



B&B VISOKA ŠOLA
ZA TRAJNOSTNI RAZVOJ

VISOKA STROKOVNA ŠOLA

Diplomsko delo visokošolskega strokovnega študija
Program: Varstvo okolja

**TERMIČNA PREDELAVA BLATA
KOMUNALNIH ČISTILNIH NAPRAV S
TEHNOLOGIJO MONOSEŽIGA**

Mentor: doc. dr. Drago Papler
Somentorica: mag. Mojca Vrbančič
Lektorica: Ema Škrubej, univ. dipl. slov.

Kandidatka: Urša Rotar

Ljubljana, september 2022

ZAHVALA

Zahvaljujem se mentorju, doc. dr. Dragu Paplerju, za vso strokovno pomoč in vodenje skozi diplomsko delo.

Prav tako se zahvaljujem somentorici, mag. Mojci Vrbančič, iz JAVNEGA PODJETJA VODOVOD KANALIZACIJA SNAGA d.o.o., za vso predano znanje in nasvete ter pomoč pri nastajanju diplomskega dela.

Zahvaljujem se tudi lektorici Emi Škrubej, ki je mojo diplomsko nalogo jezikovno in slovnično pregledala.

Posebna zahvala gre moji družini in partnerju, ki so me tekom študija podpirali, motivirali in verjeli vame. Rada vas imam.

IZJAVA

Študentka Urša Rotar izjavljam, da sem avtorica tega diplomskega dela, ki sem ga napisala pod mentorstvom doc. dr. Draga Paplerja.

Skladno s 1. odstavkom 21. člena Zakona o avtorski in sorodnih pravicah dovoljujem objavo tega diplomskega dela na spletni strani šole.

Dne, 18.8.2022

Podpis: Urša Rotar

POVZETEK

Celovitega ravnanja z blatom iz komunalnih čistilnih naprav v Sloveniji še nismo uspeli doseči, zato se blato, ki pri nas nastaja v glavnini, obdela zunaj naših meja. Raba blata se glede na vrsto obdelave in predelave razlikuje, zato smo predstavili predvidene možnosti ravnanja z blatom v Sloveniji glede na namen, ki ga želimo doseči. V diplomski nalogi je termična predelava blata komunalnih čistilnih naprav s tehnologijo monosežiga predstavljena kot dolgoročna rešitev za ravnanje z blatom v Sloveniji z možnostjo snovne izrabe (pridobivanje fosforja in drugih hranil) in pridobivanja obnovljivih virov energije (toplotna, električna). Diplomsko delo obravnava celostni pristop obdelave blata iz komunalnih čistilnih naprav, s katerim dosegamo željeno vsebnost suhe snovi v blatu, od katere je v nadaljevanju odvisna tudi tehnologija zgorevanja.

Energetska samozadostnost in okoljska trajnost sta odločujoča kriterija, ki pomembno prispevata k razvoju sanitarne (komunalne) infrastrukture. Blato je predstavljeno kot potencialni obnovljivi vir za pridobivanje energije in hraniv, pri čemer z naprednimi in učinkovitimi tehnologijami lahko dosegamo energetske potrebe iz zanesljivega ter cenovno dostopnega vira. V diplomskem delu smo upoštevali tako ekološke, energetske in ekonomske vidike, pri čemer smo ugotovili, da je termična predelava blata s tehnologijo monosežiga okoljsko sprejemljiva, energetska učinkovita in ekonomsko upravičljiva naložba.

Za potrebe ravnanja z blatom iz komunalnih čistilnih naprav je potrebna celovita strategija na tem področju z upoštevanjem najboljših razpoložljivih tehnologij (BAT). Pri pripravi celostne trajnostne zasnove, ki vključuje vse omenjene dejavnike, upoštevamo, da tehnologija z monosežigom ne vpliva škodljivo na okolje in zdravje ljudi.

KLJUČNE BESEDE

- Termična predelava blata s tehnologijo monosežiga,
- obdelava blata,
- blato iz komunalnih čistilnih naprav,
- uporaba blata,
- energetska in ekonomska učinkovitost.

ABSTRACT

This thesis presents dealing with sludge from municipal wastewater treatment plants in Slovenia which we have not yet succeeded at all and majority of sludge produced here is processed outside our borders. The use of sludge varies depending on the type of treatment and processing, which is why we have presented some options for dealing with sludge in Slovenia, depending on the purpose we want to achieve. In this thesis thermal utilisation of sewage sludge, from municipal wastewater treatment plant, with technology of mono-incineration has been introduced as a long-term solution with the possibility of material utilization (obtaining phosphorus and other nutrients) and obtaining renewable energy sources (thermal, electric energy). This work deals with the integrated approach of sludge treatment from municipal wastewater treatment plants, which achieves the desired content of dry matter in the sludge, which also further depends on the combustion technology.

Energy self-sufficient and environmental sustainability are decisive criteria that contribute noticeably on development of sewage (utility) infrastructure. Sludge is represented as potential renewable source for energy and other matter recovery taking into account advanced and efficient methods for attainment energy from sustainable and affordable source. In this thesis work we considered ecological, energetic and economic view and we found that thermal utilisation of sewage sludge with mono-incineration technology is acceptable, energy-efficient and economically justifiable investment.

For the purposes of treating with sewage sludge from municipal wastewater treatment plant the integrated strategy on this field is needed by consideration of the best available techniques (BAT). In the preparation of overall sustainable scheme, which includes all mentioned factors, we observe that the technology of mono-incineration does not harm our living environment and human health.

KEYWORDS

- Thermal utilisation of sewage sludge with mono-incineration
- Sludge treatment
- Technology of mono-incineration
- Municipal wastewater treatment plant
- Sludge utilization
- Energy and economic efficiency

KAZALO

1	UVOD	1
1.1	Predstavitev problema.....	1
1.2	Namen in cilji naloge	2
1.3	Predpostavke in omejitve	2
1.4	Metode dela	2
2	ZAKONODAJNI OKVIRJI	3
2.1	Zakonodaja evropske unije	3
2.2	Zakonodaja republike slovenije	5
2.2.1	Pravni akti, navezujoči na ravnanje z blatom iz KČN	5
2.2.2	Pravni akti, navezujoči na predelavo blata iz KČN.....	7
2.2.3	Pravni akti, navezujoči na uporabo obnovljivih virov energije	7
3	PREGLED STANJA RAVNANJA Z BLATOM V REPUBLIKI SLOVENIJI	9
4	BLATO IZ KOMUNALNIH ČISTILNIH NAPRAV	12
4.1	Lastnosti in sestava blata	12
4.2	Postopki obdelave blata	13
4.2.1	Zgoščanje blata.....	14
4.2.2	Stabilizacija blata	15
4.3.3	Sušenje blata	15
5	TERMIČNA PREDELAVA BLATA IZ KOMUNALNIH ČISTILNIH NAPRAV S TEHNOLOGIJO MONOSEŽIGA.....	17
5.1	Zasnova objektov in tehnološki prikaz delovanja	17
5.2	Lokacijska zasnova naprave	19
5.3	Tehnologija zgorevanja blata.....	20
5.4	Obdelava in prečiščevanje dimnih plinov.....	21
5.5	Odpadne snovi, nastale pri procesu monosežiga	23
5.6	Izkoriščanje odpadne toplote.....	23
6	ENERGETSKI PREGLED TERMIČNE PREDELAVE BLATA IZ KOMUNALNIH ČISTILNIH NAPRAV	24
6.1	Pridobivanje toplotne in električne energije	24
6.2	Energijska bilanca proizvodnega procesa obdelave in predelave blata iz KČN 25	
6.3	Proizvodnja zmogljivost naprave	27
7	EKONOMSKO OVREDNOTENJE UPRAVIČENOSTI NALOŽBE	28
7.1	Analiza denarnih tokov in vrednosti naložbe.....	28
7.1.1	Metoda sedanje vrednosti naložbe	30
7.1.2	Interna stopnja donosnosti	32
7.2	Analiza ekonomskih kazalnikov	35
7.2.1	Kazalniki učinkovitosti in uspešnosti.....	36
7.2.2	Primerjalna analiza naložb	40
8	TRAJNOSTNI PREGLED RAVNANJA Z BLATOM IZ KOMUNALNIH ČISTILNIH NAPRAV	41

9	ZAKLJUČEK	42
10	VIRI IN LITERATURA.....	44
	PRILOGE	47

KAZALO SLIK

Slika 1:	Tehnike obdelave blata iz komunalnih in skupnih čistilnih naprav	10
Slika 2:	Nastajanje blata komunalnih in skupnih čistilnih naprav v obdobju od 2011 do 2019.....	11
Slika 3:	Predvideno ravnanje z blatom iz komunalnih in skupnih čistilnih naprav do leta 2030	11
Slika 4:	Različne oblike blata po obdelavi in termični predelavi	12
Slika 5:	Tehnološka shema obdelava blata z predhodnim čiščenjem komunalne odpadne vode na ČN	14
Slika 6:	Koncept termične predelave blata s parnim sistemom	18
Slika 7:	Zasnova obdelave in termične predelave blata s tehnologijo monosežiga .	20
Slika 8:	Shematična zasnova stacionarne peči z zvrtno plastjo.....	21
Slika 9:	Zasnova linije za prečiščevanje dimnih plinov	22
Slika 10:	Ocenjena pridobljena električna energija pri procesu zgorevanja.....	24
Slika 11:	Ocenjena pridobljena toplotna energija pri procesu zgorevanja	25
Slika 12:	Procesi obdelave in predelave blata, ki so vključeni v energijsko bilanco.	26
Slika 13:	Primerjalna analiza denarnih tokov, ki izkazujejo likvidnost in dobo vračanja naložbe za obdobje od 2022 do 2037.....	29
Slika 14:	Primerjalna analiza realnih denarnih tokov za sedanjo vrednost naložbe, naložbe s tveganjem in družbenih koristi za 15-letno obdobje	30
Slika 15:	Primerjava sedanje vrednosti naložbe za obdobje od 2022 do 2037.....	32
Slika 16:	Primerjalna analiza interne stopnje donosnosti [%]	35
Slika 17:	Primerjalna analiza kazalnikov gospodarnosti ali ekonomičnosti.....	36
Slika 18:	Primerjalna analiza kazalnikov donosnosti ali rentabilnosti [%]	37
Slika 19:	Primerjalna analiza kazalnikov donosnosti vseh odhodkov [%]	39
Slika 20:	Primerjalna analiza dobe vračanja sredstev [leta]	40

KAZALO TABEL

Tabela 1:	Tipična kemijska sestava primarnega in sekundarnega blata	13
Tabela 2:	Ocenjena proizvodnja zmogljivost naprave glede količine blata s 45-% ss	27
Tabela 3:	Metoda sedanje vrednosti naložbe pri diskontni stopnji $r = 3\%$	31
Tabela 4:	Metoda interne stopnje donosnosti pri diskontni stopnji $r = 9\%$	34
Tabela 5:	Metoda interne stopnje donosnosti pri diskontni stopnji $r = 10\%$	34
Tabela 6:	Primerjalna analiza sedanje vrednosti naložbe s tveganji in družbenimi koristmi.....	40

KRATICE IN AKRONIMI

KČN:	komunalna čistilna naprava
MKČN:	mala komunalna čistilna naprava
PE:	populacijski ekvivalent
ss:	suha snov
EU:	Evropska unija
RS:	Republika Slovenija
OVE:	obnovljivi viri energije
TGP:	toplogredni plini
TOC:	koncentracija celotnega organskega ogljika
N:	koncentracija vseh dušikovih spojin, preračunana na dušik
P:	celotna koncentracija fosforja
K:	kalij
Ca:	kalcij
Mg:	magnezij
Zn:	cink
H:	vodik
CO:	ogljikov monoksid
CO ₂ :	ogljikov dioksid
CH ₄ :	metan
NO _x :	dušikov oksid
NH ₃ :	amonijak
SO _x :	žveplov oksid
SO ₂ :	železov dioksid
TiO ₂ :	titanov dioksid
SiO ₂ :	silicijev dioksid
HCl:	klorovodikova kislina
FeS:	železov (II) sulfid
FeCl ₃ :	železov (III) klorid
NH ₂ CONH ₂ :	sečnina
MW:	megavat
GWh:	gigavatna ura
D:	učinek naprave
MJ/kg:	megajoule na kilogram
RDF:	sistem, ki sodi v sklop mehanske obdelave mešanega komunalnega odpadka
SRF:	sistem, ki sodi v sklop mehanske obdelave industrijskih odpadkov
SNCR:	selektivna nekatalitska redukcija
CBA:	Cost-Benefit analiza
NSV:	neto sedanja vrednost
ISD:	interna stopnja donosnosti
r:	diskontna stopnja

E: kazalnik gospodarnosti ali ekonomičnosti
D: kazalnik donosnosti naložb ali rentabilnosti naložb
Do: kazalnik donosnosti odhodkov ali rentabilnosti vlaganj
EVS: enostavna doba vračanja
oz.: oziroma
npr.: na primer
itn.: in tako naprej

1 UVOD

1.1 Predstavitev problema

Blato iz komunalnih čistilnih naprav (v nadaljevanju blato KČN) predstavlja stranski produkt, ki nastaja pri procesu čiščenja komunalne odpadne vode. Količine blata KČN se povečujejo zaradi novih zakonskih omejitev, ki omejujejo vnos uporabe blata na kmetijske površine, zahtevano je učinkovitejše čiščenje odpadnih vod ter opremljanje aglomeracij z komunalno infrastrukturo (MOP, 2022). Celovitega ravnanja z blatom do sedaj v Republiki Sloveniji (v nadaljevanju RS) še nismo uspeli doseči, zato se blato, ki pri nas nastaja, v glavnem obdelava zunaj naših meja (SDZV, 2020). Pri ravnanju z blatom KČN je zato potrebna celovita strategija, ki bo vključila tudi termično predelavo blata in s tem možne rešitve ter ukrepe za vsa območja znotraj naše države.

V preteklosti se je blato KČN v veliki meri odlagalo na odlagališčih mešanih komunalnih odpadkov, ostala odlagališča, del blata se je uporabilo za gnojenje na kmetijskih površinah, del blata pa se je odložilo v morje. Po letu 2009 se je s spremembo zakonodaje odlaganje blata prepovedalo, njegova nadaljnja predelava pa se je preusmerila v tujino, ker sami nismo imeli razvitega koncepta (Vrbančič, 2020). Sosednje in druge tuje države so blato sprejemale po relativno nizki ceni, pri čemer je bila ta rešitev prepoznana kot ekonomsko sprejemljivejša od dograditve večje KČN z objekti za termično predelavo blata. Problematika, ki se je pojavila, je nepoznavanje lastnosti in karakteristik blata kot vira oz. sekundarne surovine za izkoriščanje le-tega v energetski namen ali na drug okolju prijazen način.

Da bi povečali možnost ponovne uporabe (reciklaže) odvečnega komunalnega blata ter s tem znižali stroške končne predelave, je potrebno ustrezno predelavo blata zagotoviti že na komunalni čistilni napravi, kjer poteka čiščenje komunalne odpadne vode in nastanek aktivnega biološkega blata (Vrbančič, 2020). Uporaba blata kot alternativnega goriva predstavlja snovni in energetski potencial, ki ga lahko z različnimi postopki termične predelave ponovno preoblikujemo v uporabno ter koristno snov in energijo (Miselj et. al., 2016).

Termična predelava odvečnega blata s tehnologijo monosežiga zagotavlja trajnostno rabo virov, saj je blato ustrezno nadomestilo za fosilna goriva, trdne ostanke po sežigu blata pa bi lahko ponovno uporabili (recikliranje hraniv – N, P in TOC). Poseben poudarek je na rekuperaciji fosforja in s fosforjem bogatega pepela, ki bi ga v okviru obratovanja skladiščili na odlagališču (monoodlaganje) za možno kasnejšo uporabo (MOP, 2022). Pri vključevanju tehnologije v proces že obstoječe obdelave blata upoštevamo vsa zakonska določila, ki veljajo za ljudi in okolju prijazno ter sodobno rešitev. Termična predelava blata s tehnologijo monosežiga mora po veljavni

zakonodaji slediti predelavi po »R1«, katere namen je uporaba kot gorivo ali drugače za pridobivanje energije (Uredba o odpadkih, 2022).

1.2 Namen in cilji naloge

Namen izdelave diplomskega dela je predstaviti termično predelavo blata iz KČN s tehnologijo monosežiga kot dolgoročno okoljsko rešitev ravnanja z blatom z možnostjo snovne in energetske izrabe. V ta namen bomo predstavili posamezne tehnološke sklope delovanja monosežigalnice, vključno s predhodno obdelavo blata ter ocenjeno energetsko učinkovitost naprave in ekonomsko upravičenost naložbe. V delo bomo vključili in predlagali trajnostne pristope pri ravnanju z blatom iz KČN ter prispevali k razumevanju tematike pri usklajevanju in vpeljevanju dolgoročnih rešitev obdelave in termične predelave blata iz KČN.

1.3 Predpostavke in omejitve

Glavna predpostavka je, da je termična predelava blata iz KČN s tehnologijo monosežiga smiselna, tako z okoljskega, energetskega kot ekonomskega vidika. Predpostavljamo, da z ustrezno zasnovano strategijo obdelave in termične predelave blata v nadaljevanju lahko prispevamo k energetski samozadostnosti večje KČN. Z upoštevanjem trajnostnega koncepta, ki vključuje tudi recikliranje hraniv, ki nastajajo kot trdni preostanki po sežigu blata, spodbujamo prehod v krožno gospodarstvo. Na podlagi predhodnih dobrih praks v tujini smo v diplomskem delu upoštevali možnost termične predelave blata KČN s tehnologijo monosežiga po najbolj učinkoviti tehnologiji pri doseganju visoke splošne ravni varstva okolja.

Omejitve so netočni podatki pridobljene toplotne in električne energije, ki so bili ocenjeni na predhodni študiji primera termične predelave blata KČN s tehnologijo monosežiga v Avstriji. Prav tako netočnost podatkov predstavlja ekonomski del naloge, kjer smo na podlagi ocenjenih prihodkov, odhodkov in vrednosti naložbe izračunali rentabilnost investicije.

1.4 Metode dela

Diplomsko delo bo sestavljeno iz teoretičnega in empiričnega dela. V teoretičnem delu bomo z deskriptivno in opisno metodo prikazali obstoječe stanje in ravnanje z odpadkom kot je blato iz KČN. Metodo združevanja smo pri tem uporabili za pregled strokovne literature, navezujočo na termično predelavo blata KČN s tehnologijo monosežiga, kjer smo povzeli tiste bistvene dele, ki so predmet diplomskega dela. Pri praktičnem oz. raziskovalnem delu smo z analitično metodo in z metodo sinteze, različne ugotovitve študij obravnavane tematike združili in izdelali energetski pregled proizvodnega procesa ter ekonomsko analizo s kazalniki učinkovitosti in uspešnosti.

2 ZAKONODAJNI OKVIRJI

2.1 Zakonodaja Evropske unije

Evropska unija je na področju varstva in upravljanja voda, predelave blata iz komunalnih čistilnih naprav in druga energetska področja, sprejela nekaj direktiv, in sicer:

- Okvirna direktiva o vodah (2000/60/ES),
- Direktiva o čiščenju komunalne odpadne vode (91/271/EGS),
- Direktiva o varstvu okolja, zlasti tal, kadar se blato iz čistilnih naprav uporablja v kmetijstvu (86/278/EGS),
- Direktiva o spodbujanju uporabe energije iz obnovljivih virov (2018/2001/ES),
- Direktiva o industrijskih emisijah (celovito preprečevanje in nadzor onesnaževanja) (2010/75/EU) in druge.

Okvirna direktiva o vodah

Obravnava učinkovito in skladno vodno politiko, katere cilj je večje varstvo in izboljšanje vodnega okolja z določenimi ukrepi, trajnostna raba vode, ki temelji na dolgoročnem varstvu razpoložljivih vodnih virov ter ostali drugi ukrepi, ki preprečujejo onesnaževanje vodnih ekosistemov in druge z njimi povezane ekosisteme, ki so neposredno odvisni od vodnih ekosistemov (Direktiva o določitvi okvira za ukrepe Skupnosti na področju vodne politike, 2000).

Direktiva o čiščenju komunalne odpadne vode

Cilj je varstvo okolja pred škodljivimi vplivi zaradi odvajanja odpadnih vod. V direktivi so določeni roki za države članice EU, ki morajo glede na velikost aglomeracije zagotoviti odvajanje komunalne odpadne vode preko kanalizacijskih sistemov ter pred izstopom komunalne odpadne vode le-te ustrezno obdelati s sekundarnim oz. biološkim čiščenjem na KČN. Med drugim določa, da se blato, ki nastaja pri čiščenju odpadnih voda, ponovno uporabi, v kolikor je to mogoče (Direktiva o čiščenju komunalne odpadne vode, 1991).

Direktiva o varstvu okolja, zlasti tal, kadar se blato iz čistilnih naprav uporablja v kmetijstvu

Direktiva ureja uporabo blata iz ČN v kmetijstvu na način, da se preprečijo škodljivi učinki na tla, vegetacijo, živali in ljudi, spodbuja varno uporabo blata iz ČN (premikanje navzgor po hierarhiji odpadkov) in prispeva k učinkoviti rabi virov (s pridobivanjem koristnih hranil, kot je fosfor). Določena so pravila za uporabo blata iz ČN kot gnojila v kmetijstvu, z omejitvijo koncentracij težkih kovin, organskih onesnaževal in patogenov (Direktiva o varstvu okolja, zlasti tal, kadar se blato iz čistilnih naprav uporablja v kmetijstvu, 1986).

Direktiva o spodbujanju uporabe energije iz obnovljivih virov

Cilj direktive je spodbujanje večje uporabe energije iz OVE, ki predstavljajo pomemben del pri zmanjševanju emisij TGP. Poleg tega ima temeljno vlogo pri spodbujanju zanesljivosti oskrbe z energijo, trajnostno energijo po dostopnih cenah in tehnološkem razvoju ter inovacijah ob hkratnem zagotavljanju okoljskih, socialnih in zdravstvenih koristi. Pri načrtovanju infrastrukture, ki je potrebna za proizvodnjo električne energije iz obnovljivih virov, je potrebno upoštevati politike, povezane s sodelovanjem oseb, na katere projekti vplivajo, zlasti lokalno prebivalstvo. Med drugim je blato iz ČN v prilogi direktive opredeljeno kot surovina za proizvodnjo bioplina za uporabo v prometu in naprednih pogonskih biogoriv (predelava nastalega bioplina v biogorivo z ustrežno tehnologijo) (Direktiva o spodbujanju rabe energije iz obnovljivih virov energije, 2018).

Direktiva o industrijskih emisijah (celovito preprečevanje in nadzor onesnaževanja)

Nova, spremenjena direktiva obravnava in združuje več do sedaj ločenih direktiv (direktive IPPC, direktive o emisijah v zrak iz velikih kurilnih naprav, direktive o sežiganju odpadkov, direktive HOS in treh direktiv o TiO_2). Določa večjo težo emisijskim vrednostim, ki jih je mogoče doseči z uporabo najboljših razpoložljivih tehnik. Posebna pozornost je namenjena varstvu tal, podzemnih voda, nadzoru ter spremljanju okoljskega stanja ter preprečevanje onesnaževanja iz določenih naprav. Da bi v čim večji meri preprečili, zmanjšali in odpravili onesnaževanje, ki je posledica industrijskih dejavnosti, je potrebno vzpostaviti ustrezen nadzor, dati prednost ukrepanju pri viru, zagotoviti trajnostno upravljanje naravnih virov ter po potrebi upoštevati gospodarski položaj in posebne lokalne značilnosti kraja.

Pojma, vezana na tematiko, sta v direktivi definirana kot:

- Najboljša razpoložljiva tehnologija (BAT – Best Available Technology) je najbolj učinkovita in napredna stopnja v razvoju dejavnosti in njihovega načina obratovanja, ki kaže praktično primernost posameznih tehnologij kot podlago za določitev mejnih vrednosti emisij in drugih pogojev v dovoljenju za preprečevanje, in če to ni izvedljivo, zmanjšanje emisij ter vpliva na okolje kot celoto.
- Referenčni dokument BAT je dokument, ki je rezultat izmenjave informacij med državami članicami, zadevnimi panogami, nevladnimi organizacijami, pripravljen za določene dejavnosti in ki opisuje predvsem uporabljene tehnologije, sedanje vrednosti emisij in porabe, tehnologije, ki se uporabljajo za opredelitev najboljših razpoložljivih tehnologij, kot tudi zaključke o BAT in vse nastajajoče tehnologije (Direktiva o industrijskih emisijah (celovito preprečevanje in nadzor onesnaževanja), 2010).

2.2 Zakonodaja Republike Slovenije

Republika Slovenija je z vstopom v Evropsko unijo sprejela in implementirala zakonske ter podzakonske akte s področja varstva okolja.

Zakon o varstvu okolja

Ureja varstvo okolja pred obremenjevanjem kot temeljni pogoj za trajnostni razvoj in v tem okviru določa temeljna načela varstva okolja, ukrepe varstva okolja, spremljanje stanja okolja in informacije o okolju, ekonomske in finančne instrumente varstva okolja, javne službe varstva okolja in druga z varstvom okolja povezana vprašanja. Na podlagi tega zakona so izdani tudi drugi predpisi in akti, ki se nanašajo na specifična področja (Zakon o varstvu okolja, 2022).

Energetski zakon

Cilji na področju rabe in oskrbe z energijo so zanesljiva oskrba z energijo, zagotavljanje učinkovite konkurence na trgu energije, konkurenčnost pri izvajanju netržnih dejavnosti, učinkovita pretvorba energije, zmanjšanje rabe energije, učinkovita raba energije, energetska učinkovitost, večja proizvodnja in raba obnovljivih virov energije, prehod na nizkoogljično družbo z uporabo nizkoogljičnih energetskih tehnologij, zagotavljanje energetskih storitev, zagotavljanje socialne kohezivnosti, varstvo potrošnikov kot končnih odjemalcev energije, zagotavljanje učinkovitega nadzora nad izvajanjem določb tega zakona (Energetski zakon, 2019).

2.2.1 Pravni akti, navezujoči na ravnanje z blatom iz KČN

Uredba o odvajanju in čiščenju komunalne odpadne vode

Ta uredba nalaga izvajalcem javne službe določene naloge, med katere spada tudi obdelava blata, ki je obvezna storitev na območju, kjer se odpadna voda odvaja v javni kanalizacijski sistem. Na območju, kjer se odpadna voda odvaja v greznice oz. individualne MKČN, je naloga javne službe tudi prevzem in odvoz blata iz MKČN in obstoječe pretočne greznice ter prevzem in odvoz komunalne odpadne vode iz nepretočnih greznic na KČN, ki je opremljena za obdelavo blata. Izvajalec javne službe, ki je upravljalec KČN, opremljene za obdelavo blata, mora za blato, ki nastane kot stranski produkt čiščenja komunalne odpadne vode, zagotoviti njegovo obdelavo, s katero doseže izpolnjevanje zahtev za uporabo kot gnojilo v kmetijstvu (v skladu s predpisom, ki to ureja), ali izpolnjevanje zahtev za postopke predelave ali odstranjevanja blata v skladu s predpisi, ki urejajo odpadke. V primeru da izvajalec javne službe ne upravlja KČN, ki je opremljena za obdelavo blata, mora zagotoviti obdelavo blata na območju druge KČN, ki je opremljena z zadostnimi zmogljivostmi za obdelavo blata (Uredba o odvajanju in čiščenju komunalne odpadne vode, 2015).

Uredba o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda v vode in javno kanalizacijo

Blato je prepovedano izpuščati v javno kanalizacijo neposredno ali posredno v vode, razen na komunalno ali skupno čistilno napravo, ki je opremljena za prevzem in obdelavo blata v skladu s predpisom, ki ureja odvajanje in čiščenje komunalne in padavinske odpadne vode. Z blatom upravljalec KČN ravna v skladu s predpisi, ki urejajo odpadke (Uredba o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda v vode in javno kanalizacijo, 2012).

Uredba o odpadkih

V uredbi je podana hierarhija ravnanja z odpadki, kjer se upošteva prednostni vrstni red pri nastajanju odpadkov in ravnanju z njimi:

1. preprečevanje nastajanja odpadkov,
2. priprava odpadkov za ponovno uporabo,
3. recikliranje odpadkov,
4. drugi postopki predelave odpadkov (npr. energetska predelava) in
5. odstranjevanje odpadkov.

Izvirni povzročitelj ali drug imetnik odpadka mora za vsako pošiljko odpadkov zagotoviti evidenčni list, ki omogoča lažjo sledljivost odpadkov ter boljši nadzor nad njimi. Izvirni povzročitelj odpadkov, ki je pravna oseba ali samostojni podjetnik posameznik, pri katerem v posameznem koledarskem letu zaradi njegove dejavnosti nastane 10 ton odpadkov ali več ali nastanejo nevarni odpadki ali v posameznem koledarskem letu zaposluje deset oseb ali več ne glede na vrsto zaposlitve, mora voditi evidenco o nastajanju odpadkov in ravnanju z njimi. V količine odpadkov se ne štejejo količine tistih odpadkov, ki jih izvirni povzročitelj odpadkov obvezno prepušča zbiralcu v skladu s posebnim predpisom, ki ureja ravnanje s posamezno vrsto odpadkov. Vodenje evidence in obdelava podatkov v nadaljevanju služi kot pomoč pri izdelavi poročila, načrta oz. programa o ravnanju z odpadki (Uredba o odpadkih, 2022).

Uredba o uporabi blata iz komunalnih čistilnih naprav v kmetijstvu

Blato iz KČN, MKČN ali skupnih čistilnih naprav se sme uporabljati v kmetijstvu kot gnojilo, razen v skladu s to uredbo. Prav tako se blato iz ČN, ki ni KČN, MKČN ali skupna čistilna naprava, lahko uporablja kot gnojilo v kmetijstvu, če je obdelano v skladu s predpisom, ki ureja obdelavo biološko razgradljivih odpadkov. Kadar blato ni uporabno kot gnojilo v kmetijstvu, se uporablja predpis, ki ureja obdelavo biološko razgradljivih odpadkov, ali če se blato ne obdeluje s postopki biološke razgradnje, predpis, ki ureja ravnanje z odpadki. V uredbi so določeni pogoji, ki se nanašajo na pogoje uporabe blata v kmetijstvu, mejne vrednosti koncentracije težkih kovin, pravila o uporabi, vodenju evidence itn. (Uredba o uporabi blata iz komunalnih čistilnih naprav v kmetijstvu, 2008).

2.2.2 Pravni akti, navezujoči na predelavo blata iz KČN

Uredba o predelavi nenevarnih odpadkov v trdno gorivo in njegovi uporabi

Določa pogoje za predelavo nenevarnih odpadkov v trdno gorivo ter pogoje za njegovo uporabo v kurilnih napravah, sežigalnicah in napravah za sosežig. Blato iz čiščenja KČN je v seznamu odpadkov za predelavo v trdno gorivo umeščen kot odpadek iz onesnažene biomase. Predelava v trdno gorivo je mogoča, če izpolnujemo zahteve za vnos blata v ali na tla, tako kot določa predpis, ki ureja uporabo blata iz KČN v kmetijstvu (Uredba o predelavi nenevarnih odpadkov v trdno gorivo in njegovi uporabi, 2014).

Uredba o predelavi biološko razgradljivih odpadkov in uporabi komposta ali digestata

Določa pravila ravnanja in druge pogoje v zvezi s predelavo biološko razgradljivih odpadkov in uporabo komposta ali digestata ter dajanje komposta ali digestata v promet. Odvečno blato in mulje iz KČN uvrščamo med biološko razgradljive odpadke. Uredba določa pogoje za načrtovanje, gradnjo in vzdrževanje kompostarne ali bioplinarne. Kakovostni razred komposta ali digestata je določen v prilogi uredbe, kot 1. in 2. kakovostni razred z določenimi pogoji in zahtevami (Uredba o predelavi biološko razgradljivih odpadkov in uporabi komposta ali digestata, 2013).

Uredba o sežigalnicah odpadkov in napravah za sosežig odpadkov

Z uredbo so določeni pogoji za pridobitev okoljevarstvenega dovoljenja za delovanje, mejne vrednosti emisije snovi v zrak in ukrepe za nadzor emisije snovi v zrak, mejne vrednosti emisije snovi pri odvajanju odpadne vode in ukrepe za nadzor emisije snovi pri odvajanju odpadne vode iz naprav za čiščenje odpadnih plinov, pravila ravnanja z odpadki in ostanki, pogoji obratovanja, zahteve za obratovalni monitoring emisije snovi v zrak in emisije snovi pri odvajanju odpadne vode. Uredba se uporablja za vse sežigalnice in naprave za sosežig, v katerih sežigajo ali sosežigajo trdne ali tekoče odpadke (Uredba o sežigalnicah odpadkov in napravah za sosežig odpadkov, 2016).

2.2.3 Pravni akti, navezujoči na uporabo obnovljivih virov energije

Uredba o samooskrbi z električno energijo iz obnovljivih virov

Določeni so ukrepi spodbujanja rabe električne energije, pridobljene iz OVE z napravo za samooskrbo, podrobnejše pogoje za posamezne vrste samooskrbe, način obračuna električne energije in dajatev za odjemalce, podrobnejše pogoje za dodelitev naložbene pomoči, pogoje za priključitev naprave za samooskrbo, vsebino in poročanje ter spremljanje izvajanja ukrepa (Uredba o samooskrbi z električno energijo iz obnovljivih virov, 2019).

Uredba o podporah električni energiji, proizvedeni iz obnovljivih virov energije in v sproizvodnji toplote in električne energije z visokim izkoristkom

Podpora je namenjena proizvodnim napravam OVE z energetskimi tehnologijami, med katere uvrščamo tudi energijo pridobljeno iz bioplina, ki izvira iz biološko razgradljivih odpadkov, za katere je dovoljena anaerobna predelava s seznama biološko razgradljivih odpadkov iz predpisa, ki ureja predelavo biološko razgradljivih odpadkov in uporabo komposta ali digestata. Če se plin iz bioplinarne, odlagališča ali plin, ki je nastal pri delovanju čistilnih naprav odpadnih voda, oz. druge vrste plini iz biomase dobavljajo v omrežje energetskih plinov fosilnega izvora, se električna energija, proizvedena v proizvodni napravi na drugem kraju, ki izpolnjuje pogoje za proizvodno napravo OVE iz te uredbe, iz plina fosilnega izvora v količini, enaki vrednosti omenjene dovedene energije iz plinov, šteje za električno energijo, proizvedeno iz OVE (Uredba o podporah električni energiji, proizvedeni iz obnovljivih virov energije in v sproizvodnji toplote in električne energije z visokim izkoristkom, 2022).

3 PREGLED STANJA RAVNANJA Z BLATOM V REPUBLIKI SLOVENIJI

Ker nastajanja vedno večjih količin blata ni možno preprečevati, so predvideni načini za ravnanje z blatom KČN v naslednjih letih preusmerjeni predvsem na monosežig, izvoz, v manjši meri v obdelavo v bioplinarnah, kompostarnah, odlaganje ostankov po sežigu ter dolgoročno skladiščenje fosforja za poznejše potrebe (ARSO, 2016).

Raba blata se razlikuje glede na vrsto obdelave oz. namena predelave, ki ga želimo doseči. Blato lahko recikliramo na več različnih načinov, kot so:

- uporaba digestata 1. kakovostnega razreda na kmetijskih zemljiščih in 2.kakovostnega razreda na nekmetijskih zemljiščih (anaerobna obdelava blata).
- Uporaba komposta 1. kakovostnega razreda na kmetijskih zemljiščih in 2.kakovostnega razreda na nekmetijskih zemljiščih (aerobna obdelava blata).
- Uporaba komposta 1. kakovostnega razreda na kmetijskih zemljiščih in 2.kakovostnega razreda na nekmetijskih zemljiščih (namensko kompostiranje – aerobna obdelava blata brez drugih biološko razgradljivih odpadkov).
- Izdelava umetno pripravljene zemljine iz komposta (aerobna obdelava blata) (MOP, 2022)¹.

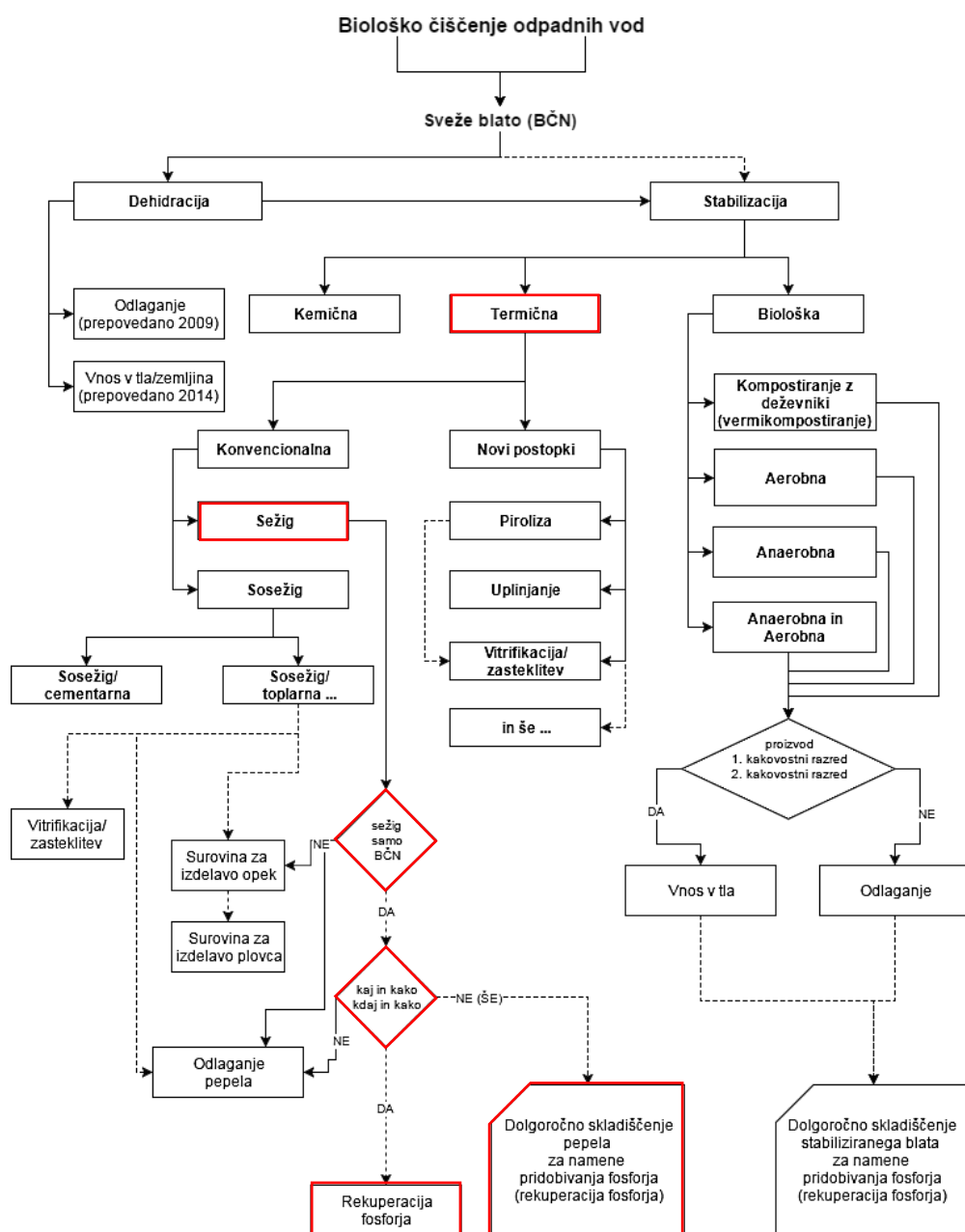
Termična predelava blata se usmerja k:

- proizvodnji RDF/SRF iz predelanega blata z visoko kalorično vrednostjo,
- proizvodnji alternativnega goriva za sosežig (toplarne, cementarne),
- sežig (monosežig) (MOP, 2022)¹.

V Programu ravnanja z odpadki in programu preprečevanja odpadkov Republike Slovenije so utemeljene nekatere možnosti ravnanja z blatom iz KČN. Pri tem ugotavljamo, da je predviden tudi monosežig blata za kasnejšo rekuperacijo fosforja.

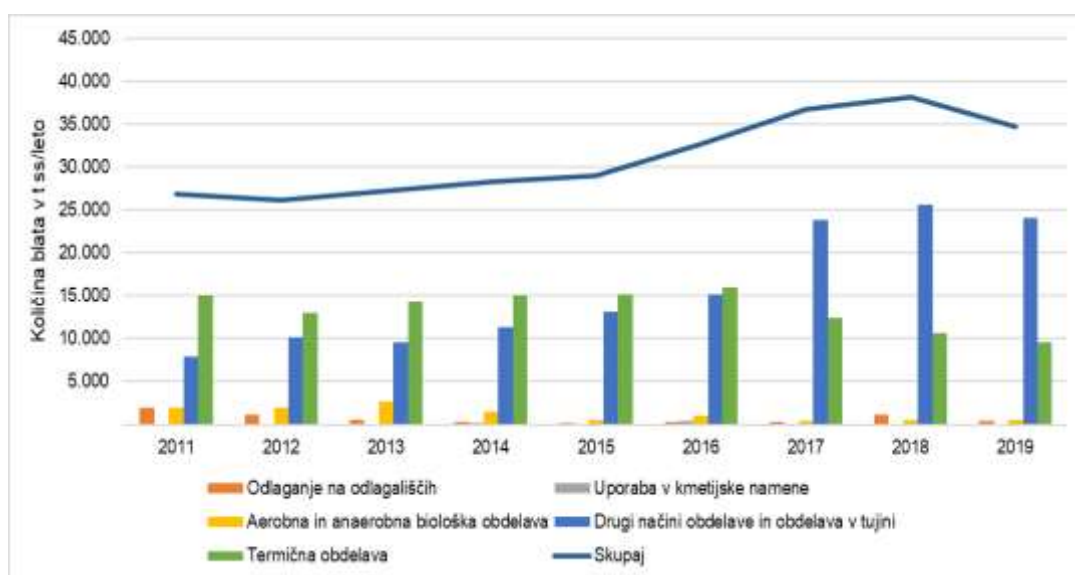
Slika 1 prikazuje tok obdelave blata, njegovo nadaljnje recikliranje oz. termično predelavo ter rabo blata glede na predhodnje ravnanje z njim. Tehnike termične predelave blata s tehnologijo monosežiga so označene z rdečo obrobo.

¹ V seznamu virov: Program ravnanja z odpadki in program preprečevanja odpadkov Republike Slovenije. (2022). Ministrstvo za okolje in prostor. Pridobljeno iz https://www.gov.si/assets/ministrstva/MOP/Operativni-programi/op_odpadki_2022.pdf.



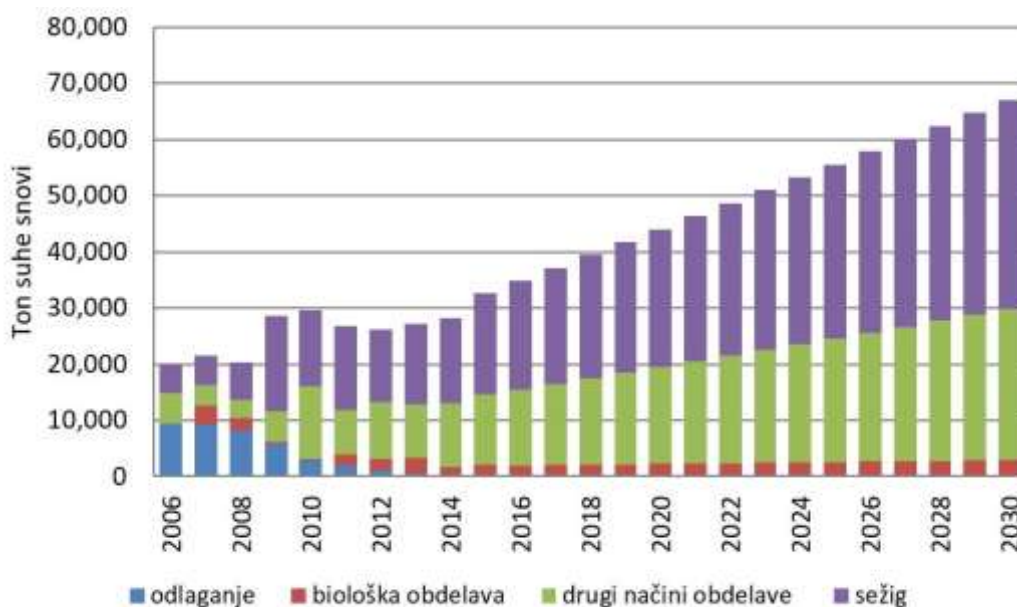
Slika 1: Tehnike obdelave blata iz komunalnih in skupnih čistilnih naprav
(Vir: MOP, 2022)¹

Slika 2 prikazuje naraščajoč trend količin blata in ravnanjem z odpadkom za obdobje od leta 2011 do 2019 v tonah suhe snovi na leto. Razlogi za povečanje trenda količin blata so v doslednejšem poročanju in ravnanju s to vrsto odpadka ter zaostrovanje zakonodaje, vezane na obravnavano področje¹. Ocenjujemo, da se je v letu 2017 dvignil trend drugih načinov predelave blata in obdelave v tujini, medtem ko je termična predelava z blatom iz KČN upadla.



Slika 2: Nastajanje blata komunalnih in skupnih čistilnih naprav v obdobju od 2011 do 2019
(Vir: MOP, 2022)¹

Slika 3 prikazuje časovni prikaz ravnanja z blatom iz komunalnih in skupnih čistilnih naprav s povečanim deležem količin blata za termično predelavo za namen sežiga (monosežiga) do leta 2030. Za ravnanje z blatom iz komunalnih in skupnih čistilnih naprav se tudi za prihodnost predvideva večja količina blata za termično predelavo.



Slika 3: Predvideno ravnanje z blatom iz komunalnih in skupnih čistilnih naprav do leta 2030
(Vir: ARSO, 2016)

4 BLATO IZ KOMUNALNIH ČISTILNIH NAPRAV

Blato je preostalo obdelano ali neobdelano blato iz komunalnih ali skupnih čistilnih naprav ali iz drugih čistilnih naprav in preostalo blato iz obstoječih pretočnih greznic ter drugih podobnih naprav za čiščenje odpadnih voda². Blato iz KČN uvrščamo po seznamu odpadkov v skupino odpadkov iz naprav za čiščenje odpadne vode, ki niso navedeni drugje, in sicer pod številko 19 08 05 – mulji iz komunalnih čistilnih naprav.

4.1 Lastnosti in sestava blata

Poznavanje lastnosti blata in njegove sestave je ključno za presojo izrabe tovrstnega odpadka. Lastnosti in sestava se spreminjata glede na mesto nastanka tekom procesa čiščenja komunalne odpadne vode in kasneje obdelave blata. Za spremljanje določenih parametrov je pomembno stalno časovno spremljanje trendov nastalega blata, ki se tekom različnih obdobj spreminjajo (letni časi). Blato vsebuje različna hranila (P, N, K, Ca, Mg, Zn ipd.). Del organskega onesnaženja predstavljajo snovi, ki niso biorazgradljive, visoke koncentracije težkih kovin, patogeni (npr. virusi in bakterije), hormonsko aktivne snovi in drugi pripravki različnih učinkovin.

V splošnem je blato sestavljeno iz suspendiranih delcev (suhe snovi), katera predstavljata organski (60–70 %) in anorganski delež (30–40 %) ter vsebnost vode (Samec et. al., 2009). Njegova sestava in konsistenca je odvisna od vrste odpadne vode, tehnologije čiščenja odpadne vode ter kasnejše obdelave blata.

Slika 4 prikazuje blato iz KČN, ki je bilo obdelano oz. termično predelano z različnimi tehnologijami.



*Slika 4: Različne oblike blata po obdelavi in termični predelavi
(Vir: Sludge2energy, 2022)*

² Uredba o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda v vode in javno kanalizacijo (Uradni list RS, št. 64/12, 64/14, 98/15, 44/22 – ZVO-2 in 75/22).

Tabela 1 prikazuje v odstotkih izraženo tipično kemijsko sestavo blata glede na mesto nastanka pri procesu čiščenja komunalnih odpadnih vod. Na podlagi prikazanih vrednosti ugotavljamo, da ima primarno blato višjo kurilno vrednost od sekundarnega, predpostavljamo pa, da so koncentracije odvisne tudi od zadrževalnega časa blata v določenem delu, ki jih lahko tekom procesa čiščenja tudi optimiziramo in nastavljamo glede na učinek čiščenja komunalne odpadne vode. Blato je na splošno bolj stabilizirano takrat, ko je delež anorganskih snovi v blatu nekoliko višji od organskega (približno razmerje 1 : 1).

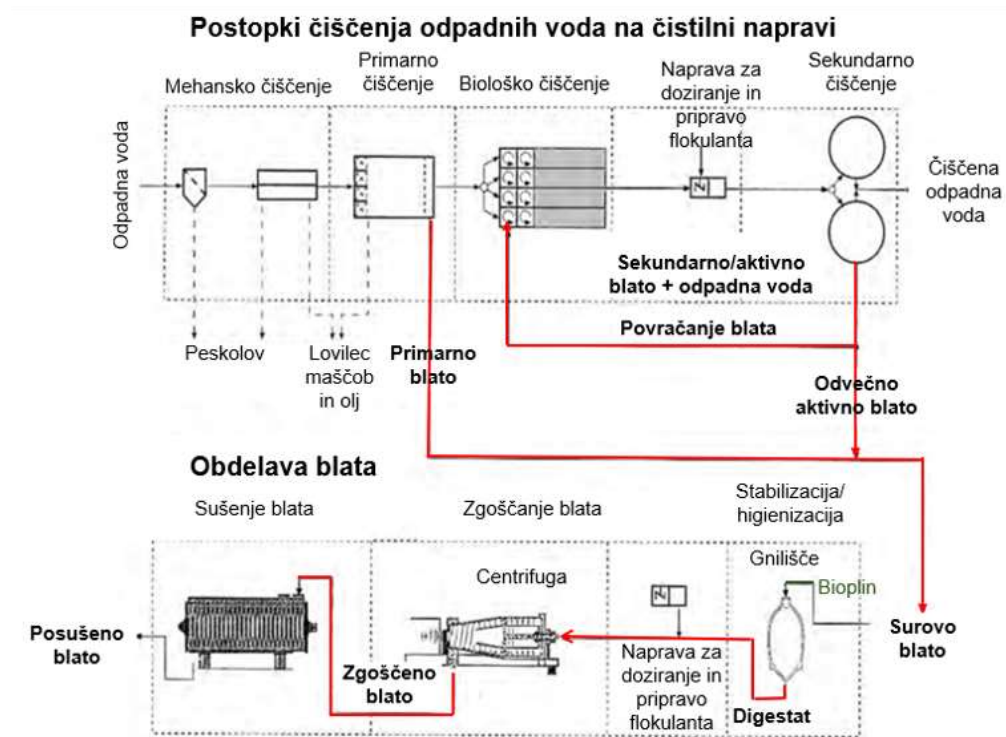
Parameter	Primarno blato	Sekundarno (aktivno) blato
Suha snov (suspendirani delci; ss) %	5–9	0,8–1,2
Organska snov (% suhe snovi)	60–80	59–68
Maščobni delež (% suhe snovi)	13–35	5–12
Beljakovine (% suhe snovi)	20–30	32–41
Dušik (N, % suhe snovi)	1,5–4	2,4–5
Fosfor (P ₂ O ₅ , % suhe snovi)	0,8–2,8	2,8–11
Kalij (K ₂ O, % suhe snovi)	0–1	0,5–0,7
Celuloza (% suhe snovi)	8–15	7–9,7
Železo (ne kot sulfid)	2–4	–
Silikati (SiO ₂ , % suhe snovi)	15–20	–
pH	5–8	6,5–8
Alkaliniteta (mg/l kot CaCO ₃)	500–1.500	580–1.100
Organske kisline (mg/l kot acetat)	200–2.000	1100–1.700
Kurilna vrednost (kJ/kg suhe snovi)	23.000–29.000	19.000–23.000

Tabela 1: Tipična kemijska sestava primarnega in sekundarnega blata
(Vir: Kumar Tyagi et. al., 2013)

4.2 Postopki obdelave blata

Blato iz KČN, MKČN in greznične gošče je potrebno za namen zmanjšanja prostornine in stabilizacije odpadka ustrezno obdelati na KČN, kjer mora biti zagotovljena obdelava blata. Odvečno blato nastaja kot presežek pri procesu čiščenja komunalne odpadne vode na čistilni napravi. Glede na stopnje in tehnologijo čiščenja se nastalo odvečno blato zadržuje in po potrebi odstranjuje iz določenih predelov čistilne naprave, ki so temu namenjeni (primarni in naknadni usedalnik, zalogovnik blata itn.). Del sekundarnega (aktivnega) biološkega blata se vrača v proces biološkega čiščenja, s čimer zagotavljamo neprekinjeno delovanje bioloških procesov za doseg učinkovitega čiščenja odpadnih voda na čistilni napravi.

Slika 5 prikazuje tehnološko shemo obdelave blata s predhodnim čiščenjem komunalne odpadne vode, pri čemer smo linijo blata obarvali rdeče.



Slika 5: Tehnološka shema obdelava blata z predhodnim čiščenjem komunalne odpadne vode na ČN
(Vir: Dichtl, 2018)

Blato iz procesa čiščenja kot surovo blato vstopa v gnilišče, kjer poteka anaerobna razgradnja in nastajanje bioplina. Pri napravi za mehansko zgoščanje (centrifuga) se običajno nahaja naprava, ki se ji dodaja flokulant za boljšo separacijo blata in vode. Strojno zgoščeno blato se vodi na napravo za sušenje, kjer se blato osuši do približno 95 % vsebnosti suhe snovi.

4.2.1 Zgoščanje blata

Zgoščanje blata predstavlja prvi proces obdelave blata, katerega glavni namen je zmanjšanja volumna blata. Postopki zgoščevanja lahko potekajo z gravitacijskim usedanjem (gravitacijski zgoščevalci), flotacijo (flotacijski zgoščevalniki), rotacijskimi bobni, gravitacijskimi tračnimi zgoščevalci in centrifugami (Roš et. al., 2005).

Fizikalno zgoščevanje blata

Prva stopnja zgoščanja blata poteka v zgoščevalnikih in zalogovnikih blata. Pri fizikalnem zgoščanju blata dosegamo od 1 do 3 % vsebnosti suhe snovi, v zgoščevalcih z daljšim zadrževalnim časom tudi do 6 % suhe snovi (Roš et. al., 2005).

Mehansko zgoščevanje blata

Za doseg boljše učinkovitosti naprave se pri strojnem zgoščanju dodajajo različna kemijska sredstva (FeCl_3 , polielektroliti, apno ipd.). Za mehansko zgoščanje se največkrat uporabljajo centrifuge, tračne preče in komorne filtrske stiskalnice. Nastalo tekoče blato na KČN se s pomočjo naprave za strojno zgoščanje zgosti od 20 do 35 % vsebnosti suhe snovi.

4.2.2 Stabilizacija blata

Stabilizacija blata predstavlja nadaljnji proces obdelave blata po fizikalnem zgoščanju z biološkimi (anaerobna, aerobna presnova) in kemijskimi procesi (stabilizacija s kemičnimi aditivi). Namen stabilizacije blata je uničenje patogenih organizmov, odstranjevanje smradu, stabilizacija organskih snovi in koncentriranje trdnih snovi (Roš et. al., 2005).

Anaerobna presnova

Biološki proces poteka v odsotnosti kisika v gniliščih (digestorijih), kjer se razgrajujejo trdne suspendirane snovi z namenom zmanjšanja in stabilizacije organskih snovi v blatu. Proces anaerobne presnove potekajo v treh temperaturnih območjih, in sicer v psihrofilnem ($20\text{--}25\text{ }^\circ\text{C}$), mezofilnem ($35\text{--}37\text{ }^\circ\text{C}$) in termofilnem območju ($50\text{--}60\text{ }^\circ\text{C}$), pri katerih se glede na območja temperature zadrževalni čas spreminja. Višja kot je temperatura, hitreje potekajo procesi presnove. Približno polovica organskih snovi se med anaerobno razgradnjo pretvori v bioplin, ki ga pretežno sestavlja CH_4 v 65 %, CO_2 v 30 % ter 5 % ostalih plinov (H, FeS itn.). Nastali bioplin se izrabi kot energent za ogrevanje gnilišč in ostalih objektov na KČN. Pri anaerobni presnovi nastane digestat oz. pregnito blato, ki je poltekoči ali tekoči material s približno vsebnostjo 4,5 % suhe snovi (Roš et. al., 2005).

Aerobna presnova

Omenjeni biološki proces poteka v aerobnem reaktorju pri koncentraciji kisika med 1 in 3 mg/l. Aerobni reaktor je namenjen za sprejemanje trdnih suspendiranih snovi, kot so aktivno blato, blato iz sistemov s pritrjeno biomaso in občasno primarno blato. Tekom procesa anaerobne presnove bioplin ne nastaja, kar pomeni, da je ta oblika stabilizacije energetsko potratnejša (Roš et. al., 2005).

4.3.3 Sušenje blata

Cilj sušenja je blato obdelati za namen prodaje ali uporabe kot energenta, znižati stroške skladiščenja in transporta ter v nadaljevanju s higienizacijo znižati emisije smradu ter učinkovito uporabiti toplotno energijo, ki nastaja tekom procesa stabilizacije blata ali v nadaljevanju pri termični predelavi odpadka. Tehnologija sušenja blata je odvisna od prenosa dovedene toplote (para, bioplin, plini, itn.) oz.

lokacijske postavitve že obstoječih objektov, ki so namenjeni obdelavi in predelavi blata. Bolj kot je blato sušeno, višjo kalorično vrednost ima. Splošno ločimo delno (< 85 % ss) in popolno sušenje (> 85 % ss). Blato pri sušnosti 45–65 % suhe snovi lahko postane zelo viskozno in lepljivo, kar lahko privede do mehanskih preobremenitev sušilne naprave. Temu se lahko izognemo s primešanim že sušenim blatom v večstopenjskem sušilniku (Schnell et. al., 2020). Sušenje poteka pri višjih temperaturah, tako da je dosežena tudi higienizacija blata, s katero dosežemo zmanjšanje škodljivih vplivov na zdravje ljudi in okolje. Kot končni produkt pridobimo higienizirano blato s približno 90-% vsebnostjo suhe snovi, odvisno od tehnologije sušenja (Vrbančič, 2020).

5 TERMIČNA PREDELAVA BLATA IZ KOMUNALNIH ČISTILNIH NAPRAV S TEHNOLOGIJO MONOSEŽIGA

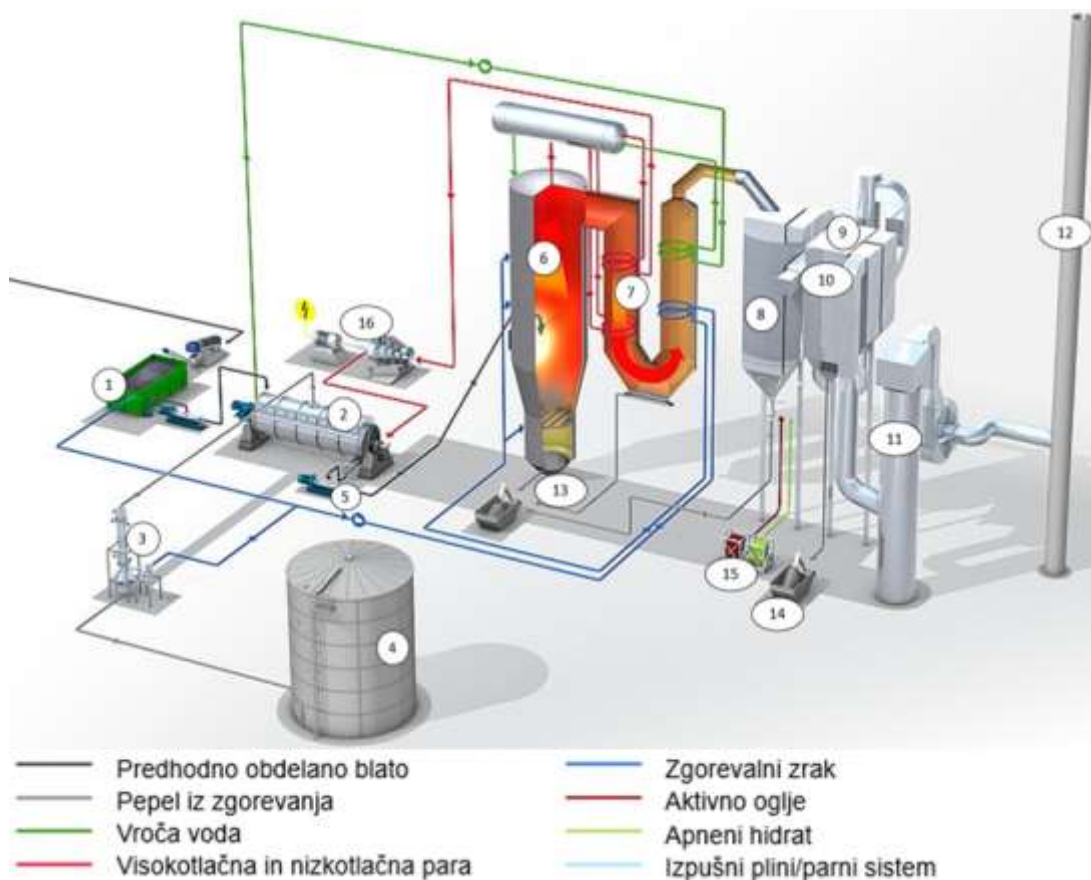
Termična predelava blata s tehnologijo monosežiga predstavlja trajnostno zasnovano rešitev za odvečno blato iz KČN, pri čemer se usmerjamo k energetski samozadostnosti s hkratnim pridobivanjem toplotne in električne energije ter recikliranjem potencialnih hraniv iz pepela, nastalega po monosežigu oz. blata iz KČN (Wagner et. al., 2020). Kot vhodno surovino za monosežig uporabljamo predhodno obdelano blato iz KČN.

5.1 Zasnova objektov in tehnološki prikaz delovanja

Naprava je zasnovana v kombinaciji s predhodnim sušenjem blata, kasneje zgorevanjem v stacionarni peči z zvrtnično plastjo in najsodobnejšim čiščenjem dimnih plinov. Glede na lokacijske pogoje lahko izbiramo med dvema konstrukcijskima različicama za izkoriščanje energije, in sicer vodni ali parni sistem. Razlika med vodnim in parnim sistemom je v količinah doziranega blata (predvidene vhodne količine materiala) za namen sežiga in moči goriva (HUBER Technology, 2022).

Na nekoliko višji višinski razliki se preko transporterja s strani dovaja dehidrirano blato, še nekoliko višje pa se nahaja silos za skladiščenje posušenega blata (cca. 90 % ss), ki je namenjen kot vmesni zalogovnik. Samostojno zgorevanje v peči z zvrtnično plastjo poteka s primešanjem dehidriranega in posušenega blata. Toplotna energija nastaja pri zgorevanju blata, kjer se izraba odpadne toplotne energije v kotlu prenaša v parni sistem, preko katerega se pretvori v uporabno paro. Energetska izraba v nadaljevanju poteka preko parne turbine z generatorjem. Za preprečevanje emisij vonjav in drugih škodljivih plinov v zrak so nameščene naprave za nadzor in merjenje emisij. Monosežigalnica deluje neprekinjeno, za kar je potreben neprestan nadzor in spremljanje njenega obratovanja (HUBER Technology, 2022).

Slika 6 prikazuje konstrukcijsko zasnovo termične predelave, pri katerem se toplotna in električna energija izkorišča s parnim sistemom. Začetek procesa predstavlja sprejem dehidriranega blata, ki ne zadošča za samostojni sežig (le pod določenimi pogoji) v zvrtnični plasti, zato se blato dodatno osuši z ustrezno tehnologijo. S sušenjem dosežemo večjo kurilno vrednost, ki je tako odvisna od predhodne stabilizacije in vsebnosti vode v blatu. Samostojno zgorevanje brez dovajanja toplotne energije je možno pri kurilni vrednosti blata s 4,5 MJ/kg, medtem ko je pri nižjih kaloričnih vrednostih potrebno energijo dodatno dovajati, po navadi s predgretim (primarnim) zrakom (do 500 °C) (Schnell et. al., 2020).



Slika 6: Koncept termične predelave blata s parnim sistemom
 (Vir: HUBER Technology, 2022)

Pregled oštevilčenih elementov:

- 1 Sprejem in skladiščenje blata iz KČN z zalogovnikom blata/bunkerjem
- 2 Sušenje blata s kontaktnim sušilnikom
- 3 Kondenzator (odpadne) pare
- 4 Rezervoar pare
- 5 Vnos blata
- 6 Sežigalna peč s tehnologijo zgorevanja v zvrtničeni plasti
- 7 Parni kotel za izkoriščanje odpadne toplote
- 8 Vrečasti filter za predhodno separacijo pepela
- 9 Kondicionirana suha sorpcija/reaktor
- 10 Vrečasti filter za čiščenje dimnih plinov
- 11 Dvostopenjski pralnik za obdelavo izpušnih plinov (iz bunkerja)
- 12 Dimnik za merjenje in nadzor emisij
- 13 Preostanek po termični predelavi: pepel, bogat s fosforjem
- 14 Preostanek po termični predelavi: ostali reakcijski produkti
- 15 Doziranje dodatkov (sorbenta)
- 16 Parna turbina, generator

Termična predelava blata iz KČN predstavlja večstopenjsko napravo in običajno vključuje naslednje stopnje:

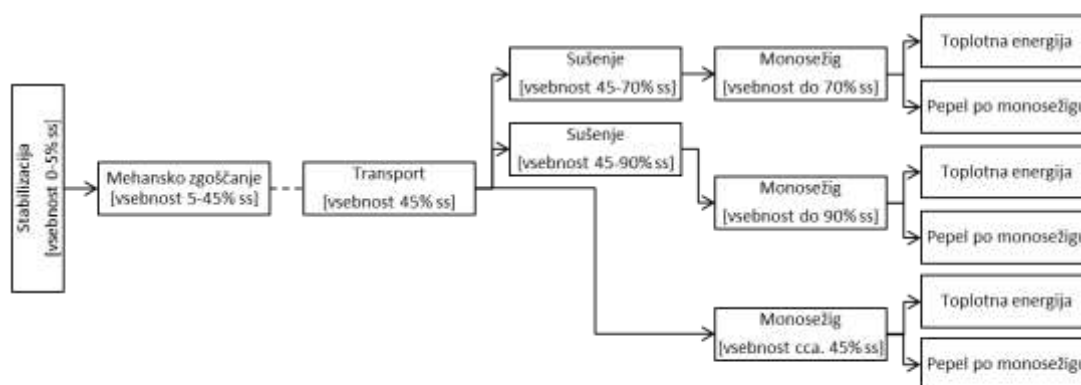
- sprejem blata z zalogovnikom/bunkerjem, ki služi za vmesno skladiščenje in vključuje obdelavo izpušnih plinov (zraka) iz zalogovnika/bunkerja,
- sušenje blata do ustrezne stopnje suhe snovi,
- vmesno skladiščenje posušenega blata v zalogovniku,
- vnos blata z vmesno obdelavo odpadnega zraka (vodna para),
- zgorevanje v sežigni peči s tehnologijo v zvrtnem sloju,
- energetska predelava s pomočjo parne turbine (parni kotel) in generatorjem,
- predhodno ločevanje (separacija) pepela,
- ločevanje ostalih reakcijskih produktov in doziranje dodatkov (sorbenta),
- dimnik z merilno postajo za merjenje ter spremljanja emisij in
- transport in skladiščenje preostalega materiala nastalega pri sežigu (Senegačnik, 2019).

5.2 Lokacijska zasnova naprave

Umestitev monosežigalnice je smiselna na nekoliko večji KČN z zmogljivostjo večjo od 50.000 PE, kjer so predvidoma že umeščeni objekti za obdelavo blata. Za ekonomsko in energetsko učinkovitejše delovanje je smiselno upoštevati prostorske karakteristike, ki jih teren ponuja, in energetske potrebe v smislu uporabe toplotne in električne energije, pridobljene iz obnovljivih virov v proizvodnem procesu. Pri načrtovanju se z ustrezno prostorsko zasnovo predvidi tudi možno predimenzioniranje objektov v primeru, da se poveča možnost za sprejemanje večjih količin blata. Prostorske karakteristike upoštevajo lokacijo posamezne obdelave blata na KČN oz. že obstoječe sisteme ravnanja z blatom, prostorski kriteriji pa razdalje med posameznimi objekti oz. napravami za obdelavo blata, ki jih lahko v nadaljevanju še predimenzioniramo na način boljše energetske izrabe v nadaljnji povezavi z monosežigom. Na podlagi prostorskih karakteristik in ostalih kriterijev, ki smo jih vključili v prostorsko analizo, se glede na to odločamo, kakšen sistem ravnanja z blatom bomo upoštevali v regiji oz. državi. Na predvideni lokaciji mora biti zagotovljeno tudi tehtanje blata za lažje evidentiranje vhodnih in izhodnih količin blata ter nastalega pepela.

Slika 7 predstavlja shematični prikaz ravnanja z blatom za manjše in srednje velike KČN, na katerih se izvajajo postopki obdelave blata, pri čemer termična predelava ni predvidena. V kolikor se na isti lokaciji KČN termična predelava blata ne izvaja kot vmesni postopek, vključujemo transport blata z ustrezno dodelanim logističnim načrtom. Dosežena stopnja sušnosti je odvisna od tehnologije zgoščanja oz. sušenja, ki jo uporabljamo v procesu. Višja stopnja sušnosti omogoča transport večjih količin blata, v nasprotnem primeru so potrebe po transportu večje, kar vodi v povečanje porab fosilnih goriv ter stroškov, nastalih pri transportu in vodi k večjim izpustom TGP.

Na ta način se med posameznimi objekti okoljska onesnaženost z razdaljo povečuje. Ugotavljamo, da je smiselna vzpostavitev strojnega zgoščanja blata na manjših in srednje velikih KČN z zmogljivostjo od 5.000 do 10.000 PE in večje (Wagner et. al., 2020).



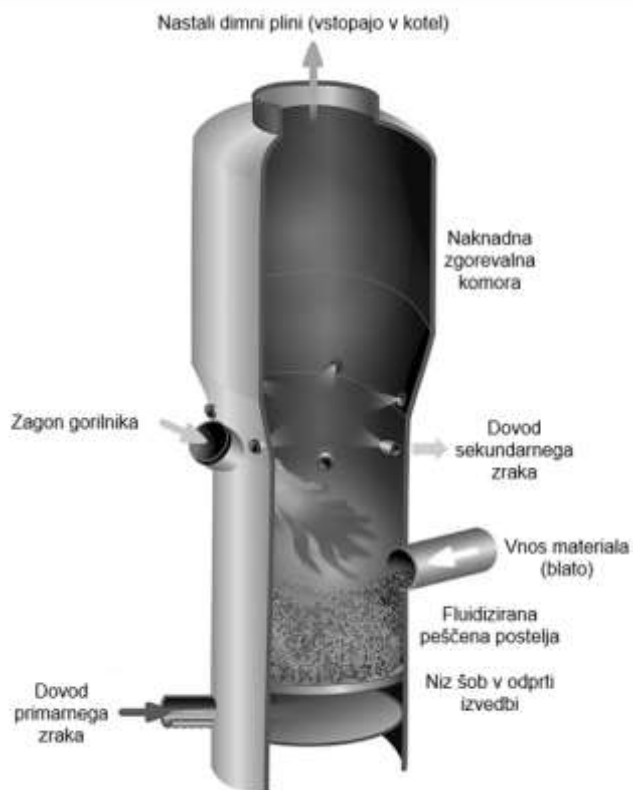
Slika 7: Zasnova obdelave in termične predelave blata s tehnologijo monosežiga
(Vir: Wagner et. al., 2020)

5.3 Tehnologija zgorevanja blata

Termična predelava blata predstavlja vrsto medsebojno povezanih tehnologij in metod, ki smo jih v diplomskem delu izbrali z že uveljavljenih primerov dobrih praks v tujini. Velikost sežigalnice in drugih objektov je odvisna od predvidenih količin blata za sežig ter energetskega in prostorskega načrta v povezavi s termično predelavo blata. Za namen monosežiga so tehnologije zgorevanja lahko različne, in sicer se lahko uporablja stacionarna peč za zgorevanje v zvrtni plasti, cikloidna peč, rotacijska peč in peč z gibljivim ali fiksnim rešetom (Schnell et. al., 2020).

Stacionarno zgorevanje v zvrtni plasti se je uveljavilo kot najbolj preizkušena tehnološka metoda (v Nemčiji, Avstriji in drugod), z manjšimi emisijami (NO_x, CO₂ in drugi) zgorevanja. Glavna komponenta stacionarne peči z zvrtno plastjo (fluidizacijska peč) je zgorevalna komora, v kateri se na dnu nahajajo šobe (odprti in zaprti tip), lebdeče cone in odsesavanje nastalega pepela. Značilnost take sežigalnice (glej Slika 8) je intenzivno mešanje trdnih delcev (peščene plasti in goriva) s predgretem (primarnim) zrakom, kar omogoča dobro porazdelitev zgorevalnega zraka in blata. Zaradi možnega zgoščevanja (sintranja) pepela, ki nastane pri zgorevanju, je največja zgornja temperatura zgorevanja v zvrtni plasti določena od 850 do 950 °C (Sludge2energy, 2022). Pri vpihovanju predgretega (primarnega) zraka skozi šobe na dnu zgorevalne komore se tvori peščena posteljica, kjer se vzdržuje lebdeča cona

z mešanico blata, pepela in (kremenovega) peska. Zasnova dna zgorevalne komore s šobami v odprti izvedbi predstavlja prednost, saj omogoča izločanje oz. odstranjevanje nekaterih snovi (tujkov) v zgorevalnem procesu brez prekinitev in poseganja v njeno obratovanje. Dodatni (sekundarni) zrak se v lebdečo cono nad zvrtnično plastjo lahko dovaja le toliko, kolikor je potrebno za popolno zgorevanje produktov (Schnell et. al., 2020).

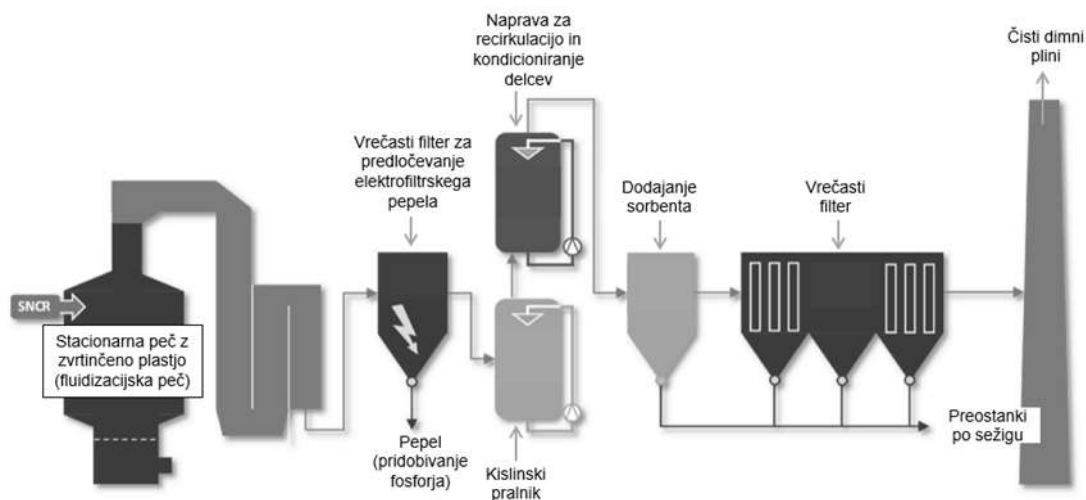


Slika 8: Shematična zasnova stacionarne peči z zvrtnično plastjo
(Vir: Schnell et. al., 2020)

5.4 Obdelava in prečiščevanje dimnih plinov

Obdelava emisij vonjav in zmanjšanje koncentracije CH_4 se prične v zalogovniku (bunkerju), kjer se skladišči pripeljano dehidrirano blato iz KČN (pred postopkom sušenja blata) (Wiechmann et. al., 2013). Emisije vonjav lahko preprečimo že z neprekinjenim prezračevanjem, druge škodljive pline pa je potrebno prečistiti z ustrezno zasnovano napravo (mokri pralnik s kislino in filter z aktivnim ogljem), ki odstrani tudi druge neprijetne vonjave (Schnell et. al., 2020). Pri monosežigu blata iz KČN je pozornost namenjena prečiščevanju dimnih plinov z ustrezno zasnovanim sistemom za doseganje zahtevanih mejnih vrednosti emisij. Za prečiščevanje dimnih plinov iz zgorevanja se uporablja najboljša razpoložljiva tehnologija (BAT), s katero preprečimo škodljive vplive na zdravje ljudi in okolje.

Slika 9 prikazuje primer postavitve linije za čiščenje dimnih plinov za monosežig blata iz KČN. Proces čiščenja dimnih plinov se glede na vrsto odpadka ter sestavo plinov med seboj razlikujejo, čeprav so si tehnološki postopki med seboj podobni (Schnell et. al., 2020).



Slika 9: Zasnova linije za prečiščevanje dimnih plinov

(Vir: Schnell et. al., 2020)

Pri izbiri tehnologije prečiščevanja dimnih plinov upoštevamo koncept izvedbe prečiščevanja, saj tekom procesa lahko nastaja odpadna voda, za katero je v nadaljevanju potreba dodatna obdelava. V novejših sežigalnicah se zato že uporablja sistem s suhim prečiščevanjem dimnih plinov. CO in ostale organske snovi se tekom zgorevanja v zvrtni plasti zmanjšujejo. Ohlajeni dimni plini iz stacionarne peči vstopajo v vrečasti filter, v katerem se več kot 99 % trdnih delcev lahko odstrani, kar ponuja večjo zmožnost pridobivanja fosforja iz pepela (Lentjes, 2020). S prečiščevanjem plinov izločamo prah, HCl, SO₂, dioksine/furane in Hg. Vsebnost NO_x se zmanjšuje s postopkom tehnik za zmanjševanje emisij NO_x po tehnološkem postopku SNCR. Pri tem postopku se v kurišče kotla, kjer nastaja dimni plin, vbrizgava NH₃ ali NH₂CONH₂, da reagira z NO_x, ki nastanejo v procesu zgorevanja (Senegačnik, 2019).

Predločevanje elektrofiltrskega pepela je zasnovano kot prva stopnja čiščenja dimnih plinov, saj separatorji zaradi svoje robustnosti in dimenzije ponujajo prednost pred ostalimi filtrskimi napravami, ki so namenjene ločevanju velikih količin pepela iz blata KČN. Kislinski pralnik ali pralnik z dodajanjem razredčene žveplove kisline odstranjuje NH₃ in druge škodljive alkalne pline. Zasnovan je kot dvostopenjski pralnik za obdelavo izpušnih plinov iz bunkerja (Lentjes, 2020). Dimnim plinom se po predhodni separaciji trdnih delcev ločeno dodaja aktivno oglje in apneni hidrat. Dodajanje

posameznih sorbentov se lahko prilagaja in optimizira glede na vrednosti emisij v prečiščenem plinu, na katere se vežejo onesnaževala kot so HCl, dioksini, težke kovine, SO_x (Wiechmann et. al., 2013). Drugi vrečasti filter je namenjen ločevanju in odstranjevanju sorpcijskih sredstev (prahu) skupaj z onesnaževali. S pomočjo recirkulacije se material (trdni delci), ki se izloči v vrečastem filtru, vrača nazaj v reaktor, kar v nadaljevanju omogoča visoko učinkovitost ločevanja onesnaževal in zmanjšanje potreb po dodajanju sorbenta. V vrečastem filtru nastajajo trdne snovi, od katerih se le del izloči kot odpadni material, preostali del pa se tekom procesa izloča in dovaja v zabojnik (silos za odpadni material po sežigu). Preostali material, ki ni ustrezen za poznejšo rekuperacijo fosforja, se odlaga na za to urejenem odlagališču (Schnell et. al., 2020).

5.5 Odpadne snovi, nastale pri procesu monosežiga

Odpadne snovi se v procesu prečiščevanja dimnih plinov delijo na pepel in druge reakcijske produkte (elektrofiltrski pepel, preostanki z dodanimi aditivi) (Wiechmann et. al., 2013). Pepel v procesu sežiga nastaja v zgorevalni komori, kotlu in pri separaciji trdnih delcev od pepela. Ločeno zbiranje omogoča pridobivanje fosforja iz pepela, medtem ko drugi reakcijski produkti, nastali pri procesu absorpcije, vsebujejo visok delež onesnaževal (Schnell et. al., 2020). Količina nastalega pepela je odvisna od doziranega blata v napravo za monosežig, ne pa od vsebnosti suhe snovi v blatu.

Nastali pepel po termični predelavi blata lahko uporabimo za pridobivanje fosforja, ki je eden izmed ključnih elementov v prehranjevalni verigi in hranilo za življenje (Dichtl, 2018). Postopki in tehnologija, ki se uporabljajo za pridobivanje fosforja iz pepela, so trenutno v Sloveniji še ekonomsko neupravičeni in se v RS še ne izvajajo (ARSO, 2016). Za pridobivanje in obnovitev fosforja, nastalega po monosežigu blata, je potrebna ustrezna strategija ravnanja z obnovljivimi viri.

5.6 Izkoriščanje odpadne toplote

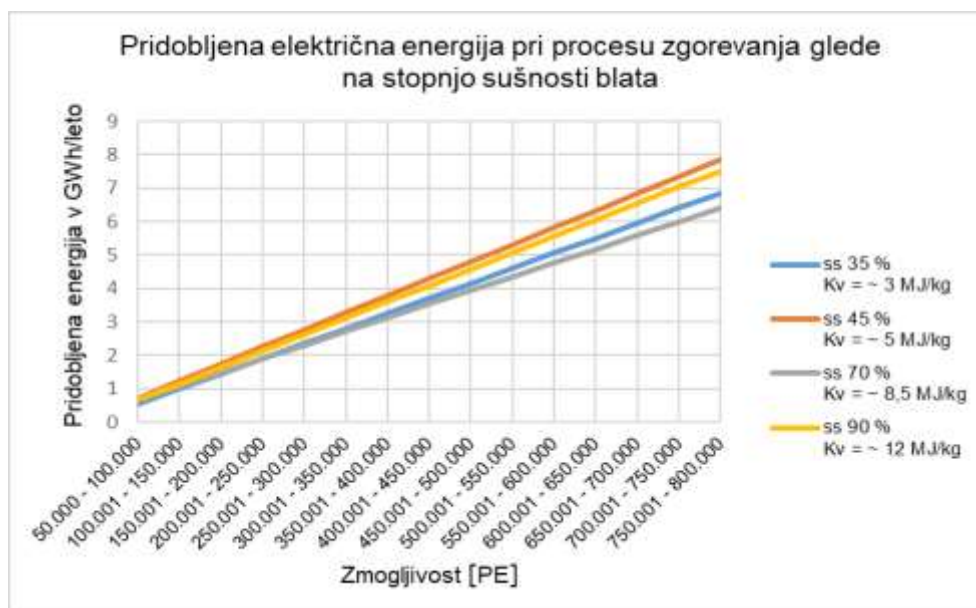
Dimni plini, ki nastajajo pri procesu zgorevanja, se vodijo v kotel, kjer se njihova visoka temperatura (približno 900 °C) zniža pri prehodu toplote v paro, iz katere nastaja uporabna energija. Energija iz dimnih plinov se na ta način pretvori v uporabno paro, ki v nadaljevanju služi kot uporabna energija. Nastala uporabna energija iz pare poteka preko parne turbine in generatorja. Toplotna energija se v procesu porablja za sušenje blata, predogrevanje napajalne vode, predogrevanje zraka in druge sisteme, odvisno od tehnološke zasnove. Iz turbine se odvečna odpadna para kondenzira v kondenzatorju in vrača v zbiralnik, namenjen napajalni vodi. Med procesom kondenzacije je toploto potrebno odvajati preko vodnega krogotoka v sistemu, kjer se dovaja porabniku toplote ali pa se izkoristi za pridobivanje električne energije. Smiselno je, da pridobljeno toplotno in električno energijo v proizvodnem procesu uporabimo učinkovito, v največjem možnem obsegu (Schnell et. al., 2020).

6 ENERGETSKI PREGLED TERMIČNE PREDELAVE BLATA IZ KOMUNALNIH ČISTILNIH NAPRAV

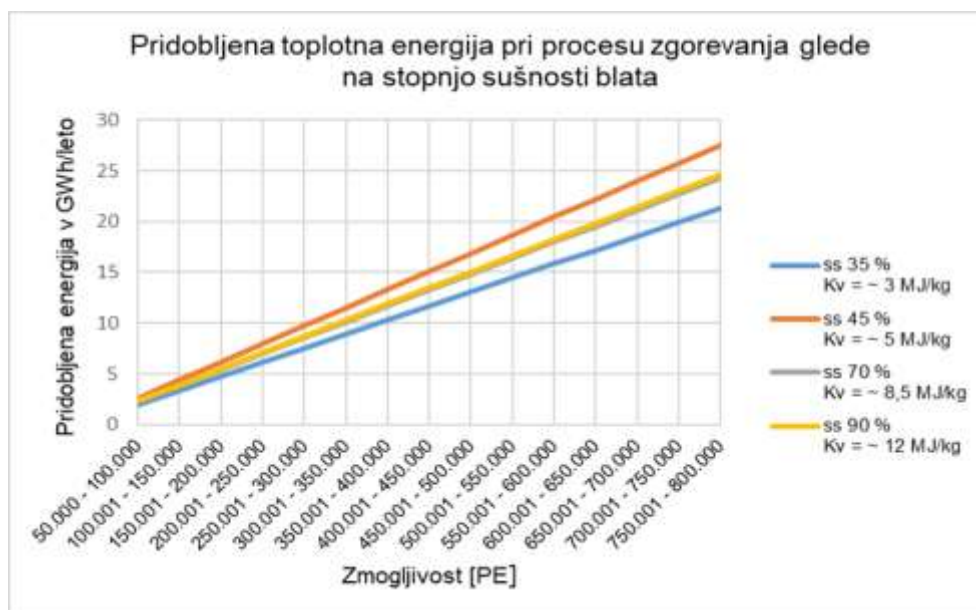
6.1 Pridobivanje toplotne in električne energije

Pri energetskem pregledu smo upoštevali učinkovitost pridobivanja toplotne in električne energije glede na stopnjo suhe snovi blata, predvidenega za nadaljnjo termično predelavo. Pri procesu zgorevanja blata nastane več toplotne kot električne energije, prav tako je odjem toplotne energije (η 70 %) bolj učinkovit kot odjem električne energije (η 20 %) (Wagner et. al., 2020). V kolikor bi nastajalo več toplotne energije, kot bi je potrebovali za uporabo v proizvodnem procesu, bi bilo smiselno vključiti napredno okoljsko tehnologijo, ki bi omogočila odjem toplotne energije v sistem daljinskega ogrevanja do končnih porabnikov.

Na sliki 10 in 11 je prikazan potencial pridobivanja električne in toplotne energije na primeru že vzpostavljene termične predelave blata s tehnologijo monosežiga v Avstriji. Podani so bili podatki o nastali toplotni in električni energiji v GWh/leto, glede na zmogljivost KČN.



Slika 10: Ocenjena pridobljena električna energija pri procesu zgorevanja (Vir: Wagner et. al., 2020)



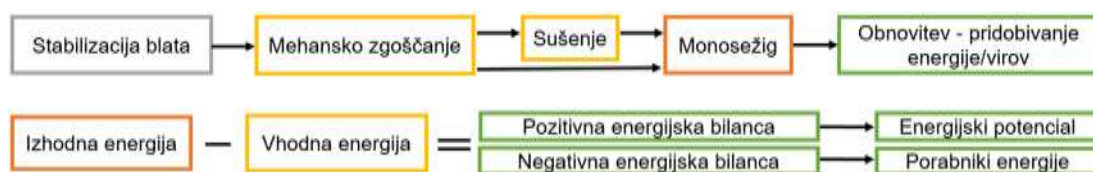
Slika 11: Ocenjena pridobljena toplotna energija pri procesu zgorevanja
(Vir: Wagner et. al., 2020)

Kot je razvidno iz grafa 3 in 4, se pridobivanje toplotne in električne energije povečuje z zmogljivostjo KČN. Opazimo, da v proizvodnem procesu nastane največ toplotne in električne energije pri blatu s 45-% sušnostjo, vendar praksa oz. izkušnje dokazujejo, da pri mehanskem zgoščanju 45-% sušnost zelo težko dosežemo oz. je ne dosegamo (dosegamo do približno 35 % ss) (Vrbančič, 2022), zato se tudi razvoj predobdelave blata usmerja k uporabi najboljših razpoložljivih tehnologij (BAT), ki to omogočajo³. Upoštevamo, da proizvodnja zmogljivost naprave za monosežig ni odvisna od zmogljivosti KČN, temveč od količin blata, ki nastanejo na KČN in pripeljanega blata iz drugih KČN. Pri energetske bilanci je v sklopu predobdelave blata delno (45–70 % ss) in popolno sušenje (90 % ss) predstavljeno kot energetski donos. Gledano z energetskega vidika, delno sušenje (v tem primeru < 70 % ss) od popolnega (> 90% ss) pri proizvedeni toplotni energiji odstopa le za 2 % oz. 6 GWh/leto. Ugotavljamo, da bi z večjo kalorično vrednostjo posušenega blata dosegli večji energetski donos.

6.2 Energijska bilanca proizvodnega procesa obdelave in predelave blata iz KČN

Energijska bilanca obratovanja celotnega sklopa naprav na čistilni napravi prikazuje razlike med energijskimi izkoristki glede na njihovo vhodno in izhodno energijo pri določeni stopnji obdelave in termične predelave blata.

³ Upoštevamo, da se pri tehnologiji zgorevanja z zvrtničeno plastjo (fluidizacijska peč) blatu z vsebnostjo 45 % suhe snovi (ali manj) primeša posušeno blato (peleti) z vsebnostjo 90 % suhe snovi, pri čemer blato v peč vstopa s približno vsebnostjo 70-% suhe snovi.



Slika 12: Procesi obdelave in predelave blata, ki so vključeni v energijsko bilanco
(Vir: Wagner et. al., 2020)

Stabilizacija blata v shemo energijske bilance ni vključena, saj tekom procesnega toka stabilizacija blata in nastajanje bioplina energetsko ne vplivata na končno termično predelavo tega odpadka, ker se proces anaerobne stabilizacije vrši brez porabe električne energije. Domnevamo, da je proizvodnja bioplina rentabilna na vseh večjih KČN z zmogljivostjo, večjo od 50.000 PE, kjer se izvaja proces anaerobne stabilizacije blata. Z napredno tehnologijo ter boljšo snovno in energetsko izrabo se proces tako anaerobne kot aerobne stabilizacije (poraba električne energije pri aeriranju) lahko vrši tudi na manjših čistilnih napravah z zmogljivostjo, večjo od 10.000 PE. Večjo proizvodnost bioplina in preginitost blata lahko dosežemo z dodatno mehansko in termično obdelavo blata pred vstopom v gnilišče pri procesu anaerobne digestije.

Po anaerobni presnovi oz. stabilizaciji blata v gnilišču sledi mehansko (strojno) zgoščanje s centrifugo. Za delovanje procesa mehanskega zgoščanja je potrebna energija, kar pomeni, da omenjen proces predstavlja vhodno energijo pri energijski bilanci.

Mehanskemu zgoščanju lahko sledi sušenje blata na večjih KČN, kjer se blato osuši na približno 90-% sušnost. Proces sušenja predstavlja največji delež vhodne energije pri energijski bilanci, ker je energetsko zelo intenziven, kar pomeni, da se energetski donos znižuje zaradi porabe energije pri procesu sušenja. Sušenje blata in proces termične predelave blata s tehnologijo monosežiga je smiselno združiti na lokaciji, kjer se proizvedena toplotna energija pri monosežigu porablja za sušenje blata in druge procese, kjer je potrebna toplotna energija. Predpostavljamo, da za sam proces termične predelave blata ne potrebujemo tako visoke vrednosti suhe snovi v blatu.

Pri monosežigu nastaja največ toplotne in električne energije, kar predstavlja izhodno energijo, ki se lahko porabi v proizvodnem procesu. Za pridobivanje oz. obnovitev energije in virov se uporabljajo drugi tehnološki postopki, zato se v tok energijske bilance ne upoštevajo (npr. pridobivanje čistega pepela).

6.3 Proizvodnja zmogljivost naprave

Proizvodnja zmogljivost naprave je odvisna od regionalnih potreb, lokacijskih usmeritev, obstoječega stanja na KČN in predvidenih količin blata za termično predelavo blata.

Tabela 2 prikazuje ocenjeno proizvodnjo zmogljivost v MW glede na vhodne količine blata. V podpoglavju 6.1 ugotavljamo, da največji energetski izkoristek pridobimo z mokrim, zgoščenim blatom s 45-% sušnostjo³, pri čemer upoštevamo možno zmogljivost naprave. Prikazana sušnost blata (45-% ss) je lahko podana tudi kot trenutno sprejemljivo stanje prostorskih kapacitet za skladiščenje blata. Za potrebe energije v celotnem proizvodnem procesu menimo, da je proizvodna zmogljivost naprave zasnovana s takšno tehnologijo, ki omogoča energetsko samozadostnost KČN in objektov za obdelavo in termično predelavo blata.

Zmogljivost naprave [MW]	Količine (mokra–zgoščeno) blata s 45-% ss [t]
2	10.000
3	20.000
4	30.000
5	40.000
6	50.000
7	60.000
8	70.000
9	80.000
10	90.000

Tabela 2: Ocenjena proizvodnja zmogljivost naprave glede količine blata s 45-% ss
(Vir: Kacprzak et. al., 2017)

7 EKONOMSKO OVREDNOTENJE UPRAVIČENOSTI NALOŽBE

Stroški obratovanja čistilnih naprav v Evropi, kjer poteka proces sekundarnega čiščenja komunalne odpadne vode, predstavlja približno 50 % vseh stroškov, ki so povezani z obratovanjem strojno-tehnološke opreme in ravnanjem z blatom iz ČN. Torej, stroški niso povezani samo s kvaliteto blata in njegovo nadaljnjo predelavo, temveč tudi s tehnologijo čiščenja na čistilni napravi. Stroški, povezani s prevzemom, predelavo in odstranjevanjem blata, so v Evropskih državah ocenjeni med 180 in 300 €/tono že predhodno zgoščenega blata (Lentjes, 2020). Pri poznavanju lastnosti in potenciala odpadka ter nastalih povezanih stroškov, je smiselno vključevanje ustrezne tehnologije, ki bi omogočila snovno in energetska izrabo odpadka.

Za vzpostavitev termične predelave blata smo izdelali ekonomsko analizo z ocenjenimi vrednostmi, kjer smo primerjali denarne tokove ter kazalnike učinkovitosti in uspešnosti za upravičenost investicije.

Odhodke, prihodke in vrednost naložbe za termično predelavo blata s tehnologijo monosežiga v poslovnem procesu smo ocenili na:

Naložba:	15.000.000 €
Stroški:	18.050.000 €/leto
Prihodki:	20.000.000 €/leto

Kalkulacija prihodkov, odhodkov in vrednost naložbe se nahaja v Prilogi 1.

7.1 Analiza denarnih tokov in vrednosti naložbe

Denarni tok prikazuje vrednost naložbe, stroške ter učinke, ki jih beležimo kot prihodke in odhodke v času življenjske dobe projekta (Papler, 2017). Denarne tokove smo med seboj primerjali na podlagi izdelane kalkulacije ocenjenih vrednosti prihodkov, odhodkov in vrednosti naložbe. Skupni denarni tok prikazuje likvidnost projekta, kjer je vsota donosov in odhodkov vedno pozitivna. Izhodišče za analizo učinkovitosti projekta z družbenega vidika je družbeni denarni tok, realni denarni tok pa je izhodišče za izračun interne stopnje donosnosti kot tudi kazalnikov ekonomičnosti in rentabilnosti (Papler, 2020). Izračuni realnega, skupnega in družbenega denarnega toka se nahajajo v prilogah 2, 3 in 4.

Enostavno dobo vračanja smo izračunali po naslednji formuli:

$$\text{Realni denarni tok: } EVS = t = \frac{N}{d} = \frac{N}{S_d - S_o} = \frac{15.000.000}{20.000.000 - 18.050.000} = 7,69 \text{ let}$$

$$\text{Družbeni denarni tok: } EVS = t = \frac{N}{d} = \frac{N}{S_d - S_o} = \frac{15.000.000}{20.500.000 - 18.050.000} = 6,12 \text{ let}$$

Pri čemer je:

N vrednost projekta oz. naložbe

d (S_d – S_o) donos v enem letu

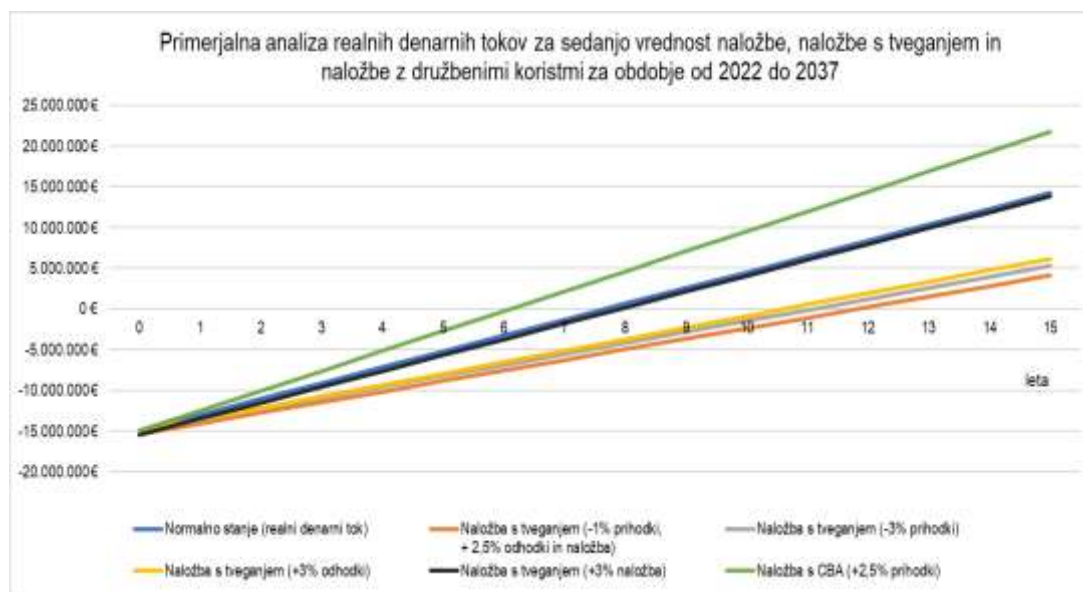
Slika 13 prikazuje kumulativni skupni donos za denarne tokove s točkami preloma, kar nakazuje dobo vračanja naložbe v določenem času.



Slika 13: Primerjalna analiza denarnih tokov, ki izkazujejo likvidnost in dobo vračanja naložbe za obdobje od 2022 do 2037
(Lastni vir)

Iz slike 13 opazimo, da graf narašča premo sorazmerno v odvisnosti od stanja denarnih tokov in dobe vračanja investicijskih sredstev za obdobje od 2022 do 2037. Točka preloma realnega denarnega toka je med sedmim in osmim letom (7,69), kar predstavlja tudi enostavno dobo vračanja investicijskih sredstev. Enostavna doba vračanja pri družbenem denarnem toku je krajša, in sicer za 1,57 leta. Skupni denarni tok izkazuje likvidnost projekta. Doba vračanja investicijskih sredstev nam nakaže časovno obdobje, ko kumulativa čistih denarnih tokov med obratovanjem naložbe doseže vsoto investicijskih sredstev. Pri tem doba vračanja ne sme biti daljša od ekonomske dobe naložbe (Radek, 2014).

Slika 14 prikazuje primerjavo realnih denarnih tokov pri različnih naložbah s točkami preloma, kjer bo naložba iz negativnega stanja prešla v pozitivno stanje v določenem časovnem obdobju.



Slika 14: Primerjalna analiza realnih denarnih tokov za sedanjo vrednost naložbe, naložbe s tveganjem in družbenih koristi za 15-letno obdobje (Lastni vir)

Iz slike 14 smo ugotovili, da je točka preloma pri dveh naložbah s tveganjem (-1% prihodki, +2,5% odhodki in -3% prihodki) v dvanajstem letu. Doba vračanja investicijskih sredstev se leto prej povrne pri drugi naložbi s tveganjem (+3% odhodki). Pri naložbi z družbenimi koristmi (+2,5% prihodki) je doba vračanja najkrajša, in sicer se investicijska sredstva povrnejo v sedmih letih. Sledi ji naložba v normalnem stanju (realni denarni tok), ki iz negativnega v pozitivno stanje preide med sedmim in osmim letom. Izračuni realnih denarnih tokov za različne naložbe se nahajajo v prilogah 5, 6, 7, 8, 9 in 10.

7.1.1 Metoda sedanje vrednosti naložbe

Pri tej metodi investicijske izdatke in donose diskontiramo na začetni termin (t_0), ko nastopijo prvi investicijski izdatki. S tem ko jih diskontiramo, jih ustrezno vključimo časovno komponento tako, da so zneski donosov in investicijskih izdatkov v različnih časovnih enotah primerljivi. Nato od vsote diskontiranih donosov odštejemo investicijske izdatke (Papler, 2017).

Problem, ki nastopa pri uporabi metode neto sedanje vrednosti (NSV), je izbor ustrezne diskontne stopnje. Višina diskontne stopnje namreč bistveno vpliva na višino NSV. Pri enakih donosih in enaki vrednosti investicijskih izdatkov bo NSV večja, če uporabimo nižjo diskontno stopnjo in nižja, če uporabimo višjo diskontno stopnjo (Papler, 2020).

Sedanjo vrednost projekta izračunamo z upoštevanjem diskontne stopnje. Izračunamo, koliko denarja bi morali imeti danes, da bi v določenem času z naložbo pri določeni donosnosti, dosegli določeno prihodnjo vrednost. Ocenjujemo, da bi za sredstva naložena pri banki dobili 3% obresti.

Sedanjo vrednost projekta izračunamo s pomočjo metode sedanje vrednosti projekta po naslednji formuli:

$$SV = \sum_i^n \left(\frac{(Sd - So) i}{(1 + r)^i} \right) = 0$$

Pri čemer je:

- SV sedanja vrednost naložbe
 Sd skupni donosi projekta
 So skupni odhodki projekta
 r diskontna stopnja, določena vnaprej/alternativna obrestna mera
 n število obdobj v življenjski dobi projekta
 i tekoči indeks časovnih obdobj

V tabeli 3 so prikazani izračuni sedanje vrednosti naložbe pri 3-% diskontni stopnji. Celotni odhodki naložbe predstavljajo vrednost naložbe in stroške obratovanja, donosi pa prihodke oz. prihranke. Izračuni ostalih naložb z diskontno stopnjo 3 % se nahajajo v prilogah 11, 14, 17, 20 in 23.

Indeks	Leto	Skupaj donosi	Skupaj odhodki	Diskontna stopnja r = 3 %	Diskontni faktor	Skupni donos pri diskont. faktorju r = 3 %	Skupni odhodki pri diskont. faktorju r = 3 %
0	2022	0	15.000.000	1	1	0	15.000.000
1	2023	20.000.000	18.050.000	1,030	0,97	19.417.476	17.524.272
2	2024	20.000.000	18.050.000	1,061	0,94	18.851.918	17.013.856
3	2025	20.000.000	18.050.000	1,093	0,92	18.302.833	16.518.307
4	2026	20.000.000	18.050.000	1,126	0,89	17.769.741	16.037.191
5	2027	20.000.000	18.050.000	1,159	0,86	17.252.176	15.570.089
6	2028	20.000.000	18.050.000	1,194	0,84	16.749.685	15.116.591
7	2029	20.000.000	18.050.000	1,230	0,81	16.261.830	14.676.302
8	2030	20.000.000	18.050.000	1,267	0,79	15.788.185	14.248.837
9	2031	20.000.000	18.050.000	1,305	0,77	15.328.335	13.833.822
10	2032	20.000.000	18.050.000	1,344	0,74	14.881.878	13.430.895
11	2033	20.000.000	18.050.000	1,384	0,72	14.448.426	13.039.704
12	2034	20.000.000	18.050.000	1,426	0,70	14.027.598	12.659.907
13	2035	20.000.000	18.050.000	1,469	0,68	13.619.027	12.291.172
14	2036	20.000.000	18.050.000	1,513	0,66	13.222.356	11.933.176
15	2037	20.000.000	18.050.000	1,558	0,64	12.837.239	11.585.608
Skupaj		300.000.000	285.750.000			238.758.702	230.479.728
SV		Sd - So =	14.250.000			8.278.973,42	

Tabela 3: Metoda sedanje vrednosti naložbe pri diskontni stopnji r = 3 %
(Lastni vir)

$$SV = S_d - S_o = 238.758.702 \text{ EUR} - 230.479.728 \text{ EUR} = 8.278.974 \text{ EUR} > 0$$

Iz izračuna ugotovimo, da je $SV > 0$, kar pomeni, da je vsota donosov večja od vsote odhodkov ($S_d > S_o$). Sedanja vrednost projekta znaša 8.278.973,42 EUR, kar pomeni, da je naložba po tem kriteriju sprejemljiva.

Slika 15 prikazuje analizo skupnih prihodkov in odhodkov pri sedanji vrednosti naložbe, naložbah z različnimi tveganji in naložbo z družbenimi koristmi.



Slika 15: Primerjava sedanje vrednosti naložbe za obdobje od 2022 do 2037
(Lastni vir)

Iz slike 15 ugotovimo, da največji donos predstavlja naložba s CBA (+2,5% prihodki), najmanjši pa naložba s tveganjem (-1% prihodki, +2,5% odhodki in naložba). Celotni izračuni NSV z diskontno stopnjo 3 % se nahajajo v prilogah 11, 14, 17, 20 in 23.

7.1.2 Interna stopnja donosnosti

Metodo interne stopnje donosnosti uporabimo za oceno učinkovitosti projekta z vidika družbe in vidika investitorja. Interno stopnjo donosnosti je mogoče definirati kot diskontno obrestno mero, ki izenačuje sedanjo vrednost pričakovanih prihodnjih denarnih tokov s sedanjo vrednostjo investicijskih izdatkov. Predstavlja tisto stopnjo donosnosti, pri kateri je sedanja vrednost projekta enaka nič, izenačijo pa se vsi donosi in odhodki projekta v celotni življenjski dobi (Papler, 2020).

Pri metodi ISD je diskontna stopnja nepoznana, opredeljena pa je kot tista diskontna stopnja, ki zagotavlja izpolnjevanje naslednjega pogoja:

$$0 = \sum_i^n \left(\frac{Sdi - Soi}{(1+r)^i} \right) = NSV$$

Pri čemer je:

- NSV neto sedanja vrednost
 Sdi skupni donosi projekta v letu i
 Soi skupni odhodki projekta v letu i
 r interna stopnja donosnosti (ISD), diskontna stopnja
 n število obdobj v življenjski dobi projekta
 i tekoči indeks časovnih obdobj

Diskontno stopnjo r smo izračunali s postopkom diskontiranja in metodo interpolacije, pri čemer smo NSV pri različnih diskontnih faktorjih ponavljali oz. računali toliko časa, dokler nismo dobili rezultata nič, oz. smo se mu zelo približali. ISD je izračunana iz vrednosti prihodkov in odhodkov med 9 in 10-% diskontno stopnjo.

Pri diskontni stopnji 9 % je neto sedanja vrednost donosov (NSD) = 718.342,44 EUR, pri diskontni stopnji 10 % pa je neto sedanja vrednost donosov (NSD) = -168.144,96 EUR.

Interno stopnjo donosnosti smo izračunali po naslednji formuli:

$$ISD = r_p + (r_n - r_p) \frac{NSD_p}{NSD_p - NSD_n} = 9 + (10 - 9) \frac{718.342,44}{718.342,44 - (-168.144,96)} = 9,81\%$$

Pri čemer je:

- ISD interna stopnja donosnosti
 NSD neto skupni donos
 r_p diskontna stopnja pri pozitivnem NSD
 r_n diskontna stopnja pri negativnem NSD

Iz izračuna ugotovimo, da bi projekt prinesel »dobičke – realne prihodke«. Interna stopnja donosnosti pri normalnem stanju znaša 9,81 %.

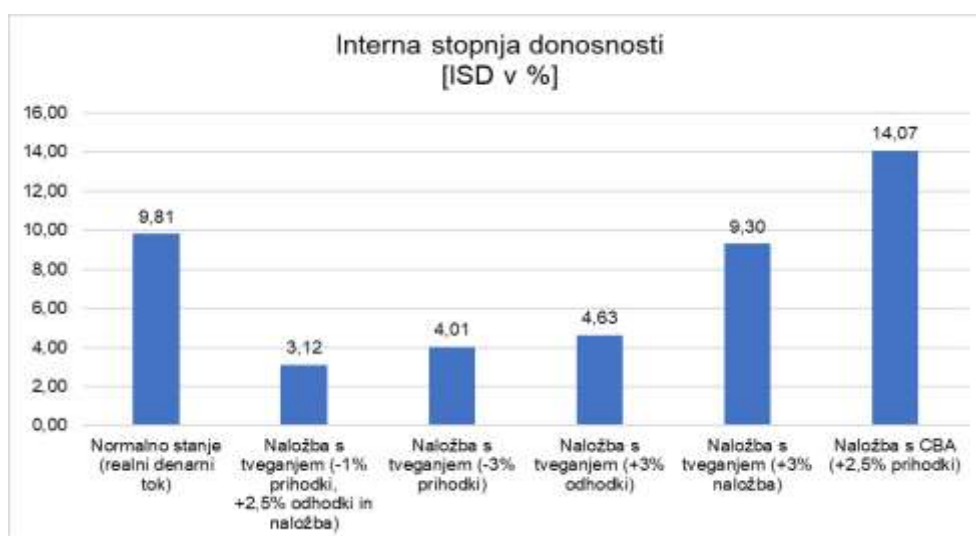
Indeks	Leto	Skupaj donosi	Skupaj odhodki	Diskontna stopnja $r = 9\%$ $(1+r)^i$	Diskontni faktor	Skupni donos pri diskont. faktorju $r = 9\%$	Skupni odhodki pri diskont. faktorju $r = 9\%$
0	2022	0	15.000.000	1	1	0	15.000.000
1	2023	20.000.000	18.050.000	1,090	0,92	18.348.624	16.559.633
2	2024	20.000.000	18.050.000	1,188	0,84	16.833.600	15.192.324
3	2025	20.000.000	18.050.000	1,295	0,77	15.443.670	13.937.912
4	2026	20.000.000	18.050.000	1,412	0,71	14.168.504	12.787.075
5	2027	20.000.000	18.050.000	1,539	0,65	12.998.628	11.731.262
6	2028	20.000.000	18.050.000	1,677	0,60	11.925.347	10.762.625
7	2029	20.000.000	18.050.000	1,828	0,55	10.940.685	9.873.968
8	2030	20.000.000	18.050.000	1,993	0,50	10.037.326	9.058.686
9	2031	20.000.000	18.050.000	2,172	0,46	9.208.556	8.310.721
10	2032	20.000.000	18.050.000	2,367	0,42	8.448.216	7.624.515
11	2033	20.000.000	18.050.000	2,580	0,39	7.750.657	6.994.968
12	2034	20.000.000	18.050.000	2,813	0,36	7.110.695	6.417.402
13	2035	20.000.000	18.050.000	3,066	0,33	6.523.573	5.887.525
14	2036	20.000.000	18.050.000	3,342	0,30	5.984.929	5.401.399
15	2037	20.000.000	18.050.000	3,642	0,27	5.490.761	4.955.412
Skupaj		300.000.000	285.750.000			161.213.769	160.495.426
SV		Sd - So =	14.250.000			718.342,44	

Tabela 4: Metoda interne stopnje donosnosti pri diskontni stopnji $r = 9\%$
(Lastni vir)

Indeks	Leto	Skupaj donosi	Skupaj odhodki	Diskontna stopnja $r = 10\%$ $(1+r)^i$	Diskontni faktor	Skupni donos pri diskont. faktorju $r = 10\%$	Skupni odhodki pri diskont. faktorju $r = 10\%$
0	2022	0	15.000.000	1	1	0	15.000.000
1	2023	20.000.000	18.050.000	1,100	0,91	18.181.818	16.409.091
2	2024	20.000.000	18.050.000	1,210	0,83	16.528.926	14.917.355
3	2025	20.000.000	18.050.000	1,331	0,75	15.026.296	13.561.232
4	2026	20.000.000	18.050.000	1,464	0,68	13.660.269	12.328.393
5	2027	20.000.000	18.050.000	1,611	0,62	12.418.426	11.207.630
6	2028	20.000.000	18.050.000	1,772	0,56	11.289.479	10.188.754
7	2029	20.000.000	18.050.000	1,949	0,51	10.263.162	9.262.504
8	2030	20.000.000	18.050.000	2,144	0,47	9.330.148	8.420.458
9	2031	20.000.000	18.050.000	2,358	0,42	8.481.952	7.654.962
10	2032	20.000.000	18.050.000	2,594	0,39	7.710.866	6.959.056
11	2033	20.000.000	18.050.000	2,853	0,35	7.009.878	6.326.415
12	2034	20.000.000	18.050.000	3,138	0,32	6.372.616	5.751.286
13	2035	20.000.000	18.050.000	3,452	0,29	5.793.288	5.228.442
14	2036	20.000.000	18.050.000	3,797	0,26	5.266.625	4.753.129
15	2037	20.000.000	18.050.000	4,177	0,24	4.787.841	4.321.026
Skupaj		300.000.000	285.750.000			152.121.590	152.289.735
SV		Sd - So =	14.250.000			-168.144,96	

Tabela 5: Metoda interne stopnje donosnosti pri diskontni stopnji $r = 10\%$
(Lastni vir)

Slika 16 prikazuje primerjalno analizo ISD med posameznimi naložbami.



Slika 16: Primerjalna analiza interne stopnje donosnosti [%]
(Lastni vir)

Iz slike 16 je razvidno, da najvišjo ISD predstavlja naložba s CBA (+2,5% prihodka), najnižjo pa naložba s tveganjem (-1% prihodki, +2,5% odhodki in naložba). Razlika med naložbo z najvišjo in najnižjo vrednostjo ISD je 10,95 odstotnih točk. Tako kot pri naložbi z normalnimi pogoji smo tudi pri ostalih naložbah ISD izračunali z metodo interpolacije. Za analizirane naložbe se tabele z različnimi diskontnimi stopnjami nahajajo v prilogah 12, 13, 15, 16, 18, 19, 21, 22, 24 in 25. Iz predhodnih tabel, ki se nahajajo v prilogah in prikazujejo vrednosti naložbe pri različnih stopnjah r , smo izračunali vrednosti ISD. Izračuni ISD pri različnih naložbah se nahajajo v prilogi 26.

7.2 Analiza ekonomskih kazalnikov

Na primeru investicije upoštevamo izračun vrednosti naložbe na treh primerih, in sicer na sedanji vrednosti naložbe, oceni tveganja in analizi družbenih koristi (CBA) za določeno obdobje (15 let).

V nadaljevanju smo upoštevali, da so tveganja pri naložbah lahko pogojena z višanjem in nižanjem cen storitev v določeni dejavnosti, dvigom cen nabavnega materiala, spremenljivih povezanih obratovalnih in investicijskih stroškov v proizvodnem procesu. Za analizo družbenih stroškov in koristi smo predvideli povišanje prihodkov na račun pridobivanja čiste energije iz OVE (toplotna in električna energija), zmanjševanje emisij TGP, znižanje porabe goriva ipd.

7.2.1 Kazalniki učinkovitosti in uspešnosti

Kazalniki učinkovitosti naložbe so tudi kazalniki ekonomičnosti, rentabilnosti, investicijskih naložb in rentabilnost vlaganja (Papler, 2020).

Kazalnik gospodarnosti ali ekonomičnosti

Kazalnik oblikuje odnos med poslovnimi učinki in stroški, hkrati pa je osnovni kazalec gospodarnosti. Koeficient lahko izrazimo kot razmerje med proizvedeno in prodano vrednostjo količine učinkov oz. storitev ter potrebnimi stroški. Večja kot je vrednost koeficienta, večja je ekonomičnost naložbe (Papler, 2020).

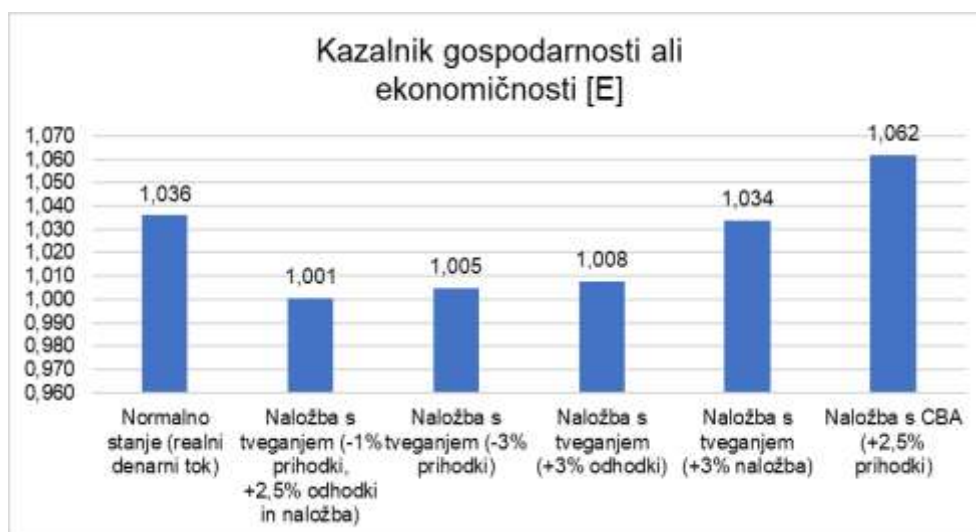
Kazalnik gospodarnosti in ekonomičnosti smo pri normalnih pogojih z $r = 3\%$, izračunali po naslednji formuli:

$$E = \frac{S_d}{S_o} = \frac{238.758.702}{230.479.728} = 1,036$$

Pri čemer je:

- E kazalnik gospodarnosti in ekonomičnosti
- S_d skupni donosi projekta
- S_o skupni odhodki projekta

Na primeru izračunanega kazalnika pri naložbi z normalnimi pogoji smo ugotovili, da je $E > 1$ (1,036), kar pomeni, da bomo v poslovnem procesu ustvarili več, kot smo potrošili – gospodarjenje je uspešno.



Slika 17: Primerjalna analiza kazalnikov gospodarnosti ali ekonomičnosti (Lastni vir)

Slika 17 prikazuje primerjavo kazalnika gospodarnosti ali ekonomičnosti med posameznimi naložbami, pri čemer je v vseh primerih $E > 1$, kar pomeni, da bomo v prihodnje za poslovni proces ustvarili več, kot potrošili. Izračunani kazalniki gospodarnosti ali ekonomičnosti pri različnih naložbah se nahajajo v prilogi 27.

Kazalnik donosnosti ali rentabilnosti naložbe

Kazalnike donosnosti ali rentabilnosti naložbe izražamo kot stopnje, ki izražajo kolikšen je letni donos čistega dobička na vloženo naložbo (Papler, 2020).

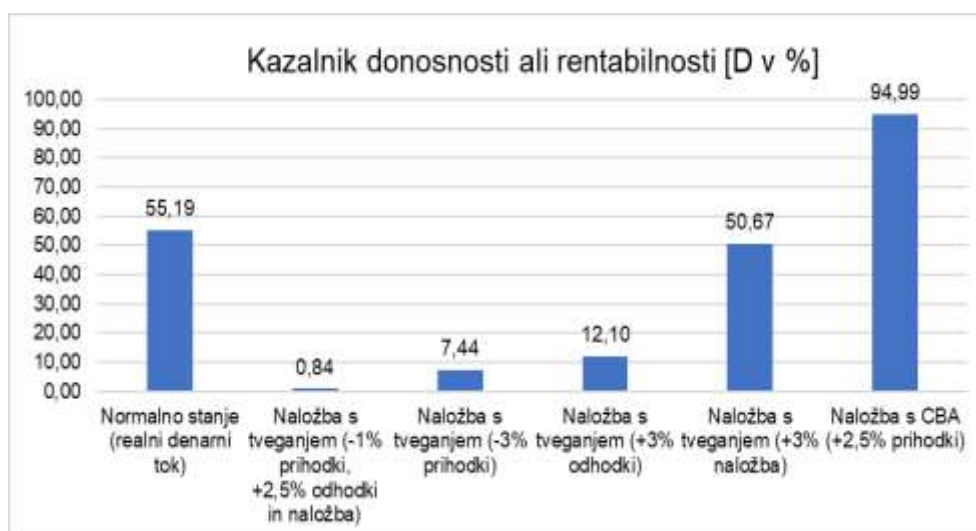
Kazalnik donosnosti ali rentabilnosti smo pri normalnih pogojih z $r = 3\%$, izračunali po naslednji formuli:

$$D = \frac{S_d - S_o}{N} * 100\% = \frac{238.758.702 - 230.479.728}{15.000.000} * 100\% = 55,19\%$$

Pri čemer je:

- D kazalnik donosnosti naložbe
- N naložba
- S_d skupni donosi projekta
- S_o skupni odhodki projekta

Na primeru izračunanega kazalnika pri naložbi z normalnimi pogoji smo ugotovili, da je $D > 1$ (55,19 %), kar pomeni, da bo v naložbo z vloženi sredstvi prineslo 55,19 % čistega dobička.



Slika 18: Primerjalna analiza kazalnikov donosnosti ali rentabilnosti [%]
(Lastni vir)

Iz slike 18, ki prikazuje analizo obravnavanih naložb s kazalniki donosnosti ali rentabilnosti ugotovimo, da so skoraj vsi kazalniki $D > 0$, kar pomeni da so vse ocenjene naložbe rentabilne. Najnižjo donosnost (0,84 %) prinaša naložba s tveganjem (−1% prihodki, +2,5% odhodki in naložba), pri čemer menimo, da naložba ni upravičljiva, saj projekt oz. poslovni proces ne prinaša dovolj čistega dobička. Največ čistega dobička prinaša naložba s CBA (+2,5% prihodki), najmanj pa omenjena naložba s tveganjem (−1% prihodki, +2,5% odhodki in naložba). Njuna razlika je v 94,15 odstotnih točkah. Izračunani kazalnikov donosnosti ali rentabilnosti pri različnih naložbah se nahajajo v prilogi 28.

Kazalnik donosnosti odhodkov ali rentabilnost vseh sredstev

Kazalnik donosnosti odhodkov ali rentabilnost vseh sredstev v projektu prikazuje letni donos v odstotku od skupnih odhodkov za naložbo (Papler, 2020).

Kazalnik donosnosti odhodkov smo pri normalnih pogojih z $r = 3 \%$, izračunali po naslednji formuli:

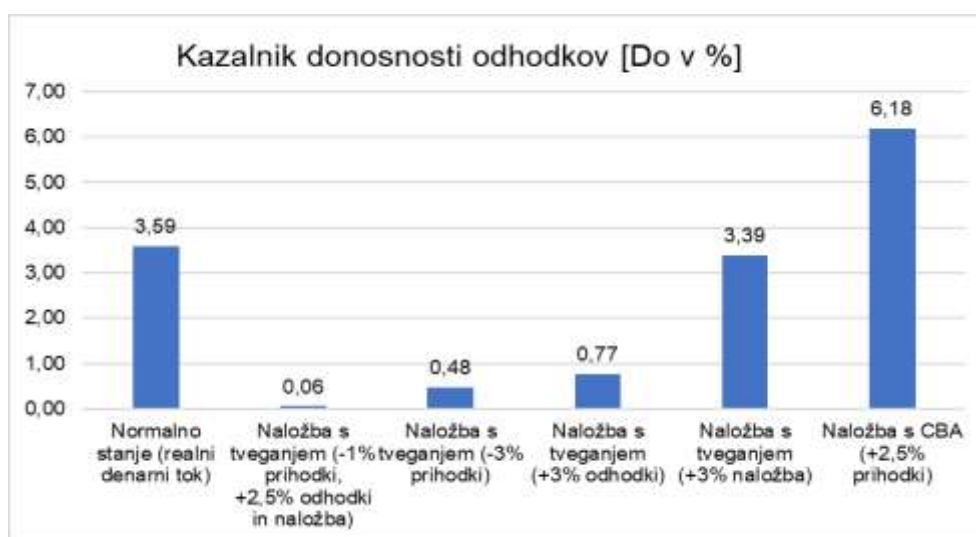
$$Do = \frac{Sd - So}{So} * 100 \% = \frac{238.758.702 - 230.479.728}{230.479.728} * 100 \% = 3,59 \%$$

Pri čemer je:

- Do kazalnik donosnosti odhodkov oz. rentabilnosti vseh sredstev
- Sd skupni donosi projekta
- So skupni odhodki projekta

Na primeru izračunanega kazalnika pri naložbi z normalnimi pogoji smo ugotovili, da je $Do > 0$ (3,59 %), kar prikazuje, da bo od skupnih odhodkov letni donos znašal 3,59 %.

Slika 19 nam prikazuje primerjalno analizo kazalnikov donosnosti odhodkov, pri čemer je pri vseh naložbah kazalnik $Do > 0$, kar pomeni, da so vse naložbe rentabilne. Pri tem upoštevamo, da naložbe s tveganjem (−1% prihodki, +2,5% odhodki in naložba) v nadaljevanju ne bi upoštevali kot rentabilno ali upravičljivo, saj se je njena likvidnost komaj obdržala nad mejo (0,06 %). Izračunani kazalnikov donosnosti odhodkov pri različnih naložbah se nahajajo v prilogi 29.



Slika 19: Primerjalna analiza kazalnikov donosnosti vseh odhodkov [%]
(Lastni vir)

Enostavna doba vračanja

Doba vračanja vloženih sredstev predstavlja časovno obdobje, ko se investicijski stroški povrnejo z donosi. Pove nam, kako hitro bodo neto denarni tokovi, ki bodo posledica investicije, povrnili začetni vložek. Po tej metodi izračunamo odplačilno dobo, ki predstavlja čas, v katerem se naložba povrne (Papler, 2020).

Enostavno dobo vračanja smo izračunali po naslednji formuli:

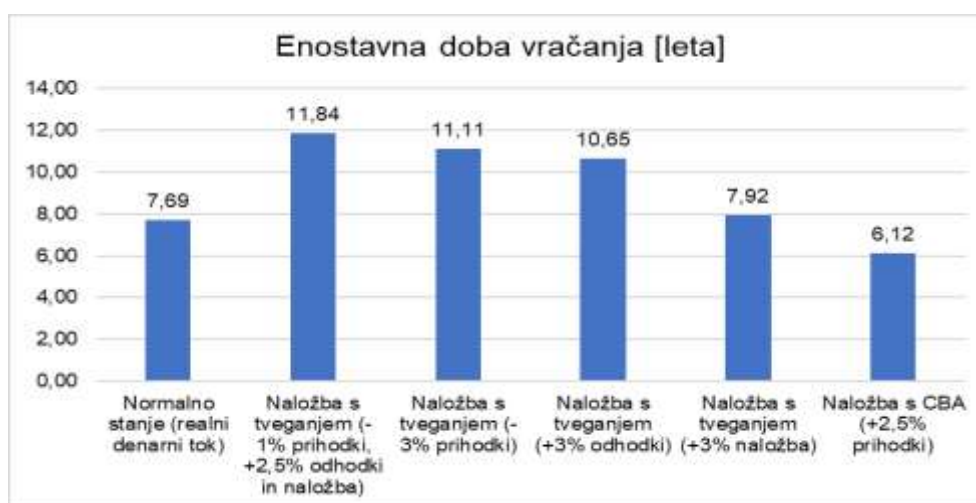
$$EVS = t = \frac{N}{d} = \frac{N}{S_d - S_o} = \frac{15.000.000}{20.000.000 - 18.050.000} = 7,69 \text{ let}$$

Pri čemer je:

N vrednost projekta oz. naložbe

d = (S_d – S_o) donos v enem letu

Slika 20 prikazuje dobo vračanja naložb, ki so krajše od dvanajstih let. Izračun dobe vračanja naložb potrjuje, da se naložba z družbenimi koristmi kot prva prevesi iz negativnega v pozitivno stanje, in sicer v 6,12 leta. Razlika med naložbo s tveganjem z najdaljšo dobo vračanja (-1% prihodki, +2,5% odhodki in naložba) in naložbo v normalnem stanju je 4,15 leta. Pri naložbi s tveganjem (+3% naložba) se doba vračanja podaljša le za 0,23 leta v primerjavi z naložbo v normalnem stanju. Izračunana enostavna doba vračanja pri različnih naložbah se nahaja v prilogi 30.



Slika 20: Primerjalna analiza dobe vračanja sredstev [leta]
(Lastni vir)

7.2.2 Primerjalna analiza naložb

Tabela 6 prikazuje primerjalno analizo ISD med posameznimi naložbami, kazalnike učinkovitosti in uspešnosti ter dobo vračanja naložbe.

Naložba	Donos (Sd-So) v EUR [€]	Interna stopnja donosnosti [ISD v %]	Kazalnik gospodarnosti in ekonomičnosti [E]	Kazalnik donosnosti ali rentabilnosti [D v %]	Kazalnik donosnosti odhodkov [Do v %]	Enostavna doba vračanja [leta]
Normalno stanje (realni denarni tok)	8.278.973,42	9,81	1,036	55,19	3,59	7,69
Naložba s tveganjem (-1% prihodki, +2,5% odhodki in naložba)	129.393,19	3,12	1,001	0,84	0,06	11,84
Naložba s tveganjem (-3% prihodki)	1.116.212,37	4,01	1,005	7,44	0,48	11,11
Naložba s tveganjem (+3% odhodki)	1.814.581,57	4,63	1,008	12,10	0,77	10,65
Naložba s tveganjem (+3% naložba)	7.828.973,42	9,30	1,034	50,67	3,39	7,92
Naložba s CBA (+2,5% prihodki)	14.247.940,96	14,07	1,062	94,99	6,18	6,12

Tabela 6: Primerjalna analiza sedanje vrednosti naložbe s tveganji in družbenimi koristmi
(Lastni vir)

Ugotovili smo, da ISD med normalnim stanjem naložbe in naložbo s tveganjem (–1% prihodki, +2,5% odhodki in naložba) odstopa za 7,47 odstotne točke. Najmanjše odstopanje ISD med normalnim stanjem naložbe in naložbo s tveganjem (+3% naložba) je 2,08 odstotne točke. Naložba s CBA (+2,5% prihodki) je od naložbe v normalnem stanju višja za 3,61 odstotne točke. Ocenili smo, da največji donos prinaša naložba s CBA, in sicer 94,99-%, najmanjši pa naložba s tveganjem (–1% prihodki, +2,5% odhodki in naložba) z 0,84-% donosom.

8 TRAJNOSTNI PREGLED RAVNANJA Z BLATOM IZ KOMUNALNIH ČISTILNIH NAPRAV

Trajnostni razvoj ravnanja z blatom iz KČN zajema povečanje reciklaže blata oz. obnavljanja virov ter razvoj inovativnih tehnologij, ki jih lahko optimiziramo glede na okoljske zahteve in lokalne potrebe (Kacprzak et. al., 2017). Koncept okoljske trajnosti za ravnanje z blatom mora biti oblikovan na konceptu zmanjševanja oz. preprečevanja škodljivih vplivov na okolje, biti mora ekonomsko upravičljiv ter izpeljan na družbeno sprejemljiv način. Pri načrtovanju takega koncepta je potrebno upoštevati trajnostni sistem alternativnih možnosti ponovne uporabe in odlaganja, ki bi jih lahko glede na spremembe predpisov ali katerih koli drugih sprememb, povezanih z okoljskimi, ekonomskimi in družbenimi ukrepi, lahko prilagajali (Spinosa, et. al., 2021).

V Agendi 2030 za trajnostni razvoj, ki ji sledi tudi RS, je zapisanih glavnih 17 ciljev, ki se med drugimi navezujejo tudi na ureditev sanitarne (komunalne) ureditve, celovito gospodarjenje z vodnimi viri, prepolovitvijo deleža neprečiščenih odpadnih voda, zagotovitev cenovno sprejemljivih, zanesljivih, trajnostnih in sodobnih virov energije, spodbujanje trajnostne industrializacije in pospeševanje okoljskih inovacij, zagotovitev trajnostnih mest ipd. (SURS, 2020). Z zasnovano analizo življenjskega kroga (LCA) blata ugotovimo celotni krog odpadka, od njegovega nastanka do končne dispozicije v določeni regiji oz. državi. Pri pripravi analize življenjskega kroga blata oz. odpadka upoštevamo:

- obdelavo blata v KČN s tehnološkimi postopki pri čiščenju odpadnih voda,
- minimiziranje odpadka na način mehanske ali druge obdelave blata v KČN,
- nadaljnjo termično predelavo z recikliranjem hraniv oz. ponovno uporabo blata v okolju in na ljudem prijazen način,
- uporabo pridobljenih hraniv (granule, gnojilo, kompost) in sekundarnih produktov.

Z upoštevanjem trajnostnih ciljev prehajamo iz linearnega modela gospodarstva na krožno gospodarstvo, ki je glavni temelj Evropskega zelenega dogovora (European Green Deal). Pri tem zmanjšujemo potrebe po primarnih surovinah, zmanjšujemo nastajanje odpadkov, ohranjamo materiale v določenem procesu, ali pa se le-ti nenehno reciklirajo, obnavljajo ali pretvarjajo iz enega elementa v drugega. Namen krožnega gospodarstva je torej bolj trajnostno naravnano in konkurenčno gospodarstvo (SURS, 2021).

9 ZAKLJUČEK

Blato kot stranski produkt čiščenja komunalne odpadne vode predstavlja vir energije in hraniv, ki jih pridobivamo z različnimi naprednimi tehnološkimi postopki, kot je termična predelava blata iz KČN s tehnologijo monosežiga.

Termična predelava vključuje vrsto termičnih postopkov za predelavo blata iz KČN, kot je monosežig, kjer blato predstavlja edino vhodno gorivo; predelava blata v trdno gorivo s pirolizo, delno pirolizo ali uplinjanjem, sosežig blata z drugimi gorivi v cementarni za pridobivanje klinkerja in sežigalnica odpadkov, kjer se pri procesu sosežiga blato uporablja skupaj z drugimi gorivi. Na podlagi pregledane literature ugotavljamo, da je recikliranje hraniv (rekuperacija fosforja) možno izvajati le pri termični predelavi blata s tehnologijo monosežiga.

Pri energetskega pregledu se osredotočamo, da nastalo toplotno in električno energijo pretvorimo v uporabno energijo, ki jo tekom proizvodnega procesa porabimo za predhodno obdelavo blata. Zato se pri energetiki in ekonomiki usmerjamo k potencialnim virom, ki nam omogočajo učinkovito pridobivanje obnovljivih virov z ustrezno tehnologijo, tekom procesa čiščenja komunalnih odpadnih voda ter obdelave in predelave blata. Ugotovili smo, da pri zgorevanju blata nastaja večja količina toplotne kot električne energije. V kolikor toplotne energije nastaja več, kot bi jo potrebovali v proizvodnem procesu, je smiselna povezava z odjemom toplotne energije za drug namen uporabe (npr. za ogrevanje sanitarne vode, ogrevanje bližnjih rastlinjakov, sušenje kmetijskih in gozdarskih produktov ipd.). Emisije transporta lahko zmanjšamo z drugo okoljsko tehnologijo, ki omogoča sintezo metana iz vodika in ogljikovega dioksida za pridobivanje biometana, ki ga v nadaljevanju lahko izkoriščamo kot gorivo za transportna vozila.

Na podlagi predhodnih dobrih praks se je kot najboljša razpoložljiva tehnologija za zgorevanje blata uveljavila stacionarna peč z zvrtno plastjo skupaj z napravami za prečiščevanje dimnih plinov. Za obratovanje celotnega tehnološkega postrojenja naprav moramo poskrbeti za ustrezno planiranje raznih del, 24-urno vodenje naprave in ostalih objektov, vključno s spremljanjem stanja emisij dimnih plinov ter upoštevati ukrepe, vezane na preprečevanje onesnaževanja.

Pri zgorevanju blata kot produkt nastaja pepel, kjer posebno pozornost namenjamo pridobivanju fosforja, ki je kot tak primeren za nadaljnjo obdelavo in recikliranje (tudi kot dodatek za neposredno uporabo v kmetijstvu in dodatek sredstvu za gnojenje), ob upoštevanju vseh predpisanih mejnih vrednosti onesnaževal. Tako pridobljena hraniva kot proizvedena toplotna in električna energija predstavljajo obnovljiv vir.

Ekonomika varstva okolja v diplomskem delu vključuje upravičenost naložbe skozi različna tveganja in družbene koristi, ki se lahko pojavijo tekom poslovanja v

določenem obdobju. Skozi ocenjeno naložbeno vrednost, dane prihodke in odhodke ugotavljamo, da je naša naložba rentabilna pri vseh prikazanih ekonomskih kazalnikih učinkovitosti in uspešnosti. Ugotovili smo, da je doba vračanja investicijskih sredstev pri naložbi v normalnem stanju 7,69 let. Najdaljšo dobo vračanja investicijskih sredstev ima naložba s tveganjem, kjer smo prihodke zmanjšali za 1 % in odhodke ter naložbo povečali za 2,5 % (11,84 let), najkrajšo dobo vračanja pa ima naložba z družbenimi koristmi, kjer smo prihodke povečali za 2,5 % (6,12 let).

Z upoštevanjem koncepta okoljske trajnosti dosegamo cilje, vezane na prehod v nizkoogljično družbo in krožno gospodarstvo, ki temelji na preprečevanju nastajanja odpadkov. Termična predelava blata iz KČN s tehnologijo monosežiga nam tako s predstavljeno napredno tehnologijo, energetske samozadostnostjo, ekonomsko upravičenostjo in upoštevanjem življenjskega kroga nastalega blata trenutno predstavlja najboljšo dolgoročno rešitev za ravnanje z blatom iz KČN v Sloveniji ter drugod po svetu.

10 VIRI IN LITERATURA

- ARSO . (13. 7 2016). *Kazalci okolja*. Pridobljeno 13. 6. 2022 iz Blato iz komunalnih čistilnih naprav: <http://kazalci.arso.gov.si/sl/content/blato-iz-komunalnih-cistilnih-naprav-2>
- Dichtl, N. (2018). Sludge Treatment and Disposal. *Simpozij z mednarodno udeležbo: Vodni dnevi 2018*.
- Direktiva o čiščenju komunalne odpadne vode. (21. 5. 1991). *EUR-Lex*. Pridobljeno 12. 7. 2022 iz <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/TXT/?uri=CELEX%3A31991L0271>
- Direktiva o določitvi okvira za ukrepe Skupnosti na področju vodne politike. (23. 10. 2000). *EUR-Lex*. Pridobljeno 13. 7. 2022 iz <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/TXT/?uri=CELEX%3A32000L0060>
- Direktiva o industrijskih emisijah (celovito preprečevanje in nadzor onesnaževanja). (24. 11. 2010). *EUR-Lex*. Pridobljeno 12. 7. 2022 iz <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32010L0075>
- Direktiva o spodbujanju rabe energije iz obnovljivih virov energije. (11. 12. 2018). *EUR-Lex*. Pridobljeno 17. 6. 2022 iz <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2018/2001/oj>
- Direktiva o varstvu okolja, zlasti tal, kadar se blato iz čistilnih naprav uporablja v kmetijstvu. (12. 6. 1986). *EUR-Lex*. Pridobljeno 17. 6. 2022 iz <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/ALL/?uri=CELEX:31986L0278>
- Energetski zakon. (2019). Pridobljeno 21. 6. 2022 iz Uradni list RS, št. 60/19 in 65/20: <https://www.uradni-list.si/glasilo-uradni-list-rs/vsebina/2019-01-2673?sop=2019-01-2673>
- HUBER Technology. (2022). *HUBER Solution for On-Site Sludge Incineration*. Pridobljeno 13. 4. 2022 iz Concepts of thermal sewage sludge utilisation: <https://www.huber.de/solutions/sludge-treatment/thermal-utilisation.html>
- Kacprzak, M., Neczaj, E., Fijałkowski, K., Grobelak, A., Grosser, A., Worwag, M., . . . Bal. (Julij 2017). Sewage sludge disposal strategies for sustainable development. *Environmental Research*, 156, 39–46.
- Kumar Tyagi, V., & Shang-Lien, L. (2013). Sludge: A waste or renewable source for energy and resources recovery? *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. doi:<https://doi.org/10.1016/j.rser.2013.05.029>
- Ministrstvo za okolje in prostor. (2021). *Onesnaževanje okolja*. Pridobljeno 29. 3. 2022 iz Republika Slovenija, GOV.SI: <https://www.gov.si/podrocja/okolje-in-prostor/okolje/onesnazenje-okolja/>
- Ministrstvo za okolje in prostor. (2022). *Program ravnanja z odpadki in program preprečevanja odpadkov Republike Slovenije*. Pridobljeno iz https://www.gov.si/assets/ministrstva/MOP/Operativni-programi/op_odpadki_2022.pdf
- Miselj, V., & Grilc, V. (2016). Ravnanje z odvečnim blatom bioloških čistilnih naprav v kontekstu krožnega gospodarstva. Ljubljana, Slovenija. Pridobljeno

17. 2. 2022 iz https://www.vokasnaga.si/sites/www.jhl.si/files/vo_ka_si/stran/datoteke/mislej-grilc_2016.pdf
- Papler, D. (2017). Zapiski s predavanj pri predmetu Ekonomika varstva okolja. *Metodologija za ekonomsko ovrednotenje upravičenosti naložbe*.
- Papler, D. (2020). Zapiski s predavanj pri predmetu Ekonomika varstva okolja. *Metode vrednotenja učinkov projekta*.
- Radek, Z. (2014). Finančna ocena naložbene priložnosti z uporabo dinamičnih metod neto sedanje vrednosti in interne stopnje donosnosti na primeru vlaganja v komunalno infrastrukturo. Pridobljeno 12. 4. 2022 iz <https://www.dlib.si/stream/URN:NBN:SI:doc-Z4SD4GGH/8eb43baf-f7d2-4d07-bf57-de3ec4586868/PDF>
- Roš, M., Simončič, M., & Šostar Turk, S. (2005). *Priprava in čiščenje vod*. Maribor.
- Samec, N. in Lobnik, A. (2009). *Okoljsko inženirstvo*. Maribor: Fakulteta za strojništvo.
- Schnell, M., Horst, T., & Quicker, P. (2020). Thermal treatment of sewage sludge in Germany: A review. *Journal of Environmental Management*. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.110367>
- Senegačnik, A. (2019). Vpliv sežiganja odpadkov na okolje in zdravje. *Sežig in sosežig odpadkov: Osnovne značilnosti energijske izrabe odpadkov*, str. 9–25. Pridobljeno 24. 4. 2022 iz <https://akcijadanes.si/wp/wp-content/uploads/2020/02/8-srecanje-o-kemijski-varnosti-vpliv-seziganja-odpadkov-na-okolje-in-zdravje-2019-splet.pdf>
- Slovensko društvo za zaščito voda. (2020). *SDZV s pobudo za izgradnjo mono-sežigalnice*. Pridobljeno 15. 6. 2022 iz <https://sdzv-drustvo.si/novice/sdzv-s-pobudo-za-izgradnjo-mono-seziganice/>.
- Sludge2energy. (2022). *Sludge2energy by Huber&WTE*. Pridobljeno 18. 5. 2022 iz <https://www.sludge2energy.de/sewage-sludge/>
- Uredba o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda v vode in javno kanalizacijo. (2012). Pridobljeno 13. 6. 2022 iz Uradni list RS, št. 64/12, 64/14, 98/15, 44/22 in 75/22: <https://www.uradni-list.si/glasilo-uradni-list-rs/vsebina/2012-01-2582?sop=2012-01-2582>
- Uredba o odpadkih. (2022). Pridobljeno 14. 6. 2022 iz Uradni list RS, št. 44/22 in 77/22: <https://www.uradni-list.si/glasilo-uradni-list-rs/vsebina/2022-01-1772?sop=2022-01-1772>
- Uredba o odvajanju in čiščenju komunalne odpadne vode. (2015). Pridobljeno 12. 6. 2022 iz Uradni list RS, št. 98/15, 76/17, 81/19, 194/21 in 44/22: <https://www.uradni-list.si/glasilo-uradni-list-rs/vsebina/2015-01-3842?sop=2015-01-3842>
- Uredba o podporah električni energiji, proizvedeni iz obnovljivih virov energije in v soproizvodnji toplote in električne energije z visokim izkoristkom. (2022). Pridobljeno 13. 6. 2022 iz Uradni list RS, št. 26/22: <https://www.uradni-list.si/glasilo-uradni-list-rs/vsebina/2022-01-0539/uredba-o-podporah-elektricni-energiji-proizvedeni-iz-obnovljivih-virov-energije-in-v-soproizvodnji>

- toplote-in-elektricne-energije-z-visokim-izkoristkom?h=zakon%20o%20dedovanju
- Uredba o predelavi biološko razgradljivih odpadkov in uporabi komposta ali digestata. (2013). Pridobljeno 13. 6. 2022 iz Uradni list RS, št. 99/13, 56/15, 56/18 in 44/22: <https://www.uradni-list.si/glasilo-uradni-list-rs/vsebina/2013-01-3557?sop=2013-01-3557>
- Uredba o predelavi nenevarnih odpadkov v trdno gorivo in njegovi uporabi. (2014). Pridobljeno 12. 6. 2022 iz Uradni list RS, št. 96/14 in 44/22: <https://www.uradni-list.si/glasilo-uradni-list-rs/vsebina/2014-01-4040?sop=2014-01-4040>
- Uredba o samooskrbi z električno energijo iz obnovljivih virov. (2019). Pridobljeno 12. 6. 2022 iz Uradni list RS, št. 17/19, 197/20 in 121/21: <https://www.uradni-list.si/glasilo-uradni-list-rs/vsebina/2019-01-0700?sop=2019-01-0700>
- Uredba o sežigalnicah odpadkov in napravah za sosežig odpadkov. (2016). Pridobljeno 12. 6. 2022 iz Uradni list RS, št. 8/16, 116/21 in 44/22: <https://www.uradni-list.si/glasilo-uradni-list-rs/vsebina/2016-01-0285?sop=2016-01-0285>
- Uredba o uporabi blata iz komunalnih čistilnih naprav v kmetijstvu. (2008). Pridobljeno 12. 6. 2022 iz Uradni list RS, št. 62/08 in 44/22: <https://www.uradni-list.si/glasilo-uradni-list-rs/vsebina/2008-01-2630?sop=2008-01-2630>
- Vrbančič, M. (2020). Termična obdelava blata je dobra rešitev za Slovenijo. (Zelena Slovenija, Ured.) *Rešitve ne bodo lahke, a potrebna je tudi sprememba zakonodaje*. Pridobljeno 27. 6. 2022 iz <https://www.zelenaslovenija.si/eol/resitve-ne-bodo-lahke-a-potrebna-je-tudi-sprememba-zakonodaje-eol-146/>
- Vrbančič, M. (8. 6. 2022). Ustni vir.
- Wagner, D., Neugebauer, G., Kretschmer, F., & Stoeglehner, G. (29. 4. 2020). Integrating Life-Cycle Perspectives and Spatial Dimensions of Sewage Sludge Mono-Incineration. Vienna, Austria: Institute of Spatial Planning, Environmental Planning and Land Rearrangement; nstitute of Sanitary Engineering and Water Pollution Control. Pridobljeno 20. 2. 2020 iz <https://www.mdpi.com/2073-4441/12/5/1267/htm>
- Wiechmann, B., Dienemann, C., Kabbe, C., Brandt, S., Vogel, I., & Roskosch, A. (2013). *Sewage sludge management in Germany*. Pridobljeno 20. 4. 2022 iz Umweltbundesamt: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/sewage_sludge_management_in_germany.pdf
- Zakon o varstvu okolja. (2022). Pridobljeno 23. 6. 2022 iz Uradni list RS, št. 44/22: <https://www.uradni-list.si/glasilo-uradni-list-rs/vsebina/2022-01-0873?sop=2022-01-0873>

PRILOGE

- Priloga 1: Kalkulacija naložbenih vrednosti, skupnih prihodkov in odhodkov v €/leto
- Priloga 2: Izračun realnega denarnega toka
- Priloga 3: Izračun skupnega denarnega toka
- Priloga 4: Izračun družbenega denarnega toka
- Priloga 5: Realni tok pri sedanjih vrednostih naložbe
- Priloga 6: Realni tok pri naložbi s tveganjem (+3 % odhodki)
- Priloga 7: Realni tok pri naložbi s tveganjem (+3 % naložba)
- Priloga 8: Realni tok pri naložbi s tveganjem (-3 % prihodki)
- Priloga 9: Realni tok pri naložbi s tveganjem (-1 % prihodki, +2,5 % odhodki in naložba)
- Priloga 10: Realni tok pri naložbi z družbenim doprinosom (+2,5 % prihodki)
- Priloga 11: Ocena tveganja in negotovosti (-1 % prihodki, +2,5 % odhodki in naložba) pri diskontni stopnji $r = 3 \%$
- Priloga 12: Metoda interne stopnje donosnosti pri oceni tveganja (-1 % prihodki, +2,5 % odhodki in naložba) z diskontno stopnjo $r = 3 \%$
- Priloga 13: Metoda interne stopnje donosnosti pri oceni tveganja (-1 % prihodki, +2,5 % odhodki in naložba) z diskontno stopnjo $r = 4 \%$
- Priloga 14: Ocena tveganja in negotovosti (-3 % prihodki) pri diskontni stopnji $r = 3 \%$
- Priloga 15: Metoda interne stopnje donosnosti pri oceni tveganja (-3 % prihodki) z diskontno stopnjo $r = 4 \%$
- Priloga 16: Metoda interne stopnje donosnosti pri oceni tveganja (-3 % prihodki) z diskontno stopnjo $r = 5 \%$
- Priloga 17: Ocena tveganja in negotovosti (+3 % odhodki) pri diskontni stopnji $r = 3 \%$
- Priloga 18: Metoda interne stopnje donosnosti pri oceni tveganja (+3 % odhodki) z diskontno stopnjo $r = 4 \%$
- Priloga 19: Metoda interne stopnje donosnosti pri oceni tveganja (+3 % odhodki) z diskontno stopnjo $r = 5 \%$
- Priloga 20: Ocena tveganja in negotovosti (+3 % naložba) pri diskontni stopnji $r = 3 \%$
- Priloga 21: Metoda interne stopnje donosnosti pri oceni tveganja (+3 % naložba) z diskontno stopnjo $r = 9 \%$
- Priloga 22: Metoda interne stopnje donosnosti pri oceni tveganja (+3 % naložba) z diskontno stopnjo $r = 10 \%$
- Priloga 23: Analiza družbenih koristi (+2,5 % prihodki) pri diskontni stopnji $r = 3 \%$
- Priloga 24: Metoda interne stopnje donosnosti pri analizi družbenih koristi (+2,5 % prihodki) z diskontno stopnjo $r = 14 \%$
- Priloga 25: Metoda interne stopnje donosnosti pri analizi družbenih koristi (+2,5 % prihodki) z diskontno stopnjo $r = 15 \%$
- Priloga 26: Izračuni interne stopnje donosnosti pri naložbah s tveganji in naložbi z družbenimi koristmi v %

Priloga 27: Izračuni kazalnika gospodarnosti ali ekonomičnosti pri naložbah s tveganji in naložbi z družbenimi koristmi

Priloga 28: Izračuni kazalnika donosnosti ali rentabilnosti naložbe pri naložbah s tveganji in naložbi z družbenimi koristmi v %

Priloga 29: Izračuni kazalnika donosnosti odhodkov pri naložbah s tveganji in naložbi z družbenimi koristmi v %

Priloga 30: Izračuni enostavne dobre vračanja naložb s tveganji in pri naložbi z družbenimi koristmi v letih

Priloga 1: Kalkulacija naložbenih vrednosti, skupnih prihodkov in odhodkov v €/leto

POSTAVKA	v €/leto
A. Naložba	15.000.000
1a. Lastna sredstva investitorja	15.000.000
B. Skupni prihodki projekta (Sd)	20.000.000
1b. Prihodki iz storitev IJS družbam na domačem trgu	17.500.000
2b. Prihodki iz drugih storitev družbam na domačem trgu	1.500.000
3b. Prihodki iz naslova državne/občinske podpore	998.500
4b. Drugi poslovni prihodki	1.500
C. Skupni odhodki (So)	18.050.000
1c. Stroški vzdrževanja	5.000.000
2c. Stroški električne energije	500.000
3c. Stroški blaga, materiala in storitev	11.097.500
4c. Stroški plač	200.000
5c. Stroški nastavitve tehnologije	700.000
6c. Stroški financiranja	550.000
7c. Stroški amortizacije	2.500

Priloga 2: Izračun realnega denarnega toka

STANJE	SKUPAJ	0	1	2	3	4	5	6	7
LETO		2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
I. SKUPNI DONOS	313.200.000		20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000
1.1 Skupni prihodek od prodaje	313.200.000		20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000
1.2 Prihodki iz storitev IJS družbam na domačem trgu	275.700.000		17.500.000	17.500.000	17.501.500	17.500.000	17.700.000	17.900.000	17.500.000
1.3 Prihodki iz drugih storitev družbam na domačem trgu	22.500.000		1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000
1.4 Prihodki iz naslova državne/občinske podpore	14.977.500		998.500	998.500	998.500	998.500	798.500	598.500	998.500
1.5 Drugi poslovni prihodki	22.500		1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500
II. SKUPNI ODHODKI	305.244.000	15.000.000	18.050.000	18.050.000	18.050.000	18.050.000	18.050.000	18.050.000	18.050.000
2.1 Naložba v osnovna sredstva	15.000.000	15000000	0	0	0	0	0	0	0
2.2 Stroški vzdrževanja	172.500.000		5.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000
2.3 Stroški električne energije	39.856.500		500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000
2.4 Stroški blaga, materiala in storitev	37.500		11.097.500	11.097.500	11.097.500	11.097.500	11.097.500	11.097.500	11.097.500
2.5 Stroški plač	2.850.000		200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000
2.6 Stroški nastavitve tehnologije			700.000	700.000	700.000	700.000	700.000	700.000	700.000
2.7 Stroški financiranja			550.000	550.000	550.000	550.000	550.000	550.000	550.000
2.8 Stroški amortizacije	75.000.000		2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500
III. NET.SKUP.DONOS	7.956.000	-15.000.000	1.950.000	1.950.000	1.950.000	1.950.000	1.950.000	1.950.000	1.950.000
IV. KOM. SKUP. DONOS		-15.000.000	-13.050.000	-11.100.000	-9.150.000	-7.200.000	-5.250.000	-3.300.000	-1.350.000

STANJE	SKUPAJ	8	9	10	11	12	13	14	15
LETO		2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
I. SKUPNI DONOS	313.200.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000
1.1 Skupni prihodek od prodaje	313.200.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000
1.2 Prihodki iz storitev IJS družbam na domačem trgu	275.700.000	17.500.000	17.500.000	17.500.000	17.500.000	17.500.000	17.500.000	17.500.000	17.500.000
1.3 Prihodki iz drugih storitev družbam na domačem trgu	22.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000
1.4 Prihodki iz naslova državne/občinske podpore	14.977.500	998.500	998.500	998.500	998.500	998.500	998.500	998.500	998.500
1.5 Drugi poslovni prihodki	22.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500
II. SKUPNI ODHODKI	305.244.000	18.050.000	18.050.000	18.050.000	18.050.000	18.050.000	18.050.000	18.050.000	18.050.000
2.1 Naložba v osnovna sredstva	15.000.000	0	0	0	0	0	0	0	0
2.2 Stroški vzdrževanja	172.500.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000
2.3 Stroški električne energije	39.856.500	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000
2.4 Stroški blaga, materiala in storitev	37.500	11.097.500	11.097.500	11.097.500	11.097.500	11.097.500	11.097.500	11.097.500	11.097.500
2.5 Stroški plač	2.850.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000
2.6 Stroški nastavitve tehnologije		700.000	700.000	700.000	700.000	700.000	700.000	700.000	700.000
2.7 Stroški financiranja		550.000	550.000	550.000	550.000	550.000	550.000	550.000	550.000
2.8 Stroški amortizacije	75.000.000	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500
III. NET.SKUP.DONOS	7.956.000	1.950.000	1.950.000	1.950.000	1.950.000	1.950.000	1.950.000	1.950.000	1.950.000
IV. KOM. SKUP. DONOS		600.000	2.550.000	4.500.000	6.450.000	8.400.000	10.350.000	12.300.000	14.250.000

Priloga 3: Izračun skupnega denarnega toka

STANJE	SKUPAJ	0	1	2	3	4	5	6	7
LETO		2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
I. SKUPNI DONOS	315.000.000	15.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000
1.1 Skupni prihodek od prodaje	300.000.000		20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000
1.2 Prihodki iz storitev IJS družbam na domačem trgu	262.500.000		17.500.000	17.500.000	17.500.000	17.500.000	17.500.000	17.500.000	17.500.000
1.3 Prihodki iz drugih storitev družbam na domačem trgu	22.500.000		1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000
1.4 Prihodki iz naslova državne/občinske podpor	14.977.500		998.500	998.500	998.500	998.500	998.500	998.500	998.500
1.5 Drugi poslovni prihodki	22.500		1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500
II. SKUPNI ODHODKI	285.750.000	15.000.000	18.050.000	18.050.000	18.050.000	18.050.000	18.050.000	18.050.000	18.050.000
2.1 Naložba v osnovna sredstva	15.000.000	15.000.000							
2.2 Stroški vzdrževanja	75.000.000		5.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000
2.3 Stroški električne energije	7.500.000		500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000
2.4 Stroški blaga, materiala in storitev	166.462.500		11.097.500	11.097.500	11.097.500	11.097.500	11.097.500	11.097.500	11.097.500
2.5 Stroški plač	3.000.000		200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000
2.6 Stroški nastavitve tehnologije	10.500.000		700.000	700.000	700.000	700.000	700.000	700.000	700.000
2.7 Stroški financiranja	8.250.000		550.000	550.000	550.000	550.000	550.000	550.000	550.000
2.8 Stroški amortizacije	37.500		2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500
III. NET.SKUP.DONOS	29.250.000	0	1.950.000	1.950.000	1.950.000	1.950.000	1.950.000	1.950.000	1.950.000
IV. KOM. SKUP. DONOS		0	1.950.000	3.900.000	5.850.000	7.800.000	9.750.000	11.700.000	13.650.000

STANJE	SKUPAJ	8	9	10	11	12	13	14	15
LETO		2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
I. SKUPNI DONOS	315.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000
1.1 Skupni prihodek od prodaje	300.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000
1.2 Prihodki iz storitev IJS družbam na domačem trgu	262.500.000	17.500.000	17.500.000	17.500.000	17.500.000	17.500.000	17.500.000	17.500.000	17.500.000
1.3 Prihodki iz drugih storitev družbam na domačem trgu	22.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000
1.4 Prihodki iz naslova državne/občinske podpor	14.977.500	998.500	998.500	998.500	998.500	998.500	998.500	998.500	998.500
1.5 Drugi poslovni prihodki	22.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500
II. SKUPNI ODHODKI	285.750.000	18.050.000	18.050.000	18.050.000	18.050.000	18.050.000	18.050.000	18.050.000	18.050.000
2.1 Naložba v osnovna sredstva	15.000.000								
2.2 Stroški vzdrževanja	75.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000
2.3 Stroški električne energije	7.500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000
2.4 Stroški blaga, materiala in storitev	166.462.500	11.097.500	11.097.500	11.097.500	11.097.500	11.097.500	11.097.500	11.097.500	11.097.500
2.5 Stroški plač	3.000.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000
2.6 Stroški nastavitve tehnologije	10.500.000	700.000	700.000	700.000	700.000	700.000	700.000	700.000	700.000
2.7 Stroški financiranja	8.250.000	550.000	550.000	550.000	550.000	550.000	550.000	550.000	550.000
2.8 Stroški amortizacije	37.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500
III. NET.SKUP.DONOS	29.250.000	1.950.000	1.950.000	1.950.000	1.950.000	1.950.000	1.950.000	1.950.000	1.950.000
IV. KOM. SKUP. DONOS		15.600.000	17.550.000	19.500.000	21.450.000	23.400.000	25.350.000	27.300.000	29.250.000

Priloga 4: Izračun družbenega denarnega toka

STANJE	SKUPAJ	0	1	2	3	4	5	6	7
LETO		2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
I. SKUPNI DONOS	307.637.500	0	20.500.000	20.500.000	20.500.000	20.500.000	20.500.000	20.502.500	20.505.000
1.1 Skupni prihodek od prodaje	300.000.000	0	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000
1.2 Prihodki iz storitev IJS družbam na domačem trgu	262.500.000		17.500.000	17.500.000	17.500.000	17.500.000	17.500.000	17.500.000	17.500.000
1.3 Prihodki iz drugih storitev družbam na domačem trgu	22.500.000		1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000
1.4 Prihodki iz naslova državne/občinske podpor	14.977.500		998.500	998.500	998.500	998.500	998.500	998.500	998.500
1.5 Drugi poslovni prihodki	22.500		1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500
1.6 Družbeni doprinos	7.637.500	0	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	502.500	505.000
II. SKUPNI ODHODKI	277.462.500	15.000.000	17.550.000	17.550.000	17.550.000	17.550.000	17.550.000	17.547.500	17.545.000
2.1 Naložba v osnovna sredstva	15.000.000	15.000.000	0	0	0	0	0	0	0
2.2 Stroški vzdrževanja	75.000.000		5.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000
2.3 Stroški električne energije	7.500.000		500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000
2.4 Stroški blaga, materiala in storitev	166.462.500		11.097.500	11.097.500	11.097.500	11.097.500	11.097.500	11.097.500	11.097.500
2.5 Stroški plač	3.000.000		200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000
2.6 Stroški nastavitve tehnologije	10.500.000		700.000	700.000	700.000	700.000	700.000	700.000	700.000
2.7 Stroški financiranja	8.250.000		550.000	550.000	550.000	550.000	550.000	550.000	550.000
2.8 Stroški amortizacije	37.500		2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500
III. NET.SKUP.DONOS	30.175.000	-15.000.000	2.950.000	2.950.000	2.950.000	2.950.000	2.950.000	2.955.000	2.960.000
IV. KOM. SKUP. DONOS		-15.000.000	-12.050.000	-9.100.000	-6.150.000	-3.200.000	-250.000	2.705.000	5.665.000

STANJE LETO	SKUPAJ	8	9	10	11	12	13	14	15
		2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
I. SKUPNI DONOS	307.637.500	20.507.500	20.510.000	20.512.500	20.515.000	20.517.500	20.520.000	20.522.500	20.525.000
1.1 Skupni prihodek od prodaje	300.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000
1.2 Prihodki iz storitev IJS družbam na domačem trgu	262.500.000	17.500.000	17.500.000	17.500.000	17.500.000	17.500.000	17.500.000	17.500.000	17.500.000
1.3 Prihodki iz drugih storitev družbam na domačem trgu	22.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000
1.4 Prihodki iz naslova državne/občinske podpor	14.977.500	998.500	998.500	998.500	998.500	998.500	998.500	998.500	998.500
1.5 Drugi poslovni prihodki	22.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500
1.6 Družbeni doprinos	7.637.500	507.500	510.000	512.500	515.000	517.500	520.000	522.500	525.000
II. SKUPNI ODHODKI	277.462.500	17.542.500	17.540.000	17.537.500	17.535.000	17.532.500	17.530.000	17.527.500	17.525.000
2.1 Naložba v osnovna sredstva	15.000.000	0	0	0	0	0	0	0	0
2.2 Stroški vzdrževanja	75.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000
2.3 Stroški električne energije	7.500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000
2.4 Stroški blaga, materiala in storitev	166.462.500	11.097.500	11.097.500	11.097.500	11.097.500	11.097.500	11.097.500	11.097.500	11.097.500
2.5 Stroški plač	3.000.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000
2.6 Stroški nastavitve tehnologije	10.500.000	700.000	700.000	700.000	700.000	700.000	700.000	700.000	700.000
2.7 Stroški financiranja	8.250.000	550.000	550.000	550.000	550.000	550.000	550.000	550.000	550.000
2.8 Stroški amortizacije	37.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500
III. NET.SKUP.DONOS	30.175.000	2.965.000	2.970.000	2.975.000	2.980.000	2.985.000	2.990.000	2.995.000	3.000.000
IV. KOM. SKUP. DONOS		8.630.000	11.600.000	14.575.000	17.555.000	20.540.000	23.530.000	26.525.000	29.525.000

Priloga 5: Realni tok pri sedanjih vrednosti naložbe

STANJE LETO	SKUPAJ	0	1	2	3	4	5	6	7
		2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
I. SKUPNI DONOS	300.000.000		20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000
1.1 Skupni prihodek od prodaje	300.000.000		20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000
1.2 Prihodki iz storitev IJS družbam na domačem trgu	263.101.500		17.500.000	17.500.000	17.501.500	17.500.000	17.700.000	17.900.000	17.500.000
1.3 Prihodki iz drugih storitev družbam na domačem trgu	22.500.000		1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000
1.4 Prihodki iz naslova državne	14.377.500		998.500	998.500	998.500	998.500	798.500	598.500	998.500
1.5 Drugi poslovni prihodki	22.500		1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500
II. SKUPNI ODHODKI	270.750.000	15.000.000	18.050.000	18.050.000	18.050.000	18.050.000	18.050.000	18.050.000	18.050.000
2.1 Naložba v osnovna sredstva	0	15.000.000	0	0	0	0	0	0	0
2.2 Stroški vzdrževanja	75.000.000		5.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000
2.3 Stroški električne energije	7.500.000		500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000
2.4 Stroški blaga, materiala in storitev	166.462.500		11.097.500	11.097.500	11.097.500	11.097.500	11.097.500	11.097.500	11.097.500
2.5 Stroški plač	3.000.000		200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000
2.6 Stroški nastavitve tehnologije	10.500.000		700.000	700.000	700.000	700.000	700.000	700.000	700.000
2.7 Stroški financiranja	8.250.000		550.000	550.000	550.000	550.000	550.000	550.000	550.000
2.8 Stroški amortizacije	37.500		2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500
III. NET.SKUP.DONOS	29.250.000	-15.000.000	1.950.000	1.950.000	1.950.000	1.950.000	1.950.000	1.950.000	1.950.000
IV. KOM. SKUP. DONOS		-15.000.000	-13.050.000	-11.100.000	-9.150.000	-7.200.000	-5.250.000	-3.300.000	-1.350.000

STANJE LETO	SKUPAJ	8	9	10	11	12	13	14	15
		2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
I. SKUPNI DONOS	300.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000
1.1 Skupni prihodek od prodaje	300.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000
1.2 Prihodki iz storitev IJS družbam na domačem trgu	263.101.500	17.500.000	17.500.000	17.500.000	17.500.000	17.500.000	17.500.000	17.500.000	17.500.000
1.3 Prihodki iz drugih storitev družbam na domačem trgu	22.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000
1.4 Prihodki iz naslova državne	14.377.500	998.500	998.500	998.500	998.500	998.500	998.500	998.500	998.500
1.5 Drugi poslovni prihodki	22.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500
II. SKUPNI ODHODKI	270.750.000	18.050.000	18.050.000	18.050.000	18.050.000	18.050.000	18.050.000	18.050.000	18.050.000
2.1 Naložba v osnovna sredstva	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.2 Stroški vzdrževanja	75.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000
2.3 Stroški električne energije	7.500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000
2.4 Stroški blaga, materiala in storitev	166.462.500	11.097.500	11.097.500	11.097.500	11.097.500	11.097.500	11.097.500	11.097.500	11.097.500
2.5 Stroški plač	3.000.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000
2.6 Stroški nastavitve tehnologije	10.500.000	700.000	700.000	700.000	700.000	700.000	700.000	700.000	700.000
2.7 Stroški financiranja	8.250.000	550.000	550.000	550.000	550.000	550.000	550.000	550.000	550.000
2.8 Stroški amortizacije	37.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500
III. NET.SKUP.DONOS	29.250.000	1.950.000	1.950.000	1.950.000	1.950.000	1.950.000	1.950.000	1.950.000	1.950.000
IV. KOM. SKUP. DONOS		600.000	2.550.000	4.500.000	6.450.000	8.400.000	10.350.000	12.300.000	14.250.000

Priloga 6: Realni tok pri naložbi s tveganjem (+3 % odhodki)

STANJE	SKUPAJ	0	1	2	3	4	5	6	7
LETO		2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
I. SKUPNI DONOS	500.000.000		20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000
1.1 Skupni prihodek od prodaje	500.000.000		20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000
1.2 Prihodki iz storitev IJS družbam na domačem trgu	438.101.500		17.500.000	17.500.000	17.501.500	17.500.000	17.700.000	17.900.000	17.500.000
1.3 Prihodki iz drugih storitev družbam na domačem trgu	37.500.000		1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000
1.4 Prihodki iz naslova državnih	24.362.500		998.500	998.500	998.500	998.500	798.500	598.500	998.500
1.5 Drugi poslovni prihodki	37.500		1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500
II. SKUPNI ODHODKI	464.787.500	15.000.000	18.591.500	18.591.500	18.591.500	18.591.500	18.591.500	18.591.500	18.591.500
2.1 Naložba v osnovna sredstva	0	15.000.000	0	0	0	0	0	0	0
2.2 Stroški vzdrževanja	126.624.500		5.000.000	5.000.000	5.541.500	5.541.500	5.541.500	5.000.000	5.000.000
2.3 Stroški električne energije	12.500.000		500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000
2.4 Stroški blaga, materiala in	277.437.500		11.097.500	11.097.500	11.097.500	11.097.500	11.097.500	11.097.500	11.097.500
2.5 Stroški plač	5.000.000		200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000
2.6 Stroški nastavitve tehnologij	17.500.000		700.000	700.000	700.000	700.000	700.000	700.000	700.000
2.7 Stroški financiranja	14.833.000		1.091.500	1.091.500	550.000	550.000	550.000	550.000	550.000
2.8 Stroški amortizacije	62.500		2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500
III. NET.SKUP.DONOS	35.212.500	-15.000.000	1.408.500	1.408.500	1.408.500	1.408.500	1.408.500	1.408.500	1.408.500
IV. KOM. SKUP. DONOS		-15.000.000	-13.591.500	-12.183.000	-10.774.500	-9.366.000	-7.957.500	-6.549.000	-5.140.500

STANJE	SKUPAJ	8	9	10	11	12	13	14	15
LETO		2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
I. SKUPNI DONOS	500.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000
1.1 Skupni prihodek od prodaje	500.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000
1.2 Prihodki iz storitev IJS družbam na domačem trgu	438.101.500	17.500.000	17.500.000	17.500.000	17.500.000	17.500.000	17.500.000	17.500.000	17.500.000
1.3 Prihodki iz drugih storitev družbam na domačem trgu	37.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000
1.4 Prihodki iz naslova državnih	24.362.500	998.500	998.500	998.500	998.500	998.500	998.500	998.500	998.500
1.5 Drugi poslovni prihodki	37.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500
II. SKUPNI ODHODKI	464.787.500	18.591.500	18.591.500	18.591.500	18.591.500	18.591.500	18.591.500	18.591.500	18.591.500
2.1 Naložba v osnovna sredstva	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.2 Stroški vzdrževanja	126.624.500	5.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000
2.3 Stroški električne energije	12.500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000
2.4 Stroški blaga, materiala in	277.437.500	11.097.500	11.097.500	11.097.500	11.097.500	11.097.500	11.097.500	11.097.500	11.097.500
2.5 Stroški plač	5.000.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000
2.6 Stroški nastavitve tehnologij	17.500.000	700.000	700.000	700.000	700.000	700.000	700.000	700.000	700.000
2.7 Stroški financiranja	14.833.000	550.000	550.000	550.000	550.000	550.000	550.000	550.000	550.000
2.8 Stroški amortizacije	62.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500
III. NET.SKUP.DONOS	35.212.500	1.408.500	1.408.500	1.408.500	1.408.500	1.408.500	1.408.500	1.408.500	1.408.500
IV. KOM. SKUP. DONOS		-3.732.000	-2.323.500	-915.000	493.500	1.902.000	3.310.500	4.719.000	6.127.500

Priloga 7: Realni tok pri naložbi s tveganjem (+3 % naložba)

STANJE	SKUPAJ	0	1	2	3	4	5	6	7
LETO		2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
I. SKUPNI DONOS	500.000.000		20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000
1.1 Skupni prihodek od prodaje	500.000.000		20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000
1.2 Prihodki iz storitev IJS družbam na domačem trgu	438.101.500		17.500.000	17.500.000	17.501.500	17.500.000	17.700.000	17.900.000	17.500.000
1.3 Prihodki iz drugih storitev družbam na domačem trgu	37.500.000		1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000
1.4 Prihodki iz naslova državnih	24.362.500		998.500	998.500	998.500	998.500	798.500	598.500	998.500
1.5 Drugi poslovni prihodki	37.500		1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500
II. SKUPNI ODHODKI	451.250.000	15.450.000	18.050.000	18.050.000	18.050.000	18.050.000	18.050.000	18.050.000	18.050.000
2.1 Naložba v osnovna sredstva	0	15.450.000	0	0	0	0	0	0	0
2.2 Stroški vzdrževanja	125.000.000		5.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000
2.3 Stroški električne energije	12.500.000		500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000
2.4 Stroški blaga, materiala in	277.437.500		11.097.500	11.097.500	11.097.500	11.097.500	11.097.500	11.097.500	11.097.500
2.5 Stroški plač	5.000.000		200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000
2.6 Stroški nastavitve tehnologij	17.500.000		700.000	700.000	700.000	700.000	700.000	700.000	700.000
2.7 Stroški financiranja	13.750.000		550.000	550.000	550.000	550.000	550.000	550.000	550.000
2.8 Stroški amortizacije	62.500		2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500
III. NET.SKUP.DONOS	48.750.000	-15.450.000	1.950.000	1.950.000	1.950.000	1.950.000	1.950.000	1.950.000	1.950.000
IV. KOM. SKUP. DONOS		-15.450.000	-13.500.000	-11.550.000	-9.600.000	-7.650.000	-5.700.000	-3.750.000	-1.800.000

STANJE		SKUPAJ	8	9	10	11	12	13	14	15
LETO			2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
I.	SKUPNI DONOS	500.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000
1.1	Skupni prihodek od prodaje	500.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000	20.000.000
1.2	Prihodki iz storitev IJS družbam na domačem trgu	438.101.500	17.500.000	17.500.000	17.500.000	17.500.000	17.500.000	17.500.000	17.500.000	17.500.000
1.3	Prihodki iz drugih storitev družbam na domačem trgu	37.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000
1.4	Prihodki iz naslova državne	24.362.500	998.500	998.500	998.500	998.500	998.500	998.500	998.500	998.500
1.5	Drugi poslovni prihodki	37.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500
II.	SKUPNI ODHODKI	451.250.000	18.050.000	18.050.000	18.050.000	18.050.000	18.050.000	18.050.000	18.050.000	18.050.000
2.1	Naložba v osnovna sredstva	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.2	Stroški vzdrževanja	125.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000
2.3	Stroški električne energije	12.500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000
2.4	Stroški blaga, materiala in	277.437.500	11.097.500	11.097.500	11.097.500	11.097.500	11.097.500	11.097.500	11.097.500	11.097.500
2.5	Stroški plač	5.000.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000
2.6	Stroški nastavitve tehnolog	17.500.000	700.000	700.000	700.000	700.000	700.000	700.000	700.000	700.000
2.7	Stroški financiranja	13.750.000	550.000	550.000	550.000	550.000	550.000	550.000	550.000	550.000
2.8	Stroški amortizacije	62.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500
III.	NET.SKUP.DONOS	48.750.000	1.950.000	1.950.000	1.950.000	1.950.000	1.950.000	1.950.000	1.950.000	1.950.000
IV.	KOM. SKUP. DONOS		150.000	2.100.000	4.050.000	6.000.000	7.950.000	9.900.000	11.850.000	13.800.000

Priloga 8: Realni tok pri naložbi s tveganjem (-3 % prihodki)

STANJE		SKUPAJ	0	1	2	3	4	5	6	7
LETO			2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
I.	SKUPNI DONOS	485.000.000		19.400.000	19.400.000	19.400.000	19.400.000	19.400.000	19.400.000	19.400.000
1.1	Skupni prihodek od prodaje	485.000.000		19.400.000	19.400.000	19.400.000	19.400.000	19.400.000	19.400.000	19.400.000
1.2	Prihodki iz storitev IJS družbam na domačem trgu	424.300.000		16.900.000	16.900.000	16.900.000	16.900.000	17.700.000	17.900.000	16.900.000
1.3	Prihodki iz drugih storitev družbam na domačem trgu	37.500.000		1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000
1.4	Prihodki iz naslova državne	23.162.500		998.500	998.500	998.500	998.500	198.500	-1.500	998.500
1.5	Drugi poslovni prihodki	37.500		1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500
II.	SKUPNI ODHODKI	451.250.000	15.000.000	18.050.000	18.050.000	18.050.000	18.050.000	18.050.000	18.050.000	18.050.000
2.1	Naložba v osnovna sredstva	0	15.000.000	0	0	0	0	0	0	0
2.2	Stroški vzdrževanja	125.000.000		5.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000
2.3	Stroški električne energije	12.500.000		500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000
2.4	Stroški blaga, materiala in	277.437.500		11.097.500	11.097.500	11.097.500	11.097.500	11.097.500	11.097.500	11.097.500
2.5	Stroški plač	5.000.000		200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000
2.6	Stroški nastavitve tehnolog	17.500.000		700.000	700.000	700.000	700.000	700.000	700.000	700.000
2.7	Stroški financiranja	13.750.000		550.000	550.000	550.000	550.000	550.000	550.000	550.000
2.8	Stroški amortizacije	62.500		2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500
III.	NET.SKUP.DONOS	33.750.000	-15.000.000	1.350.000	1.350.000	1.350.000	1.350.000	1.350.000	1.350.000	1.350.000
IV.	KOM. SKUP. DONOS		-15.000.000	-13.650.000	-12.300.000	-10.950.000	-9.600.000	-8.250.000	-6.900.000	-5.550.000

STANJE		SKUPAJ	8	9	10	11	12	13	14	15
LETO			2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
I.	SKUPNI DONOS	485.000.000	19.400.000	19.400.000	19.400.000	19.400.000	19.400.000	19.400.000	19.400.000	19.400.000
1.1	Skupni prihodek od prodaje	485.000.000	19.400.000	19.400.000	19.400.000	19.400.000	19.400.000	19.400.000	19.400.000	19.400.000
1.2	Prihodki iz storitev IJS družbam na domačem trgu	424.300.000	16.900.000	16.900.000	16.900.000	16.900.000	16.900.000	16.900.000	16.900.000	16.900.000
1.3	Prihodki iz drugih storitev družbam na domačem trgu	37.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000
1.4	Prihodki iz naslova državne	23.162.500	998.500	998.500	998.500	998.500	998.500	998.500	998.500	998.500
1.5	Drugi poslovni prihodki	37.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500
II.	SKUPNI ODHODKI	451.250.000	18.050.000	18.050.000	18.050.000	18.050.000	18.050.000	18.050.000	18.050.000	18.050.000
2.1	Naložba v osnovna sredstva	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.2	Stroški vzdrževanja	125.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000
2.3	Stroški električne energije	12.500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000
2.4	Stroški blaga, materiala in	277.437.500	11.097.500	11.097.500	11.097.500	11.097.500	11.097.500	11.097.500	11.097.500	11.097.500
2.5	Stroški plač	5.000.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000
2.6	Stroški nastavitve tehnolog	17.500.000	700.000	700.000	700.000	700.000	700.000	700.000	700.000	700.000
2.7	Stroški financiranja	13.750.000	550.000	550.000	550.000	550.000	550.000	550.000	550.000	550.000
2.8	Stroški amortizacije	62.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500
III.	NET.SKUP.DONOS	33.750.000	1.350.000	1.350.000	1.350.000	1.350.000	1.350.000	1.350.000	1.350.000	1.350.000
IV.	KOM. SKUP. DONOS		-4.200.000	-2.850.000	-1.500.000	-150.000	1.200.000	2.550.000	3.900.000	5.250.000

Priloga 9: Realni tok pri naložbi s tveganjem (-1 % prihodki, +2,5 % odhodki in naložba)

STANJE	SKUPAJ	0	1	2	3	4	5	6	7
LETO		2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
I. SKUPNI DONOS	495.000.000		19.800.000	19.800.000	19.800.000	19.800.000	19.800.000	19.800.000	19.800.000
1.1 Skupni prihodek od prodaje	495.000.000		19.800.000	19.800.000	19.800.000	19.800.000	19.800.000	19.800.000	19.800.000
1.2 Prihodki iz storitev IJS družbam na domačem trgu	432.500.000		17.300.000	17.300.000	17.300.000	17.300.000	17.300.000	17.300.000	17.300.000
1.3 Prihodki iz drugih storitev družbam na domačem trgu	37.500.000		1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000
1.4 Prihodki iz naslova državne	24.962.500		998.500	998.500	998.500	998.500	998.500	998.500	998.500
1.5 Drugi poslovni prihodki	37.500		1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500
II. SKUPNI ODHODKI	462.531.250	15.375.000	18.501.250	18.501.250	18.501.250	18.501.250	18.501.250	18.501.250	18.501.250
2.1 Naložba v osnovna sredstva	0	15.375.000	0	0	0	0	0	0	0
2.2 Stroški vzdrževanja	135.378.750		5.000.000	5.000.000	5.451.250	5.451.250	5.451.250	5.451.250	5.451.250
2.3 Stroški električne energije	12.500.000		500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000
2.4 Stroški blaga, materiala in	277.437.500		11.097.500	11.097.500	11.097.500	11.097.500	11.097.500	11.097.500	11.097.500
2.5 Stroški plač	5.000.000		200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000
2.6 Stroški nastavitve tehnologije	17.500.000		700.000	700.000	700.000	700.000	700.000	700.000	700.000
2.7 Stroški financiranja	14.652.500		1.001.250	1.001.250	550.000	550.000	550.000	550.000	550.000
2.8 Stroški amortizacije	62.500		2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500
III. NET.SKUP.DONOS	32.468.750	-15.375.000	1.298.750	1.298.750	1.298.750	1.298.750	1.298.750	1.298.750	1.298.750
IV. KOM. SKUP. DONOS		-15.375.000	-14.076.250	-12.777.500	-11.478.750	-10.180.000	-8.881.250	-7.582.500	-6.283.750

STANJE	SKUPAJ	8	9	10	11	12	13	14	15
LETO		2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
I. SKUPNI DONOS	495.000.000	19.800.000	19.800.000	19.800.000	19.800.000	19.800.000	19.800.000	19.800.000	19.800.000
1.1 Skupni prihodek od prodaje	495.000.000	19.800.000	19.800.000	19.800.000	19.800.000	19.800.000	19.800.000	19.800.000	19.800.000
1.2 Prihodki iz storitev IJS družbam na domačem trgu	432.500.000	17.300.000	17.300.000	17.300.000	17.300.000	17.300.000	17.300.000	17.300.000	17.300.000
1.3 Prihodki iz drugih storitev družbam na domačem trgu	37.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000
1.4 Prihodki iz naslova državne	24.962.500	998.500	998.500	998.500	998.500	998.500	998.500	998.500	998.500
1.5 Drugi poslovni prihodki	37.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500
II. SKUPNI ODHODKI	462.531.250	18.501.250	18.501.250	18.501.250	18.501.250	18.501.250	18.501.250	18.501.250	18.501.250
2.1 Naložba v osnovna sredstva	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.2 Stroški vzdrževanja	135.378.750	5.451.250	5.451.250	5.451.250	5.451.250	5.451.250	5.451.250	5.451.250	5.451.250
2.3 Stroški električne energije	12.500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000
2.4 Stroški blaga, materiala in	277.437.500	11.097.500	11.097.500	11.097.500	11.097.500	11.097.500	11.097.500	11.097.500	11.097.500
2.5 Stroški plač	5.000.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000
2.6 Stroški nastavitve tehnologije	17.500.000	700.000	700.000	700.000	700.000	700.000	700.000	700.000	700.000
2.7 Stroški financiranja	14.652.500	550.000	550.000	550.000	550.000	550.000	550.000	550.000	550.000
2.8 Stroški amortizacije	62.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500
III. NET.SKUP.DONOS	32.468.750	1.298.750	1.298.750	1.298.750	1.298.750	1.298.750	1.298.750	1.298.750	1.298.750
IV. KOM. SKUP. DONOS		-4.985.000	-3.686.250	-2.387.500	-1.088.750	210.000	1.508.750	2.807.500	4.106.250

Priloga 10: Realni tok pri naložbi z družbenim doprinosom (+2,5 % prihodki)

STANJE	SKUPAJ	0	1	2	3	4	5	6	7
LETO		2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
I. SKUPNI DONOS	512.500.000		20.500.000	20.500.000	20.500.000	20.500.000	20.500.000	20.500.000	20.500.000
1.1 Skupni prihodek od prodaje	512.500.000		20.500.000	20.500.000	20.500.000	20.500.000	20.500.000	20.500.000	20.500.000
1.2 Prihodki iz storitev IJS družbam na domačem trgu	450.000.000		18.000.000	18.000.000	18.000.000	18.000.000	18.000.000	18.000.000	18.000.000
1.3 Prihodki iz drugih storitev družbam na domačem trgu	37.500.000		1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000
1.4 Prihodki iz naslova državne	24.962.500		998.500	998.500	998.500	998.500	998.500	998.500	998.500
1.5 Drugi poslovni prihodki	37.500		1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500
II. SKUPNI ODHODKI	451.250.000	15.000.000	18.050.000	18.050.000	18.050.000	18.050.000	18.050.000	18.050.000	18.050.000
2.1 Naložba v osnovna sredstva	0	15.000.000	0	0	0	0	0	0	0
2.2 Stroški vzdrževanja	125.000.000		5.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000
2.3 Stroški električne energije	12.500.000		500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000
2.4 Stroški blaga, materiala in	277.437.500		11.097.500	11.097.500	11.097.500	11.097.500	11.097.500	11.097.500	11.097.500
2.5 Stroški plač	5.000.000		200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000
2.6 Stroški nastavitve tehnologije	17.500.000		700.000	700.000	700.000	700.000	700.000	700.000	700.000
2.7 Stroški financiranja	13.750.000		550.000	550.000	550.000	550.000	550.000	550.000	550.000
2.8 Stroški amortizacije	62.500		2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500
III. NET.SKUP.DONOS	61.250.000	-15.000.000	2.450.000	2.450.000	2.450.000	2.450.000	2.450.000	2.450.000	2.450.000
IV. KOM. SKUP. DONOS		-15.000.000	-12.550.000	-10.100.000	-7.650.000	-5.200.000	-2.750.000	-300.000	2.150.000

	STANJE	SKUPAJ	8	9	10	11	12	13	14	15
	LETO		2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
I.	SKUPNI DONOS	512.500.000	20.500.000	20.500.000	20.500.000	20.500.000	20.500.000	20.500.000	20.500.000	20.500.000
1.1	Skupni prihodek od prodaje	512.500.000	20.500.000	20.500.000	20.500.000	20.500.000	20.500.000	20.500.000	20.500.000	20.500.000
1.2	Prihodki iz storitev IJS družbam na domačem trgu	450.000.000	18.000.000	18.000.000	18.000.000	18.000.000	18.000.000	18.000.000	18.000.000	18.000.000
1.3	Prihodki iz drugih storitev družbam na domačem trgu	37.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000
1.4	Prihodki iz naslova državne	24.962.500	998.500	998.500	998.500	998.500	998.500	998.500	998.500	998.500
1.5	Drugi poslovni prihodki	37.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500
II.	SKUPNI ODHODKI	451.250.000	18.050.000	18.050.000	18.050.000	18.050.000	18.050.000	18.050.000	18.050.000	18.050.000
2.1	Naložba v osnovna sredstva	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.2	Stroški vzdrževanja	125.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000
2.3	Stroški električne energije	12.500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000
2.4	Stroški blaga, materiala in	277.437.500	11.097.500	11.097.500	11.097.500	11.097.500	11.097.500	11.097.500	11.097.500	11.097.500
2.5	Stroški plač	5.000.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000
2.6	Stroški nastavitve tehnolog	17.500.000	700.000	700.000	700.000	700.000	700.000	700.000	700.000	700.000
2.7	Stroški financiranja	13.750.000	550.000	550.000	550.000	550.000	550.000	550.000	550.000	550.000
2.8	Stroški amortizacije	62.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500
III.	NET. SKUP. DONOS	61.250.000	2.450.000	2.450.000	2.450.000	2.450.000	2.450.000	2.450.000	2.450.000	2.450.000
IV.	KOM. SKUP. DONOS		4.600.000	7.050.000	9.500.000	11.950.000	14.400.000	16.850.000	19.300.000	21.750.000

Priloga 11: Ocena tveganja in negotovosti (–1 % prihodki, +2,5 % odhodki in naložba) pri diskontni stopnji $r = 3\%$

Indeks	Leto	Skupaj prihodki	Skupaj odhodki	Diskontna stopnja $r = 3\%$	Diskontni faktor $1/(1+r)^n$	Skupni donos Sd pri diskont. faktorju $r = 3\%$	Skupni odhodki So pri diskont. faktorju $r = 3\%$
0	2022	0	15.375.000	1	1	0	15.375.000
1	2023	19.800.000	18.501.250	1,030	0,97	19.223.301	17.962.379
2	2024	19.800.000	18.501.250	1,061	0,94	18.663.399	17.439.203
3	2025	19.800.000	18.501.250	1,093	0,92	18.119.805	16.931.265
4	2026	19.800.000	18.501.250	1,126	0,89	17.592.044	16.438.121
5	2027	19.800.000	18.501.250	1,159	0,86	17.079.654	15.959.341
6	2028	19.800.000	18.501.250	1,194	0,84	16.582.188	15.494.506
7	2029	19.800.000	18.501.250	1,230	0,81	16.099.212	15.043.209
8	2030	19.800.000	18.501.250	1,267	0,79	15.630.303	14.605.058
9	2031	19.800.000	18.501.250	1,305	0,77	15.175.051	14.179.668
10	2032	19.800.000	18.501.250	1,344	0,74	14.733.060	13.766.668
11	2033	19.800.000	18.501.250	1,384	0,72	14.303.941	13.365.697
12	2034	19.800.000	18.501.250	1,426	0,70	13.887.322	12.976.405
13	2035	19.800.000	18.501.250	1,469	0,68	13.482.837	12.598.451
14	2036	19.800.000	18.501.250	1,513	0,66	13.090.133	12.231.506
15	2037	19.800.000	18.501.250	1,558	0,64	12.708.867	11.875.248
Skupaj		297.000.000	292.893.750			236.371.115	236.241.722
SV		Sd - So =	4.106.250			129.393,19	

Priloga 12: Metoda interne stopnje donosnosti pri oceni tveganja (–1 % prihodki,+2,5 % odhodki in naložba) z diskontno stopnjo $r = 3\%$

Indeks	Leto	Skupaj prihodki	Skupaj odhodki	Diskontna stopnja $r = 3\%$	Diskontni faktor $1/(1+r)^n$	Skupni donos Sd pri diskont. faktorju $r = 3\%$	Skupni odhodki So pri diskont. faktorju $r = 3\%$
0	2022	0	15.375.000	1	1	0	15.375.000
1	2023	19.800.000	18.501.250	1,030	0,97	19.223.301	17.962.379
2	2024	19.800.000	18.501.250	1,061	0,94	18.663.399	17.439.203
3	2025	19.800.000	18.501.250	1,093	0,92	18.119.805	16.931.265
4	2026	19.800.000	18.501.250	1,126	0,89	17.592.044	16.438.121
5	2027	19.800.000	18.501.250	1,159	0,86	17.079.654	15.959.341
6	2028	19.800.000	18.501.250	1,194	0,84	16.582.188	15.494.506
7	2029	19.800.000	18.501.250	1,230	0,81	16.099.212	15.043.209
8	2030	19.800.000	18.501.250	1,267	0,79	15.630.303	14.605.058
9	2031	19.800.000	18.501.250	1,305	0,77	15.175.051	14.179.668
10	2032	19.800.000	18.501.250	1,344	0,74	14.733.060	13.766.668
11	2033	19.800.000	18.501.250	1,384	0,72	14.303.941	13.365.697
12	2034	19.800.000	18.501.250	1,426	0,70	13.887.322	12.976.405
13	2035	19.800.000	18.501.250	1,469	0,68	13.482.837	12.598.451
14	2036	19.800.000	18.501.250	1,513	0,66	13.090.133	12.231.506
15	2037	19.800.000	18.501.250	1,558	0,64	12.708.867	11.875.248
Skupaj		297.000.000	292.893.750			236.371.115	236.241.722
SV		Sd - So =	4.106.250				129.393,19

Priloga 13: Metoda interne stopnje donosnosti pri oceni tveganja (–1 % prihodki, +2,5 % odhodki in naložba) z diskontno stopnjo $r = 4\%$

Indeks	Leto	Skupaj prihodki	Skupaj odhodki	Diskontna stopnja $r = 4\%$	Diskontni faktor $1/(1+r)^n$	Skupni donos Sd pri diskont. faktorju $r = 4\%$	Skupni odhodki So pri diskont. faktorju $r = 4\%$
0	2022	0	15.375.000	1	1	0	15.375.000
1	2023	19.800.000	18.501.250	1,040	0,96	19.038.462	17.789.663
2	2024	19.800.000	18.501.250	1,082	0,92	18.306.213	17.105.446
3	2025	19.800.000	18.501.250	1,125	0,89	17.602.128	16.447.544
4	2026	19.800.000	18.501.250	1,170	0,85	16.925.123	15.814.946
5	2027	19.800.000	18.501.250	1,217	0,82	16.274.157	15.206.679
6	2028	19.800.000	18.501.250	1,265	0,79	15.648.228	14.621.807
7	2029	19.800.000	18.501.250	1,316	0,76	15.046.373	14.059.429
8	2030	19.800.000	18.501.250	1,369	0,73	14.467.666	13.518.682
9	2031	19.800.000	18.501.250	1,423	0,70	13.911.217	12.998.733
10	2032	19.800.000	18.501.250	1,480	0,68	13.376.171	12.498.782
11	2033	19.800.000	18.501.250	1,539	0,65	12.861.702	12.018.059
12	2034	19.800.000	18.501.250	1,601	0,62	12.367.022	11.555.826
13	2035	19.800.000	18.501.250	1,665	0,60	11.891.367	11.111.371
14	2036	19.800.000	18.501.250	1,732	0,58	11.434.007	10.684.011
15	2037	19.800.000	18.501.250	1,801	0,56	10.994.237	10.273.087
Skupaj		297.000.000	292.893.750			220.144.071	221.079.065
SV		Sd - So =	4.106.250				-934.994,32

Priloga 14: Ocena tveganja in negotovosti (–3 % prihodki) pri diskontni stopnji $r = 3\%$

Indeks	Leto	Skupaj prihodki	Skupaj odhodki	Diskontna stopnja $r = 3\%$	Diskontni faktor $1/(1+r)^n$	Skupni donos Sd pri diskont. faktorju $r = 3\%$	Skupni odhodki So pri diskont. faktorju $r = 3\%$
0	2022	0	15.000.000	1	1	0	15.000.000
1	2023	19.400.000	18.050.000	1,030	0,97	18.834.951	17.524.272
2	2024	19.400.000	18.050.000	1,061	0,94	18.286.361	17.013.856
3	2025	19.400.000	18.050.000	1,093	0,92	17.753.748	16.518.307
4	2026	19.400.000	18.050.000	1,126	0,89	17.236.649	16.037.191
5	2027	19.400.000	18.050.000	1,159	0,86	16.734.610	15.570.089
6	2028	19.400.000	18.050.000	1,194	0,84	16.247.195	15.116.591
7	2029	19.400.000	18.050.000	1,230	0,81	15.773.975	14.676.302
8	2030	19.400.000	18.050.000	1,267	0,79	15.314.539	14.248.837
9	2031	19.400.000	18.050.000	1,305	0,77	14.868.485	13.833.822
10	2032	19.400.000	18.050.000	1,344	0,74	14.435.422	13.430.895
11	2033	19.400.000	18.050.000	1,384	0,72	14.014.973	13.039.704
12	2034	19.400.000	18.050.000	1,426	0,70	13.606.770	12.659.907
13	2035	19.400.000	18.050.000	1,469	0,68	13.210.456	12.291.172
14	2036	19.400.000	18.050.000	1,513	0,66	12.825.685	11.933.176
15	2037	19.400.000	18.050.000	1,558	0,64	12.452.122	11.585.608
Skupaj		291.000.000	285.750.000			231.595.941	230.479.728
SV		Sd - So =	5.250.000			1.116.212,37	

Priloga 15: Metoda interne stopnje donosnosti pri oceni tveganja (–3 % prihodki) z diskontno stopnjo $r = 4\%$

Indeks	Leto	Skupaj prihodki	Skupaj odhodki	Diskontna stopnja $r = 4\%$	Diskontni faktor $1/(1+r)^n$	Skupni donos Sd pri diskont. faktorju $r = 4\%$	Skupni odhodki So pri diskont. faktorju $r = 4\%$
0	2022	0	15.000.000	1	1	0	15.000.000
1	2023	19.400.000	18.050.000	1,040	0,96	18.653.846	17.355.769
2	2024	19.400.000	18.050.000	1,082	0,92	17.936.391	16.688.240
3	2025	19.400.000	18.050.000	1,125	0,89	17.246.529	16.046.384
4	2026	19.400.000	18.050.000	1,170	0,85	16.583.201	15.429.216
5	2027	19.400.000	18.050.000	1,217	0,82	15.945.386	14.835.784
6	2028	19.400.000	18.050.000	1,265	0,79	15.332.102	14.265.177
7	2029	19.400.000	18.050.000	1,316	0,76	14.742.406	13.716.517
8	2030	19.400.000	18.050.000	1,369	0,73	14.175.390	13.188.958
9	2031	19.400.000	18.050.000	1,423	0,70	13.630.183	12.681.691
10	2032	19.400.000	18.050.000	1,480	0,68	13.105.945	12.193.933
11	2033	19.400.000	18.050.000	1,539	0,65	12.601.870	11.724.936
12	2034	19.400.000	18.050.000	1,601	0,62	12.117.183	11.273.977
13	2035	19.400.000	18.050.000	1,665	0,60	11.651.137	10.840.362
14	2036	19.400.000	18.050.000	1,732	0,58	11.203.017	10.423.425
15	2037	19.400.000	18.050.000	1,801	0,56	10.772.131	10.022.524
Skupaj		291.000.000	285.750.000			215.696.716	215.686.893
SV		Sd - So =	5.250.000			9.823,03	

Priloga 16: Metoda interne stopnje donosnosti pri oceni tveganja (–3 % prihodki) z diskontno stopnjo $r = 5\%$

Indeks	Leto	Skupaj prihodki	Skupaj odhodki	Diskontna stopnja $r = 5\%$	Diskontni faktor $1/(1+r)^n$	Skupni donos Sd pri diskont. faktorju $r = 5\%$	Skupni odhodki So pri diskont. faktorju $r = 5\%$
0	2022	0	15.000.000	1	1	0	15.000.000
1	2023	19.400.000	18.050.000	1,050	0,95	18.476.190	17.190.476
2	2024	19.400.000	18.050.000	1,103	0,91	17.596.372	16.371.882
3	2025	19.400.000	18.050.000	1,158	0,86	16.758.449	15.592.269
4	2026	19.400.000	18.050.000	1,216	0,82	15.960.428	14.849.780
5	2027	19.400.000	18.050.000	1,276	0,78	15.200.408	14.142.647
6	2028	19.400.000	18.050.000	1,340	0,75	14.476.579	13.469.188
7	2029	19.400.000	18.050.000	1,407	0,71	13.787.218	12.827.798
8	2030	19.400.000	18.050.000	1,477	0,68	13.130.684	12.216.950
9	2031	19.400.000	18.050.000	1,551	0,64	12.505.413	11.635.191
10	2032	19.400.000	18.050.000	1,629	0,61	11.909.917	11.081.134
11	2033	19.400.000	18.050.000	1,710	0,58	11.342.778	10.553.461
12	2034	19.400.000	18.050.000	1,796	0,56	10.802.646	10.050.915
13	2035	19.400.000	18.050.000	1,886	0,53	10.288.234	9.572.300
14	2036	19.400.000	18.050.000	1,980	0,51	9.798.318	9.116.477
15	2037	19.400.000	18.050.000	2,079	0,48	9.331.732	8.682.359
Skupaj		291.000.000	285.750.000			201.365.366	202.352.828
SV		Sd - So =	5.250.000				-987.461,65

Priloga 17: Ocena tveganja in negotovosti (+3 % odhodki) pri diskontni stopnji $r = 3\%$

Indeks	Leto	Skupaj prihodki	Skupaj odhodki	Diskontna stopnja $r = 3\%$	Diskontni faktor $1/(1+r)^n$	Skupni donos Sd pri diskont. faktorju $r = 3\%$	Skupni odhodki So pri diskont. faktorju $r = 3\%$
0	2022	0	15.000.000	1	1	0	15.000.000
1	2023	20.000.000	18.591.500	1,030	0,97	19.417.476	18.050.000
2	2024	20.000.000	18.591.500	1,061	0,94	18.851.918	17.524.272
3	2025	20.000.000	18.591.500	1,093	0,92	18.302.833	17.013.856
4	2026	20.000.000	18.591.500	1,126	0,89	17.769.741	16.518.307
5	2027	20.000.000	18.591.500	1,159	0,86	17.252.176	16.037.191
6	2028	20.000.000	18.591.500	1,194	0,84	16.749.685	15.570.089
7	2029	20.000.000	18.591.500	1,230	0,81	16.261.830	15.116.591
8	2030	20.000.000	18.591.500	1,267	0,79	15.788.185	14.676.302
9	2031	20.000.000	18.591.500	1,305	0,77	15.328.335	14.248.837
10	2032	20.000.000	18.591.500	1,344	0,74	14.881.878	13.833.822
11	2033	20.000.000	18.591.500	1,384	0,72	14.448.426	13.430.895
12	2034	20.000.000	18.591.500	1,426	0,70	14.027.598	13.039.704
13	2035	20.000.000	18.591.500	1,469	0,68	13.619.027	12.659.907
14	2036	20.000.000	18.591.500	1,513	0,66	13.222.356	12.291.172
15	2037	20.000.000	18.591.500	1,558	0,64	12.837.239	11.933.176
Skupaj		300.000.000	293.872.500			238.758.702	236.944.120
SV		Sd - So =	6.127.500				1.814.581,57

Priloga 18: Metoda interne stopnje donosnosti pri oceni tveganja (+3 % odhodki) z diskontno stopnjo $r = 4\%$

Indeks	Leto	Skupaj prihodki	Skupaj odhodki	Diskontna stopnja $r = 4\%$	Diskontni faktor $1/(1+r)^n$	Skupni donos Sd pri diskont. faktorju $r = 4\%$	Skupni odhodki So pri diskont. faktorju $r = 4\%$
0	2022	0	15.000.000	1	1	0	15.000.000
1	2023	20.000.000	18.591.500	1,040	0,96	19.230.769	17.876.442
2	2024	20.000.000	18.591.500	1,082	0,92	18.491.124	17.188.887
3	2025	20.000.000	18.591.500	1,125	0,89	17.779.927	16.527.776
4	2026	20.000.000	18.591.500	1,170	0,85	17.096.084	15.892.092
5	2027	20.000.000	18.591.500	1,217	0,82	16.438.542	15.280.858
6	2028	20.000.000	18.591.500	1,265	0,79	15.806.291	14.693.133
7	2029	20.000.000	18.591.500	1,316	0,76	15.198.356	14.128.012
8	2030	20.000.000	18.591.500	1,369	0,73	14.613.804	13.584.627
9	2031	20.000.000	18.591.500	1,423	0,70	14.051.735	13.062.141
10	2032	20.000.000	18.591.500	1,480	0,68	13.511.283	12.559.751
11	2033	20.000.000	18.591.500	1,539	0,65	12.991.619	12.076.684
12	2034	20.000.000	18.591.500	1,601	0,62	12.491.941	11.612.196
13	2035	20.000.000	18.591.500	1,665	0,60	12.011.482	11.165.573
14	2036	20.000.000	18.591.500	1,732	0,58	11.549.502	10.736.128
15	2037	20.000.000	18.591.500	1,801	0,56	11.105.290	10.323.200
Skupaj		300.000.000	293.872.500			222.367.749	221.707.500
SV		Sd - So =	6.127.500			660.248,70	

Priloga 19: Metoda interne stopnje donosnosti pri oceni tveganja (+3 % odhodki) z diskontno stopnjo $r = 5\%$

Indeks	Leto	Skupaj prihodki	Skupaj odhodki	Diskontna stopnja $r = 5\%$	Diskontni faktor $1/(1+r)^n$	Skupni donos Sd pri diskont. faktorju $r = 5\%$	Skupni odhodki So pri diskont. faktorju $r = 5\%$
0	2022	0	15.000.000	1	1	0	15.000.000
1	2023	20.000.000	18.591.500	1,050	0,95	19.047.619	17.706.190
2	2024	20.000.000	18.591.500	1,103	0,91	18.140.590	16.863.039
3	2025	20.000.000	18.591.500	1,158	0,86	17.276.752	16.060.037
4	2026	20.000.000	18.591.500	1,216	0,82	16.454.049	15.295.273
5	2027	20.000.000	18.591.500	1,276	0,78	15.670.523	14.566.927
6	2028	20.000.000	18.591.500	1,340	0,75	14.924.308	13.873.264
7	2029	20.000.000	18.591.500	1,407	0,71	14.213.627	13.212.632
8	2030	20.000.000	18.591.500	1,477	0,68	13.536.787	12.583.459
9	2031	20.000.000	18.591.500	1,551	0,64	12.892.178	11.984.247
10	2032	20.000.000	18.591.500	1,629	0,61	12.278.265	11.413.568
11	2033	20.000.000	18.591.500	1,710	0,58	11.693.586	10.870.065
12	2034	20.000.000	18.591.500	1,796	0,56	11.136.748	10.352.443
13	2035	20.000.000	18.591.500	1,886	0,53	10.606.427	9.859.469
14	2036	20.000.000	18.591.500	1,980	0,51	10.101.359	9.389.971
15	2037	20.000.000	18.591.500	2,079	0,48	9.620.342	8.942.829
Skupaj		300.000.000	293.872.500			207.593.161	207.973.412
SV		Sd - So =	6.127.500			-380.251,65	

Priloga 20: Ocena tveganja in negotovosti (+3 % naložba) pri diskontni stopnji $r = 3\%$

Indeks	Leto	Skupaj prihodki	Skupaj odhodki	Diskontna stopnja $r = 3\%$	Diskontni faktor $1/(1+r)^n$	Skupni donos Sd pri diskont. faktorju $r = 3\%$	Skupni odhodki So pri diskont. faktorju $r = 3\%$
0	2022	0	15.450.000	1	1	0	15.450.000
1	2023	20.000.000	18.050.000	1,030	0,97	19.417.476	17.524.272
2	2024	20.000.000	18.050.000	1,061	0,94	18.851.918	17.013.856
3	2025	20.000.000	18.050.000	1,093	0,92	18.302.833	16.518.307
4	2026	20.000.000	18.050.000	1,126	0,89	17.769.741	16.037.191
5	2027	20.000.000	18.050.000	1,159	0,86	17.252.176	15.570.089
6	2028	20.000.000	18.050.000	1,194	0,84	16.749.685	15.116.591
7	2029	20.000.000	18.050.000	1,230	0,81	16.261.830	14.676.302
8	2030	20.000.000	18.050.000	1,267	0,79	15.788.185	14.248.837
9	2031	20.000.000	18.050.000	1,305	0,77	15.328.335	13.833.822
10	2032	20.000.000	18.050.000	1,344	0,74	14.881.878	13.430.895
11	2033	20.000.000	18.050.000	1,384	0,72	14.448.426	13.039.704
12	2034	20.000.000	18.050.000	1,426	0,70	14.027.598	12.659.907
13	2035	20.000.000	18.050.000	1,469	0,68	13.619.027	12.291.172
14	2036	20.000.000	18.050.000	1,513	0,66	13.222.356	11.933.176
15	2037	20.000.000	18.050.000	1,558	0,64	12.837.239	11.585.608
Skupaj		300.000.000	286.200.000			238.758.702	230.929.728
SV		Sd - So =	13.800.000			7.828.973,42	

Priloga 21: Metoda interne stopnje donosnosti pri oceni tveganja (+3 % naložba) z diskontno stopnjo $r = 9\%$

Indeks	Leto	Skupaj prihodki	Skupaj odhodki	Diskontna stopnja $r = 9\%$	Diskontni faktor $1/(1+r)^n$	Skupni donos Sd pri diskont. faktorju $r = 9\%$	Skupni odhodki So pri diskont. faktorju $r = 9\%$
0	2022	0	15.450.000	1	1	0	15.450.000
1	2023	20.000.000	18.050.000	1,090	0,92	18.348.624	16.559.633
2	2024	20.000.000	18.050.000	1,188	0,84	16.833.600	15.192.324
3	2025	20.000.000	18.050.000	1,295	0,77	15.443.670	13.937.912
4	2026	20.000.000	18.050.000	1,412	0,71	14.168.504	12.787.075
5	2027	20.000.000	18.050.000	1,539	0,65	12.998.628	11.731.262
6	2028	20.000.000	18.050.000	1,677	0,60	11.925.347	10.762.625
7	2029	20.000.000	18.050.000	1,828	0,55	10.940.685	9.873.968
8	2030	20.000.000	18.050.000	1,993	0,50	10.037.326	9.058.686
9	2031	20.000.000	18.050.000	2,172	0,46	9.208.556	8.310.721
10	2032	20.000.000	18.050.000	2,367	0,42	8.448.216	7.624.515
11	2033	20.000.000	18.050.000	2,580	0,39	7.750.657	6.994.968
12	2034	20.000.000	18.050.000	2,813	0,36	7.110.695	6.417.402
13	2035	20.000.000	18.050.000	3,066	0,33	6.523.573	5.887.525
14	2036	20.000.000	18.050.000	3,342	0,30	5.984.929	5.401.399
15	2037	20.000.000	18.050.000	3,642	0,27	5.490.761	4.955.412
Skupaj		300.000.000	286.200.000			161.213.769	160.945.426
SV		Sd - So =	13.800.000			268.342,44	

Priloga 22: Metoda interne stopnje donosnosti pri oceni tveganja (+3 % naložba) z diskontno stopnjo $r = 10\%$

Indeks	Leto	Skupaj prihodki	Skupaj odhodki	Diskontna stopnja $r = 10\%$	Diskontni faktor $1/(1+r)^n$	Skupni donos Sd pri diskont. faktorju $r = 10\%$	Skupni odhodki So pri diskont. faktorju $r = 10\%$
0	2022	0	15.450.000	1	1	0	15.450.000
1	2023	20.000.000	18.050.000	1,100	0,91	18.181.818	16.409.091
2	2024	20.000.000	18.050.000	1,210	0,83	16.528.926	14.917.355
3	2025	20.000.000	18.050.000	1,331	0,75	15.026.296	13.561.232
4	2026	20.000.000	18.050.000	1,464	0,68	13.660.269	12.328.393
5	2027	20.000.000	18.050.000	1,611	0,62	12.418.426	11.207.630
6	2028	20.000.000	18.050.000	1,772	0,56	11.289.479	10.188.754
7	2029	20.000.000	18.050.000	1,949	0,51	10.263.162	9.262.504
8	2030	20.000.000	18.050.000	2,144	0,47	9.330.148	8.420.458
9	2031	20.000.000	18.050.000	2,358	0,42	8.481.952	7.654.962
10	2032	20.000.000	18.050.000	2,594	0,39	7.710.866	6.959.056
11	2033	20.000.000	18.050.000	2,853	0,35	7.009.878	6.326.415
12	2034	20.000.000	18.050.000	3,138	0,32	6.372.616	5.751.286
13	2035	20.000.000	18.050.000	3,452	0,29	5.793.288	5.228.442
14	2036	20.000.000	18.050.000	3,797	0,26	5.266.625	4.753.129
15	2037	20.000.000	18.050.000	4,177	0,24	4.787.841	4.321.026
Skupaj		300.000.000	286.200.000			152.121.590	152.739.735
SV		Sd - So =	13.800.000				-618.144,96

Priloga 23: Analiza družbenih koristi (+2,5 % prihodki) pri diskontni stopnji $r = 3\%$

Indeks	Leto	Skupaj prihodki	Skupaj odhodki	Diskontna stopnja $r = 3\%$	Diskontni faktor $1/(1+r)^n$	Skupni donos Sd pri diskont. faktorju $r = 3\%$	Skupni odhodki So pri diskont. faktorju $r = 3\%$
0	2022	0	15.000.000	1	1	0	15.000.000
1	2023	20.500.000	18.050.000	1,030	0,97	19.902.913	17.524.272
2	2024	20.500.000	18.050.000	1,061	0,94	19.323.216	17.013.856
3	2025	20.500.000	18.050.000	1,093	0,92	18.760.404	16.518.307
4	2026	20.500.000	18.050.000	1,126	0,89	18.213.984	16.037.191
5	2027	20.500.000	18.050.000	1,159	0,86	17.683.480	15.570.089
6	2028	20.500.000	18.050.000	1,194	0,84	17.168.427	15.116.591
7	2029	20.500.000	18.050.000	1,230	0,81	16.668.376	14.676.302
8	2030	20.500.000	18.050.000	1,267	0,79	16.182.889	14.248.837
9	2031	20.500.000	18.050.000	1,305	0,77	15.711.543	13.833.822
10	2032	20.500.000	18.050.000	1,344	0,74	15.253.925	13.430.895
11	2033	20.500.000	18.050.000	1,384	0,72	14.809.636	13.039.704
12	2034	20.500.000	18.050.000	1,426	0,70	14.378.288	12.659.907
13	2035	20.500.000	18.050.000	1,469	0,68	13.959.502	12.291.172
14	2036	20.500.000	18.050.000	1,513	0,66	13.552.915	11.933.176
15	2037	20.500.000	18.050.000	1,558	0,64	13.158.170	11.585.608
Skupaj		307.500.000	285.750.000			244.727.669	230.479.728
SV		Sd - So =	21.750.000				14.247.940,96

Priloga 24: Metoda interne stopnje donosnosti pri analizi družbenih koristi (+2,5 % prihodki) z diskontno stopnjo $r = 14\%$

Indeks	Leto	Skupaj prihodki	Skupaj odhodki	Diskontna stopnja $r = 14\%$	Diskontni faktor $1/(1+r)^n$	Skupni donos Sd pri diskont. faktorju $r = 14\%$	Skupni odhodki So pri diskont. faktorju $r = 14\%$
0	2022	0	15.000.000	1	1	0	15.000.000
1	2023	20.500.000	18.050.000	1,140	0,88	17.982.456	15.833.333
2	2024	20.500.000	18.050.000	1,300	0,77	15.774.084	13.888.889
3	2025	20.500.000	18.050.000	1,482	0,67	13.836.916	12.183.236
4	2026	20.500.000	18.050.000	1,689	0,59	12.137.646	10.687.049
5	2027	20.500.000	18.050.000	1,925	0,52	10.647.058	9.374.604
6	2028	20.500.000	18.050.000	2,195	0,46	9.339.524	8.223.337
7	2029	20.500.000	18.050.000	2,502	0,40	8.192.565	7.213.454
8	2030	20.500.000	18.050.000	2,853	0,35	7.186.461	6.327.591
9	2031	20.500.000	18.050.000	3,252	0,31	6.303.913	5.550.518
10	2032	20.500.000	18.050.000	3,707	0,27	5.529.748	4.868.876
11	2033	20.500.000	18.050.000	4,226	0,24	4.850.656	4.270.944
12	2034	20.500.000	18.050.000	4,818	0,21	4.254.962	3.746.442
13	2035	20.500.000	18.050.000	5,492	0,18	3.732.422	3.286.352
14	2036	20.500.000	18.050.000	6,261	0,16	3.274.055	2.882.765
15	2037	20.500.000	18.050.000	7,138	0,14	2.871.978	2.528.742
Skupaj		307.500.000	285.750.000			125.914.444	125.866.132
SV		Sd - So =	21.750.000			48.311,56	

Priloga 25: Metoda interne stopnje donosnosti pri analizi družbenih koristi (+2,5 % prihodki) z diskontno stopnjo $r = 15\%$

Indeks	Leto	Skupaj prihodki	Skupaj odhodki	Diskontna stopnja $r = 15\%$	Diskontni faktor $1/(1+r)^n$	Skupni donos Sd pri diskont. faktorju $r = 15\%$	Skupni odhodki So pri diskont. faktorju $r = 15\%$
0	2022	0	15.000.000	1	1	0	15.000.000
1	2023	20.500.000	18.050.000	1,150	0,87	17.826.087	15.695.652
2	2024	20.500.000	18.050.000	1,323	0,76	15.500.945	13.648.393
3	2025	20.500.000	18.050.000	1,521	0,66	13.479.083	11.868.168
4	2026	20.500.000	18.050.000	1,749	0,57	11.720.942	10.320.146
5	2027	20.500.000	18.050.000	2,011	0,50	10.192.123	8.974.040
6	2028	20.500.000	18.050.000	2,313	0,43	8.862.716	7.803.513
7	2029	20.500.000	18.050.000	2,660	0,38	7.706.709	6.785.664
8	2030	20.500.000	18.050.000	3,059	0,33	6.701.486	5.900.577
9	2031	20.500.000	18.050.000	3,518	0,28	5.827.379	5.130.937
10	2032	20.500.000	18.050.000	4,046	0,25	5.067.286	4.461.684
11	2033	20.500.000	18.050.000	4,652	0,21	4.406.336	3.879.725
12	2034	20.500.000	18.050.000	5,350	0,19	3.831.597	3.373.674
13	2035	20.500.000	18.050.000	6,153	0,16	3.331.823	2.933.630
14	2036	20.500.000	18.050.000	7,076	0,14	2.897.237	2.550.982
15	2037	20.500.000	18.050.000	8,137	0,12	2.519.337	2.218.245
Skupaj		307.500.000	285.750.000			119.871.087	120.545.030
SV		Sd - So =	21.750.000			-673.943,26	

Priloga 26: Izračuni interne stopnje donosnosti pri naložbah s tveganji in naložbi s družbenimi koristmi v %

Naložba s tveganjem (-1% prihodki, +2,5 odhodki in naložba):

$$ISD = r_p + (r_n - r_p) \frac{NSDp}{NSDp - NSDn} = 3 + (4 - 3) \frac{129.393,19}{129.393,19 - (-934.994,32)} = 3,12\%$$

Naložba s tveganjem (-3% prihodki):

$$ISD = r_p + (r_n - r_p) \frac{NSDp}{NSDp - NSDn} = 4 + (5 - 4) \frac{9.823,03}{9.823,03 - (-987.461,65)} = 4,01\%$$

Naložba s tveganjem (+3% odhodki):

$$ISD = r_p + (r_n - r_p) \frac{NSDp}{NSDp - NSDn} = 4 + (5 - 4) \frac{660.248,70}{660.248,70 - (-380.251,65)} = 4,63\%$$

Naložba s tveganjem (+3% naložba):

$$ISD = r_p + (r_n - r_p) \frac{NSDp}{NSDp - NSDn} = 9 + (10 - 9) \frac{268.342,44}{268.342,44 - (-618.144,96)} = 9,30\%$$

Naložba s CBA (+2,5% prihodki):

$$ISD = r_p + (r_n - r_p) \frac{NSDp}{NSDp - NSDn} = 14 + (15 - 14) \frac{48.311,56}{48.311,56 - (-673.943,26)} = 14,07\%$$

Priloga 27: Izračuni kazalnika gospodarnosti ali ekonomičnosti pri naložbah s tveganji in naložbi z družbenimi koristmi

Naložba s tveganjem

(-1% prihodki, +2,5% odhodki in naložba): $E = \frac{Sd}{So} = \frac{236.371.115}{236.241.722} = 1,001$

Naložba s tveganjem (-3% prihodki): $E = \frac{Sd}{So} = \frac{231.595.941}{230.479.728} = 1,005$

Naložba s tveganjem (+3% odhodki): $E = \frac{Sd}{So} = \frac{238.758.702}{236.944.120} = 1,008$

Naložba s tveganjem (+3% naložba): $E = \frac{Sd}{So} = \frac{238.758.702}{230.929.728} = 1,034$

Naložba s CBA (+2,5% prihodki): $E = \frac{Sd}{So} = \frac{244.727.669}{230.479.728} = 1,062$

Priloga 28: Izračuni kazalnika donosnosti ali rentabilnosti naložbe pri naložbah s tveganji in naložbi z družbenimi koristmi v %

$$\text{Naložba s tveganjem (-1\% prihodki, +2,5\% odhodki in naložba): } D = \frac{S_d - S_o}{N} * 100\% = \frac{236.371.115 - 236.241.722}{15.375.000} * 100\% = 0,84\%$$

$$\text{Naložba s tveganjem (-3\% prihodki): } D = \frac{S_d - S_o}{N} * 100\% = \frac{231.959.941 - 230.479.728}{15.000.000} * 100\% = 7,44\%$$

$$\text{Naložba s tveganjem (+3\% odhodki): } D = \frac{S_d - S_o}{N} * 100\% = \frac{238.758.702 - 236.944.120}{15.000.000} * 100\% = 12,10\%$$

$$\text{Naložba s tveganjem (+3\% naložba): } D = \frac{S_d - S_o}{N} * 100\% = \frac{238.758.702 - 230.929.728}{15.450.000} * 100\% = 50,67\%$$

$$\text{Naložba s CBA (+2,5\% prihodki): } D = \frac{S_d - S_o}{N} * 100\% = \frac{244.727.669 - 230.479.728}{15.000.000} * 100\% = 94,99\%$$

Priloga 29: Izračuni kazalnika donosnosti odhodkov pri naložbah s tveganji in naložbi z družbenimi koristmi v %

$$\text{Naložba s tveganjem (-1\% prihodki, +2,5\% odhodki in naložba): } D_o = \frac{S_d - S_o}{S_o} * 100\% = \frac{236.371.115 - 236.241.722}{236.241.722} * 100\% = 0,06\%$$

$$\text{Naložba s tveganjem (-3\% prihodki): } D_o = \frac{S_d - S_o}{S_o} * 100\% = \frac{231.595.941 - 230.479.728}{230.479.728} * 100\% = 0,48\%$$

$$\text{Naložba s tveganjem (+3\% odhodki): } D_o = \frac{S_d - S_o}{S_o} * 100\% = \frac{238.758.702 - 236.944.120}{236.944.120} * 100\% = 0,77\%$$

$$\text{Naložba s tveganjem (+3\% naložba): } D_o = \frac{S_d - S_o}{S_o} * 100\% = \frac{238.758.702 - 230.929.728}{230.929.728} * 100\% = 3,39\%$$

$$\text{Naložba s CBA (+2,5\% prihodki): } D_o = \frac{S_d - S_o}{S_o} * 100\% = \frac{244.727.669 - 230.479.728}{230.479.728} * 100\% = 6,18\%$$

Priloga 30: Izračuni enostavne dobre vračanja naložb s tveganji in pri naložbi z družbenimi koristmi v letih

$$\text{Naložba s tveganjem (-1\% prihodki, +2,5\% odhodki in naložba): } EVS = t = \frac{N}{d} = \frac{N}{S_d - S_o} = \frac{15.375.000}{19.800.000 - 18.501.250} = 11,84 \text{ let}$$

$$\text{Naložba s tveganjem (-3\% prihodki): } EVS = t = \frac{N}{d} = \frac{N}{S_d - S_o} = \frac{15.000.000}{19.400.000 - 18.050.000} = 11,11 \text{ let}$$

$$\text{Naložba s tveganjem (+3\% odhodki): } EVS = t = \frac{N}{d} = \frac{N}{S_d - S_o} = \frac{15.000.000}{20.000.000 - 18.591.500} = 10,65 \text{ let}$$

$$\text{Naložba s tveganjem (+3\% naložba): } EVS = t = \frac{N}{d} = \frac{N}{S_d - S_o} = \frac{15.450.000}{20.000.000 - 18.050.000} = 7,92 \text{ let}$$

$$\text{Naložba s CBA (+2,5\% prihodki): } EVS = t = \frac{N}{d} = \frac{N}{S_d - S_o} = \frac{15.000.000}{20.500.000 - 18.050.000} = 6,12 \text{ let}$$