridelava bi potekala šaržno, volumsko okoli 600 litrov (cca. 200 litrov tropin in 400 litrov topila). Pri tem bi se tekom ene šarže za delovanje vseh potrebnih naprav porabilo dobrih 36 kWh električne energije. Energent je lahko lasten ali kupljen, odvisno od kmetijskega gospodarstva. Pričakovano razmerje med topilom in vhodno surovino se giba med 4 : 1 in 10 : 1, v našem primeru bi bil nekje 2 : 1.

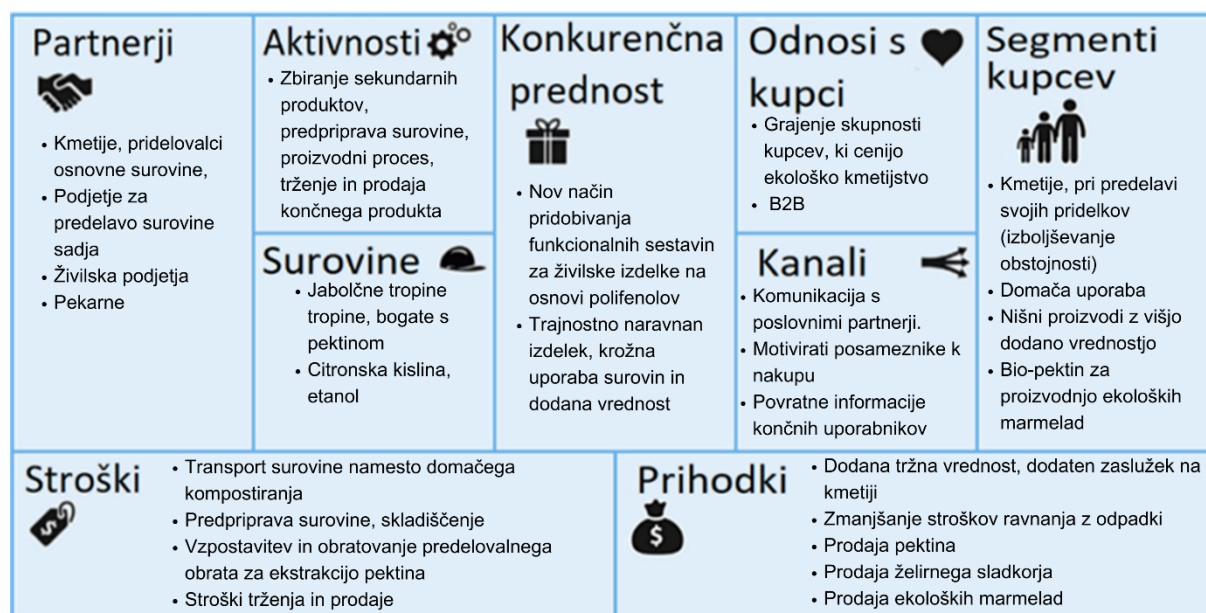
Pri nakupu potrebne opreme moramo zagotoviti kar nekaj naprav: (i) naprava za ekstrakcijo, (ii) mešalna posoda z grelcem in (iii) posoda za hlajenje, so tri najpomembnejše naložbe. Poleg tega potrebujemo tudi dve različni filtracijski napravi. Skupna ocenjena vrednost teh naprav pa bi za potrebe in obseg naše proizvodnje znašala 19.500 eur. Stranski produkti (predvidena količina nekje dve tretjini vhodne mase osnovne surovine) se bodo lahko v obliki trdnih ostankov lahko delno ponovno uporabil v obliki kaskadne rabe biomase v poglavju Poslovna ideja 5: Specialni papirniški izdelki iz ostankov pridelave rastlin (kaskadna raba jabolčnih tropin po ekstrakciji in pirine luščine) ali pa v morebitni lastni pridelavi etanola, ki je ključen pri postopku ekstrakcije. Naš obrat bi potreboval enega polno zaposlenega delavca, saj se proces celotne proizvodnje v eni šarži lahko izvede v času enega 8 urnega delavnika.

3.4.3 *Gospodarski subjekt*

Dejavnost, bi se lahko izvajala v obliki dopolnilne dejavnosti na kmetiji, če pa bi stvar prerasla okvirje lastne kmetije in bi se v poslovno idejo vključilo še ostale okoliške pridelovalce (kar je zaželeno), bi lahko prišlo do razširitve v povsem ločen samostojen gospodarski subjekt. S tem namenom smo v poglavju 3.4.8 naredili scenarijske izračune NDT in ISD za predelavo v obsegu KMG (6.6 ton letno) in predelavo surovine, zbrane od večjega števila KMG (30 ton jabolčnih tropin letno).

Dejavnost bi lahko delovala povsem brez dobaviteljev - porablamo samo svoje sekundarne produkte. Vsekakor pa bi bilo bolj primerno, da bi znotraj enega območja pridelovalci sodelovali in skupaj zbirali vhodno surovino, potem pa bi med kmetijo in lokalnimi pridelovalci vzpostavili sistem lokalne skupne predelave. Na ta način bi obrat lahko rentabilno deloval v takem obsegu kot ga predvidevamo v naši kalkulaciji. Končni produkt bo primeren tako za poslovanje B2B (za nadaljnjo predelavo podjetjem, ki se ukvarjajo s predelavo sadja v različne prehranske izdelke) kot tudi B2C (za končnega kupca, ki produkt uporabi v gospodinjstvu). Večina produkta bi se verjetno prodalo v maloprodaji, torej kot produkt, ki nadomešča komercialne pripravke za želiranje domačih pripravkov iz sadja.

3.4.4 Poslovni sloj TPPM



Slika 26: Poslovni sloj Canvas za prototip naravni ekstraktiv (pektin).

Ekonomski sloj platna poslovnega modela proizvodnje se vrti okoli glavnega razdelka konkurenčna prednost, v tem primeru nov način pridobivanja funkcionalnih sestavin za živilske izdelke. S takimi produkti želimo predvsem izboljšati obstojnost prehranskim izdelkom. Takšen trajnostno naravnan produkt spodbuja krožno gospodarstvo in mobilizacijo sekundarnih produktov, z njim pa želi podjetje kupce in partnerje informirati o novem načinu pridobivanja takih snovi in z njimi graditi skupnost, ki cenijo vrednost takega produkta. Aktivnosti obsegajo zbiranje sekundarnih produktov proizvodnje, njihovo predpripravo ter nato transport do predelovalnega obrata, kjer poteka celoten tehnološki postopek, ki je ekstrakcija pektina in nato proizvodnja želirnega sladkorja. V našem primeru bi bilo to kar na sami kmetiji.

Glavna surovina za ekstrakcijo so stranski produkti predelave jabolk bogati s pektinom, v našem primeru bomo obravnavali jabolčne tropine. Prihodke nameravamo ustvarjati

predvsem z dodano tržno vrednostjo izdelkom, ki kmetu oz. podjetniku prinaša dodaten zaslužek, poleg tega pa so občutno zmanjšani stroški ravnanja z odpadki (sekundarno surovino). Ključni partnerji so kmetije in drugi mali pridelovalci vhodne surovine. Kupce lahko segmentiramo v dve skupini in sicer direktno B2C, torej prodaja naših produktov direktno kupcem (želirni sladkor za domačo uporabo), lahko pa tudi po principu B2B, torej prodaja pridobljenih produktov podjetjem, ki se ukvarjajo s podobno tržno dejavnostjo, predvsem v prehranski industriji.

3.4.5 Okoljski sloj TPPM

Stranske surovine in aktivnosti • Poraba energije, vode • Energent (lasten/kupljen) • Ekstraktor, mešalna posoda z grelcem, posoda za hlajenje, filtracijske naprave	Proizvodnja • Ekstrakcijski postopki • Mešalnica • Pakiranje želirnega sladkorja	Uporabna vrednost • 1kg ekološkega želirnega sladkorja (končni proizvod) • Pektin	Zaključek uporabe • Ostanke embalaže • Kompost iz jabolčnih tropin	Faza uporabljanja • Domača uporaba (sadni pripravki, marmelade) • Prehranska industrija (ekološki in lokalni sadni pripravki)
Materiali • Jabolčne tropine • 95% Etanol • Citronska kislina • Kristalni sladkor		Distribucija • Dolžina poti (smiselna lokacija obrata) • Potrebna embalaža + skladišče • Način transporta		
Okoljski vplivi • Ostanke proizvodnje (etanol, tehnološke vode, trdi ostanke) • Dodatna embalaža		Okoljske prednosti • Ostanke ekstrakcije mogoče porabiti za papir/energent/pridelavo etanola • Mobilizacija stranskih produktov		

Slika 27: Okoljski sloj Canvas za prototip naravni ekstraktiv (pektin).

Funkcionalno enoto pri tem produktu predstavlja eno enoto proizvedenega končnega produkta (1 kg ekološkega želirnega sladkorja), funkcionalno vrednost pa vrednost, ki jo določen porabnik potroši v na primer 1 letu (odvisno od končnega porabnika, ali je posameznik ali morda prehransko podjetje, ki uporablja omenjen produkt). Pomembno je razmerje med vhodno surovino, ki vstopa v proces ter količino končnega produkta, ki ga pridobimo. Mi bomo uporabili stranske proizvode, ki namesto da z njimi ravnamo kot z odpadki, dobijo vlogo vhodne surovine. Osredotočili se bomo na biomaso bogato s pektinom.

V naši raziskavi bomo uporabili jabolčne tropine. Pomembna komponenta ekstrakcijskega procesa je tudi topilo, v našem primeru 95% etanol, primeren za prehransko uporabo. Aktivnosti zajemajo vse od transporta do ekstrakcijskih postopkov, nadaljnega ravnanja s produktom (sušenje, mletje, drobljenje), nato proizvodni proces pektina in na koncu mešanje v končni produkt želirni sladkor. V tem sloju poudarek dajemo predvsem aktivnostim, ki izdatnejše vplivajo na okolje. Za stranske surovine in aktivnosti lahko prepoznamo vse energente, ki so lahko lastni ali kupljeni/uvoženi in vodo potrebno za delovanje industrijskega obrata.

V to komponento štejemo tudi vso potrebno mehanizacijo in stroje, v našem primeru ekstraktor, mešalna posoda z grelcem, posoda za hlajenje in filtracijske naprave. V distribucijski komponenti pozornost namenimo tudi skladiščenju in v našem primeru tudi smiselni novi lokaciji obrata, ki ga bo potrebno postaviti. S tem želimo zagotoviti kar se da kratke transportne verige od pridelovalcev surovine do predelovalnega obrata. Na primeru ekstraktov pridobljenih iz sekundarnih produktov je faza uporabljanja najbolj odvisna za kakšne namene se bodo naši proizvodi uporabljali.

V nekaterih primerih gre lahko za povsem domačo uporabo, do katere pride z prodajo v maloprodajnih trgovinah (npr. uporaba želirnega sladkorja za domačo predelavo sadja v izdelke za ozimnico), lahko pa za prodajo našega produkta manjšim podjetjem ki se ukvarjajo s predelavo sadja, ob tem pa so pozorni na ekološki in trajnostni vidik. Ekstrakcijski postopki na okolje vplivajo predvsem z ostanki proizvodnje, torej tehnološkimi vodami in odpadnim etanolom (cca 25%) in trdnih ostankov. Za primer pridobivanja pektina iz sekundarnih proizvodov kmetijske pridelave lahko rečemo, da je ena glavnih prednosti to, da mobilizira surovino, ki je načeloma razumljena kot odpadna. Poleg tega pa tudi ostanki ekstrakcije, ki so bogati s celulozo lahko služijo kot odlična vhodna surovina za proizvodnjo trajnostnega papirja, ki bo opisana v poglavju 3.5

3.4.6 Sloj družbenih interesnih skupin TPPM



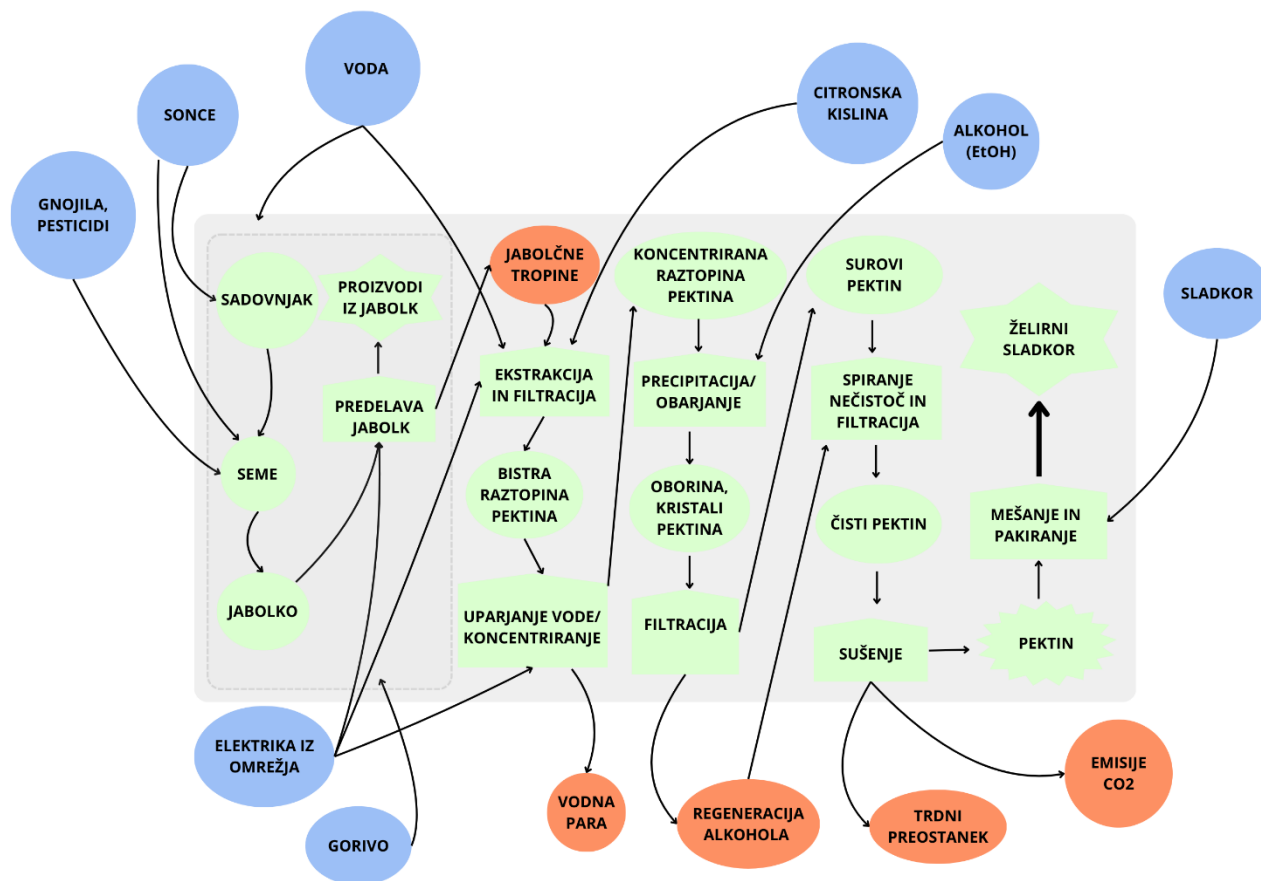
Slika 28: Sloj družbenih interesnih skupin Canvas za prototip naravni ekstraktiv (pektin).

Na primeru pridobivanja funkcionalnih skupin za živilske izdelke je ena glavnih družbenih vrednosti to, da so končni uporabniki produkta v veliko primerih tudi dobavitelji vhodne surovine. Na ta način se krepi dolgoročno sodelovanje znotraj okolja. V našem poslovnem modelu lahko kot zaposlene navedemo vse pridelovalce, ki znotraj lokalnega okolja sodelujejo med seboj in na ta način gradijo uspešno poslovno zgodbo. Vsako lokalno okolje mora organizacija obravnavati posebej, z različnimi interesi,

značilnostmi in kulturo. Za podjetja, ki delujejo izključno na lokalni ravni imajo velik pomen dobavitelji, saj tudi oni sestavljajo lokalno okolje in zato delovanje organizacije na njih močno vpliva. Poznamo združenja, ki se združujejo na lokalni ravni (npr. Dobrote Dolenjske) ali pa združenja podjetij/organizacij znotraj ene panoge (npr. Bio s kmetij).

Naloga podjetja bo tudi motiviranje kupcev, da se odločijo za trajnostne produkte in s tem podprejo lokalna podjetja. Lokacija obrata določena na podlagi kartiranja lokacij, kjer se največ zanimive vhodne surovine pridelava. Končni uporabnik ob koriščenju izdelka občuti pripadnost lokalni predelavi, trajnostnim izdelkom in podpori malemu pridelovalcu. Pomemben vpliv, ki ga ima na družbo je ta, da poslovni model ni najbolj primeren za male pridelovalce, ki so zaradi svoje majhnosti izvzeti. Poleg tega pa je produkt manj primeren za socialno ogrožene kupce, ki si ga zato težje privoščijo. Preko našega poslovnega modela je omogočen razvoj in povezovanje vseh deležnikov na lokalni ravni.

3.4.7 Ocena okoljske trajnosti



Slika 29: Procesna shema snovnih, energijskih in emisijskih tokov za prototip naravni ekstraktiv (pektin).

Slika 29 prikazuje procesno shemo za pridobivanje pektina iz jabolčnih tropin, ki so stranski produkt predelave jabolk. Vhodni tokovi vključujejo jabolčne tropine, vodo, citronsko kislino, etanol in kristalni sladkor. Tropine se najprej zmešajo z vodo in

citronsko kislino v razmerju 1:4 (100 kg tropin in 400 L vode) ter segrevajo pri 80 °C približno tri ure. Med ekstrakcijo se pektin raztopi v tekoči fazi, nato pa se zmes filtrira ali centrifugira, da ločimo bistro raztopino pektina od trdnih ostankov tropin. Ekstrakcijska raztopina se nato koncentrira z uparjanjem vode do koncentracije približno 2 g/L.

V naslednjem koraku se koncentrirani raztopini doda 96 % etanol v razmerju 1:1, kar sproži obarjanje pektina. Obarjeni pektin se loči od matične raztopine s filtracijo in nato spere z dodatnim etanolom za odstranitev nečistoč. Očiščen pektin se posuši in zmelje v prah. Za pripravo želirnega sladkorja se čisti pektin zmeša s kristalnim sladkorjem v razmerju (2,5:97,5).

Izhodni tokovi vključujejo čisti pektin ali želirni sladkor kot končni produkt ter stranske produkte, kot so trdni ostanki tropin in regenerirana raztopina etanola, ki jo lahko ponovno uporabimo. Trdni ostanki tropin so primerni za nadaljnjo uporabo, na primer za izdelavo trajnostnega papirja ali kot surovina za proizvodnjo lastnega etanola. Shema prikazuje tudi kroženje materialov in energije znotraj sistema. Električna energija je potrebna za delovanje naprav, kot so mešalne posode z grelcem, filtracijski sistemi in uparjalniki. Med procesom nastajajo emisije predvsem zaradi porabe energije in uporabe kemikalij.

Sistem omogoča krožno gospodarjenje z viri in dodaja vrednost sekundarnim surovinam, ki bi sicer ostale neizkoriščene. Prototip je primeren za dopolnilno dejavnost na kmetijah ali za večje predelovalne obrate v obliki združenega modela. Končni produkti so primerni tako za neposredno prodajo končnim uporabnikom kot tudi za industrijsko uporabo v prehranski industriji.

Preglednica 19: Informativna preglednica kvantificiranih procesov pri prototipu pektin.

VHOD	IZHOD	Viri	Količina	Emisije	Kg / CO ₂
Jabolčne tropine	Zmlete in suhe jabolčne tropine	Predpriprava tropin	30t		
Zmlete in suhe jabolčne tropine + voda + citronska kislina	Motna raztopina pektina	Ekstrakcija	30t 120m³ 1875 kg	6.750 kWh	2.450
Motna raztopina pektina	Bistra raztopina pektina	Filtracija		3.000 kWh	1.089
Bistra raztopina pektina	Koncentrirana raztopina pektina	Uparjanje		31.500 kWh	11.434
Koncentrirana raztopina pektina + Etanol	Kristali pektina	Percipitacija	112 m ³	2.475 kWh	898
Kristali pektina	Surovi pektin	Filtracija kristalov		1.800 kWh	653
Surovi pektin	Čisti pektin	Spiranje			

Čisti pektin	Suh pektin	Sušenje			
Suh pektin	Želirni sladkor	Mešanje	720 kg		

SKUPAJ: 16.525 kg CO₂

Preglednica 19 zgoraj prikazuje kvantificirane procese za prototip pridobivanja pektina iz jabolčnih tropin. Vhodni tokovi vključujejo 30 ton jabolčnih tropin, 120 m³ vode, 1.875 kg citronske kisline in 112 m³ etanola. Proces se začne s pripravo tropin, ki se zmeljejo in zmešajo z vodo ter citrsko kislino. Ekstrakcija pektina poteka pri temperaturi 80 °C in traja tri ure, pri čemer se porabi 6.750 kWh električne energije, kar povzroči emisije 2.450 kg CO₂. Ekstrakcijsko raztopino nato filtriramo, pri čemer se porabi 3.000 kWh elektrike, kar povzroči 1.089 kg CO₂ emisij. Koncentriramo z uparjanjem, pri čemer se porabi največ električne energije 31.500 kWh in povzroči največji delež emisij, 11.434 kg CO₂. Proces obarjanja pektina z dodajanjem etanola porabi 2.475 kWh in povzroči 898 kg CO₂. Sledi spiranje in sušenje pektina, pri čemer nastane čist pektin, ki se uporablja za pripravo končnega proizvoda - želirni sladkor.

Izhodni tokovi vključujejo 720 kg čistega pektina, ki se meša s sladkorjem, končni produkt je želirni sladkor. Dobimo še stranske produkte, kot so trdni ostanki tropin in regenerirana raztopina etanola. Skupne emisije celotnega procesa znašajo 16.525 kg CO₂.

Preglednica 20: Trenutna/konvencionalna raba (baseline).

VHOD	IZHOD	Viri	Količina	Emisije	Količina
Jabolčne tropine	Kompostiranje / bioplin			/	

Preglednica 20 prikazuje konvencionalno rabo jabolčnih tropin, kjer se te uporabljajo za kompostiranje ali proizvodnjo bioplina. Vhodni tokovi vključujejo 30 ton jabolčnih tropin, medtem ko izhodni tokovi ne vključujejo dodatnih procesov za pridobivanje vrednejših produktov. Emisije pri tej rabi niso kvantificirane, saj gre za osnovno uporabo brez večjih energetskih vložkov ali predelave.

V primerjavi s konvencionalno rabo prototipni proces omogoča dodajanje vrednosti jabolčnim tropinam z izdelavo visokokakovostnega pektina in želirnega sladkorja, vendar zahteva znatne energetske vložke in povzroča višje emisije CO₂. Kljub temu je zaradi krožnega gospodarjenja z viri in možnosti nadaljnje uporabe stranskih produktov prototip bolj trajnostna rešitev za predelavo sekundarnih surovin, saj lahko končne ostanke potencialno še naprej uporabimo, recimo za pridelavo lastnega etanola, verjetno lahko tudi služi kot vhodna surovina za prototip sadno usnje.

3.4.8 Ekonomska upravičenost in lastna cena

Spodnja Preglednica 21 prikazuje stroške nakupa dodatkov potrebnih za pripravo ekstrakcije pektina iz jabolčnih tropin. Vidimo, da so potrebne velike količine živilskega etanola, kar je razlog za veliko ceno spremenljivih stroškov, ki so predstavljeni v

nadaljevanju dokumenta. Cena citronske kisline znaša dobrih 15 € na 100kg jabolčnih tropin, kar je razmeroma malo v primerjavi z etanolom.

Preglednica 21: Stroški nakupa dodatkov za pripravo pektina (izračun za 100 kg zmesi = 1 šarža).

Surovina	Cena / EUR/kg	Količina / kg	Poraba /EUR
citronska kislina (živilska raba)	2,5 €	6,25	15,62
Etanol (živilska raba)	9	37,5	337,5
Količina izoliranega pektina		2,4	
		Skupaj	353,12

Preglednica 22 prikazuje stroškovno analizo proizvodnje pektina v želirnem sladkorju za 30 ton jabolčnih tropin letno. Skupni letni stroški znašajo (139.118 €), spremenljivi stroški (VC) vključujejo stroške materiala, ki znašajo 108.997 € in zajemajo v največji meri porabo etanola in ostalih dodatkov, kot so citronska kislina, sladkor in voda, ter stroške električne energije v višini 1.653 €. Stalni stroški (FC) vključujejo amortizacijo montažne hale (1.000 €), amortizacijo opreme, kot so mešalne posode, filtrirne naprave, uparjalniki in hladilne posode (1.950 €), ter letno vzdrževanje strojev in stavb (517,5 €). Stroški dela (L) znašajo 25.000 €, kar ustreza enemu polnemu delovnemu mestu (1 PDM).

Na podlagi teh stroškov je izračunana lastna cena pektina 193 €/kg. Za proizvodnjo želirnega sladkorja, ki vsebuje 20 g pektina na kilogram želirnega sladkorja, znaša lastna cena pektina v želirnem sladkorju 3,86 €/kg. Te številke veljajo za letno predelavo 30t jabolčnih tropin, to količino bi lahko dosegli z združevanjem količin lokalnih pridelovalcev jabolk.

Preglednica 22: Lastna cena pektina v želirnem sladkorju, predelava 30t jabolčnih tropin letno.

Spremenljivi stroški (VC)		
Stroški materiala	108.997	Etanol, citronska kislina, sladkor, voda
Stroški storitev	1.653	Stroški elektrike
Stalni stroški (FC)		
Amortizacija objektov	1.000	Montažna hala
Amortizacija opreme	1.950	Mešalna posoda, filtrirna naprava, uparjalnik, hladilna posoda
Letno vzdrževanje	517.5	Stroji in stavbe
Stroški dela (L)		

Lastno delo	25.000	1 PDM
Skupaj stroški	139.118 €	720kg pektina
Lastna cena pektina	193	€/kg pektina
LC pektina v želirnem sladkorju	3,86 €	20g pektina v 1kg želirnega sladkorja

Preglednica 23 spodaj pa prikazuje enako stroškovno analizo proizvodnje pektina, vendar na realnih količinah letne proizvodnje 6.6 ton jabolčnih tropin, kot so količine na proučevani kmetiji Kastelic, katerih primarna dejavnost je pridelava in predelava jabolk. Vidimo, da so stalni stroški ostali nespremenjeni glede na Preglednica 22, medtem ko so se stroški dela zaradi obsega zmanjšali na 0.5 PDM. Spremenljivi stroški znašajo 24.098 €, medtem ko so stroški elektrike dobrih 360 € letno. Skupni stroški znašajo 40.429 € iz česar sledi, da je lastna cena za 1 kg proizvedenega pektina 255 €, v 2% mešanici 1kg želirnega sladkorja pa je cena pektina 5.1 € za 20g.

Preglednica 23: Lastna cena pektina v želirnem sladkorju, predelava 6,6t jabolčnih tropin letno.

Spremenljivi stroški (VC)		
Stroški materiala	24.098	Etanol, citronska kislina, sladkor, voda
Stroški storitev	363	Stroški elektrike
Stalni stroški (FC)		
Amortizacija objektov	1.000	Montažna hala
Amortizacija opreme	1.950	Mešalna posoda, filtrirna naprava, uparjalnik, hladilna posoda
Letno vzdrževanje	517.5	Stroji in stavbe
Stroški dela (L)		
Lastno delo	12.500	0.5 PDM
Skupaj stroški	40.429 €	159 kg pektina
Lastna cena pektina	255	€/kg pektina
LC pektina v želirnem sladkorju	5.1 €	20g pektina v 1kg želirnega sladkorja

Spodaj prikazana Preglednica 24 predstavlja oceno donosnosti prototipa za proizvodnjo pektina in želirnega sladkorja v obdobju od leta 2025 do 2036, za 30 ton letne predelave jabolčnih tropin. Na strani prilivov so upoštevani prihodki od prodaje končnega produkta, ki znašajo 216.000 € letno, ter enkratni priliv posojila za izvedbo začetne naložbe v višini 35.000 € v letu 2025. Na strani odlivov so stroški razdeljeni na: surovine (142.000 € letno), delo (25.000 € letno), energija in logistika (551 € letno), embalaža (3.600 € letno)

vzdrževanje (1.380 € letno) ter davki (8.640 € letno). V letu 2025 je upoštevan tudi začetni strošek nakupa osnovnih sredstev v višini 34.500 €. Od leta 2026 dalje vključujejo odlivi tudi odplačilo posojila, ki znaša 8.309 € letno do leta 2030. Neto denarni tok (NDT), izračunan kot razlika med prilivi in odlivi, je v letu 2025 pozitiven (500 €), medtem ko se v naslednjih letih stabilizira pri vrednosti 26.520 € v obdobju odplačila posojila, nato pa naraste na 34.829 €. Izračunana neto sedanja vrednost (NSV) znaša 240.192 €, kar kaže na ekonomsko upravičenost naložbe, medtem ko je interna stopnja donosa (ISD) ocenjena na visokih 101 %. Iz tega izhaja, da je prototip ekonomsko vzdržan pod predpostavljenimi pogoji. Pri tem se zdi zelo optimistična predvsem vkalkulirana količina želirnega sladkorja (9.650 kg), za katerega je treba najti trg.

Preglednica 24: Ocena donosnosti prototipa pektin (30t predelave jabolčnih tropin letno).

PRILIVI	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
Prilivi od prodaje (prototip)		216000	216000	216000	216000	216000	216000	216000	216000	216000	216000	216000
Posojilo za izvedbo naložbe	35000											
Skupaj prilivi	35000	216000	216000	216000	216000	216000	216000	216000	216000	216000	216000	216000
ODLIVI												
Surovine		142000	142000	142000	142000	142000	142000	142000	142000	142000	142000	142000
Delovna sila		25000	25000	25000	25000	25000	25000	25000	25000	25000	25000	25000
Energija/logistika		551	551	551	551	551	551	551	551	551	551	551
Embalaža		3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
Vzdrževanje		1380	1380	1380	1380	1380	1380	1380	1380	1380	1380	1380
Davki		8640	8640	8640	8640	8640	8640	8640	8640	8640	8640	8640
Nakup osnovnih sredstev	34500											
Odplačilo posojil	€	8.308,9	€	8.308,9	€	8.308,9	€	8.308,9				
Skupaj odlivi	34500	189480	189479,874	189479,874	189479,874	189479,874	181171	181171	181171	181171	181171	181171
NDT (prilivi - odlivi)	500	26520	26520,1	26520,1	26520,1	26520,1	34829,0	34829,0	34829,0	34829,0	34829,0	34829,0
Diferenčni ekonomski tok	-34500	34829	34829	34829	34829	34829	34829	34829	34829	34829	34829	34829
NSV	240.192 €	Oba rezultata računamo iz diferenčnega ekonomskega toka!										
ISD	101%											

Spodaj prikazana Preglednica 25 prikazuje oceno donosnosti za isti prototip, vendar ob predpostavki manjših letno predelanih količin. Če bi predelali 6.6 ton jabolčnih tropin

Preglednica 25: Ocena donosnosti prototipa pektin (6.6t predelave jabolčnih tropin letno).

PRILIVI	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
Prilivi od prodaje (prototip)		47.520	47.520	47.520	47.520	47.520	47.520	47.520	47.520	47.520	47.520	47.520
Posojilo za izvedbo naložbe	35.000											
Skupaj prilivi	35.000	47.520	47.520	47.520	47.520	47.520	47.520	47.520	47.520	47.520	47.520	47.520
ODLIVI												
Surovine		24.098	24.098	24.098	24.098	24.098	24.098	24.098	24.098	24.098	24.098	24.098
Delovna sila		12.500	12.500	12.500	12.500	12.500	12.500	12.500	12.500	12.500	12.500	12.500
Energija/logistika		363	363	363	363	363	363	363	363	363	363	363
Embalaža		660	660	660	660	660	660	660	660	660	660	660
Vzdrževanje		1.380	1.380	1.380	1.380	1.380	1.380	1.380	1.380	1.380	1.380	1.380
Davki		1.901	1.901	1.901	1.901	1.901	1.901	1.901	1.901	1.901	1.901	1.901
Nakup osnovnih sredstev	34.500											
Odplačilo posojil		4.755	4.755	4.755	4.755	4.755	4.755	4.755	4.755	4.755	4.755	
Skupaj odlivi	34.500	45.657	45.657	45.657	45.657	45.657	45.657	45.657	45.657	45.657	45.657	40.902
NDT (prilivi - odlivi)	500	1.863	1.863	1.863	1.863	1.863	1.863	1.863	1.863	1.863	1.863	6.618
Diferenčni ekonomski tok	-34.500	6.618	6.618	6.618	6.618	6.618	6.618	6.618	6.618	6.618	6.618	6.618
NSV	17.695 €	Oba rezultata računamo iz diferenčnega ekonomskega toka!										
ISD	15%											

letno, bi iz teh količin dobili skoraj 160kg pektina, zmešano s sladkorjem, bi dobili skoraj 8 ton želirnega sladkorja, kar bi znašalo 47.520 € prilivov od prodaje. Višina posojila bi ostala enaka, spremenila bi se zgolj doba odplačevanja, in sicer na 10 let, kar znaša 4.755 € letno. Cena surovin se sorazmerno zmanjša glede na količino in znaša 24.098 €, prav tako je potrebno manj delovne sile, v tem primeru je to 0.5 PDM, kar znaša 12.500 € letno.

Neto denarni tok (NDT), je v letu 2025 pozitiven (500 €), medtem ko se v naslednjih letih stabilizira pri vrednosti 1.863 € v obdobju odplačila posojila (10 let). Izračunana neto sedanja vrednost (NSV) znaša 17.695 €, kar kaže na ekonomsko upravičenost naložbe, medtem ko je interna stopnja donosa (ISD) ocenjena na 15 %. Iz tega izhaja, da je prototip ekonomsko vzdržen pod predpostavljenimi pogoji.

3.5 Poslovna ideja 5: Specialni papirniški izdelki iz ostankov pridelave rastlin (kaskadna raba jabolčnih tropin po ekstrakciji in pirine luščine)

3.5.1 Opis poslovne ideje

Z našim prototipom bi iz ostankov pridelave rastlin proizvajali specialni trajnostni papir. Papir bi služil kot promocijski material in/ali kot embalaža za produkte, ki so direktno povezani s papirjem. Produkt predvsem rešuje problematiko uporabe sekundarnih produktov (navadno jih zavržemo) in na ta način pridobimo produkt, ki lahko kmetijskemu gospodarstvu prinese tudi vir dodatnega zaslužka. Se pa tovrstni izdelki že proizvajajo in ne gre za nekakšen inovativen produkt, inovativna je le uporaba druge vhodne surovine in na ta način bolj trajnostni način pridobivanja.

Pomemben vidik tega produkta je tudi, da se z uporabo stranskih tokov na kmetiji prihrani ogromno primarne surovine. Prednost na ta način proizvedenega trajnostnega papirja je tudi ta, da lahko poleg ostankov proizvodnje rastlin za izdelavo papirja uporabimo tudi ostanke, ki smo jih dobili pri postopku ekstrakcije pektina iz jabolčnih tropin in tako skozi **kaskadno rabo** dodajamo uporabno vrednost surovini. Ti trdni ostanki so namreč ustrezno stabilizirani in bogati s celulozo, kar je za nas ključnega pomena, lahko pa ta celuloza le delno nadomesti lesno celulozo.

3.5.2 Fizični obseg poslovanja

Kot surovinski vir bomo uporabili ostanke pridelave in predelave rastlin, osredotočeni bomo predvsem na ostanke ekstrakcij - jabolčne tropine in luščine pire. Predvideva se, da pri ekstrakciji nastane trden odpadek, ki količinsko predstavlja 2/3 mase vhodne surovine v proces ekstrakcije. Na proučevanih kmetijah smo ugotovili, da je letno na voljo 4 t pirinih luščin in 6.6 t jabolčnih tropin. Izmed ostalih surovin pomembno vlogo predstavlja voda in belila, brez katerih proces proizvodnje papirja ni mogoč. Energent je lahko lasten ali kupljen. Jabolčne tropine so glede na karakteristike, predvsem kar zadeva deleža celuloze, uporabne v procesu proizvodnje papirja.

Glede na to, da v osnovi nimajo vlakninske oblike, jih lahko uporabimo skupaj s tistimi alternativnimi viri celuloze, katerih lastnosti vlaknin dosegajo normative za izdelavo papirja. Jabolčne tropine vsebujejo velik delež sladkorja in pektina, kar omogoča pri izdelavi papirja vezivne sposobnosti. Posledično se izboljšajo mehanske in barierne lastnosti papirja, torej imajo dodano vrednost kar zadeva kvaliteto papirja. Podobno lahko pirina celuloza le deloma nadomesti lesno celulozo zaradi svojih karakteristik. Skupaj lahko pirina in jabolčna celuloza nadomestita 230kg lesne celuloze na 1 tono proizvedenega trajnostnega papirja.

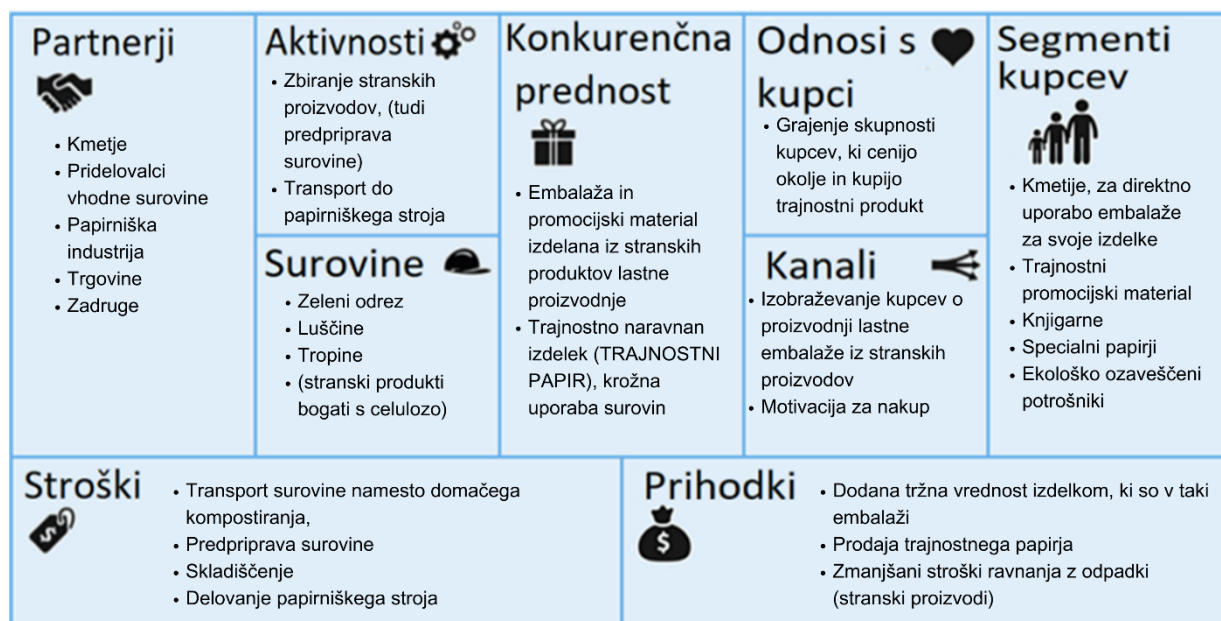
Za proizvodnjo potrebujemo papirniški stroj. Pri tem predpostavljamo, da v obrat že pride povsem pred pripravljena surovina, torej zmleta, suha s celulozo bogata biomasa, ki je brez nečistoč. V nasprotnem primeru potrebujemo tudi sušilnik, mlin, sito,... Če se odločimo, da bi celulozna vlakna namesto za lastno uporabo prodali drugemu podjetju, se lahko proizvede tudi peletirana ali na drug način kompaktirana suha biomasa, ki se v kasnejši stopnji proda papirnici. Temu primerno potrebujemo še dodatno opremo, vsekakor pa potrebujemo prostor za ustrezno papirja in morda tudi linijo za oblikovanje novih oblij iz papirja (škatle, vrečke, druga embalaža) in tiskalni stroj za urejanje grafične podobe papirja.

3.5.3 *Gospodarski subjekt*

Dejavnost, ki bi se izvajala, bi za kmetijsko gospodarstvo pomenila vzpostavitev popolnoma nove gospodarske dejavnosti. V naši poslovni ideji je predvideno sodelovanje z že obstoječo papirnico, saj so količine premajhne, da bi se izplačalo vzpostaviti povsem nov ločen specializiran predelovalni obrat. Opisana dejavnost bi lahko normalno delovala le za nižne proizvode iz papirja, ki bi dodajali vrednost primarnim proizvodom, saj bi bila embalaža sestavljena iz stranskih proizvodov jabolk in pire. Šarža, ki je potrebna, da je zagon papirniškega stroja smiseln, je okoli 1 tone vhodne surovine iz katere bi dobili 1 tono papirja.

Papir bi na kmetiji služil kot promocijski material in/ali kot embalaža za produkte, ki so direktno povezani s papirjem. Drug način uporabe takega produkta bi bil tudi po sistemu B2B, torej kot surovina za nadaljnjo predelavo v papirniški industriji. Takšen papir bi imel v primerjavi s klasičnim papirjem drugačne lastnosti, predvsem z vidika videza in teksture.

3.5.4 Poslovni sloj TPPM



Slika 30: Poslovni sloj Canvas za prototip trajnostni papir.

Ekonomski sloj platna poslovnega modela proizvodnje se vrti okoli glavnega razdelka konkurenčna prednost, ki je v tem primeru trajnostni papir iz stranskih proizvodov, ki je namenjen za embalažo primarnih produktov in za promocijski material. Preko embalaže želi podjetje kupce informirati o trajnostni naravnosti podjetja in z njimi graditi skupnost, ki cenijo vrednost takega proizvoda. Aktivnosti so v glavnem povezane z zbiranjem sekundarnih produktov proizvodnje, njihovo predpripravo ter nato transportom do papirniškega stroja kjer poteka celoten tehnološki postopek. Glavna surovina za proizvodnjo takšnega papirja so stranski produkti bogati s celulozo, v našem primeru bomo obravnavali predvsem pirine luščine in jabolčne tropine po ekstrakciji.

Prihodke nameravamo ustvarjati predvsem z dodano tržno vrednostjo izdelkom, ki so zapakirani v trajnostno embalažo, poleg tega pa so občutno zmanjšani stroški ravnanja z odpadki (sekundarno surovino) iz tega naslova bi imeli tudi prihranke pri nakupu embalaže, saj bi jo v tem primeru proizvajali sami iz svojih stranskih proizvodov. Ključni partnerji so kmetije in drugi mali pridelovalci vhodne surovine, poleg njih pa še papirniška industrija ter trgovine in zadrage, preko katerih bi prodajali naše produkte. Kupce lahko segmentiramo v dve skupini in sicer direktno B2C, torej prodaja izdelkov v trajnostni embalaži direktno kupcem, lahko pa tudi po principu B2B, torej prodaja trajnostne embalaže podjetjem, ki se ukvarjajo s podobno tržno dejavnostjo. Ne smemo pozabiti tudi na knjigarne, kjer bi lahko prodajali takšne specialne papirje.

3.5.5 Okoljski sloj TPPM

Stranske surovine in aktivnosti • Poraba energije in vode • Vrsta vira energije (lasten/kupljen) • Papirniški stroj	Proizvodnja • Proizvodnja trajnostnega papirja • Proces predpriprave surovine	Uporabna vrednost • Enota trajnostnega papirja pridobljenega iz stranskih proizvodov v kmetijski proizvodnji (1 kg)	Zaključek uporabe • Recikliranje (odpadni papir)	Faza uporabljanja • Razrez papirja • Potisk papirja • Oblikovanje in lepljenje papirja
	Materiali • Celulozno surovinska baza (pirine luščine) • Celuloza • Belilo		Distribucija • Dolžina poti (od kmetije do papirnice) • Potrebna embalaža • Skladišče • Način transporta (Traktor/tovornjak)	
Okoljski vplivi • Ostanki proizvodnje (kemikalije), mulj, tehnološke vode, odpadni papir • Odstranitev stranskega proizvoda pirinih luščin iz kmetijskih površin		Okoljske prednosti • Prihranek primarne biomase (lesne celuloze) • Mobilizacija stranskih produktov		

Slika 31: Okoljski sloj Canvas za prototip trajnostni papir.

Uporabna vrednost pri tem produktu predstavlja enota trajnostnega papirja, merjena v kilogramih. Pomembno je razmerje med vhodno surovino, ki vstopa v proces ter količino končnega produkta, ki ga pridobimo. Za takšen poslovni model je ključnega pomena tudi poznavanje razpoložljive surovine in na podlagi tega določene smiselne minimalne količine posamezne šarže. Uporabili bomo sekundarne proizvode, ki namesto da z njimi ravnamo kod z odpadki, dobijo vlogo vhodne surovine. Trajnostni papir bomo proizvajali iz biomase, bogate s celulozo, naši sekundarni produkti pa poleg tega vsebujejo relativno malo lignina (precej manj kot na primer les). V naši raziskavi bomo uporabili jabolčne tropine po ekstrakciji in luščine pire. Pomembna surovina je tudi belilo, brez katerega ni mogoče narediti papirja.

Izmed aktivnosti bomo izvajali predpripravo surovine in nato celoten proces proizvodnje papirja. Med stranskimi viri bomo potrebovali vse energente, ki so lahko lastni ali kupljeni in vodo potrebno za delovanje industrijskega obrata. Zraven štejemo tudi vso potrebno mehanizacijo in stroje, v našem primeru papirniški stroj. V distribucijski komponenti pozornost namenimo prevozu in tudi skladiščenju. S tem želimo zagotoviti kar se da kratke transportne verige od pridelovalcev surovine do predelovalnega obrata.

V fazi uporabljanja najbolj pomembno za kakšne namene se bodo naši proizvodi uporabljali. Po končanem postopku proizvodnje trajnostnega papirja gredo role papirja najprej v razrez, nato pa v potisk in oblikovanje. Na ta način lahko surov izdelek oblikujemo po svojih željah in iz papirja naredimo izdelek, ki ima funkcionalno vrednost. Po koncu uporabe je potrebno poskrbeti za ločeno zbiranje trajnostnega papirja in kasnejšo reciklažo. Proizvodnja papirja na okolje vplivajo predvsem z ostanki proizvodnje, torej tehnološkimi vodami, kemikalijami in muljem, nekaj pa je tudi

odpadnega papirja, ki ostane ne-recikliran. Za primer pridobivanja papirja iz sekundarnih proizvodov kmetijske pridelave lahko rečemo, da je ena glavnih prednosti to, da mobilizira surovino, ki je načeloma razumljena kot odpadna. Poleg tega pa ne gre pozabiti, da z uporabo take surovine prihranimo tudi precej primarne vhodne surovine, torej lesa.

3.5.6 Sloj družbenih interesnih skupin TPPM



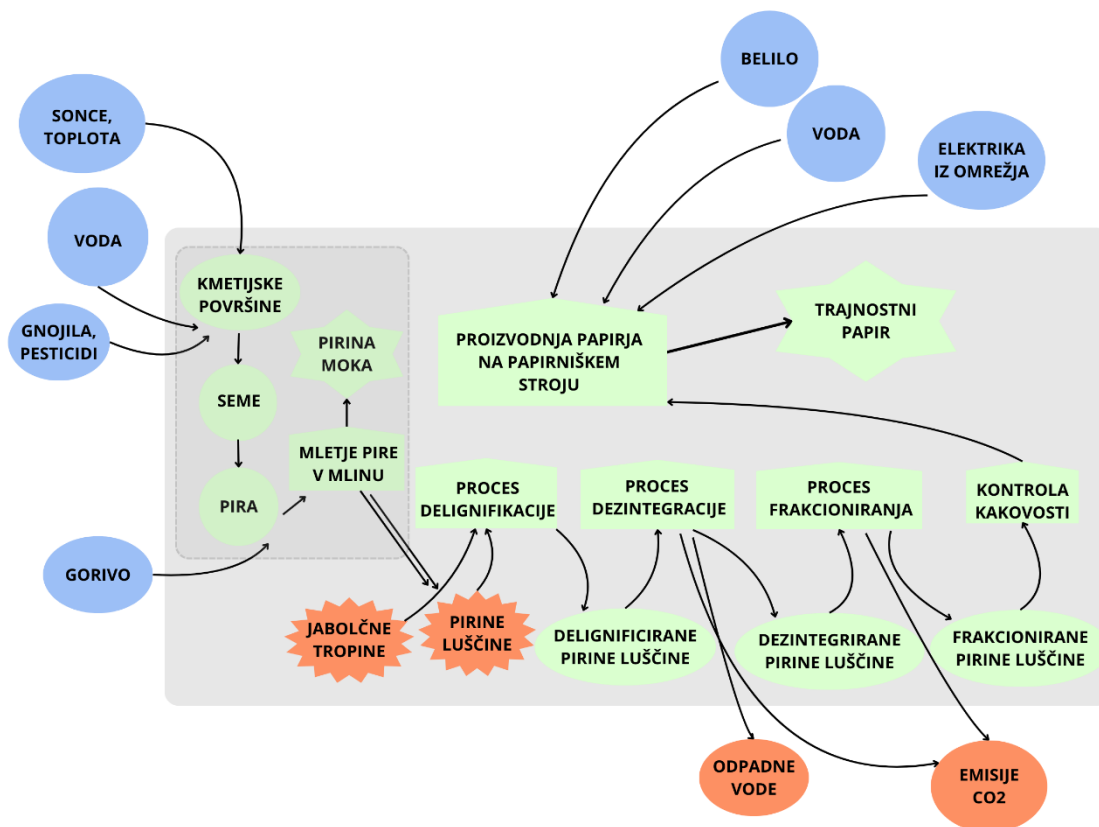
Slika 32: Sloj družbenih interesnih skupin Canvas za prototip trajnostni papir.

Na primeru pridobivanja trajnostnega papirja je ena glavnih družbenih vrednosti to, da so končni uporabniki produkta v veliko primerih tudi dobavitelji oziroma celo pridelovalci vhodne surovine. Na ta način se krepi dolgoročno sodelovanje znotraj okolja, vsi udeleženi pa občutijo izpopolnjenost. Kot zaposlene lahko obravnavamo vse pridelovalce, ki znotraj lokalnega okolja sodelujejo med seboj in na ta način gradijo uspešno poslovno zgodbo. V našem primeru gre za povezanost na lokalni ravni med pridelovalci vhodne surovine, ki sicer predstavlja sekundarni proizvod in končnimi koristniki produkta. Za podjetja, ki delujejo izključno na lokalni ravni imajo velik pomen dobavitelji, saj tudi oni sestavljajo lokalno okolje in zato delovanje organizacije na njih močno vpliva. Poznamo združenja, ki se združujejo na lokalni ravni (npr. Dobrote Dolenjske) ali pa združenja podjetij/organizacij znotraj ene panoge (npr. Bio s kmetij).

Velika podjetja lahko doseg aktivnosti beležijo na globalni ravni in tam globina odnosov ni ključnega pomena. Nasprotno pa lahko povemo za podjetja, ki se znotraj lokalnega okolja trudijo za vzpostavljanje globokih in trdnih odnosov. Takšen primer velja tudi za naš posloven model, kjer bo lokacija obrata določen na podlagi kartiranja lokacij, kjer se največ zanimive vhodne surovine pridelava. V našem primeru uporabnik ob koriščenju izdelka občuti pripadnost lokalni predelavi, trajnostnim izdelkom in podpori malemu pridelovalcu. Eden izmed vplivov, ki ga ima na družbo je ta, da poslovni model ni najbolj primeren za male pridelovalce, ki so zaradi svoje majhnosti izvzeti. Poleg tega pa je

produkt manj primeren za socialno ogrožene kupce, ki si ga zato težje privoščijo. Preko našega poslovnega modela je omogočen razvoj in povezovanje vseh deležnikov na lokalni ravni.

3.5.7 Ocena okoljske trajnosti



Slika 33: Procesna shema snovnih, energijskih in emisijskih tokov za prototip trajnostni papir.

Začetni del proizvodnje trajnostnega papirja se prične na kmetijskem gospodarstvu, kjer na polju pridelujejo žita, v našem primeru piro in v sadovnjakih, jabolka. Za uspešno pridelavo potrebujemo kvalitetno seme, dobre vremenske pogoje (dovolj vode, sonca in toplote) ter pa gnojila in pesticide. Osnovi surovinski tok za proizvodnjo trajnostnega papirja so pirine luščine, ki nastanejo kot stranski produkt mletja pira v pirino moko. Drugi stranski proizvod pa nastane med postopkov predelave jabolk, to so jabolčne tropine. Preden so pirine luščine in jabolčne tropine primerne za vhodno surovino proizvodnje papirja pa je potrebno izvesti še kar nekaj tehnoloških postopkov. S postopki delignifikacije, dezintegracije in frakcioniranja se zagotovi, da iz luščin in tropin izločimo lignin, nato pa se surovina homogenizira in očisti morebitnih nečistoč in tujkov.

Pred proizvodnjo na papirnem stroju je potrebna še kontrola kakovosti vhodne surovine, s katero zagotovimo željene tehnološke lastnosti našega proizvoda. Kljub vsemu trajnostni papir ne bo izdelan povsem iz pirine in jabolčne celuloze, temveč bo v razmerju

1:3 (cca 184 kg pirine, 46 kg jabolčne) dodana tudi klasična celuloza iz lesne biomase (680 kg lesne celuloze). Poleg tega pri izdelavi papirja potrebujemo tudi dodatke, vsi skupaj predstavljajo 84 kg v 1000 kg šarži. Od tega je 60 kg polnila, 12 kg klejiva in 12 kg kationskega škroba ter 7,8 m³ vode, ki se porabi tekom celotnega procesa izdelave papirja na papirnem stroju.

Preglednica 26: Informativna preglednica kvantificiranih procesov pri prototipu trajnostni papir.

VHOD	IZHOD	Viri	Količina	Emisije	Količina
Jabolčne tropine po ekstrakciji	Delignificirana celulozna vlakna	Delignifikacija, el. Energija	19,1 kWh	Kg / CO ₂	6,9
Pirine luščine	Delignificirana celulozna vlakna				
Delignificirana celulozna vlakna	Dezintegrirana celulozna vlakna	Dezintegrifikacija el. energija	19,1 kWh	Kg / CO ₂	6,9
Dezintegrirana celulozna vlakna	Frakcionirana celulozna vlakna	Frakcioniranje, el. energija	19,1 kWh	Kg / CO ₂	6,9
Pripravljena celulozna vlakna, dodatki lesne celuloze	Trajnostni papir	Papirni stroj, el. energija	167,4 kWh	Kg / CO ₂	60,7
Trajnostni papir	Izdelki iz papirja	Tiskanje, razrez, oblikovanje, el. energija			

SKUPAJ: 81,5 kg/CO₂

Preglednica 26 zgoraj prikazuje kvantificirane procese za prototip trajnostni papir, izračuni so narejeni za 1 tono končnega proizvoda. Vhodni tokovi zajemajo 184 kg pirinih luščin, ki so stranski produkt mletja pire in 46 kg jabolčnih tropin po ekstrakciji. Proces se začne z mletjem pirinih luščin, nato pa sledi serija tehnoloških postopkov, prvi je delignifikacija pirinih luščin in jabolčnih tropin, kjer se porabi 19,1 kWh električne energije, kar povzroči 6,9 kg izpustov CO₂, drugi postopek dezintegracije porabi 19,1 kWh elektrike in povzroči 6,9 kg izpustov CO₂ in tretji proces frakcioniranje, ki prav tako porabi 19,1 kWh elektrike in v okolje izpusti 6,9 kg CO₂. V teh fazah se izločijo lignin in nečistoče ter pripravijo celulozna vlakna za nadaljnjo obdelavo.

Pripravljena vlakna se nato v razmerju 1:3 zmešajo z lesno celulozo in dodatki ter predelajo na papirnem stroju, ki porabi največ 167,4 kWh električne energije, ter s tem povzroči 60,7 kg emisij CO₂. Končni izdelek je pripravljen za nadaljnjo obdelavo (po želji

stranke), kar zahteva dodatno energijo. Skupne emisije CO₂ za celoten proces znašajo 81,5 kg.

Preglednica 27: Konvencionalna pridelava papirja (baseline).

VHOD	IZHOD	Viri	Količina	Emisije	Količina
	1.000 kg papirja			CO ₂	695 kg

Preglednica 27 prikazuje trenutno konvencionalno proizvodnjo papirja, kjer se za vhodno surovino uporablja izključno lesna biomasa izključno zaradi visoke vsebnosti celuloze in lignina. Podatek je pridobljen iz baze EcoInvent (2025), kjer se kot funkcionalno enoto uporablja 1 kg proizvedenega papirja na papirnem stroju, pri tem se proizvede 0.695 kg CO₂. Če to pomnožimo s tisoč, dobimo 695 kg izpustov v okolje za proizvodnjo 1 tone papirja na papirnem stroju, podatek velja za regijo celinske Evrope.

3.5.8 Ekonomska upravičenost in lastna cena

Preglednica 28 prikazuje stroškovno analizo in izračun lastne cene 1 tone celuloze, pridobljene iz pirinih luščin in jabolčnih tropin. Skupni stroški za proizvodnjo 1 tone znašajo 2.457 €, kar pomeni, da je lastna cena 1 kg celuloze 2,46 €. Spremenljivi stroški (VC) vključujejo stroške materiala, ki znašajo 845 € in zajemajo vodo, kemikalije, luščine in tropine ter plin za delovanje procesov. Stroški storitev, kot so električna energija, delovanje strojev in prevoz, znašajo 412 €. Stalni stroški (FC) v tem primeru odpadejo, ker gre za zunanje izvajanje in ti stroški niso neposredno vključeni v kalkulacijo, ker se s tem ukvarja podjetje s papirnim strojem in zato usposobljen kader, čigar stroški dela (L) znašajo 1.200 € in vključujejo delo za pripravo surovine ter upravljanje proizvodnega procesa v podjetju.

Preglednica 28: Lastna cena 1.000 kg celuloze iz pirinih luščin in jabolčnih tropin.

Spremenljivi stroški (VC)		
Stroški materiala	844,95	Voda, kemikalije, luščine, plin.
Stroški storitev	411,86	Elektrika, delovanje strojev, prevoz
Stalni stroški (FC)		
Amortizacija objektov	/	Zunanje izvajanje
Amortizacija opreme	/	Zunanje izvajanje
Letno vzdrževanje	/	Zunanje izvajanje
Stroški dela (L)		
Najeto delo	1.200	Stroški dela priprave surovine

Skupaj stroški za 1 t	2.456,81
Lastna cena 1 kg	2,46€

Preglednica 29 prikazuje izračun lastne cene proizvodnje 1 tone trajnostnega papirja iz pirinih luščin in jabolčnih tropin. Skupni stroški znašajo 3.746 €, kar pomeni, da je lastna cena 1 kg papirja 3,75 €. Spremenljivi stroški (VC) vključujejo stroške materiala, ki znašajo 1.470 € in zajemajo surovine, kot so pirina in jabolčna celuloza, lesna celuloza in polnila, ter stroške storitev v višini 872 €, ki vključujejo električno energijo, plin in vodo za delovanje papirniškega stroja. Stalni stroški (FC) v tem primeru niso neposredno vključeni v kalkulacijo zaradi zunanjega izvajanja. Stroški dela (L) znašajo 1.404 € in vključujejo delo na papirniškem stroju za pripravo in izdelavo papirja.

Preglednica 29: Lastna cena izdelave 1.000 kg trajnostnega papirja.

Spremenljivi stroški (VC)		
Stroški materiala	1.469,72	Surovine, celuloza, polnila
Stroški storitev	872,13	El. Energija, plin, voda
Stalni stroški (FC)		
Amortizacija objektov	/	
Amortizacija opreme	/	
Letno vzdrževanje	/	
Stroški dela (L)		
Lastno delo	1.404,4	Stroški dela na papirnem stroju
Skupaj stroški za 1 t	3.746,25 €	
Lastna cena 1 kg papirja	3,75	€/kg

Pri oblikovanju lastne cene trajnostnega papirja ne moremo bolj podrobno prikazati določenih cenovnih postavk zaradi poslovne skrivnosti nosilca prototipa, ki izvaja dejavnosti na pilotnem papirnem stroju manjšega obsega. Če bi vas zanimala podrobnejše informacije glede oblikovanja cen, se morate obrniti na njih.

Preglednica 30: Ocena donosnosti prototipa trajnostni papir.

PRILIVI	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
Prilivi od prodaje (1t papirja)		13.000	13.000	13.000	13.000	13.000	13.000
Skupaj prilivi		13.000	13.000	13.000	13.000	13.000	13.000
ODLIVI							
Surovine		1.470	1.470	1.470	1.470	1.470	1.470
Delovna sila		1.404	1.404	1.404	1.404	1.404	1.404
Energija/logistika		872	872	872	872	872	872
Davki		520	520	520	520	520	520
Skupaj odlivi		4.266	4.266	4.266	4.266	4.266	4.266
NDT (prilivi - odlivi)		8.734	8.734	8.734	8.734	8.734	8.734

Preglednica 30 predstavlja oceno potencialnih prilivov in odlivov za proizvodnjo 1 tone trajnostnega papirja iz pirinih luščin in jabolčnih tropin, ki jo izvaja specializirano papirniško podjetje. Prilivi od prodaje te količine papirja lahko znašajo 13.000 €, kar je konstantna vrednost v celotnem obdobju od 2026 do 2031. Prilivi temeljijo na predpostavki, da se trajnostni papir prodaja kot visokokakovosten izdelek z dodano vrednostjo, primeren za uporabo kot embalaža nišnih izdelkov ali promocijski material. Na strani odlivov se ti nanašajo na štiri glavne kategorije: surovine (1.470 €/t), delovna sila (1.404 €/t), energija in logistika (872 €/t) ter davki (520 €/t). Odlivi skupaj znašajo 4.266 €, kar omogoča pozitiven neto denarni tok (NDT) v višini 8.734 € na tono prodanega trajnostnega papirja.

3.6 Poslovna ideja 6: Inovativni biokompoziti iz odpadne kmetijske folije in naravnih polimerov kmetijskega izvora

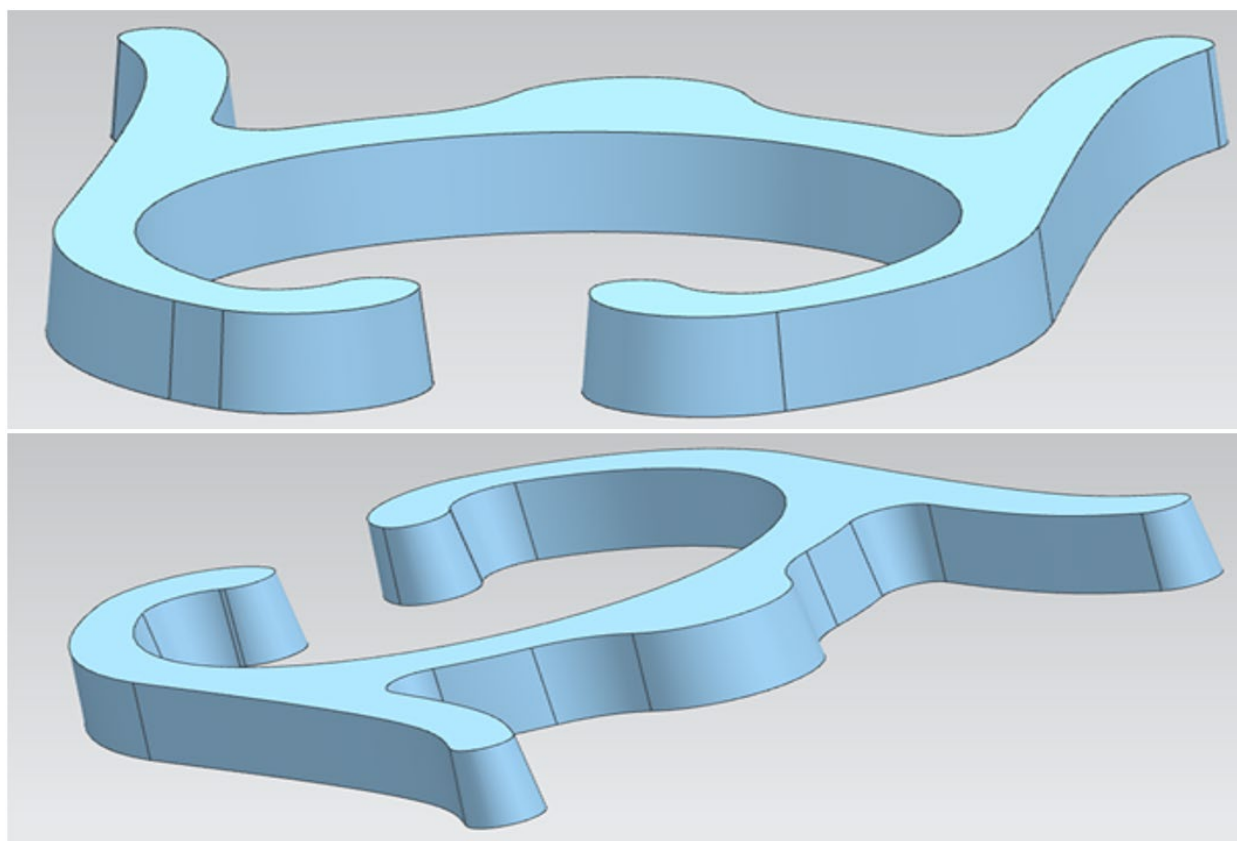
3.6.1 Opis poslovne ideje

Poslovna ideja temelji na razvoju in proizvodnji inovativnega termoplastičnega biokompozita, ki združuje odpadno kmetijsko folijo in naravne polimere, pridobljene iz koruznih oklaskov. Končni produkt je granulat, polproizvod primeren za izdelavo različnih pripomočkov za kmetijsko rabo, kot so oporne sponke za sadike. Te sponke so fleksibilne, kar preprečuje poškodbe rastlin pri montaži, hkrati pa dodatek koruznih oklaskov omogoča prilagoditev togosti za različne vrste poljščin. Po koncu življenjske dobe se lahko sponke reciklirajo in ponovno uporabijo za izdelavo novih izdelkov.

Inovativnost izdelka je v ponovni uporabi odpadnih materialov s kmetij (kmetijske folije), ki trenutno niso ločeno zbrani ali predelani. S tem pristopom se zmanjšuje ogljični odtis in povečuje trajnostna raba virov ter dodajanje dodane vrednosti po končani uporabi. Granulat vsebuje 96,5 % lastnega odpadnega materiala (76,5 % odpadne kmetijske folije in 20 % koruznih oklaskov) ter 3,5 % dodatkov (kompatibilizator in ekstrakt borovničevja). Na letni ravni bi proizvodnja obsegala približno 250 ton granulata, kar

zahteva 191,25 ton odpadne kmetijske folije in 50 ton koruznih oklaskov, 7,5 tone kompatibilizatorja in 1,25 tone ekstrakta borovničevja.

Slika 34 prikazuje končni izdelek iz inovativnega termoplastičnega biokompozita s katerim bi nadomestili privezovanje rastlin na podporne stebre. Pri rasti rastlin bi oporne sponke lahko enostavno premikali višje skladno z rastjo rastlin, na koncu njihove življenjske dobe bi jih zbrali, zmleli in mlevec uporabili za nove izdelke. Granulat bi bil pakiran v standardnih 25 kg vrečah in ponujen trgu kot surovina za nadaljnjo predelavo ali kot končni izdelek za neposredno uporabo v kmetijstvu.



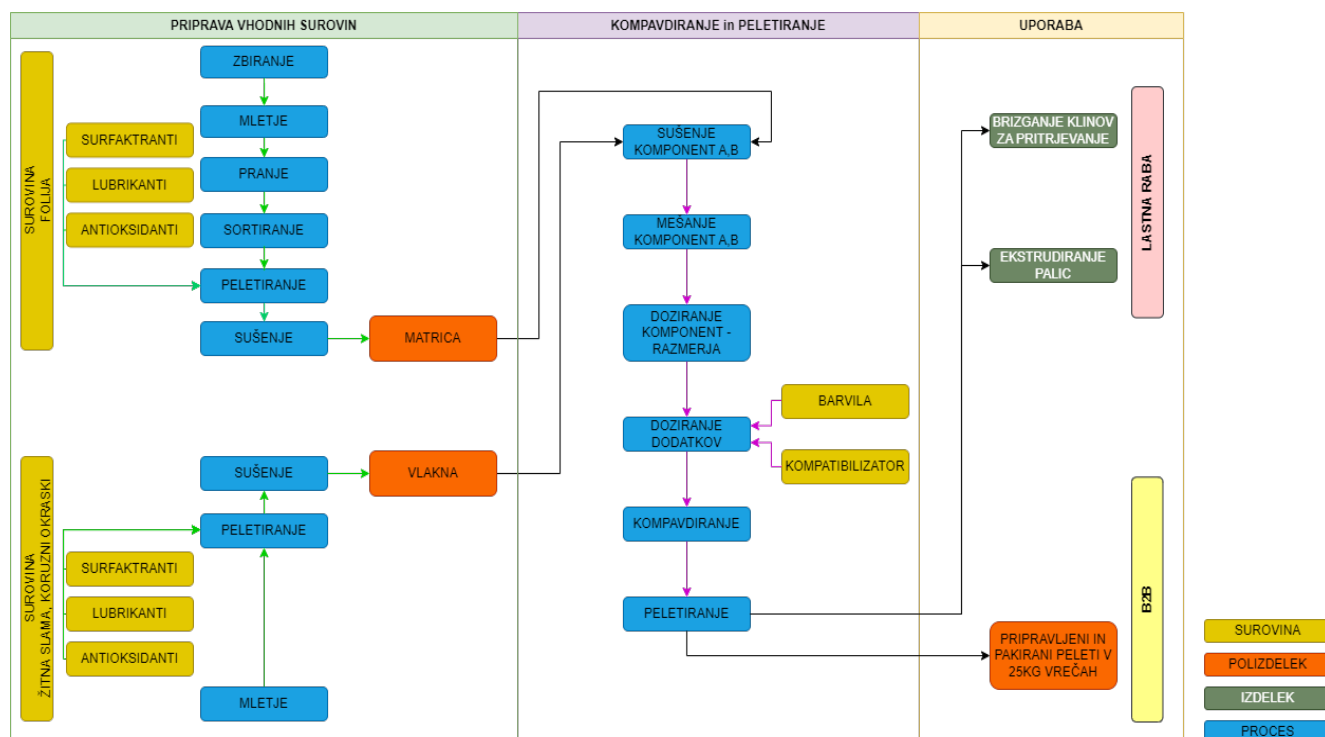
Slika 34: Oporna sponka za pritrjevanje rastlin, narejena iz inovativnega termoplastičnega biokompozita.

3.6.2 Fizični obseg poslovanja

Letni obseg proizvodnje inovativnega termoplastičnega biokompozita je predviden na 250 ton, kar pomeni proizvodnjo 50 kg granulata na uro v kontinuiranem proizvodnem procesu. Za to količino je letno potrebnih 191,25 ton odpadne kmetijske folije, 50 ton koruznih oklaskov, 7,5 ton kompatibilizatorja in 1,25 ton ekstrakta borovničevja. Granulat vsebuje 96,5 % lastnega odpadnega materiala (76,5 % odpadne kmetijske folije in 20 % koruznih oklaskov) ter 3,5 % dodatkov.

Slika 35 prikazuje proces proizvodnje, ki vključuje več tehnoloških korakov: mletje koruznih oklaskov in odpadne kmetijske folije, pranje in sušenje folije ter

kompravndiranje surovin z dodatki. Pri takšnem delu ne nastajajo stranski produkti pri predelavi, stranski produkti nastanejo le pri pranju odpadne kmetijske folije, ki pa so le mešanica zemlje in slame. Za takšen način dela bi potrebovali 3 PDM za pripravo odpadne kmetijske folije in koruznih oklaskov, 3PDM za kompravndiranje in 3 PDM za brizganje. Za pripravo odpadne kmetijske folije in koruznih oklaskov bi potrebovali priučene delavce, za kompravndiranje in brizganje bi potrebovali izšolane delavce z znanjem predelave plastike.



Slika 35: Tehnološka shema za izdelke iz inovativnega termoplastičnega biokompozita.

Za izdelavo inovativnega termoplastičnega biokompozita potrebujemo:

- Mlin za mletje koruznih oklaskov
- Peletirko za izdeavo peletov iz zmletih koruznih oklaskov
- Mlin za mletje odpadne kmetijske folije
- Sistem za pranje zmlete odpadne kmetijske folije
- Sistem za sušenje oprane zmlete kmetijske folije
- Kompavnder
- Vodna kopel
- Granulator
- Sušilec za sušenje granulata
- Brizgalni stroj

- Orodje za brizganje
- Mlin za mletje dolivkov
- Transportni sistem za dovajanje zmletih dolivkov v lijak brizgalnega stroja

3.6.3 Gospodarski subjekt

Dejavnost proizvodnje inovativnega termoplastičnega biokompozita bi lahko potekala kot razširitev osnovne dejavnosti na kmetijah ali bolj verjetno, kot povsem samostojen gospodarski subjekt. Zaradi velikega obsega vhodnih surovin in potreb po neprekinjenem dobavnem toku je predvidena vzpostavitev specializiranega predelovalnega podjetja, ki bi od kmetij na določenem območju zbiralo in odkupovalo stranske tokove, v tem primeru odpadno kmetijsko folijo in koruzne oklaske. Takšna organizacija bi omogočila stabilno delovanje in zadostne količine surovin za proizvodnjo.

V inovativnem biokompozitu je 96,5 % lastnega odpadnega materiala (76,5 % odpadne kmetijske folije in 20 % koruznih oklaskov), preostalih 3,5 % pa predstavljajo dodatki, kot so kompatibilizator (3 %) in ekstrakt borovničevja (0,5 %). Dobavitelji dodatkov so specializirana podjetja, na primer Graft Polymers iz Borovnice za kompatibilizator. Surovine za proizvodnjo bi bile pridobljene delno iz lastnih virov (kmetije) in delno od drugih dobaviteljev, pri čemer bi sodelovanje lahko potekalo v obliki pogodbenih dogovorov ali najverjetneje, v okviru združnega modela.

Večina prodaje bi potekala v okviru poslovnega sodelovanja s podjetji (B2B), manjši delež pa bi bil namenjen neposredni prodaji končnim uporabnikom. Granulat bi bil pakiran v standardnih 25-kilogramskih vrečah in ponujen trgu.

3.6.4 Poslovni sloj TPPM

Partnerji  • Kmetije in kmetijske zadruge (dobava odpadne folije in stranskih proizvodov v kmetijstvu) • Zbirni centri za odpadno folijo • Predelovalno podjetje	Aktivnosti  • Zbiranje odpadne folije • Transport • Čiščenje ter obdelava sekundarnih surovin • Izdelava biokompozita • Trženje in prodaja Surovine  • Odpadna kmetijska folija • Biokompozitni del (koruzni oklaski, zeleni odrez) • Kopatibilizator • Ekstrat borovničevja	Konkurenčna prednost  • Uporaba recikliranih materialov (odpadna kmetijska folija) • Prilagodljivost izdelkov glede na specifične potrebe kupcev • Nižji proizvodni stroški končnega produkta	Odnosi s kupci  • Izobraževanje potrošnikov o pomenu zmanjševanja plastike v okolju in prednostih biokompozita Kanali  • Kmetijski svetovalci Sejmi, Zadruga, MKGP, izobraževanja, distribucija prek trgovin s kmetijskimi potrebščinami, spletna prodaja in promocija	Segmenti kupcev  • Okoljsko ozavešeni posamezniki, ki bi uporabljali izdelke iz recikliranih materialov, kmetijska podjetja in zadruga, vrtnarski centri in specializirane trgovine s kmetijsko opremo
Stroški  • Nakup surovin • Stroški dela • Nakup in vzdrževanje opreme • Pakiranje in distribucija			Prihodki  • Prodaja granulata (v 25kg vrečah) • Prodaja končnih izdelkov (izolatorji, količki, itd.)	

Slika 36: Poslovni sloj Canvas za prototip inovativni biokompozit.

Ekonomski sloj platna poslovnega modela proizvodnje se vrti okoli glavnega razdelka konkurenčna prednost, v tem primeru uporaba recikliranih materialov, možnost prilagoditve izdelka specifičnim potrebam kupcev, ter nižjih proizvodnih stroškov zaradi ponovne uporabe materialov. Z biokompozitom želimo predvsem zmanjšati količino odpadne kmetijske plastike v okolju, ter potrebo po proizvodnji nove, končni produkt pa se lahko uporabi v najrazličnejše namene, saj je zelo prilagodljiv. Aktivnosti bi obsegale zbiranje sekundarnih surovin, transport, ter na koncu izdelavo termoplastičnega biokompozita.

Glavna surovina za izdelavo le tega je polietilen pridobljen iz odpadne kmetijske folije, ter organska vlakna iz koruznih oklaskov in ekstrakta borovničevja. Prihodke nameravamo ustvarjati predvsem s prodajo granulata (polprodukta), z boljšimi tehnološkimi lastnostmi, ter nižjim ogljičnim odtisom od konkurence. Ključni partnerji so kmetje, kmetijske zadruge in zbirni centri, od katerih bomo pridobivali odpadno folijo in kmetijske ostanke. Večina kupcev se nahaja v skupini B2B, saj bi večina prodaje predstavljal granulata za nadaljnjo obdelavo, ki bi ga prodali različnim podjetjem, ki se ukvarjajo s izdelavo plastičnih izdelkov. Poleg B2B bi imeli bi pa tudi B2C segment saj bi izdelovali tudi končne produkte kot je npr. oporna sponka za sadike, ki bi jih prodajali neposredno končnim kupcem (kmetom, ki dobavljajo vhodne surovine).

3.6.5 Okoljski sloj TPPM

Stranske surovine in aktivnosti - Zbiranje odpadne folije in kmetijske biomase. - Čiščenje	Proizvodnja - Mletje vhodne surovine, peletiranje, sušenje, kompavndiranje (ekstrudiranje), skladiščenje. Materiali - Opadna kmetijska folija, žitna slama, koruzni oklaski, aditivi (sulfaktanti, lubrikanti, antioksidanti) Naravna barvila, kompatibilizatorji	Uporabna vrednost Inovativni bioplastični biokompozit (1kg peletov)	Zaključek uporabe - Izdelek se lahko ponovno reciklira, z manj dodanimi stabilizatorji kot konvencionalna plastika. Distribucija - Vhodne surovine do podjetja.	Faza uporabljanja Pol-proizvod za nadaljno uporabo.
Okoljski vplivi - Porabljena energija in materiali pri proizvodnji. - Opadna voda			Okoljske prednosti Uporaba materialov, ki so sicer odpadek in jim tako podaljšamo življenjsko dobo z recikliranjem.	

Slika 37: Okoljski sloj Canvas za prototip inovativni biokompozit.

Funkcionalno enoto pri tem produktu predstavlja 1kg peletov bioplastičnega kompozita, funkcionalno vrednost pa vrednost, ki jo določen potrošnik porabi v npr. 1 letu (odvisno od končnega porabnika kmet, plastična industrija). Pomembno je razmerje med vhodno surovino, ki vstopa v process ter količino končnega produkta, ki ga pridobimo. Mi bomo uporabili sekundarne proizvode, ki namesto da z njimi ravnamo kot z odpadki, dobijo

vlogo vhodne surovine. Osredotočili se bomo na odpadne kmetijske folije katerih glavna sestavina so polietileni, bio-del kompozita pa bodo predstavljala biomaso koruznih oklaskov ter zelenega odreza borovničevja.

Za izdelavo inovativnega termoplastičnega biokompozita je potrebno mletje koruznih oklaskov izdelava peletov iz zmletih koruznih oklaskov mletje odpadne kmetijske folije, pranje zmlete odpadne kmetijske folije, sušenje oprane zmlete kmetijske folije, kompavndiranje, granuliranje, sušenje granulata, brizganje, mletje dolivkov in skladiščenje proizvoda. V tem sloju poudarek dajemo predvsem aktivnostim, ki izdatnejše vplivajo na okolje. Prednost pri takšnem delu je, da tu ne nastajajo stranski produkti pri predelavi, stranski produkti nastanejo le pri pranju odpadne kmetijske folije, ki pa so le mešanica zemlje in slame.

Za stranske surovine in aktivnosti lahko prepoznamo vse energente, ki so lahko lastni ali kupljeni/uvoženi in vodo potrebno za delovanje industrijskega obrata. V to komponento štejemo tudi vso potrebno mehanizacijo in stroje, v našem primeru mlin za mletje koruznih oklaskov, peletirko za izdelavo peletov iz zmletih koruznih oklaskov, mlin za mletje odpadne kmetijske folije, sistem za pranje zmlete odpadne kmetijske folije, sistem za sušenje oprane zmlete kmetijske folije, kompavnder, vodna kopel, granulator, sušilec za sušenje granulata, brizgalni stroj, orodje za brizganje, mlin za mletje dolivkov, transportni sistem za dovajanje zmletih dolivkov v lijak brizgalnega stroja.

V distribucijski komponenti pozornost namenimo tudi skladiščenju, predvsem pa transportu vhodnih surovin do podjetja. Tu želimo zagotoviti kar se da kratke transportne verige od pridelovalcev surovine do predelovalnega obrata. Po zaključku uporabe, je možno izdelek zmleti ter ponovno reciklirati z bistveno manjšim vnosom dodatnih stabilizatorjev kot bi jih uporabili pri konvencionalni plastiki. Tako lahko uporabimo materiale, ki bi bili sicer odpadek ter jim tako podaljšamo življensko dobo, ter zmanjšamo količino nove plastike v okolju.

3.6.6 Sloj družbenih interesnih skupin TPPM

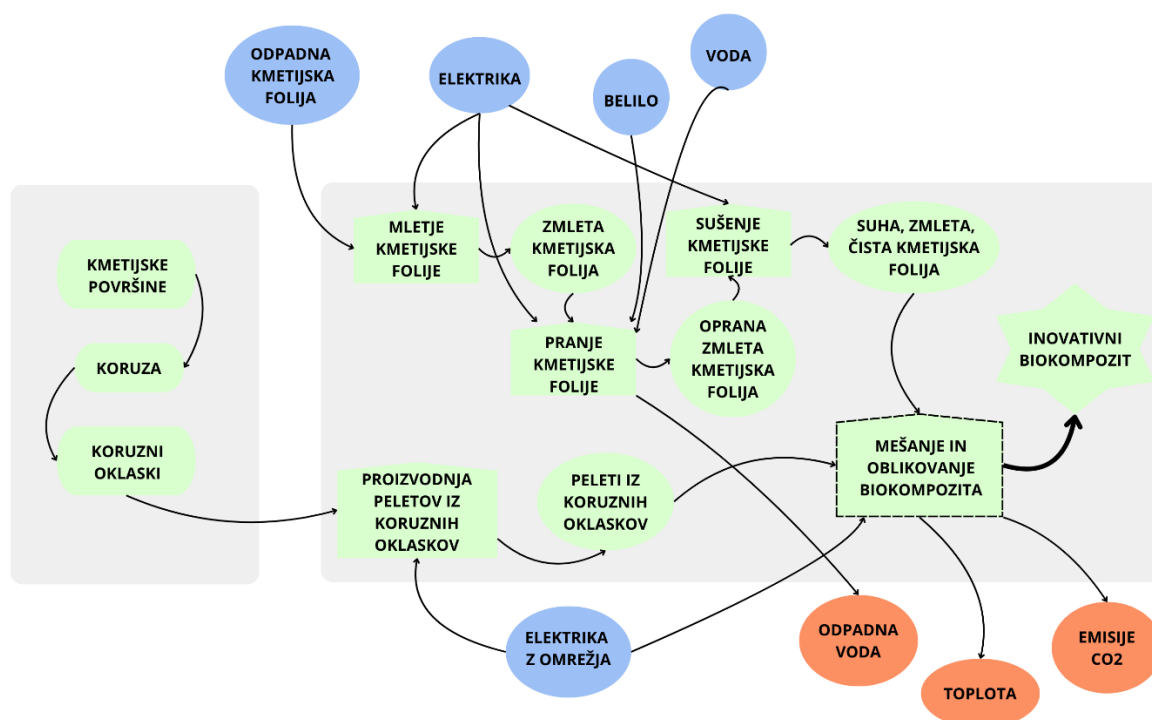


Slika 38: Sloj družbenih interesnih skupin Canvas za prototip inovativni biokompozit.

Na primeru pridobivanja funkcionalnih skupin za živilske izdelke je ena glavnih družbenih vrednosti to, da so končni uporabniki produkta v veliko primerih tudi dobavitelji vhodne surovine. Na ta način se krepi dolgoročno sodelovanje znotraj okolja. V našem poslovnem modelu lahko kot zaposlene navedemo vse pridelovalce, ki znotraj lokalnega okolja sodelujejo med seboj in na ta način gradijo uspešno poslovno zgodbo. Tu igra ključno vlogo predvsem zavedanje skupnosti, o trajnostni uporabi zavržene folije, ki pred tem ni imela jasnega zaključka cikla uporabe. Naloga podjetja bo tako predvsem motiviranje kupcev, da se odločijo za trajnostne produkte in s tem podprejo lokalna podjetja.

Lokacija obrata določena na podlagi kartiranja lokacij, kjer bo največ zanimive vhodne surovine (predvsem kmetijske folije). Končni uporabnik ob koriščenju izdelka občuti zadovoljstvo ob podpiranju trajnostnih rešitev za okolijske probleme. Pomemben vpliv, ki ga ima na družbo je ta, da poslovni model ni najbolj primeren za male pridelovalce, ki so zaradi svoje majhnosti izvzeti. Poleg tega pa je produkt manj primeren za socialno ogrožene kupce, ki si ga zato težje privoščijo. Preko našega poslovnega modela je omogočen razvoj in povezovanje vseh deležnikov na lokalni ravni.

3.6.7 Ocena okoljske trajnosti



Slika 39: Procesna shema snovnih, energijskih in emisijskih tokov za prototip inovativnega biokompozita.

Slika 39 prikazuje postopek izdelave biokompozita iz odpadne kmetijske folije in koruznih oklaskov, ki je sestavljen iz več med seboj povezanih faz, ki omogočajo pripravo vhodnih materialov in njihovo pretvorbo v visoko kakovosten končni izdelek. Proces vključuje čiščenje, mehansko obdelavo in pripravo folije, proizvodnjo slamnatih peletov ter končno združevanje obeh komponent s pomočjo naprednih strojev in tehnologij.

Postopek se začne s pranjem zbrane odpadne plastične folije s kmetij, ki jo pridobimo od dobaviteljev. Folija je pogosto onesnažena z različnimi vrstami umazanije, predvsem zemlje in živalskimi odpadki, ter drugimi nečistočami, zato je temeljito čiščenje ključnega pomena. Pranje poteka v industrijskih pralnih strojih, kjer folijo operemo z vodo in čistili, ki učinkovito odstranijo vse nečistoče. Med pranjem se porabi določena količina električne energije za pogon strojev, kar vključuje tudi ponovno uporabo vode za večjo energetske učinkovitost. Po pranju se folija mehansko zmelje v manjših mlinih, kar omogoča njeno pripravo za nadaljnje procese. Po mletju zmleto folijo posušimo v sušilnih napravah, kjer se odstrani vsa preostala vlaga, kar zagotavlja stabilnost in kakovost materiala za nadaljnjo obdelavo.

Vzporedno s pripravo folije poteka proizvodnja slamnatih peletov, ki so drugi ključni sestavni del biokompozita. Koruzni oklaski, ki so osnovna surovina za pelete, se najprej zmeljejo v mlinu, kjer se material pretvori v drobne delce. Ti delci se nato prenesejo v peletirne stroje, kjer pod vplivom toplote in pritiska nastanejo kompaktni slamnati peleti.

Ti so stabilni, homogeni in enostavni za uporabo ter pripravljeni za mešanje z obdelano plastično folijo.

V zadnji fazi proizvodnje združimo vse pripravljene komponente v homogeno mešanico in oblikujemo končni biokompozit. Najprej zmleto in posušeno plastično folijo ter slamnate pelete v določenem razmerju (70:30) v obliki pelet dodamo v kompavnder, kjer se materiali zmešajo in termomehansko obdelajo. V tej napravi se dodata tudi naravni ekstrakt borovničevja, ki izboljša lastnosti biokompozita in kompatibilizator, ki omogoča boljšo vezavo med folijo in peleti. Kompavnder med mešanjem generira toploto, kar zagotavlja homogenizacijo materialov v viskozno talino.

Homogenizirana talina v obliki filamentov nato prehaja v granulotor, kjer se iz nje oblikujejo majhni granuladni delci, ki so pripravljeni za nadaljnjo predelavo. Granulat se posuši v posebnih sušilcih granulata, da se zagotovi optimalna vsebnost vlage. Suhi granulat se nato transportira v brizgalni stroj, kjer se pod visokim tlakom in temperaturo material injicira v orodje za brizganje, da dobimo končne oblike biokompozita. Po brizganju se izdelki ohladijo v vodni kopeli, kar omogoča hitro utrjevanje in stabilnost izdelka. Med postopkom brizganja nastanejo tudi dolivki, ki jih zmeljemo v posebnem mlinu za mletje dolivkov in jih s transportnim sistemom vrnemo nazaj v lijak brizgalnega stroja, kar zagotavlja minimalne odpadke in maksimalen izkoristek materiala, brez tehnološkega odpada.

Na koncu dobimo biokompozit, ki združuje trajnostne materiale v visoko kakovosten izdelek z širokim spektrom uporabe. Ta proces ne samo da omogoča učinkovito uporabo recikliranih in obnovljivih surovin, ampak tudi zmanjšuje količino odpadkov ter prispeva k trajnostnemu razvoju in krožnemu gospodarstvu.

Preglednica 31: Informativna preglednica opisanih procesov pri prototipu biokompozit.

VHOD	IZHOD	Količina	Kg CO ₂
Zbiranje PE folije	/	191,25 t	/
Izognjene emisije			124.695
Mletje folije			
Zbiranje koruznih oklaskov		50 t	/
Peletiranje koruznih oklaskov	Peleti		/
Ekstrakt borovničevja		1.25	/
Mešanje in oblikovanje biokompozita	Termoplastični biokompozit	250 t	

Preglednica 32: Konvencionalna proizvodnja PE plastike.

VHOD	IZHOD	Količina	Kg CO ₂
Proizvodnja PE folije		250 t	163.000

Zgornji preglednici prikazujeta okoljski vpliv izdelave plastičnega granulata. Vidimo da Preglednica 32 prikazuje konvencionalno proizvodnjo PE plastike in ima 0.652 kg CO₂ izpustov na kilogram proizvedene plastike (EcoInvent 2025). Medtem ko pri našem termoplastičnem biokompozitu (Preglednica 31) zberemo že obstoječo PE plastiko oz. folijo in ji s tem podaljšamo življenje ter se na tak način izognemo ustvarjanju novih okoljskih vplivov, poleg tega pa ustvarjamo še dodano vrednost izdelkom, ki se smatrajo za odpadke.

3.6.8 Ekonomska upravičenost in lastna cena

Preglednica 33 prikazuje stroškovno analizo in izračun lastne cene biokompozita, pridobljenega iz odpadne silažne folije, koruznih oklaskov in ekstrakta borovničevja. Skupni stroški za proizvodnjo 250 ton znašajo 254.290 €, lastna cena 1 kg biokompozita je tako 1,02 €. Spremenljivi stroški (VC) vključujejo stroške materiala, ki znašajo 55.813 € in zajemajo omenjene vhodne materiale in kompatibilizator. Stroški storitev vključujejo stroške električne energije in prevozov surovin do lokacije predelave ter so ocenjeni na 45.450 €. Stalni stroški (FC) vključujejo amortizacijo skladiščnega prostora in objekta za predelavo (2.000 €), amortizacijo celotne potrebne opreme (mlin za mletje koruznih oklaskov, peletirka, sistem za obdelavo odpadne folije, kompavnder, granulotor, sušilec granulata, brizgalni stroj, orodje za brizganje, mlin za mletje dolivkov, transportni sistem za dovajanje zmletih dolivkov v lijak brizgalnega stroja, vodna kopel (skupaj 52.867 €), ter letno vzdrževanje strojev in stavb (23.460 €). Stroški dela (L) so ocenjeni na 75.000 €, saj potrebujemo tri polno zaposlene osebe (3 PDM).

Na podlagi teh stroškov je lastna cena inovativnega termoplastičnega biokompozita ocenjena na 1,02 €/kg.

Preglednica 33: Lastna cena za 1kg inovativnega termoplastičnega biokompozita.

Spremenljivi stroški (VC)		
Stroški materiala	55.813	Opadna folija, koruzni oklaski,...
Stroški storitev	45.450	Elektrika, prevozi
Stalni stroški (FC)		
Amortizacija objektov	2.000	Skladiščni prostor in predelava
Amortizacija opreme	52.867	Strojna oprema opisana v poglavju 3.6.3.

Letno vzdrževanje	23.460	Vzdrževanje strojev
Lastno delo	75.000	3 polno zaposleni
Skupaj stroški za 250 t	254.590 €	
Lastna cena 1 kg	<u>1.018 €</u>	

Spodnja Preglednica 34 predstavlja oceno donosnosti prototipa za proizvodnjo termoplastičnega biokompozita v 15-letnem obdobju (2025 do 2040). Daljše obdobje je v izračunu upoštevano zaradi obsežne naložbe predvsem v strojno opremo, ki ima v pretežnem delu življenjsko dobo 15 let.

Na strani prilivov so upoštevani prihodki od prodaje, ki znašajo 300.000 € letno, saj je predvidena cena končnega produkta ocenjena na 1,2 €/kg (FTPO, 2025). Za izvedbo začetne naložbe potrebujemo posojilo v višini 770.000 € v letu 2025. Najvišjo postavko na strani odlivov predstavljajo stroški delovne sile (75.000 € letno), odlivi za porabljen material znašajo slabih 56 tisoč €, energija in logistika skupaj nanesea dobrih 45 tisoč €, embalaža okoli 7.500 € letno, vzdrževanje letno med 20 in 25 tisoč € ter davek na dosežen poslovni rezultat, ki pa bi bil razmeroma skromen. V letu 2025 je upoštevan začetni strošek nakupa osnovnih sredstev v višini 765.000 €, financiran z najetim posojilom, ki bi ga plačevali skozi celotno 15-letno obdobje. Ker ima orodje za brizganje življenjsko dobo 5 let, moramo investirati v novega po 5. in 10. letu. V 11. letu (2036) potrebujemo tudi zamenjavo iztrošenega transportnega sistema za dovajanje dolivkov v lijak brizgalnega stroja.

Preglednica 34: Ocena donosnosti prototipa biokompozit.

PRILIVI	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Prilivi od prodaje (prototip)		300.000	300.000	300.000	300.000	300.000	300.000	300.000	300.000	300.000	300.000	300.000	300.000	300.000	300.000	300.000
Posojilo za izvedbo naložbe	770.000															
Skupaj prilivi	770.000	300.000	300.000	300.000	300.000	300.000	300.000	300.000	300.000	300.000	300.000	300.000	300.000	300.000	300.000	300.000
ODLIVI																
Surovine		55.813	55.813	55.813	55.813	55.813	55.813	55.813	55.813	55.813	55.813	55.813	55.813	55.813	55.813	55.813
Delovna sila		75.000	75.000	75.000	75.000	75.000	75.000	75.000	75.000	75.000	75.000	75.000	75.000	75.000	75.000	75.000
Energija/logistika		45.450	45.450	45.450	45.450	45.450	45.450	45.450	45.450	45.450	45.450	45.450	45.450	45.450	45.450	45.450
Embalaža		7.500	7.500	7.500	7.500	7.500	7.500	7.500	7.500	7.500	7.500	7.500	7.500	7.500	7.500	7.500
vzdrževanje		23.460	23.460	23.460	23.460	23.460	23.460	23.460	23.460	23.460	23.460	23.460	23.460	23.460	23.460	23.460
Davki		3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
Nakup osnovnih sredstev	765.000						25.000					37.000				
Odplačilo posojil		79.281	79.281	79.281	79.281	79.281	79.281	79.281	79.281	79.281	79.281	79.281	79.281	79.281	79.281	79.281
Skupaj odlivi	765.000	289.504	289.504	289.504	289.504	289.504	314.504	289.504	289.504	289.504	289.504	326.504	289.504	289.504	289.504	289.504
NDT (prilivi - odlivi)	5.000	10.496	10.496	10.496	10.496	10.496	- 14.504	10.496	10.496	10.496	10.496	- 26.504	10.496	10.496	10.496	10.496
Diferenčni ekonomski tok	-765.000	89.778	89.778	89.778	89.778	89.778	64.778	89.778	89.778	89.778	89.778	52.778	89.778	89.778	89.778	89.778
NSV	69.826 €	Oba rezultata računamo iz diferenčnega ekonomskega toka!														
ISD	7%															

Neto denarni tok (NDT), izračunan kot razlika med prilivi in odlivi, je v letu 2025 pozitiven (5.000 €), saj smo najeli posojilo, ki nekoliko presega vrednost začetnih vlaganj (varnostni pribitek). V naslednjih letih se giblje na ravni okoli 10 tisoč € z izjemo let, ko moramo zamenjati zgoraj omenjeno opremo (leti 2031 in 2036).

NSV je glede na višino začetnih vlaganj nizka in se za 15-letno obdobje ob vkalkulirani diskontni stopnji 6 %, kolikor je ocenjena obrestna mera najetega posojila, približa vrednosti 70 tisoč €. Donosnost vloženih sredstev (ISD) znaša le dobrih 7 %. Oba kazalnika nakazujeta, da je naložba na meji sprejemljivosti in da je ta prototip ekonomsko vzdržen pod predpostavljenimi pogoji, nikakor pa se ti ne smejo poslabšati.

3.7 Poslovna ideja 7: Sadno usnje iz jabolčnih tropin

3.7.1 Opis poslovne ideje

Poslovna ideja temelji na prototipu proizvodnje sadnega usnja iz jabolčnih tropin, ki nastajajo pri predelavi jabolk v različne prehranske produkte (sok, marmelade, kaše). Poleg osnovne surovine za izdelavo usnja potrebujemo še dodatke (polnila, plastifikator, regulator vlažnosti in soli). Tropine so predhodno termično obdelane, saj tako preprečimo njihovo fermentacijo. Zmes tropin in dodatkov je nato pripravljena za nanašanje v kalupe, kjer se potem s pomočjo stiskalnic stisne na debelino okoli 1mm. Kasneje je sadno usnje mogoče tudi dodatno impregnirati in na ta način material zaščititi proti vodi in vlagi.

Sadno usnje je mogoče uporabiti podobno kot običajno usnje in predstavlja rastlinsko osnovan nadomestek za živalsko ali sintetično usnje. Sadno usnje se lahko proizvaja kot polproizvod za nadaljnjo predelavo oz. obdelavo, kot material za dekorativne namene ali pa kot del embalaže ali zaščite za lastno rabo. Trenutno se sadno usnje uporablja predvsem za dekorativne namene, izdelavo torb, darilne embalaže oz. dekorativnih darilnih izdelkov.

Produkt predvsem rešuje problematiko uporabe sekundarnih produktov (navadno jih zavržemo oz. kompostiramo) in na ta način pridobimo produkt, ki lahko kmetijskemu gospodarstvu prinese tudi vir dodatnega zaslužka. Pomemben vidik rastlinskega usnja je tudi to, da predstavlja nadomestek živalskemu usnju, ki ga določen delež porabnikov zavrača zaradi njegovega izvora (živalske kože). Tekom proizvodnje je tudi manj energijsko in okoljsko obremenjujoč v primerjavi z živalskim usnjem (Navarro et al., 2020), zato predstavlja zanimivo trajnostno alternativo.

3.7.2 Fizični obseg poslovanja

Pri predelavi 250 - 500 kg jabolk dobimo 175 - 350 kg soka in 75 - 150 kg jabolčnih tropin (30 %), kar lahko predelamo na ravni kmetije. Za lažji prikaz proizvodnje sadnega usnja je izračun količinskih predpostavk surovin narejen za 74 kg jabolčnih tropin. Za pripravo

stabilne jabolčne kaše iz 74 kg jabolčnih tropin potrebujemo 1.85 kg citronske kisline. V nadaljevanju se v homogeno jabolčno kašo doda 24 kg polnila (celuloza, mikro kristalinična celuloza), 1 kg glicerola, 0,6 kg holin klorida ter 0,4 kg CaCl_2 . Za pripravo obarvanega usnja dodamo barvila. Po sušenju pripravljene zmesi dobimo od 12 do 15 kg sadnega usnja. Za pripravo 1 kg sadnega usnja se porabi od 5 do 6 kg tropin in 0,25 kg dodatkov. Na kmetiji Kastelic tako lahko v okviru lastne predelave iz 6.6 t jabolčnih tropin proizvedejo 1,1 - 1,3 t sadnega usnja.

Pri vzpostavitvi proizvodnje sadnega usnja na ravni kmetije je potrebno upoštevati kapacitete predelave jabolk, da lahko ocenimo količino jabolčnih tropin in kapaciteto proizvodnje sadnega usnja.

Postavke za naložbo so sledeče:

- Mešalna posoda za kuhanje jabolčnih tropin z možnostjo namestitve sekljalnika.
- Sekljalnik za homogenizacijo kuhanih jabolčnih tropin (po potrebi).
- Črpalka za transport in filtracijo jabolčne kaše, s filtrno tkanino ali mrežo.
- Mešalno homogenizacijski rezervoar za pripravo homogene zmesi jabolčne kaše in dodatkov (mešalo za dobro homogenizacijo zmesi).
- Sušilnik oz. sušilna omara s pladnji za sušenje zmesi
- Ploskovna stiskalnica za stiskanje usnja

Naložbe povezane s pomožnimi procesi (zbiranje in priprava surovin, skladiščenje, transport) so sledeče:

- Tehnica za tehtanje surovine in dodatkov.
- Sušilna naprava za sušenje tropin.
- Drobilnik jabolčnih tropin.
- Posoda za predpripravo, drobljenje, zbiranje in transport jabolčni tropin (plastična posoda).

Za pripravo sadnega usnja potrebujemo energijo, predvsem v obliki električne energije: za transport in mešanje snovi v procesih priprave zmesi, za segrevanje jabolčnih tropin, ter za sušenje in stiskanje. Del električne energije se v primeru uporabe enostavnega kotla za kuhane lahko nadomesti z uporabo plina ali lesne biomase (odvisno od izvedbe kotla). Ostalo električno energijo pa se lahko zagotavlja iz lastne sončne elektrarne ali električnega omrežja.

3.7.3 *Gospodarski subjekt*

Dejavnost, ki bi se izvajala, bi za kmetijsko gospodarstvo pomenila vzpostavitev popolnoma nove dopolnilne dejavnosti. Ta bi se lahko izvajala v obliki dopolnilne dejavnosti na kmetiji, če pa bi stvar prerasla okvirje lastne kmetije in bi se v poslovno idejo vključilo še ostale okoliške pridelovalce (kar je zaželeno), bi lahko prišlo do razširitve v povsem ločen samostojen gospodarski subjekt. Druga možnost je povsem

ločeno specializirano predelovalno podjetje, ki bi od kmetij zbiralo in odkupovalo stranske tokove iz kmetij na določenem območju.

Kot rečeno bi dejavnost lahko delovala povsem brez dobaviteljev porablamo samo svoje sekundarne produkte, v primeru razširitve pa bi bilo smiselno, da bi znotraj enega področja pridelovalci sodelovali in skupaj zbirali vhodno surovino, potem pa bi med kmetijo in lokalnimi pridelovalci vzpostavili sistem lokalne skupne predelave.

Končni produkt bo primeren tako za poslovanje B2B (za nadaljnjo predelavo podjetjem, ki se ukvarjajo z ustvarjanjem iz usnja tem za izdelavo embalaže) kot tudi B2C (za končnega kupca, ki bi si želel usnja za lastno uporabo ali za izdelavo lastne embalaže) in lastno uporabo (uporaba za pakiranje lastnih produktov v trajnostno embalažo). Večina produkta bi se verjetno prodalo pogodbeno, torej na podlagi predvidenih kapacitet bi se določen delež po pogodbenem dogovoru mesečno prodal v eno izmed omenjenih tipov industrije za nadaljnjo predelavo.

3.7.4 Poslovni sloj TPPM

Partnerji  - Pridelovalci jabolk, - Obrati za predelavo sadja, - Dobavitelji dodatkov (polnila, plastifikatorji, regulator vlage, soli)	Aktivnosti  - Zbiranje, drobljenje, segrevanje, sušenje (filtracija), mletje, skladiščenje, homogenizacija, stiskanje Surovine  - Jabolčne tropine, celuloza, glicerol, holin klorid, (CaCl₂)	Konkurenčna prednost  Sadno usnje iz jabolčnih tropin je rastlinski nadomestek za živalsko ali sintetično usnje	Odnosi s kupci  - Povezovanje pridelovalcev jabolk in zapiranje členov dobavne verige - Spletna stran pridelovalcev jabolk Kanali  - Umetniki, združenje pridelovalcev jabolk, združenja rokodelcev, društvo za permakulturo, ekologi brez meja, društvo za zaščito živali.	Segmenti kupcev  - Lastna uporaba (pakiranje izdelkov) - Prodaja drugim podjetjem za embalažo - Prodaja v trgovinah za rokodelce, umetnike, Vegane, - Ekološko ozavešeni posamezniki - Zero waste trgovine
Stroški  - Odkup surovin (ostanki pridelave in predelave jabolk), nakup dodatkov - Nakup stroja za mletje in sekljanje surovine, črpalka za transport kaše - Nakup stroja za stiskanje usnja, sušilnik, impregnator - Stroški energije, prodaje in trženja		Prihodki  - Prodaja sadnega usnja (polproizvod ali končen proizvod) - Višja dodana vrednost primarnih proizvodov (suho sadje v tej embalaži)		

Slika 40: Poslovni sloj Canvas za prototip sadno usnje.

Poslovni sloj platna poslovnega modela proizvodnje se vrti okoli glavnega razdelka konkurenčna prednost, ki je v tem primeru sadno usnje iz jabolčnih tropin, ki je namenjeno za podporno in dekorativno embalažo. Glavna prednost takšnega produkta je njegova trajnostna proizvodnja, saj predstavlja rastlinski nadomestek živalskega ali sintetičnega usnja. Aktivnosti so v glavnem povezane z zbiranjem sekundarnih produktov proizvodnje jabolčnega soka, njihovo predpripravo ter nato transportom do proizvodnega obrata kjer poteka celoten tehnološki postopek. Glavna surovina za proizvodnjo usnja so jabolčne tropine, na katere se bomo fokusirali tudi v našem primeru.

Prihodke nameravamo ustvarjati predvsem z dodano tržno vrednostjo izdelkom, ki kmetu oz. podjetniku prinaša dodaten zaslužek, poleg tega pa so občutno zmanjšani stroški ravnanja z odpadki (sekundarno surovino). Ključni partnerji so kmetije in drugi mali pridelovalci vhodne surovine, poleg njih pa tudi prehranska podjetja in podjetja za predelavo živil (na primer podjetja ki proizvajajo sokove, druge sadne izdelke). Kupce lahko segmentiramo v dve skupini in sicer direktno B2C in B2B, glavnino pa bi vseeno predstavljal B2B model, kjer bi naše usnje prodajali podjetjem za nadaljnjo predelavo. Takšno usnje se lahko uporabi v dekorativne namene, z dodajanjem celuloznih vlaken ali tkanin pa je lahko sadno usnje uporabno tudi za namen embalaže ali druge zaščitne materiale.

3.7.5 Okoljski sloj TPPM

Stranske surovine in aktivnosti • Poraba energije, vode • Vrsta vira energije (lasten/kupljen) • Stroj za stiskanje usnja • Impreginator	Proizvodnja • Proces predpriprave surovine • Proces izdelave usnja	Uporabna vrednost • Enota trajnostnega sadnega usnja (1 kg)	Zaključek uporabe • Kompostiranje če ni preveč impregnirano usnje	Faza uporabljanja • Razrez • Možnost večkratne uporabe embalaže • Potisk • Oblikovanje, šivanje • Polproizvod
Materiali • Jabolčne tropine • Polnila, regulatorji vlažnosti, soli, plastifikatorji		Distribucija • Dolžina poti (lokalno) • Potrebna embalaža • Skladišče • Način transporta (Traktor/tovornjak)		
Okoljski vplivi • Ostanki proizvodnje (kemikalije in tehnološke vode), • Odpadno usnje		Okoljske prednosti • Prihranek primarne surovine, torej manj ubitih živali za namene usnja (sploh takih, čigar meso je neužitno) • Manj plastične embalaže na trgu in kasneje v okolju • Mobilizacija stranskih produktov		

Slika 41: Okoljski sloj Canvas za prototip sadno usnje.

Uporabna vrednost pri tem produktu predstavlja enota rastlinskega usnja, merjena v kilogramih. Pomembno je razmerje med vhodno surovino, ki vstopa v proces ter količino končnega produkta, ki ga pridobimo. Za takšen poslovni model je ključnega pomena tudi poznavanje razpoložljive surovine in na podlagi tega določene smiselne minimalne količine posamezne šarže. Uporabili bomo sekundarne proizvode, ki namesto da z njimi ravnamo kot z odpadki, dobijo vlogo vhodne surovine. Rastlinsko usnje bomo izdelovali iz jabolčnih tropin, ki jih dobimo kot sekundarni produkt pri predelavi jabolk. Potrebovali bomo tudi dodatke, brez katerih usnja ni mogoče izdelati. Tu gre predvsem za plastifikatorje, regulatorje vlažnosti, soli in polnila.

Izmed aktivnosti bomo izvajali predpripravo surovine in nato celoten proces proizvodnje papirja. Med stranskimi viri bomo potrebovali vse energente, ki so lahko lastni ali kupljeni/uvoženi in vodo potrebno za delovanje industrijskega obrata. Zraven štejemo

tudi vso potrebno mehanizacijo in stroje, v našem primeru stroj za stiskanje usnja in impregnator, če je potreben. V distribucijski komponenti pozornost namenimo tudi skladiščenju in v našem primeru tudi smiselni novi lokaciji obrata, ki ga bo potrebno postaviti (lahko znotraj kmetijskega gospodarstva ali pa kot ločeno podjetje, ki bi se ukvarjalo z zbiranjem in proizvodnjo). S tem želimo zagotoviti kar se da kratke transportne verige od pridelovalcev surovine do predelovalnega obrata.

V fazi uporabljanja najbolj pomembno za kakšne namene se bodo naši proizvodi uporabljali. Po končanem postopku proizvodnje rastlinskega usnja grede role usnja lahko v razrez. Kasneje se lahko odločimo še za določene potiske, vtiske ter tudi oblikovanje in šivanje. Zanimiv vidik je tudi možnost večkratne uporabe takšne embalaže v primerjavi s konkurenčnimi različicami. Tudi konec življenjske dobe je lahko lepo rešljiv izziv, ker se rastlinsko usnje lahko kompostira tudi doma. Za primer proizvodnje rastlinskega usnja iz sekundarnih proizvodov kmetijske pridelave lahko rečemo, da je ena glavnih prednosti to, da mobilizira surovino, ki je načeloma razumljena kot odpadna, poleg tega pa je tudi proces manj energijsko potraten v primerjavi z proizvodnjo živalskega usnja. V primeru uporabe tovrstnega bio-osnovanega materiala kot zaščitne embalaže pa se lahko zmanjša tudi količina plastične embalaže, kar je zagotovo v okoljskem smislu pozitiven podatek.

3.7.6 Sloj družbenih interesnih skupin



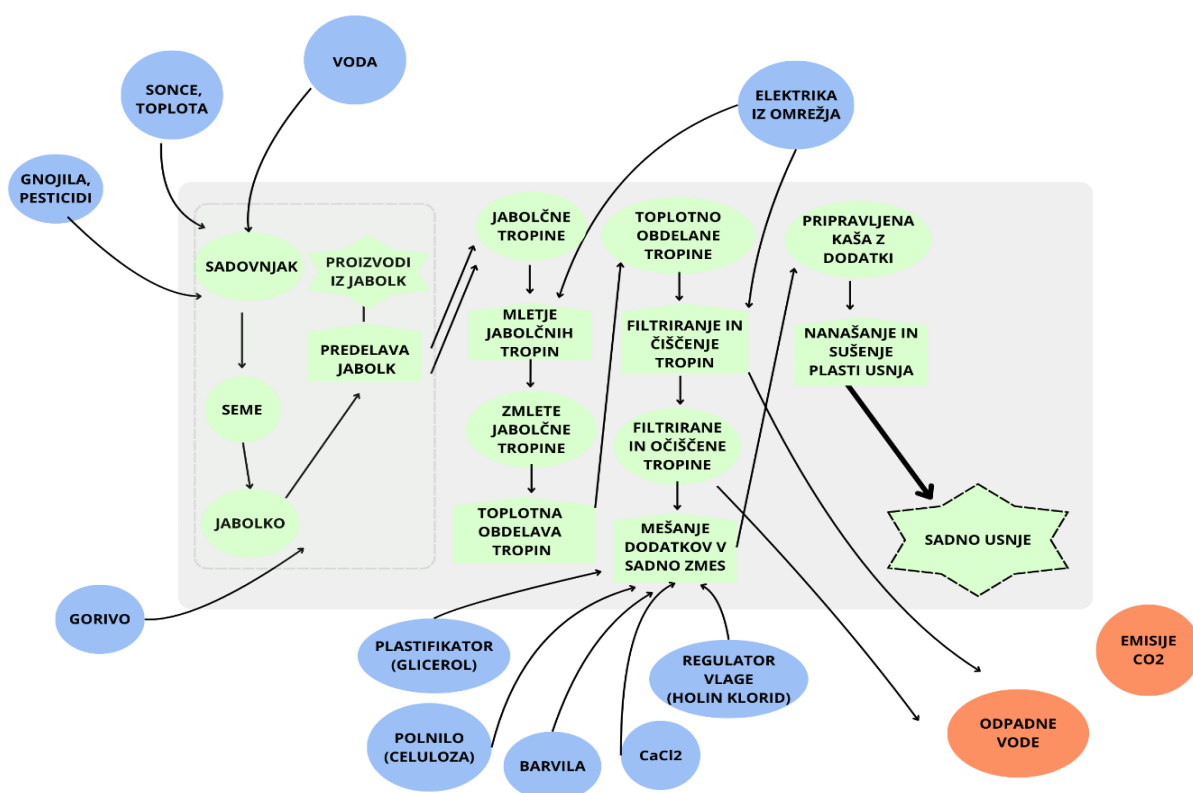
Slika 42: Sloj družbenih interesnih skupin Canvas za prototip sadno usnje.

Na primeru pridobivanja rastlinskega usnja je ena glavnih družbenih vrednosti to, da so končni uporabniki produkta v veliko primerih tudi dobavitelji oziroma celo pridelovalci vhodne surovine. Na ta način se krepi dolgoročno sodelovanje znotraj okolja, vsi udeleženi pa občutijo izpopolnjenost. Kot zaposlene lahko obravnavamo vse pridelovalce, ki znotraj lokalnega okolja sodelujejo med seboj in na ta način gradijo uspešno poslovno

zgodbo. V našem primeru gre za povezanost na lokalni ravni med pridelovalci vhodne surovine, ki sicer predstavlja sekundarni proizvod in končnimi koristniki produkta. Za podjetja, ki delujejo izključno na lokalni ravni imajo velik pomen dobavitelji, saj tudi oni sestavljajo lokalno okolje in zato delovanje organizacije na njih močno vpliva. Poznamo združenja, ki se združujejo na lokalni ravni (npr. Dobrote Dolenjske) ali pa združenja podjetij/organizacij znotraj ene panoge (npr. Bio s kmetij).

Velika podjetja lahko doseg aktivnosti beležijo na globalni ravni in tam globina odnosov ni ključnega pomena. Nasprotno pa lahko povemo za podjetja, ki se znotraj lokalnega okolja trudijo za vzpostavljanje globokih in trdnih odnosov. Takšen primer velja tudi za naš posloven model, kjer bo lokacija obrata določen na podlagi kartiranja lokacij, kjer se največ zanimive vhodne surovine pridelava. V našem primeru uporabnik ob koriščenju izdelka občuti pripadnost lokalni predelavi, trajnostnim izdelkom in podpori malemu pridelovalcu. Eden izmed vplivov, ki ga ima na družbo je ta, da poslovni model ni najbolj primeren za male pridelovalce, ki so zaradi svoje majhnosti izvzeti. Poleg tega pa je produkt manj primeren za socialno ogrožene kupce, ki si ga zato težje privoščijo. Preko našega poslovnega modela je omogočen razvoj in povezovanje vseh deležnikov na lokalni ravni.

3.7.1 Ocena okoljske trajnosti



Slika 43: Procesna shema snovnih, energijskih in emisijskih tokov za prototip sadno usnje.

Začetni del proizvodnje sadnega usnja se prične na kmetijskem gospodarstvu, kjer v sadovnjaku pridelujejo jabolka. Za uspešno pridelavo potrebujemo kvalitetno seme, dobre vremenske pogoje (dovolj vode, sonca in toplote) ter pa gnojila in pesticide. Osnovi surovinski tok za proizvodnjo sadnega usnja so jabolčne tropine, ki nastanejo kot stranski produkt predelave jabolk v jabolčni sok ali ostale prehranske izdelke iz jabolk. Jabolčne tropine je potrebno čim prej predelati, saj podležejo fermentaciji. Da preprečimo fermentacijo, tropine temperaturno obdelamo. Z dodatkom citronske kisline konzerviramo sadno kašo, iz katere v nadaljevanju pripravimo sadno usnje. Ko nimamo možnosti takojšnje predelave jabolčnih tropin, je potrebno le-te posušiti do ustrezno nizke vlage.

Jabolčne tropine po stiskanju soka primerno obdelamo, zdrobimo ali zmeljemo ter transportiramo v mešalno posodo, kjer poteka pripravo jabolčne osnove. Jabolčnim tropinam dodamo citronsko kislino ter zmes segrejemo do 80C. V kolikor želimo pripraviti usnje z dobrimi mehanskimi lastnostmi, je potrebno ostanke delov jabolk kot so lupine, peščišče, pečke in peclje odstraniti, tako da jabolčno kašo prečrpamo in filtriramo. Odstranjene jabolčne ostanke lahko osušimo in zmeljemo ter ponovno dodajo v zmes kot polnilo. V nasprotnem primeru je za homogenizacijo jabolčne kaše potrebno uporabiti sekljalnik ali mikser.

Zmes za usnje pripravljamo v mešalni posodi, ki ne potrebuje segrevanja, pač pa ustrezno mešalo za dobro homogenizacijo jabolčne kaše in dodatkov. K jabolčni kaši (74 ut %) dodajamo polnila (24 ut %), kot je kristalinična mikro in nano celuloza, zmlete lupine, ali drugi fino granulirani celulozni material. V zmes dodamo še plastifikator glicerol (1 ut %), CaCl₂ (0,4 ut %) in regulator vlage holin klorid (0,6 ut %). Vse sestavine zmešamo v homogeno zmes v mešalnem homogenizatorju. Za obarvano usnje v tej stopnji dodamo barvila. Celotno pripravo zmesi lahko opravimo v kotlu volumna 130 - 250 L.

Homogeno zmes za sadno usnje nadalje pripravimo za sušenja: na pladnje naneseemo zmes v debelini do 1,5 cm in sušimo v sušilniku za sušenje živil 24 h na temperaturi 40C. Po prvem obdobju sušenja, usnje vzamemo iz pladnjev, po potrebi odstranimo podporno tkanino ter sušimo še dodatni 2 h na 60C. Morebitno lepljivost na površini usnja odstranimo z etanolom (obrišemo s krpo). Da dobimo vodoodbojno usnje, material na površini lahko obdelamo z olji ali voski. Da dobimo kompaktno obliko usnja, se osušen material stisne. Tipična debelina usnja je od 1 do 1,5 mm. Za stiskanje sadnega usnja so primerne ploskovne stiskalnice, ki lahko najdemo v različnih izvedbah (primerna recimo stiskalnica za furnir).

Preglednica 35: Opisan vhodno-izhodni proces za izdelavo sadnega usnja.

VHOD	IZHOD	Viri	Količina
Surove jabolčne tropine	Zmlete surove jabolčne tropine	Mlin	6,6 t
Zmlete surove jabolčne tropine	Toplotno obdelane tropine	Toplotna obdelava	

Toplotno obdelane tropine	Filtrirane tropine	Prečrpavanje in filtracija	
Filtrirane tropine + dodatki	Pripravljena sadna kaša	Dodatki iz preglednice 33	
Nanašanje zmesi in sušenje			
Impregniranje usnja	Sadno usnje		1.2 t

Schäfer in sod. (2020) so ocenili izpuste za goveje usnje med 31 in 45 kg CO₂/m². Medtem ko okoljski plivi usnja iz rastlinskega izvora lahko nižji do 83%.

3.7.2 Ekonomska upravičenost in lastna cena

Postavitev proizvodnje sadnega usnja je smiselna na kmetiji kot je npr. kmetija Kastelic, kjer imajo lastno pridelavo in predelavo jabolk v sok, sušena jabolka in druge proizvode, kjer sami proizvedejo precejšnjo količino vhodne surovine za pridobivanje sadnega usnja, to so jabolčne tropine. Te nimajo večje vrednosti (lahko bi jih kompostirali), zato je vkalkuliran strošek surovin omejen predvsem na stroške dodatkov. Za pripravo 100 kg zmesi, iz katere proizvedemo 12 do 15 kg sadnega usnja, znašajo stroški okrog 430 evrov (Preglednica 36).

Preglednica 36: Stroški nakupa dodatkov za pripravo sadnega usnja (izračun za 100 kg zmesi = 1 šarža).

Surovina	Cena / EUR/kg	Količina / kg	Poraba /EUR
citronska kislina	8	1,85	14,8
Celuloza(mikrokristalinična)	6,2	24,0	148,8
Glicerol	12	1	12
holin klorid	400	0,6	240
CaCl ₂ (brezvodni)	27	0,4	10,8
		Skupaj	426.4

Za upravljanje procesa proizvodnje potrebujemo enega do dva operaterja, saj proces poteka šaržno in imamo na določenih stopnjah predelave večje potrebe po vmesnih intervencijah operaterja.

Za oceno stroškov energije smo upoštevali priključno moč naprav in ocenjeni čas trajanja posamezne operacije. Za segrevanje in mešanje jabolčne kaše je uporabljena mešalna posoda s 12 kW priključne moči, ki obratuje 2 h. Za transport in filtracijo jabolčne kaše smo upoštevali črpalko s 0,5 kW priključne moči, ki obratuje 1 h, za homogenizacijo mešalni homogenizator, ki deluje 3 h z 2 kW moči (samo meša), sledi sušenje, ki poteka

26 h v sušilniku s 3,5 kW. Ocenjena poraba energije za pripravo ene šarže, izdelavo 12-15 kg usnja (74 kg tropin, 100 kg zmesi) znaša okrog 122 kWh.

Skupna ocenjena vrednost nabave predstavljene opreme bi znašala okrog 30.000 EUR. V oceni ni vključena ploščna stiskalnica. V prejšnjem poglavju smo pokazali, da za proizvodnjo sadnega usnja lahko uporabimo opremo, ki jo že uporabljamo v proizvodnji jabolčnega soka, pripravi marmelad kot tudi pri sušenju sadja in tako zmanjšamo investicijski vložek za nabavo opreme.

Če zraven prištejemo še stroške obratovanja takšnega obrata in amortizacije objektov, letno vzdrževanje in pa stroške dela, pridemo do izračuna lastne cene. Ta za 1 kilogram sadnega usnja znaša 36.76 €. Letna količina, ki jo lahko kot dopolnilno dejavnost proizvede kmetija Kastelic, je približno 1200 kg sadnega usnja.

Preglednica 37: Lastna cena sadnega usnja (izračun za 80 šarž letno).

Spremenljivi stroški (VC)		6.6 ton jabolčnih tropin
Stroški materiala	34.112	vrednost porabljenih dodatkov
Stroški storitev	1.500	strošek porabe energije
Stalni stroški (FC)		
Amortizacija objektov	1.000	objekt za pripravo sadnega usnja
Amortizacija opreme	2.000	mešalna posoda, črpalka, mešalni homogenizator, sušilnik
Letno vzdrževanje	500	ocena
Stroški dela (L)		
Lastno delo	5.000	0,2 PDM
Skupaj stroški	44.112 €	za 1.200 kg sadnega usnja
Lastna cena	36,76	€/kg sadnega usnja

Preglednica 38 spodaj, predstavlja oceno donosnosti prototipa za proizvodnjo sadnega usnja v obdobju od leta 2025 do 2035. Ker je predvidena prodajna cena (60 €/kg) občutno višja od lastne cene (skoraj 37 €/kg), je razumljivo, da so napovedi o realizaciji tega prototipa zelo obetavne.

Na strani prilivov so upoštevani prihodki od prodaje sadnega usnja, ocenjeni na 72.000 € letno, v letu 2025 seveda tudi enkratni priliv posojila za izvedbo začetne naložbe v višini 35.000 €. Na strani odlivov so stroški razdeljeni na: surovine (dejansko so vkalkulirani stroški porabljenih dodatkov; 34.112 € letno), delovna sila (5.000 € letno), energija (1.500 € letno), vzdrževanje (500 € letno) in davčne obveznosti, če to izvajamo kot dopolnilno dejavnost (ca 2.880 € letno pri obdavčitvi po normiranih dohodkih). Morebitna embalaža ni vkalkulirana. V letu 2025 je upoštevan začetni strošek nakupa

osnovnih sredstev v višini 30.000 €. Odplačilo posojila od leta 2026 do leta 2035 predstavlja letni odliv v višini 4.755 € letno.

Neto denarni tok (NDT), izračunan kot razlika med prilivi in odlivi, je v letu 2025 pozitiven (5.000 €) zaradi enkratnega priliva posojila, medtem ko je v naslednjih letih vseskozi pozitiven in znaša okoli 23.253 €, kar pomeni, da prilivi močno presegajo odlive. Izračunana neto sedanja vrednost (NSV) je razumljivo močno pozitivna in znaša 171.655 €, donos vloženih sredstev (ISD) tako znaša 86% zaradi vseskozi pozitivnih vrednosti.

Če sadno usnje uspemo prodati pod takšnimi pogoji, ki smo jih predpostavili, je izvedba tega prototipa v zamišljeni obliki vsekakor ekonomsko upravičena.

Preglednica 38: Ocena donosnosti prototipa sadno usnje.

PRILIVI	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Prilivi od prodaje (prototip)		72.000	72.000	72.000	72.000	72.000	72.000	72.000	72.000	72.000	72.000
Posojilo za izvedbo naložbe	35.000										
Skupaj prilivi	35.000	72.000	72.000	72.000	72.000	72.000	72.000	72.000	72.000	72.000	72.000
ODLIVI											
Surovine		34.112	34.112	34.112	34.112	34.112	34.112	34.112	34.112	34.112	34.112
Delovna sila		5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000
Energija/logistika		1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500
Vzdrževanje		500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
Davki		2.880	2.880	2.880	2.880	2.880	2.880	2.880	2.880	2.880	2.880
Nakup osnovnih sredstev	30.000										
Odplačilo posojil		4.755	4.755	4.755	4.755	4.755	4.755	4.755	4.755	4.755	4.755
Skupaj odlivi	30.000	48.747	48.747	48.747	48.747	48.747	48.747	48.747	48.747	48.747	48.747
NDT (prilivi - odlivi)	5.000	23.253	23.253	23.253	23.253	23.253	23.253	23.253	23.253	23.253	23.253
Diferenčni ekonomski tok	-30.000	23.253	28.008	28.008	28.008	28.008	28.008	28.008	28.008	28.008	28.008
NSV	171.655 €	Oba rezultata računamo iz diferenčnega ekonomskega toka!									
ISD	86%										

4. LITERATURA

Adams, K. J., Macleod, C. A. J., Metzger, M. J., Melville, N., Helliwell, R. C., Pritchard, J., & Glendell, M. (2023). Developing a Bayesian network model for understanding river catchment resilience under future change scenarios. *Hydrology and Earth System Sciences*, 27(11), 2205–2225. <https://doi.org/10.5194/hess-27-2205-2023>

Bauer. (n.d.). Bauer model S655. <https://portal.bauer-at.com>

Chesebrough, M. (2009). *District Laboratory Practice in Tropical Countries Part 1* (2nd ed.). Cambridge University Press. <https://medicallabtechno.weebly.com/uploads/7/5/1/5/7515789/monica-cheesbrough-district-laboratory-practice-in-tropical-countries-part-1.pdf>

Circularise. (n.d.). *What is life cycle assessment (LCA)?* Circularise. <https://www.circularise.com/blogs/what-is-life-cycle-assessment-lca>

Ecoinvent Database. (n.d.). Ecoinvent Database. <https://ecoinvent.org/contact-us/>

Farmers Journal. (2025, March 18). *Biochar making €300 to €2,000 per tonne*. Retrieved from <https://www.farmersjournal.ie/news/news/biochar-making-300-to-2-000-per-tonne-763428>

GEA Group AG. (n.d.). *PectinMaster Hygienic Decanter*. https://www.gea.com/en/products/centrifuges-separation/decanter-centrifuge/3-phase-decanter/pectinmaster-hygienic-decanter/?utm_source=chatgpt.com

GEA. Produce your own fertiliser while reducing emissions. <https://www.gea.com/en/assets/302379/> (30. sep 2024)

GreenSpec. (n.d.). *Life cycle assessment (LCA)*. Retrieved from <https://www.greenspec.co.uk/life-cycle-assessment-lca/>

GreenSpec. (n.d.). GreenSpec – environmentally preferable products database and sustainable building materials guide. Dostopno na: <http://www.greenspec.co.uk>

Haider, J., & Sundin, O. (2023). *Sociomateriality. V Information Literacy through Theory*. Lund University Press. [https://portal.research.ed.ac.uk/files/356185412/Adams et al..pdf](https://portal.research.ed.ac.uk/files/356185412/Adams_et_al..pdf)

Haider, M.N., Liu, C.-G., Tabish, T.A., Balakrishnan, D., Show, P.-L., Qattan, S.Y.A., Gull, M., Mehmood, M.A. 2022. Resource Recovery of the Wastewater-Derived Nutrients into Algal Biomass Followed by Its Cascading Processing to Multiple Products in a Circular Bioeconomy Paradigm. *Fermentation*, 8: 650

Hielscher Ultrasonics GmbH (n.d.). *Higher Pectin Yields with Ultrasonic Extraction*. https://www.hielscher.com/higher-pectin-yields-with-ultrasonic-extraction.htm?utm_source=chatgpt.com

Jolliet, O., Saade-Sbeih, M., Shaked, S., Jolliet, A., & Crettaz, P. (2015). *Environmental Life Cycle Assessment* (1st ed.). CRC Press. <https://doi.org/10.1201/b19138>

Klinar D., Rižnar K., Belšak N. 2021. Biooglje, investicija v pirolizno peč, obratovanje in bilance

Klinar, K., Swoboda, T., Muñoz Rojo, M., & Kitanovski, A. (2021). Fluidic and Mechanical Thermal Control Devices: A systematic review of state-of-the-art technologies and applications in thermal management systems.* *International Journal of Thermal Sciences**. <https://www.taylorfrancis.com/books/oa-mono/10.1201/b19138/environmental-life-cycle-assessment-olivier-jolliet-myriam-saade-sbeih-shanna-shaked-alexandre-jolliet-pierre-cretaz>

Kmetijski inštitut Slovenije. *Modelne kalkulacije*.

Kralj L. Separacija gnojevka in uporaba frakcij po separaciji – idejna tehnološka zasnova za kmetijo. 2024

Life Cycle Initiative. (2020, July). *Using Life Cycle Assessment to achieve a circular economy*. <https://www.lifecycleinitiative.org/wp-content/uploads/2020/07/Using-LCA-to-achieve-circular-economy-LCI-July-2020.pdf>

Lehmann J. 2007. Bio-energy in the black. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 5, 7:381-387

Lehmann, J., Warnock D.D., Kuyper T.W., Rilling M.C.(2007). Mycorrhizal responses to biochar in soil—concepts and mechanisms.*Plant Soil*, 300:9–20.

Maurer Gép Kft (n.d.). *MKSP-300 Beltpress*. <https://machinery.maurergep.eu/product/mksp-300-beltpress/>

Maurer Gép Kft (n.d.). *Fruit and Vegetable Washer*. <https://machinery.maurergep.eu/productcategory/fruit-and-vegetable-washer/>

Mont, O., & Tukker, A. (2006). The adoption of product-service system business models: Analysis and perspectives on economic and environmental benefits and barriers to adoption in industry contexts (*Journal of Cleaner Production*, vol 14(17), str.:1451–1460). https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-27242024000300003&script=sci_arttext

Navarro, D., Wu, J., Lin, W., et al.(2020). Life cycle assessment and leather production (*Journal of Leather Science and Engineering*, vol 2(26)). <https://doi.org/10.1186/s42825-020-00035-y>

Nyvold, M., & Dörsch, P.(2024). Complete elimination of methane formation in stored livestock manure using plasma technology (*Frontiers in Sustainable Food Systems*, vol.:8). <https://www.frontiersin.org/journals/sustainable-food-systems/articles/10.3389/fsufs.2024.1370542/full>

Osterwalder, A., & Pigneur Y.(2010). *Business Model Generation – A Handbook for Visionaries, Game Changers and Challengers*. John Wiley & Sons Inc.. Hoboken NJ USA.

Podjetniški portal Slovenije.(n.d.). *Določanje prodajne cene*. https://www.podjetniski-portal.si/uploads/gradiva/spot/poglavje_4_dolocanje_cene.pdf

Uradni list Republike Slovenije.(2013). Uredba o predelavi biološko razgradljivih odpadkov in uporabi komposta ali digestata (*Uradni list RS*, št.:99/13; spremembe: št.:56/15; št.:56/18; št.:44 /22 – ZVO -2). https://www.podjetniski-portal.si/uploads/gradiva/spot/poglavje_4_dolocanje_cene.pdf

University of Queensland. (n.d.). *Decisions, decisions, decisions*. In *Social cost-benefit analysis: Principles and practice*. from <https://uq.pressbooks.pub/socialcba/chapter/decisions/>

World Business Council for Sustainable Development. (2023). The circular bioeconomy: A business opportunity contributing to a sustainable world. <https://www.wbcsd.org/wp-content/uploads/2023/10/The-circular-bioeconomy-A-business-opportunity-contributing-to-a-sustainable-world.pdf>

ZJ Shuangzi Machinery Co Ltd.(n.d.). *Pectin Powder Extraction and Drying Machine*. https://zjshuangzi.en.made-in-china.com/product/eZlJisKPLTcC/China-Pectin-Powder-Extraction-and-Drying-Machine.html?utm_source=chatgpt.com

