



SOJAPROTEIN

ЈУЛ 2025

ПЛАН МЕРА ЗА ЕФИКАСНО КОРИШЋЕЊЕ ЕНЕРГИЈЕ



СОЈАПРОТЕИН ДОО БЕЧЕЈ
ИНДУСТРИЈСКА 1

Захтев за издавање интегрисане дозволе за рад постројења
„Сојапротеин“ д.о.о. Бечеј и обављања активности прераде
соје на локацији Индустијска 1 у Бечеју

План мера за ефикасно коришћење енергије

НАЗИВ ОПЕРАТЕРА:	Сојапротеин д.о.о.
СЕДИШТЕ:	Индустијска 1, Бечеј
ПОСТРОЈЕЊЕ:	Фабрика за прераду соје „Сојапротеин“ Индустијска 1, Бечеј
ОСОБА ЗА КОНТАКТ:	Оливера Калабић
ТЕЛЕФОН:	062 211 914

Овлашћено лице:

мр Оливера Калабић, дипл. инж. технол.
Менаџер заштите животне средине

Садржај

1	Увод.....	1
2	Подаци о компанији	3
3	Мотивација и циљеви.....	4
4	Законски основ.....	5
5	Дефиниције	6
6	Обавезе „Сојапротеин“ д.о.о. у смислу Закона о енергетској ефикасности и рационалној употреби енергије.....	7
7	Опис производних целина	10
8	Карактеристике постојеће производње.....	12
9	Карактеристике коришћења енергената у компанији „Сојапротеин“ д.о.о.	16
10	Карактеристике коришћења воде у компанији „Сојапротеин“ д.о.о.....	36
11	Анализа трошкова за енергенте и воду.....	45
12	Упоредна статистика	51
13	Мере за смањење потрошње енергије које су део Плана	56
14	Мере за смањење потрошње енергије које захтевају детаљнију анализу и нису део Плана	71
15	Акциони план енергетске ефикасности.....	83

1 Увод

План мера за ефикасно коришћење енергије даје преглед потрошње енергије Фабрике за прераду соје „Сојапротеин“ д.о.о., Индустијска 1, Бечеј. План мера за ефикасно коришћење енергије даје преглед потрошње енергије целе фабрике, поређење тренутне вредности специфичне потрошње енергије са вредностима из праксе имплементације најбоље доступних техника, као и предлог мера за повећање енергетске ефикасности. На основу члана 9. Закона о интегрисаном спречавању и контроли загађивања, овај план се подноси као прилог захтева за интегрисану дозволу.

Компанија „Сојапротеин“ д.о.о. је основана 1977. године. Пробна производња отпочела је 1982. године, редовна производња 1983. године, а коначно конституисање извршено је 1985. године. Данас је „Сојапротеин“ д.о.о. друштво са ограниченом одговорношћу чији је већински власник амерички концерн „АДМ“.

„Сојапротеин“ д.о.о. је највећа фабрика за прераду соје у Србији, а по разноврсности и квалитету производа, као и капацитету прераде од око 300.000 тона годишње, спада у најзначајније прерађиваче НОН-ГМО соје у Европи. Истовремено, једна је од малобројних компанија која прерађује искључиво генетски немодификовано сојино зрно, строго контролисаног порекла и квалитета, што даје додатну вредност целокупном асортиману који компанија пласира на инострано и домаће тржиште.

Својим производима „Сојапротеин“ д.о.о. снабдева сточарску производњу, прехранбену индустрију и широку потрошњу. Производи компаније „Сојапротеин“ д.о.о. нарочито су заступљени у индустрији биљних уља и масти, у индустрији меса, кондиторској индустрији, производњи тестенина, пекарској и фармацеутској индустрији. У структури готових производа доминантно учешће је сојине сачме и сировог дегумираног уља. Производи из програма за прехранбену индустрију бележе значајан и стални пораст у укупном пласману. Највећи део производа пласира се на домаће тржиште, а око 15% производње се извози. Главни извозни производи су: пуномасна, обезмашћена и лецитирана брашна, текстурирани производи, функционалне мешавине, сојино уље и лецитин.

Поступак прераде сојиног зрна, који је усвојен приликом пројектовања фабрике, примењује се од почетка рада „Сојапротеина“ и у основи није мењан, али је током година осавремењаван и усавршаван у појединим деловима процеса.

Сојино зрно довежено са поља пролази најпре пријемну контролу (влага, нечистоће и контрола генетичке модификованости). Примљено зрно се разврстава према садржају влаге. Затим се из зрна отклањају грубе нечистоће, суши се на оптималну влажност и складишти се у ћелијама силоса на дужи период. На почетку прераде зрно још једном пролази кроз фазу грубог и финог чишћења. Да би се што лакше ољуштило, зрно се досушује и темперира и прелази у погон припреме. Зрно се дроби, одваја се љуска, кондиционира се (загрева се паром) и затим пролази кроз ваљке који му дају облик флекаца. У погону за припрему зрна се раздваја сировина која иде у производњу пуномасних производа и она која одлази у екстракцију.

Тамо се издваја уље и хидротермички се обрађује обезмашћени материјал ради уклањања заосталог растварача хексана и инактивирања антинутритивних састојака (десолвентизација и тостовање). Такође, из сировог уља се дегумирањем издваја лецитин. Из погона екстракције дегумирано сојино уље и лецитин се лагерију у танковима и одатле се продају у сировом стању.

Зависно од квалитета изабраног сојиног зрна, као и од примењених технолошких параметара, обезмашћене флекусе се упућују у производњу брашна и гризева за људску исхрану или за производњу сојине сачме за исхрану стоке. У погону брашна и гриза се производе пуномасна и обезмашћена брашна и гризеви са различитим степеном топлотне обраде и гранулације. Обезмашћено умерено тостовано сојино брашно одређене гранулације је полазна сировина за производњу текстурираних производа (љуспица, комадића и одрезака). Производи за људску исхрану, намењени за прехранбену индустрију се уврећавају у одговарајућу амбалажу, а производи за коришћење у домаћинству одлазе у погон за ситно паковање.

Енергетска ефикасност је скуп организованих активности које се спроводе унутар граница дефинисаног енергетског система са циљем смањења потрошње примарне енергије, емисије штетних гасова и трошкова за енергију, при непромењеном степену обављања услуга или стварања нове вредности у производном процесу унутар дефинисаног система. Концепт енергетске ефикасности подразумева коришћење мање енергије за исти обим производње и пружања услуга, уз очување потребних радних услова, квалитета производа и услуга.

Ефикаснијом потрошњом енергије могу се остварити знатне уштеде, и у исто време допринети побољшању квалитета животне средине. Енергетска ефикасност представља најбржи начин да се смањи утицај на животну средину када су у питању емисије угљен диоксида које су последица коришћења фосилних горива. За већину мера енергетске ефикасности описаних у BREF (*Best available techniques reference documents*) документима, период за повраћај уложених средстава краћи је од две године.

У овом Плану мера за ефикасно коришћење енергије дате су следеће информације:

- информације о годишњој потрошњи свих енергената/енергије који се користе у предметном постројењу,
- подаци везани за удео потрошње различитих енергената у укупној потрошњи енергије,
- подаци везани за специфичну потрошњу енергије и поређење са одговарајућим вредностима из BREF документа,
- процењени потенцијал за унапређење енергетске ефикасности и предлог плана имплементације предложених мера.

2 Подаци о компанији

Табела 1 Подаци о компанији и одговорна особа за израду плана

Оператер	
Назив	„СОЈАПРОТЕИН“ ДОО
Адреса	Индустријска 1, Бечеј
Телефон	021 6915 311
Интернет страница	https://www.adm.com/en-us/standalone-pages/sojaprotein
Датум регистрације	22.06.1977.
Шифра делатности	1041 - Производња уља и масти
Матични број	08114072
ПИБ	100741587
Капацитет	300.000 тона годишње финалних производа: сојина сачма, сојино уље, лецитин, виша фаза прераде (производи од соје за људску исхрану)
Број запослених	474 (2024. година)
Особа за контакт	
Име и презиме	Оливера Калабић
Функција	Менаџер заштите животне средине
Телефон	062 211 914
Електронска пошта	olivera.kalabic@adm.com

3 Мотивација и циљеви

Увођење мера за ефикасно коришћење енергије има економски и еколошки значај, поред смањења трошкова енергије по јединици производа, повећава се и конкурентност на тржишту. Даљи позитиван допринос је смањење емисије гасова који негативно утичу на животну средину и гасова стаклене баште који доводе до климатских промена. На овај начин се испуњавају и законске обавезе оператера. Мере за ефикасно коришћење енергије се заснивају на најбољим доступним техникама (*BATs - best available techniques*) које су предвиђене у референтним документима (*BREFs - Best available techniques reference documents*).

Приликом одређивања мера за ефикасно коришћење енергије, основни циљ је смањење потрошње енергије и усклађивање рада постројења са прописаним параметрима из BREF документа у погледу енергетске ефикасности и специфичним захтевима везаним за индустрију прераде соје. Планиране мере за побољшање енергетске ефикасности имају одређени инвестициони трошак, али та улагања за релативно кратко време могу бити надокнађена кроз смањене трошкове за енергенте.

Циљеви за унапређење енергетске ефикасности огледају се у следећем:

- Повећање сигурности снабдевања енергијом;
- Смањење увозне зависности;
- Отварање могућности за употребу различитих извора енергије;
- Повећање конкурентности на тржишту;
- Мањи трошкови за енергију/енергенте;
- Нови производни програми и услуге;
- Повећање запослености;
- Смањење утицаја на животну средину, првенствено смањење емисије CO₂.

4 Законски основ

Релевантни домаћи и међународни правни акти дати су у наставку:

- Закон о интегрисаном спречавању и контроли загађења („Службени гласник РС“, бр. 135/04, 25/15 и 109/21);
- Закон о заштити животне средине („Службени гласник РС“, бр. 135/04, 36/09, 36/09 - др. закон, 72/09 - др. закон, 43/11 - одлука УС, 14/16, 76/18, 95/18 - др. закон и 94/24 - др. закон);
- Закон о енергетици („Службени гласник РС“, бр. 145/14, 95/18 - др. закон, 40/21, 35/23, 62/23 и 94/24);
- Закон о енергетској ефикасности и рационалној употреби енергије („Службени гласник РС“ бр. 40/21);
- Уредба о обвезницима система енергетског менаџмента („Сл. гл. РС“, бр. 59/22),
- Уредба о минималним захтевима енергетске ефикасности које морају да испуњавају нови и реконструисани енергетски објекти („Сл. гласник РС“, бр. 44/22);
- Правилник о обрасцу годишњег извештаја о остваривању циљева уштеде енергије и начину његовог достављања („Сл. гласник РС“, бр. 67/22 и 60/23);
- Правилник о роковима, обиму и начину спровођења енергетског прегледа у систему енергетског менаџмента, као и садржају и начину достављања извода из извештаја о спроведеном енергетском прегледу („Сл. гласник РС“, бр. 51/22);
- Правилник о енергетској дозволи („Сл. гл. РС“, бр. 15/15, 44/18 - др. закон и 99/24);
- Правилник о факторима конверзије финалне енергије у примарну и факторима емисије угљен диоксида („Сл. гласник РС“, бр. 111/21 и 6/23);
- Правилник о ближим условима за именовање енергетских менаџера („Сл. гласник РС“, бр. 137/22).

За евалуацију усаглашености са БАТ захтевима коришћени су следећи референтни документи:

- *Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Food, Drink and Milk Industries, 2019* и *BAT закључци, децембар 2019. године*;
- *Reference Document on Best Available Techniques for Energy Efficiency, February 2009* - Коригована верзија из септембра 2021. године.

Такође су разматране Директиве европске заједнице за ефикасно коришћење енергије:

- Директива 2012/27/EU о енергетској ефикасности;
- Директива 2010/31/EU о енергетским карактеристикама зграда;
- Директива 2009/125/ЕС о еко дизајну производа који користе енергију.

5 Дефиниције

Табела 2 Објашњење често коришћених појмова

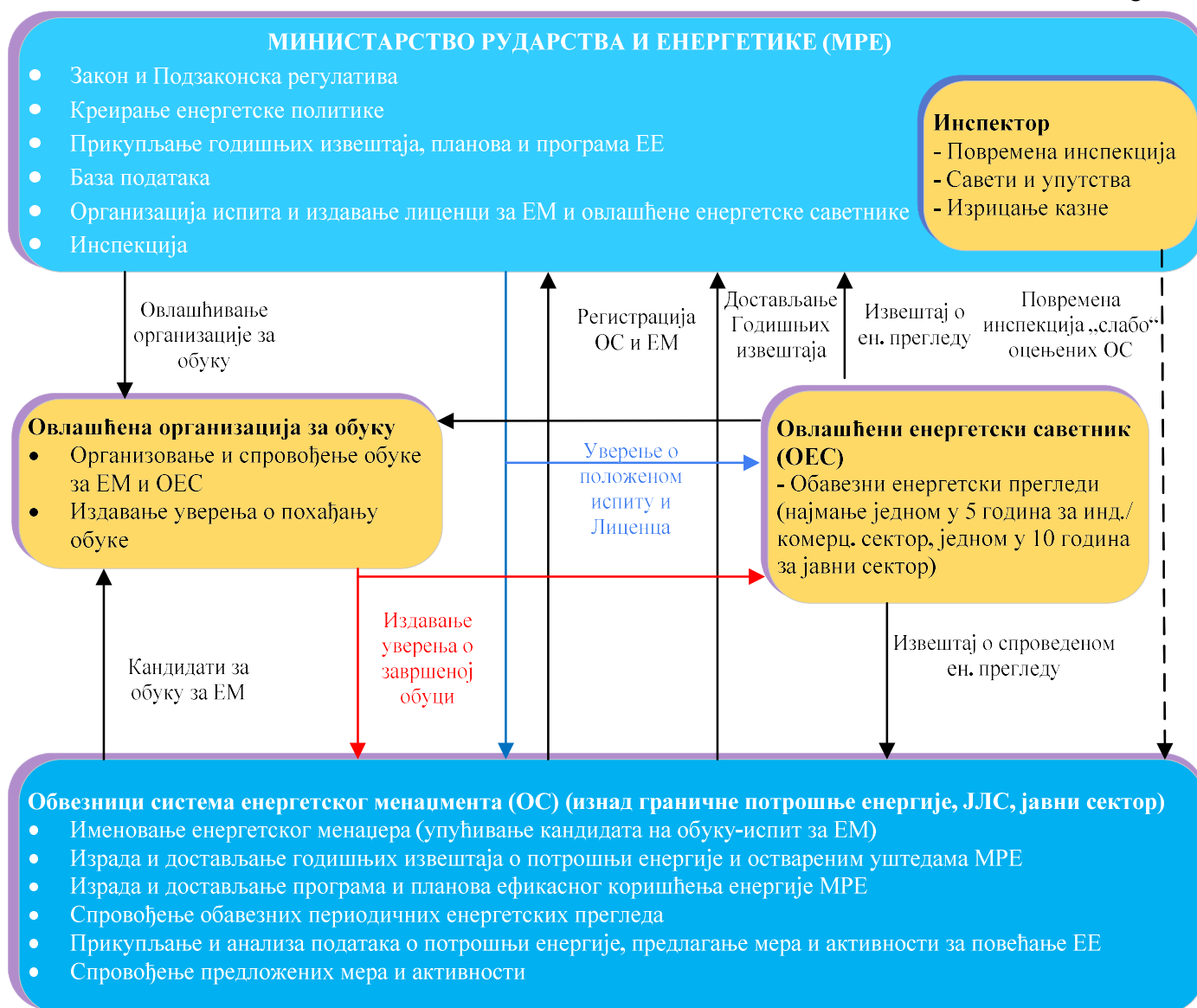
Појам	Објашњење
kWh	Јединица за енергију, киловатчас, $1 \text{ kWh} = 3600 \text{ kJ}$
Енергетски менаџер	Особа одговорна за праћење начина коришћења и количине употребљене енергије у компанији, за веће компаније физичко лице са одговарајућом лиценцом у складу са Законом о ефикасном коришћењу енергије
Енергент	Тип енергије који се користи у компанији (нпр. електрична енергија, лигнит, дрво, природни гас, итд.)
Пословна година	Пословна година у складу са рачуноводственом праксом у компанији
Потрошач енергије	Јединица или извор потрошње енергије
Индикатор	Укупна потрошња енергије сведена на јединицу производње
Упоредна вредност (Бенчмарк)	Одговарајући индикатор најбоље праксе из БРЕФ или других релевантних докумената
Акциони план енергетске ефикасности	Листа активности предложених у циљу побољшања енергетске ефикасности, са описом активности, одговорном особом, буџетом и роком имплементације

6 **Обавезе „Сојапротеин“ д.о.о. у смислу Закона о енергетској ефикасности и рационалној употреби енергије**

Компанија „Сојапротеин“ д.о.о. у 2024. години је утрошила укупно 23.500 toe (273,26 GWh) примарне енергије, тако да према важећем Закону и Уредби о утврђивању граничних вредности годишње потрошње енергије компанија **спада у обвезнике Система енергетског менаџмента у Републици Србији**. У том смислу, компанија мора испунити све Законом прописане обавезе. У наставку је дат преглед основних одредби Закона и обавеза компаније.

Закон о енергетској ефикасности и рационалној употреби енергије (ЗЕЕРУЕ) („Сл. гласник РС“, бр. 40/21) и пратећа подзаконска акта прописују права и обавезе свих обвезника система енергетског менаџмента (СЕМ). Сагласно тренутно важећој Уредби о обвезницима система енергетског менаџмента („Сл. гласник РС“, бр. 59/22), уколико се на предметној локацији код привредног друштва чија је претежна делатност у производном сектору троши више од 25 GWh (90 TJ или 2.150 toe), ова предузећа постају обвезници система енергетског менаџмента у Републици Србији и дужна су да испуне одговарајуће обавезе у смислу одређивања овлашћеног лица које ће обављати функцију енергетског менаџера и периодично (једном годишње) подносити извештај Министарству надлежном за послове енергетике о оствареној годишњој потрошњи примарне енергије и дефинишу циљ уштеда енергије. Између осталог, обвезник СЕМ-а је обавезан да периодично спроводи енергетске прегледе на локацијама објеката који су под ингеренцијом обвезника СЕМ-а.

На слици 1 приказана је шема СЕМ-а у Републици Србији.



Слика 1 Шема СЕМ-а у Републици Србији

Обвезник СЕМ-а је дужан да именује лице које је запослено код њега или га ангажује екстерно у складу са прописима који регулишу радне односе, а које поседује лиценцу енергетског менаџера.

Енергетски менаџер је физичко лице именовано од стране обвезника система енергетског менаџмента које има обавезу да:

1. Прикупља и анализира податке о начину коришћења енергије обвезника система;
2. Припрема програме и планове енергетске ефикасности које доносе обвезници система енергетског менаџмента;
3. Предлаже мере које доприносе ефикасном коришћењу енергије и учествује у њиховој реализацији;
4. Стара се о припреми годишњег извештаја о остваривању циљева садржаног у програму и плану енергетске ефикасности;
5. Предузима и друге активности и мере које су прописане законом.

Да би лице које је запослено код обвезника СЕМ-а могло да обавља послове енергетског менаџера мора испунити услове дефинисане ЗЕЕРУЕ и пратећим подзаконским актима. Лиценцу за обављање послова енергетског менаџера према врсти обвезника система издаје Министар у Министарству надлежном за послове енергетике и може се издати лицу које:

- Има уверење о положеном испиту за обављање послова енергетског менаџера;
- Има три године радног искуства у струци;
- Поднесе захтев за издавање лиценце енергетског менаџера Министарству.

Испит се полаже пред комисијом коју образује Министарство, а спроводи га организација за обављање послова обуке енергетских менаџера и овлашћених енергетских саветника. Испит за послове енергетског менаџера може полагати лице које:

- Сечено високо образовање основних академских или струковних студија у области техничко-технолошких наука у обиму од најмање 180 ЕСПБ или еквивалентног нивоа утврђеног другим посебним прописима, и потврду о завршеној теоријској и практичној обуци за енергетског менаџера или
- Сечено високо образовање мастер академских и струковних студија у обиму од најмање 60 ЕСПБ, ако је на студијама првог степена остварен обим од 240 ЕСПБ, односно најмање 120 ЕСПБ, ако је на студијама првог степена остварен обим од 180 ЕСПБ у научним областима машинства, електротехнике или технологије и потврду о завршеној практичној обуци за енергетског менаџера.

Обуку за полагање испита за енергетског менаџера спроводи организација која је овлашћена од стране министарства надлежног за област енергетике. Посебна обука се организује за сваку од области СЕМ-а која је дефинисана Законом:

- област индустријске енергетике,
- област енергетике зграда и
- област енергетике јавног сектора.

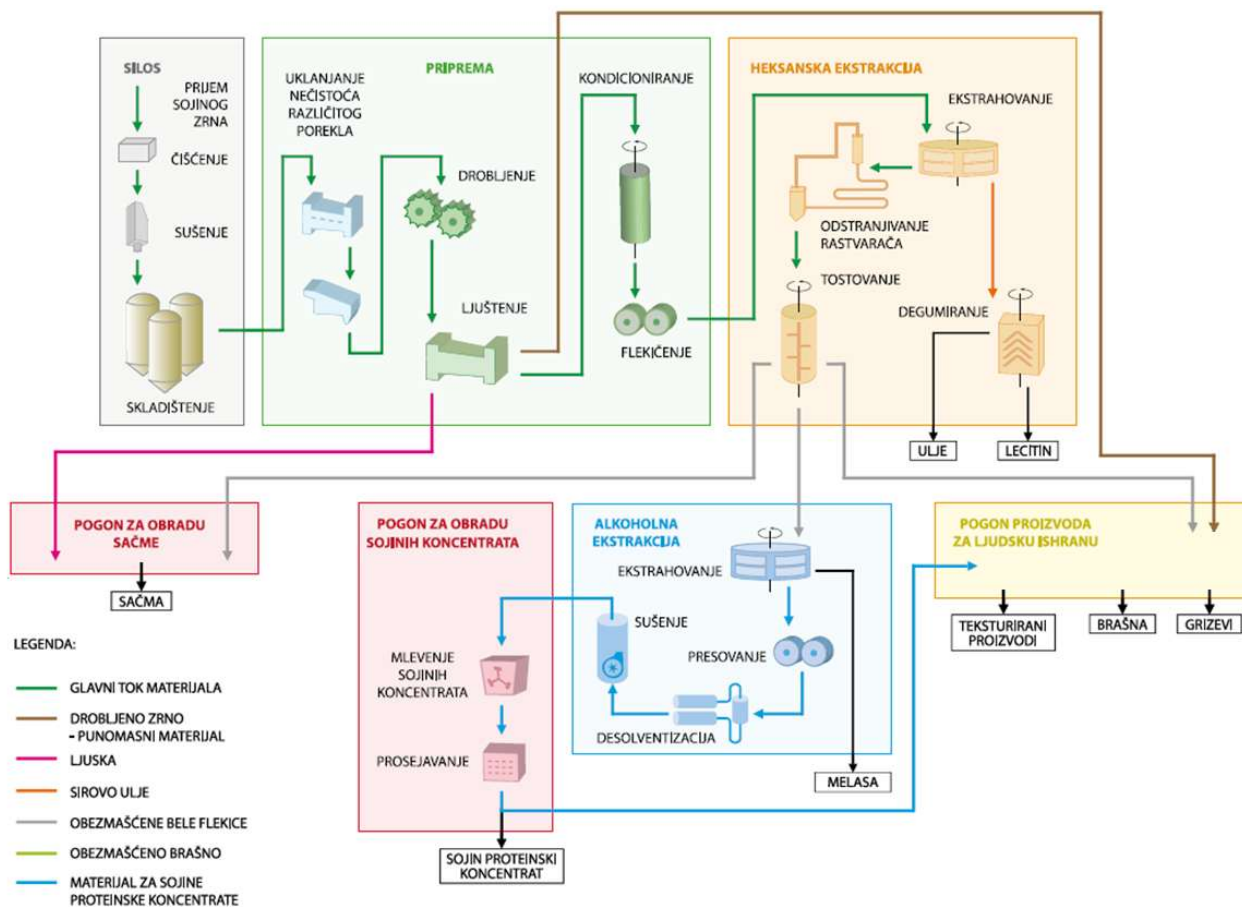
Организација за обуку издаје потврду о завршеној обуци која је услов за полагање испита. Министарство издаје уверење о положеном испиту.

С обзиром на значајне трошкове енергије, као и огроман потенцијал за уштеду, компанији се саветује да размотри образовање тима од 3 енергетска менаџера, који би се састојао од:

- вође тима, енергетског менаџера са значајним искуством у идентификацији и имплементацији пројеката уштеде енергије,
- члана тима, енергетског менаџера електроинжењера,
- члан тима, енергетског менаџера машинског инжењера.

7 Опис производних целина

У компанији „Сојапротеин“ д.о.о. присутни системи у оквиру производње су: улазна излазна вага, силос, сушара, подно складиште, чишћење, припрема, хексанска екстракција, алкохолна екстракција, финализација СПЦ, Биг ТСП и ТСПЦ, високорегално складиште, магацин за биг вреће, магацин амбалаже, котловска постројења на биомасу, меласу и гас, фабрика за обраду воде, одељење продаје, набавке, контроле квалитета, финанијска служба, правна служба, технички сектор – одржавање. На наредној слици приказана је поједностављена шема процеса производње.



Слика 2 Приказ производног процеса у компанији „Сојапротеин“ д.о.о.

Процес производње почиње допремањем соје у круг фабрике камионима. Пре складиштења, сировина пролази кроз технолошке операције примарног чишћења и ако је потребно изводи се операција сушења до критичне влаге. После пријема соја се складишти у ћелије силоса. Сојино зрно се из ћелије силоса транспортује до дневне ћелије, из које се допрема до погона чишћења и припреме.

У погону чишћења се одвија грубо и фино чишћење уз помоћ сита, магнета, дестонера и аспирације и тиме се уклањају нечистоће, страних примеса, ситних каменчића, делова стабљика и др. Очишћено зрно се затим транспортује у три ћелије зависно од намене, одакле се зрно транспортује у погон припреме. Тако очишћено зрно се шаље на додатно чишћење на рибалицама, где се одваја заостала прашина са зрна и део љуске.

Друга фаза припреме је дробљење помоћу 3 дробилице са назубљеним ваљцима, где се зрно дроби на полутке и четвртине. Дробљено зрно се помоћу система вибрационих сита, каскада и аспирације раздвајају на зрно и љуску. Ољуштено зрно се затим транспортује даље у кондиционер и након тога на флекичарење. Флекичење се врши на три млина са глатким ваљцима. Након флекичења флекуце се транспортују до погона хексанске екстракције. Део издвојене љуске се термички третира у тостеру, меље и користи за производњу сточне хране, а други део љуске се користи као гориво у котлу на биомасу.

Екстракција уља се врши у екстрактору, где се уз помоћ хексана издваја уље из флекуца, при чему на излазу из екстрактора добијамо чврсту фазу – обезмашћене флекуце и течну фазу – мисцелу. Након екстракције обезмашћене флекуце одлазе на десолвентизацију у систем ФДС-а (енг. *Flesh Desolventizing System*). Следећи корак је десолвентизација и сушење матријала у тостеру. Након прве фазе тостовања добијају се умерено тостоване обезмашћене беле флекуце (УТБФ) које се, у зависности од потреба производње, могу транспортовати у погон за производњу концентрата, погон за производњу брашна и гризева, или на додатно тостовање где се производе тостоване обезмашћене беле флекуце (ТБФ) за производњу тостованих брашна, или сојина сачма.

Течна фаза (мисцела) се одводи на тростепену дестилацију. Уље након дестилације пролази кроз стрипинг колону са каскадама, где се увођењем директне паре издваја евентуално заостали хексан. Сирово уље се даље подвргава процесу дегумирања како би се из уља издвојио лецитин а дегумирано уље складишти у два резервоара. Издвајање лецитина се врши поступком воденог дегумирања. Сојини протеински концентрати се производе екстракцијом шећера из УТБФ. Након екстракције се као чврста фаза добија протеински концентрат и течна фаза – мисцела. Један део чврсте фазе се подвргава десолвентизацији у тостерима, сушењу и хлађењу, а други део десолвентизацији у ФДС систему. Протеински концентрат се након десолвентизације и сушења транспортује у силосне ћелије погона за финализацију концентрата, где се складишти до даље обраде. Течна фаза се подвргава дестилацији еталнола и упаравању воде, где се на крају добија меласа. Меласа се користи као гориво при производњи паре. Финализација концентрата подразумева просејавање и млевење, као и мешавање концентрата различитог садржаја протеина са циљем добијања производа са одређеним процентом протеина.

У погону БиГ се умерено тостоване беле и тостоване беле флекуце мељу на млиновима и одводе на даљу прераду или паковање. Процес производње у погону ТСП се састоји у следећем: екструдирању УТБ или концентрата, након чега следе технолошке операције млевења, сушења, просејавања (у зависности од степена гранулације) текстурираних производа и паковања. У погону ТСПЦ се врши складиштење, просејавање, млевење и екструдирање СПЦ и млевење, сушење, складиштење и паковање ТСПЦ, палетизација уврећаног производа и стрчовање палетизираних производа.

Производња се у свим производним погонима одвија континуално. Производња се зауставља само у случају кварова или у складу са планом производње.

8 Карактеристике постојеће производње

Компанија „Сојапротеин“ д.о.о. искључиво користи соју као основну сировину из које се производним процесом описаним у претходном поглављу добија осам производа. У наредним табелама дати је приказ утрошка сировине и приказ остварене производње.

Како су велике разлике улазне сировине и излазног производа, обрађивач је одлучио да све специфичне дијаграме обрађује према тонажи улазне сировине јер то представља меродавни улаз у процес производње. Такође део из производног процеса (меласа и биомаса из силоса) се користи у процесу топлификације, што ће бити обрађено у наредном поглављу које се тиче утрошка енергије.

Разлика у улазној сировини и количинама остварене производње представља удео влаге, меласа која се издвоји након алкохолне екстракције и удео биомасе из силоса која користи за процес топлификације. На слици 3 дат је приказ утрошка соје за период 2022. до 2024. године.

Табела 3 Приказ утрошене сировине у тонама, за период 2022. до 2024. године

Година	Јануар	Фебруар	Март	Април	Мај	Јун	Јул	Август	Септембар	Октобар	Новембар	Децембар	Месечни просек	Укупно
2022.	18.483	19.651	21.881	23.707	21.994	20.573	19.126	19.590	314	18.494	23.358	25.614	19.395	232.735
2023.	22.081	19.778	16.775	20.105	21.510	19.773	18.208	3.613	17.623	21.469	22.349	26.699	19.165	229.983
2024.	21.548	21.348	21.240	20.521	25.263	16.768	23.120	2.921	17.069	24.964	18.001	19.881	19.387	232.643

У наредним табелама дат је приказ остварене производње за период 2022. – 2024. године.

У табелама су приказани следећи производи: уље (дегумирано сојино уље), лецитин, сачма, СПЦ (сојин протеински концентрат), БиГ (брашно и гриз за људску употребу), ТСП (текстурирани сојин протеин) и ТСПЦ (текстурирани сојин протеински концентрат).

Табела 4 Приказ остварене производње у 2022. години изражене у тонама

2022. година														
Производ	Јануар	Фебруар	Март	Април	Мај	Јун	Јул	Август	Септембар	Октобар	Новембар	Децембар	Просечно месечно	Укупно
Уље	3.368	3.433	3.795	4.340	3.954	3.633	3.285	3.379	66	3.383	4.071	4.309	3.418	41.016
Лецитин	137	147	154	204	179	155	116	140	0	121	167	128	137	1.646
Сачма	3.571	4.764	4.441	5.804	6.793	6.680	4.706	4.145	256	7.982	5.486	5.742	5.031	60.370
СПЦ	2.797	2.088	3.263	2.835	2.752	2.824	1.864	2.561	1.155	1.260	2.359	2.706	2.372	18.465
Биг	1.615	1.584	1.963	2.114	1.000	1.095	1.536	1.016	447	973	1.096	1.497	1.328	15.935
ТСП	1.344	1.486	2.177	1.827	1.825	1.021	1.028	1.552	624	828	1.985	1.854	1.463	17.552
ТСПЦ	532	396	325	352	246	181	256	363	8	141	519	664	332	3.983
Укупно свих производа	13.364	13.897	16.118	17.477	16.749	15.589	12.790	13.157	2.556	14.687	15.683	16.900	14.081	168.967

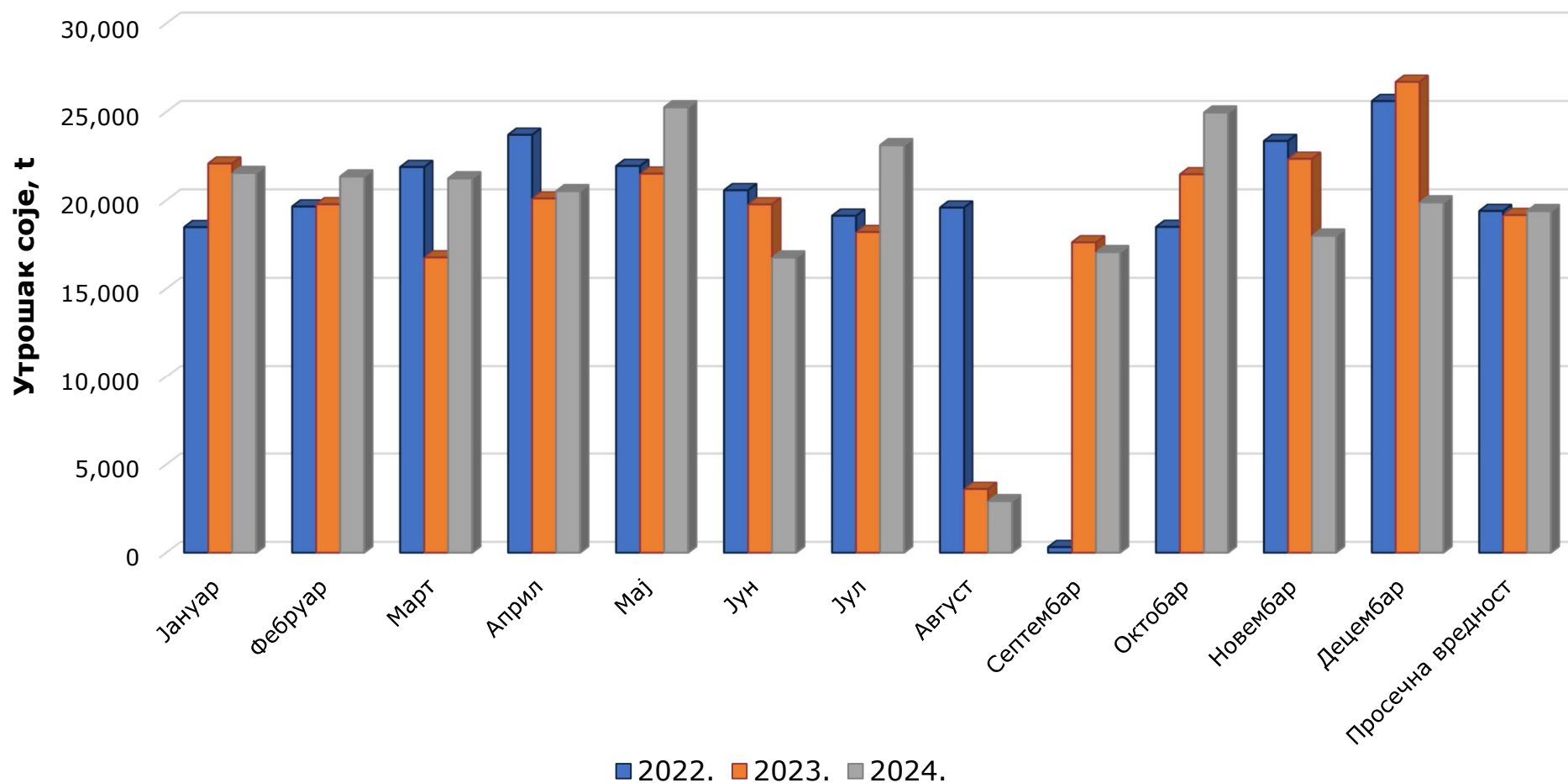
Табела 5 Приказ остварене производње у 2023. години изражене у тонама

2023. година														
Производ	Јануар	Фебруар	Март	Април	Мај	Јун	Јул	Август	Септембар	Октобар	Новембар	Децембар	Просечно месечно	Укупно
Уље	3.895	3.464	2.849	3.558	3.756	3.411	3.171	596	3.050	3.665	3.719	4.689	3.319	39.823
Лецитин	186	143	96	136	153	143	106	20	110	139	138	179	129	1.548
Сачма	6.531	6.038	7.010	4.954	8.515	7.730	5.014	1.146	7.055	8.111	9.764	9.016	6.740	80.884
СПЦ	3.560	2.760	2.285	1.752	1.645	1.872	1.223	423	2.046	1.552	1.508	1.845	1.873	22.471
Биг	1.150	820	806	869	935	973	1.467	809	291	772	712	1.329	911	10.932
ТСП	1.672	1.034	1.681	1.659	1.847	1.033	1.569	913	1.366	1.975	1.554	1.492	1.483	17.796
ТСПЦ	403	379	330	137	634	395	224	27	179	418	367	352	320	3.845
Укупно свих производа	17.397	14.639	15.056	13.063	17.485	15.557	12.775	3.934	14.096	16.633	17.762	18.902	14.775	177.299

Табела 6 Приказ остварене производње у 2024. години изражене у тонама

2024. година														
Производ	Јануар	Фебруар	Март	Април	Мај	Јун	Јул	Август	Септембар	Октобар	Новембар	Децембар	Просечно месечно	Укупно
Уље	4.106	4.084	3.962	3.721	4.492	2.745	4.296	539	2.977	4.362	3.196	3.486	3.497	19.384
Лецитин	125	113	85	128	171	100	132	29	115	169	115	114	116	1.396
Сачма	8.803	8.309	7.528	5.409	8.158	7.064	7.408	1.340	4.964	6.734	5.802	6.561	6.507	78.080
СПЦ	1.155	1.709	1.062	1.296	2.265	1.277	1.521	555	717	1.492	1.700	2.044	1.399	16.793
Биг	969	1.125	318	1.372	1.290	595	1.426	356	776	1.495	844	1.028	966	11.594
ТСП	1.368	1.390	1.750	1.589	1.520	1.416	1.589	761	1.393	2.090	1.178	1.440	1.457	17.484
ТСПЦ	394	492	547	511	406	404	338	58	481	583	375	242	403	4.831
Укупно свих производа	16.920	17.222	15.252	14.025	18.301	13.601	16.710	3.638	11.423	16.925	13.210	14.916	14.345	172.144

Утрошак соје у t, за период 2022. - 2024. година



Слика 3 Дијаграм утрошка сировине – Соје за период 2022. до 2024. године

Анализом података о утрошку сировине може се закључити да је претходне три године производња углавном била уједначена, што се може видети по просечним месечним вредностима производње представљеним у дијаграму на слици 3.

Из дијаграма се такође види да је знатно мања производња од просечне остварена у септембру 2022. и августу 2023. и 2024. године, што указује да је тада обављан годишњи ремонт.

9 Карактеристике коришћења енергената у компанији „Сојапротеин“ д.о.о.

Основни енергенти који су се користили у компанији „Сојапротеин“ д.о.о. у посматраном периоду од 2021. до 2024. године су електрична енергија више и ниже тарифе, природни гас и биомаса која укључује меласу и биомасу за топлификацију.

Подаци који су достављени обрађивачу обухватили су детаљну потрошњу електричне енергије (виша тарифа и нижа тарифа), природног гаса, биомасе и меласе за период 2022. - 2024. година.

Поред ових енергената анализиран је утрошак воде, на месечном нивоу.

Наредне табеле дају приказ достављених података за период од 2022. до 2024. године, док је на сликама од 4 до 7 дат је приказ утрошка електричне енергије више и ниже тарифе на месечном нивоу.

Затим је дат табеларни приказ утрошка природног гаса на комплексу „Сојапротеин“ д.о.о. у периоду од 2022. до 2024. године изражен у m^3 и у MWh.

Табела 7 Приказ утрошка електричне енергије на месечном нивоу у 2022. години

	Електрична енергија (MWh)													
	Јануар	Фебруар	Март	Април	Мај	Јун	Јул	Август	Септембар	Октобар	Новембар	Децембар	Просечно месечно	Укупно годишње
Виша тарифа	3.232,36	2.988,92	3.552,78	3.521,26	3.274,94	3.017,28	3.081,67	3.372,74	1.033,48	2.661,64	3.777,34	3.849,96	3.113,70	37.364,37
Нижа тарифа	1.591,24	1.499,60	1.773,48	1.733,06	1.610,70	1.475,84	1.490,46	1.578,38	500,68	1.289,22	1.920,28	1.919,50	1.531,87	18.382,44
Укупно	4.823,60	4.488,52	5.326,26	5.254,32	4.885,64	4.493,12	4.572,13	4.951,12	1.534,16	3.950,86	5.697,62	5.769,46	4.645,57	55.746,81

Табела 8 Приказ утрошка електричне енергије на месечном нивоу у 2023. години

	Електрична енергија (MWh)													
	Јануар	Фебруар	Март	Април	Мај	Јун	Јул	Август	Септембар	Октобар	Новембар	Децембар	Просечно месечно	Укупно годишње
Виша тарифа	3.333,98	2.994,06	2.797,36	3.043,04	3.133,56	2.801,54	3.002,60	1.290,46	2.694,06	3.189,00	3.233,74	3.464,94	2.914,86	34.978,34
Нижа тарифа	1.644,76	1.471,10	1.377,14	1.511,62	1.545,90	1.367,24	1.471,22	623,00	1.321,38	1.589,44	1.604,24	1.732,04	1.438,26	17.259,08
Укупно	4.978,74	4.465,16	4.174,50	4.554,66	4.679,46	4.168,78	4.473,82	1.913,46	4.015,44	4.778,44	4.837,98	5.196,98	4.353,12	52.237,42

Табела 9 Приказ утрошка електричне енергије на месечном нивоу у 2024. години

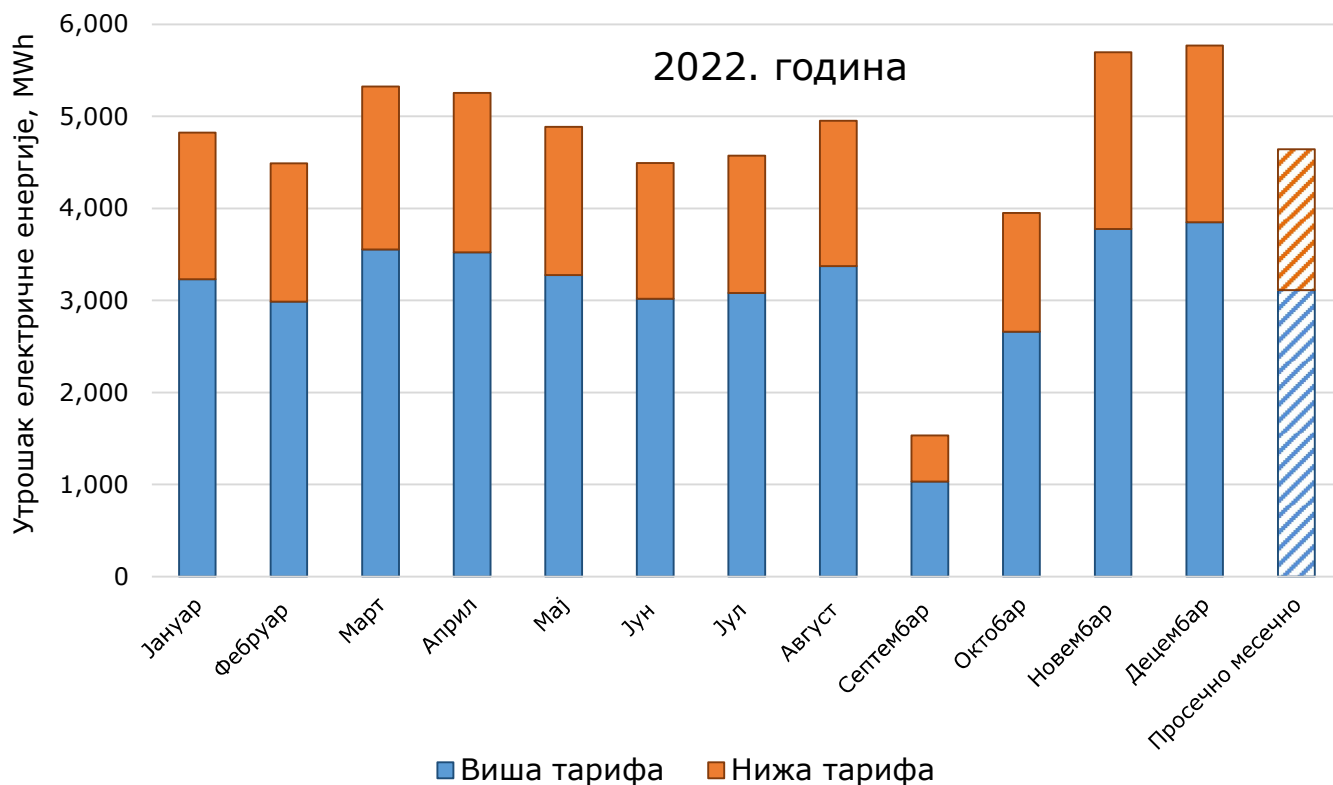
	Електрична енергија (MWh)													
	Јануар	Фебруар	Март	Април	Мај	Јун	Јул	Август	Септембар	Октобар	Новембар	Децембар	Просечно месечно	Укупно годишње
Виша тарифа	3.104,24	3.081,02	3.316,28	3.349,92	3.512,32	2.576,70	3.291,92	1.181,08	2.898,60	3.761,84	3.058,12	3.530,86	3.055,24	36.662,90
Нижа тарифа	1.532,66	1.561,06	1.670,82	1.663,20	1.758,00	1.263,00	1.614,66	603,58	1.406,28	1.923,62	1.503,74	1.720,76	1.518,45	18.221,38
Укупно	4.636,90	4.642,08	4.987,10	5.013,12	5.270,32	3.839,70	4.906,58	1.784,66	4.304,88	5.685,46	4.561,86	5.251,62	4.573,69	54.884,28

Табела 10 Приказ утрошка електричне енергије на месечном нивоу у периоду од 2022. до 2024. године

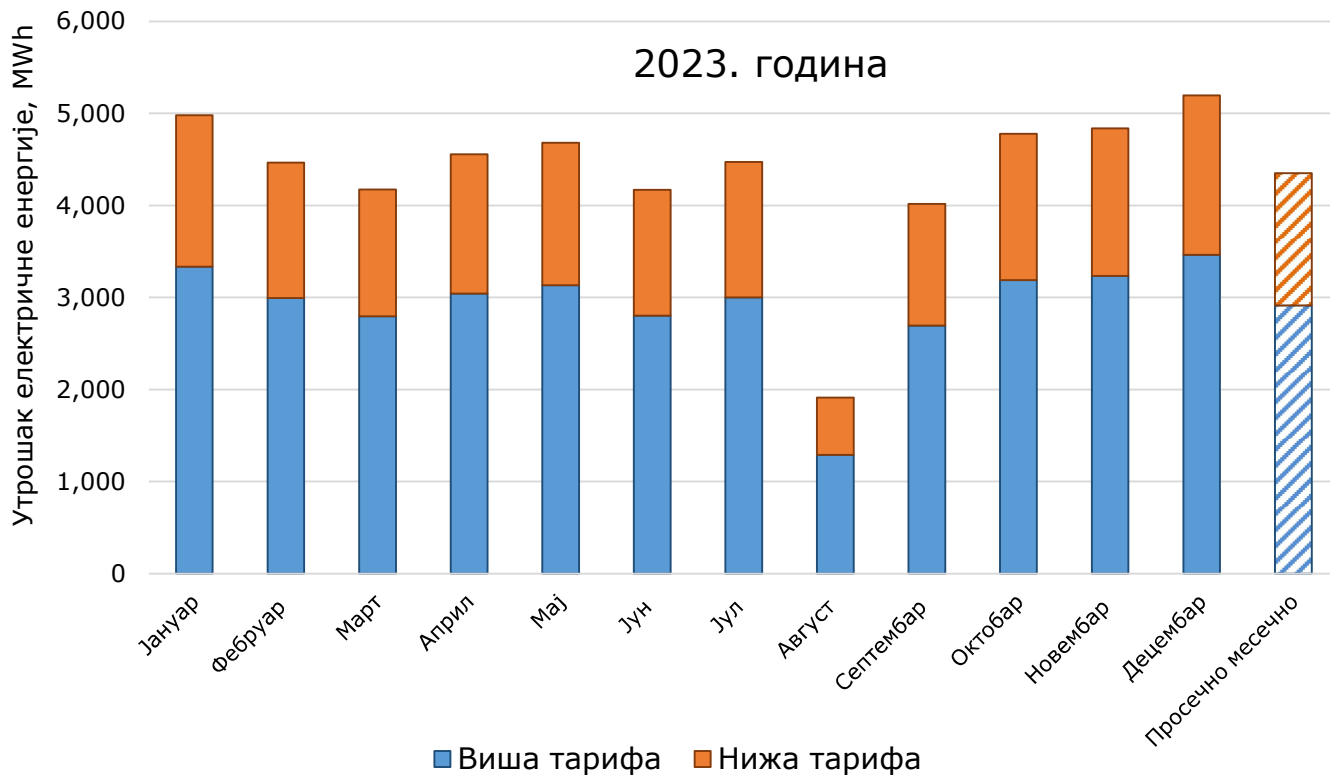
Електрична енергија (MWh)														
	Јануар	Фебруар	Март	Април	Мај	Јун	Јул	Август	Септембар	Октобар	Новембар	Децембар	Просечно месечно	Укупно годишње
2022.	4.823,60	4.488,52	5.326,26	5.254,32	4.885,64	4.493,12	4.572,13	4.951,12	1.534,16	3.950,86	5.697,62	5.769,46	4.645,57	55.746,81
2023.	4.978,74	4.465,16	4.174,50	4.554,66	4.679,46	4.168,78	4.473,82	1.913,46	4.015,44	4.778,44	4.837,98	5.196,98	4.353,12	52.237,42
2024.	4.636,90	4.642,08	4.987,10	5.013,12	5.270,32	3.839,70	4.906,58	1.784,66	4.304,88	5.685,46	4.561,86	5.251,62	4.573,69	54.884,28

Табела 11 Месечна потрошња природног гаса за период од 2022. до 2024. године у Nm³ и MWh

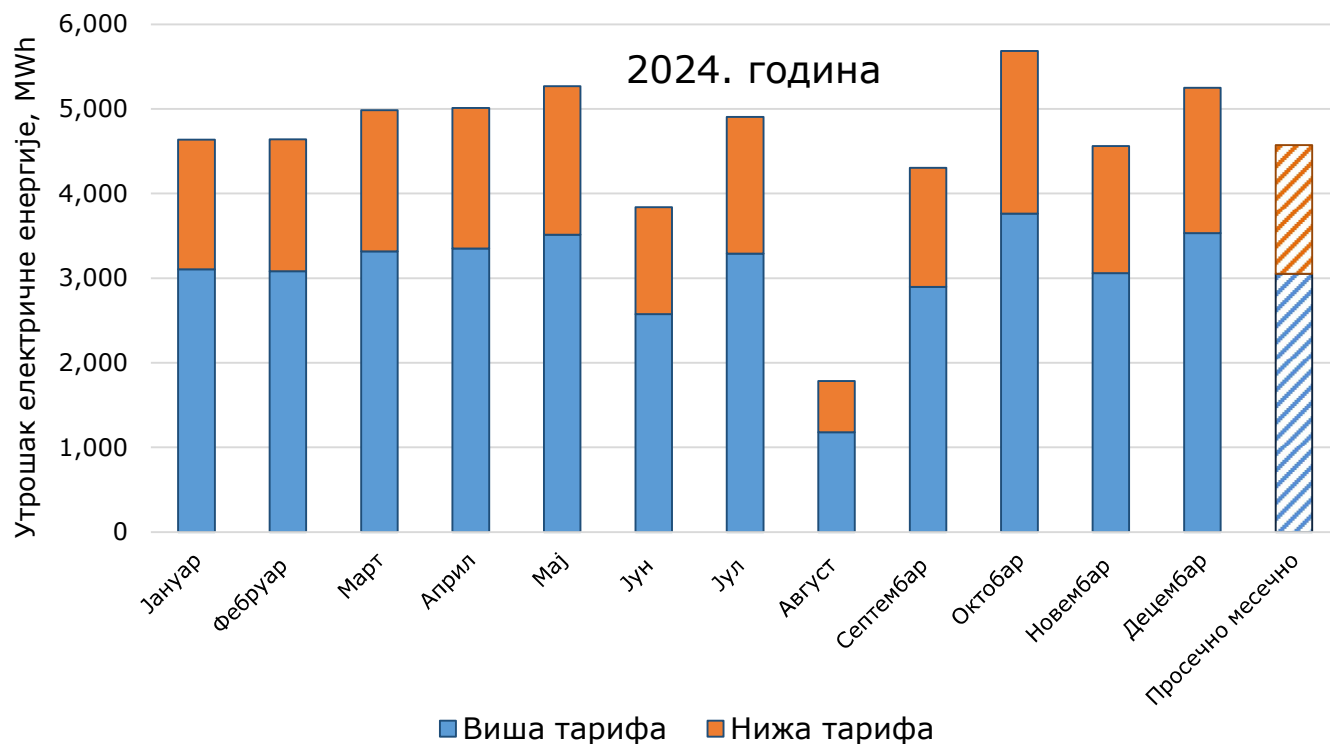
Потрошња гаса (Nm ³)														
	Јануар	Фебруар	Март	Април	Мај	Јун	Јул	Август	Септембар	Октобар	Новембар	Децембар	Просечно месечно	Укупно годишње
2022.	1.024.876	835.292	1.080.495	990.054	828.948	754.503	731.092	827.488	217.921	993.979	1.324.845	1.445.065	921.213,25	11.054.559,06
2023.	1.063.656	1.098.333	785.131	1.170.516	997.727	719.933	626.650	293.129	697.588	823.239	965.421	1.313.533	879.571,35	10.554.856,24
2024.	1.015.209	895.947	931.006	914.010	1.021.487	571.450	782.714	275.418	793.477	1.150.071	979.990	1.145.293	873.006,01	10.476.072,12
Потрошња гаса (MWh)														
	Јануар	Фебруар	Март	Април	Мај	Јун	Јул	Август	Септембар	Октобар	Новембар	Децембар	Просечно месечно	Укупно годишње
2022.	10.544,95	8.594,32	11.117,21	10.186,67	8.529,05	7.763,08	7.522,21	8.514,02	2.242,19	10.227,05	13.631,33	14.868,28	9.478,36	113.740,36
2023.	10.943,95	11.300,75	8.078,21	12.043,44	10.265,61	7.407,39	6.447,60	3.016,00	7.177,49	8.470,31	9.933,21	13.514,94	9.049,91	108.598,92
2024.	10.445,49	9.218,40	9.579,12	9.404,25	10.510,08	5.879,65	8.053,35	2.833,77	8.164,08	11.833,08	10.083,11	11.783,92	8.982,36	107.788,31



Слика 4 Приказ утрошка електричне енергије више и ниже тарифе за 2022. годину

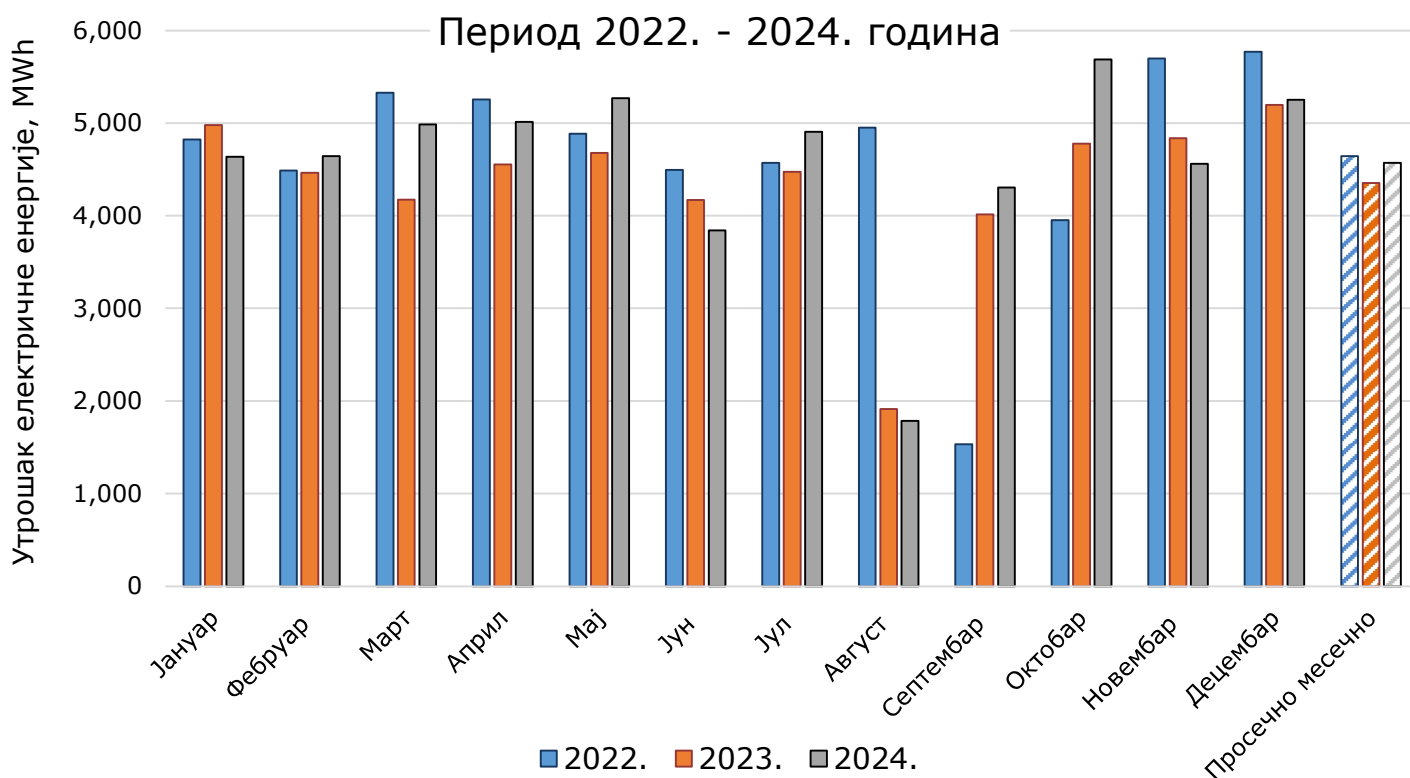


Слика 5 Приказ утрошка електричне енергије више и ниже тарифе за 2023. годину



Слика 6 Приказ утrophка електричне енергије више и ниже тарифе за 2024. годину

Утрошак електричне енергије у периоду од 2022. до 2024. год. приказан је на следећем графику.



Слика 7 Приказ утrophка електричне енергије у периоду од 2022. до 2024. године

Из приложених дијаграма се види да се најнижа потрошња електричне енергије 2022. догодила у септембру, а 2023. и 2024. године у августу што је вероватно узроковано ремонтом који се спроводи у компанији.

У 2022. години утрошак електричне енергије више тарифе износио је 37,364,37 MWh, минимални утрошак више тарифе износио је 1.033,48 MWh у септембру, док је максимални утрошак износио 3.849,96 MWh у децембру месецу, а просечни утрошак електричне енергије више тарифе износио је 3.113,70 MWh месечно.

Утрошак електричне енергије ниже тарифе у 2022. години износио је 18.382,44 MWh, минимални утрошак ниже тарифе износио је 500,68 MWh у септембру, док је максимални утрошак износио 1.920,28 MWh у новембру месецу, а просечни утрошак електричне енергије ниже тарифе износио је 1.531,87 MWh месечно.

Укупан утрошак електричне енергије више и ниже тарифе у 2022. години износио је 55.746,81 MWh, минимални утрошак износио је 1.534,16 MWh у септембру, док је максимални утрошак износио 5.769,46 MWh у децембру, а просечни утрошак електричне енергије више и ниже тарифе износио је 4.645,57 MWh месечно.

У 2023. години утрошак електричне енергије више тарифе износио је 34.978,34 MWh, минимални утрошак више тарифе износио је 1.290,46 MWh у августу, док је максимални утрошак износио 3.464,94 MWh у децембру месецу, а просечни утрошак електричне енергије више тарифе износио је 2.914,86 MWh месечно.

Утрошак електричне енергије ниже тарифе у 2023. години износио је 17.259,08 MWh, минимални утрошак ниже тарифе износио је 623 MWh у августу, док је максимални утрошак износио 1.732,04 MWh у децембру, а просечни утрошак електричне енергије ниже тарифе износио је 1.438,26 MWh месечно.

Укупан утрошак електричне енергије више и ниже тарифе у 2023. години износио је 52.237,42 MWh, минимални утрошак износио је 1.913,46 MWh у августу, док је максимални утрошак износио 5.196,98 MWh у децембру, а просечни утрошак електричне енергије више и ниже тарифе износио је 4.353,12 MWh месечно.

2024. године утрошак електричне енергије више тарифе износио је 36.662,90 MWh, минимални утрошак више тарифе износио је 1.181,08 MWh у августу, док је максимални утрошак износио 3.761,84 MWh у октобру месецу, а просечни утрошак електричне енергије више тарифе износио је 3.055,24 MWh месечно.

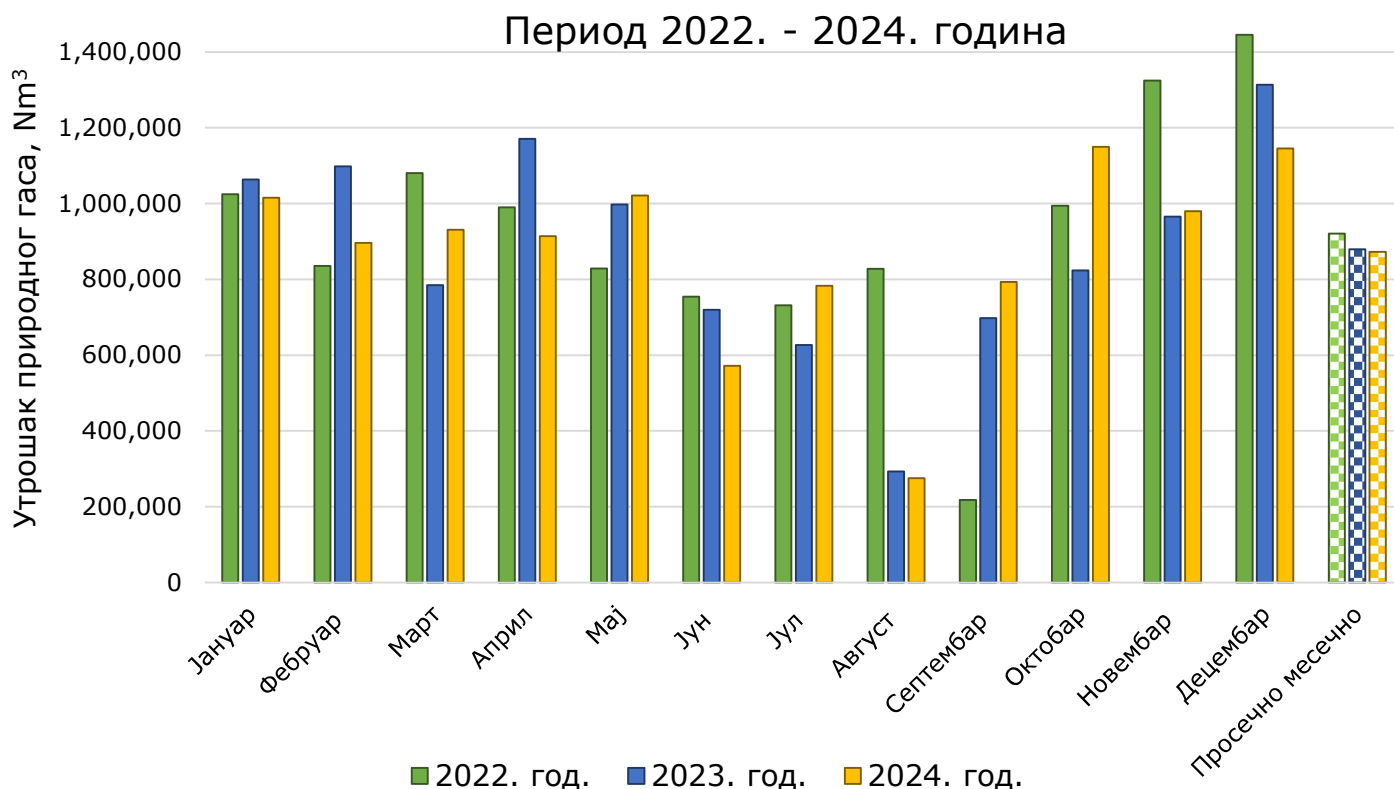
Утрошак електричне енергије ниже тарифе у 2024. години износио је 18.221,90 MWh, минимални утрошак ниже тарифе износио је 603,58 MWh у августу, док је максимални утрошак износио 1.923,62 MWh у октобру, а просечни утрошак електричне енергије ниже тарифе износио је 1.518,45 MWh месечно.

Укупан утрошак електричне енергије више и ниже тарифе у 2024. години износио је 54.884,28 MWh, минимални утрошак износио је 1.784,66 MWh у августу. док је максимални утрошак износио 5.685,46 MWh у октобру месецу, а просечни утрошак електричне енергије више и ниже тарифе износио је 4.573,69 MWh месечно.

Из приложеног може се закључити да утрошак електричне енергије прати капацитет прераде соје.

Из приложених података се може видети да утрошак више тарифе износи око 67% док утрошак ниже тарифе износи око 33% у посматраном периоду од 2022. до 2024. године.

На наредном дијаграму дат је приказ утрoшка природног гаса за период 2022. - 2024. година.



Слика 8 Дијаграм утрoшка природног гаса у периоду од 2022. до 2024. године

Прегледом дијаграма на слици 8 и података из табеле 11 може се закључити да је максимални утрoшак природног гаса у **2022. години** износио 1.445.065 Nm³ у децембру месецу. Минимални утрoшак гаса је износио 217.921 Nm³ у септембру. Просечна месечна потрошња на годишњем нивоу износи 921.213 Nm³ гаса месечно у 2022. години. Укупна утрoшена количина гаса у 2022. години износила је 11.054.559 Nm³.

Прегледом података из табеле 11 и дијаграма са слике 8 може се закључити да је максимални утрoшак природног гаса у **2023. години** износио 1.313.533 Nm³ у децембру. Минимални утрoшак гаса је износио 293.129 Nm³ у августу месецу. Просечна месечна потрошња на годишњем нивоу износи 879.571 Nm³ гаса. Укупна утрoшена количина гаса у 2023. години износила је 10.554.856 Nm³.

Из горепоменуе табеле и дијаграма може се закључити да је је максимални утрoшак природног гаса у **2024. години** износио 1.150.071 Nm³ у септембру. Минимални утрoшак гаса је износио 275.418 Nm³ у августу месецу. Просечна

месечна потрошња на годишњем нивоу износи 873.006 Nm³ гаса у 2024 години. Укупна утрошена количина гаса у 2024. години износила је 10.476.072 Nm³.

Из дијаграма приказаног на слици 8 и његовом анализом може се закључити да су најмање потрошње гаса забележене у септембру 2022. године и у августу 2023. и 2024. године, што указује да су у овим месецима обављани годишњи ремонти. Навиша потрошња гаса је углавном у зимским месецима од октобра до фебруара, што указује да се део гаса користи за топлификацију објеката. Скокови утрошка гаса који су се јављали у појединим месецима (март - мај) пропраћени је и већом количином утрошене соје тј. повећаним обимом производње, што се види из поређења података из табеле 3 и табеле 11.

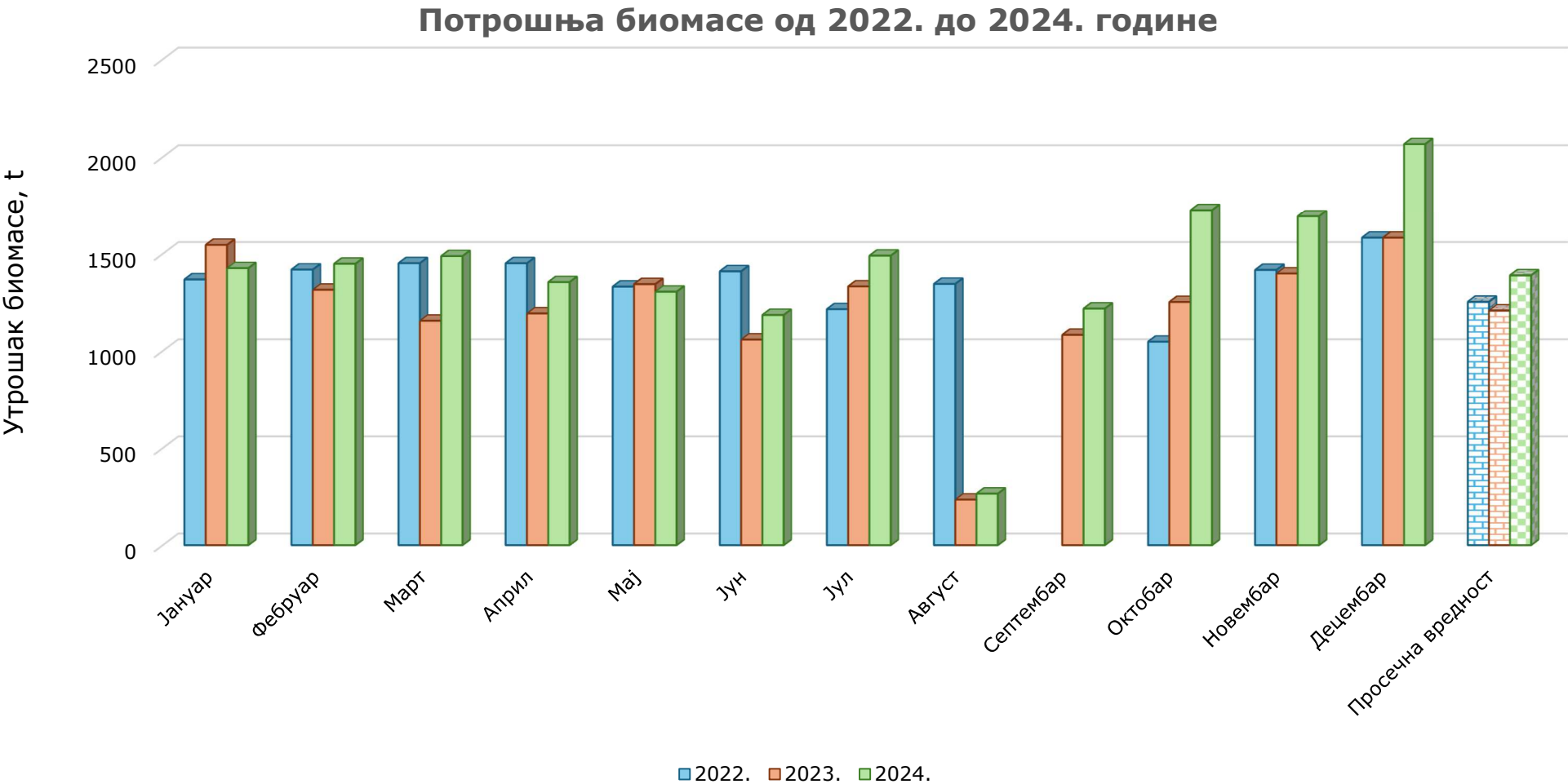
У наредним табелама дат је утрошак биомасе и меласе у периоду од 2022. до 2024. године.

Биомаса која се користи у компанији „Сојапротеин“ д.о.о. се састоји од:

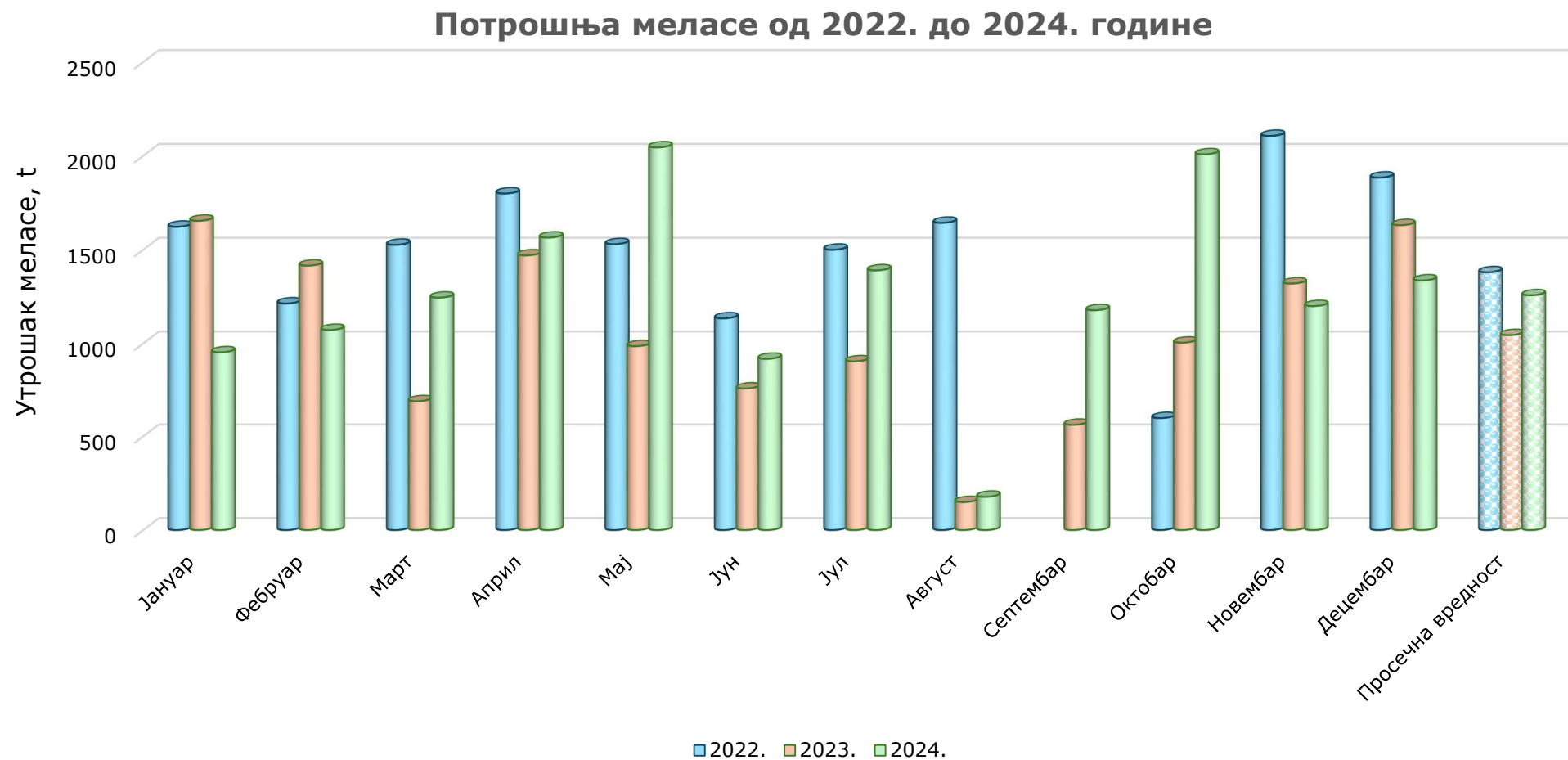
- Слеме;
- Силосног отпада;
- Љуске сунцокрета;
- Остале биомасе (тостована и нетостована љуска);
- Отпадног дрвета.

Табела 12 Месечна потрошња биомасе и меласе за период од 2022. до 2024. године у тонама

Потрошња биомасе (t)														
	Јануар	Фебруар	Март	Април	Мај	Јун	Јул	Август	Септембар	Октобар	Новембар	Децембар	Просечно месечно	Укупно годишње
2022.	1.367,94	1.418,69	1.451,54	1.451,03	1.331,00	1.409,66	1.214,89	1.344,76	-	1.047,31	1.416,82	1.582,89	1.253,05	15.036,54
2023.	1.545,68	1.314,88	1.155,30	1.193,00	1.343,64	1.058,40	1.331,90	235,50	1.082,70	1.251,88	1.398,50	1.583,00	1.207,78	14.493,38
2024.	1.426,04	1.448,42	1.487,88	1.354,04	1.304,85	1.185,00	1.490,02	265,00	1.218,00	1.727,00	1.694,00	2.066,00	1.388,85	16.666,25
Потрошња меласе (t)														
	Јануар	Фебруар	Март	Април	Мај	Јун	Јул	Август	Септембар	Октобар	Новембар	Децембар	Просечно месечно	Укупно годишње
2022.	1.621,76	1.213,00	1.525,60	1.798,95	1.528,96	1.133,50	1.499,25	1.642,81	-	596,74	2.106,00	1.883,80	1.379,20	16.550,37
2023.	1.653,50	1.414,56	686,60	1.469,30	985,10	757,64	904,00	149,00	561,00	1.003,80	1.319,30	1.630,40	1.044,27	12.531,20
2024.	952,25	1.071,50	1.244,00	1.564,00	2.044,70	917,500	1.389,38	177,10	1.177,00	2.007,80	1.199,00	1.335,40	1.256,63	15.079,61



Слика 9 Дијаграм утрошка биомасе у периоду од 2022. до 2024. године



Слика 10 Дијаграм утrophка меласе у периоду од 2022. до 2024. године

Утрошак биомасе у **2022. години** кретао се од минималних 1.047,3 t у октобру до максималних 1.582,9 t у децембру месецу, при чему је потрошња су свим месецима, била веома уједначена, осим у септембру када, због ремонта котла Кирка Сури, биомаса није коришћена. Према оствареној потрошњи биомасе у октобру месецу, може се закључити да је ремонт котла захватио и један део октобра. Просечна количина биомасе која је утрошена у 2022. години на месечном нивоу износила је 1.253 t. Укупна потрошња биомасе у 2022. години износила је 15.036,5 t.

У истој години, такође због ремонта другог котла (Vyncke) у септембру није коришћена меласа. Ниска потрошња меласе у октобру месецу указује на то да је и током већег дела октобра обављан ремонт котла Vyncke. Минимална потрошња меласе у 2022. години износила је 596,7 t у октобру месецу, а максимална 2.106,0 t у новембру, док је просечна месечна потрошња у тој години износила 1.379,2 t. Укупно је у 2022. години утошено 16.550,4 t меласе.

Током **2023. године**, минимална потрошња биомасе је износила 235,5 t у августу, максимална 1.583,0 t у децембру, просечна месечна потрошња биомасе износила је 1.207,8 t, а укупна годишња потрошња 14.493,4 t биомасе.

Минимална потрошња меласе у 2023. години забележена је у августу месецу и износила је 149,0 t, а максимална потрошња меласе у истој години је забележена у јануару и износила је 1.653,5 t. На основу нешто ниже потрошње меласе у септембру 2023. године, може се закључити да је ремонт котла Vyncke захватио и део овог месеца. Просечна месечна потрошња меласе у истој години је била 1.044,3 t, а укупна потрошња у 2023. години је износила 12.531,2 t меласе.

Минимална потрошња биомасе у **2024. години** је била 265,0 t у августу, а максимална 2.066,0 t у децембру. У 2024. години просечна месечна потрошња биомасе износила је 1.388,8 t, док је укупна потрошња била 16.666,2 t биомасе.

У 2024. години минимална потрошња меласе је била 177,1 t у августу, а максимална 2.007,8 t у октобру месецу. Просечна месечна потрошња меласе је била 1.256,6 t, а укупна годишња 15.079,6 t меласе.

За прорачун утрошка енергије биомасе коришћена је вредност доње топлотне моћи која износи 4,4 kg/kWh, док је за доњу топлотну моћ меласе узето 3,127 kg/kWh. Ови подаци су преузети из претходног Плана мера за ефикасно коришћење енергије, који је доставио Оператер.

У табели 13 приказана је месечна потрошња биомасе и меласе у MWh за период 2022. - 2024. година, а табела 14 даје приказ утрошка енергије на годишњем нивоу за период 2022. до 2024. године у MWh.

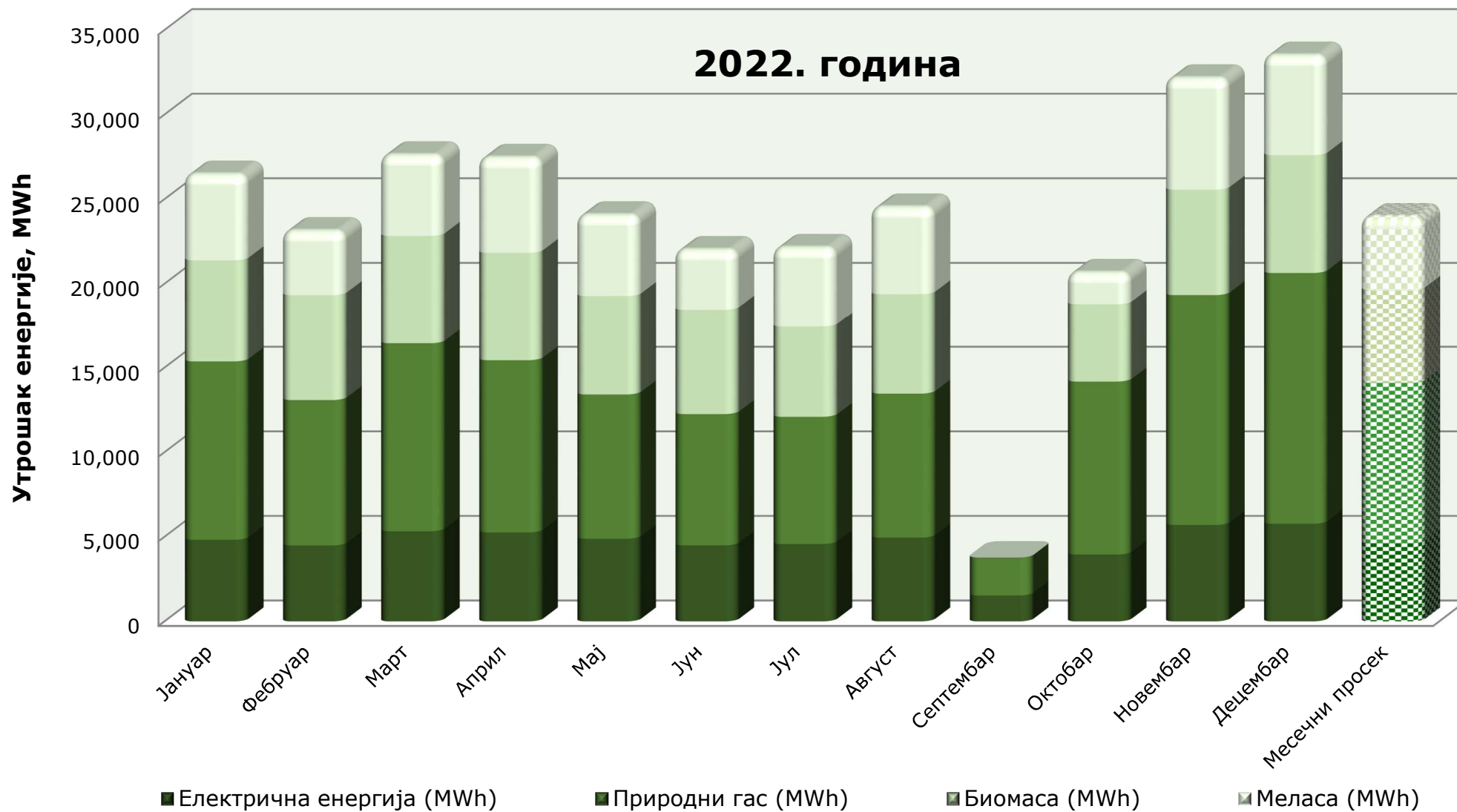
Након тога је дат графички приказ утрошка различитих енергената за 2022., 2023. и 2024. годину.

Табела 13 Месечна потрошња биомасе и меласе за период од 2022. до 2024. године у MWh

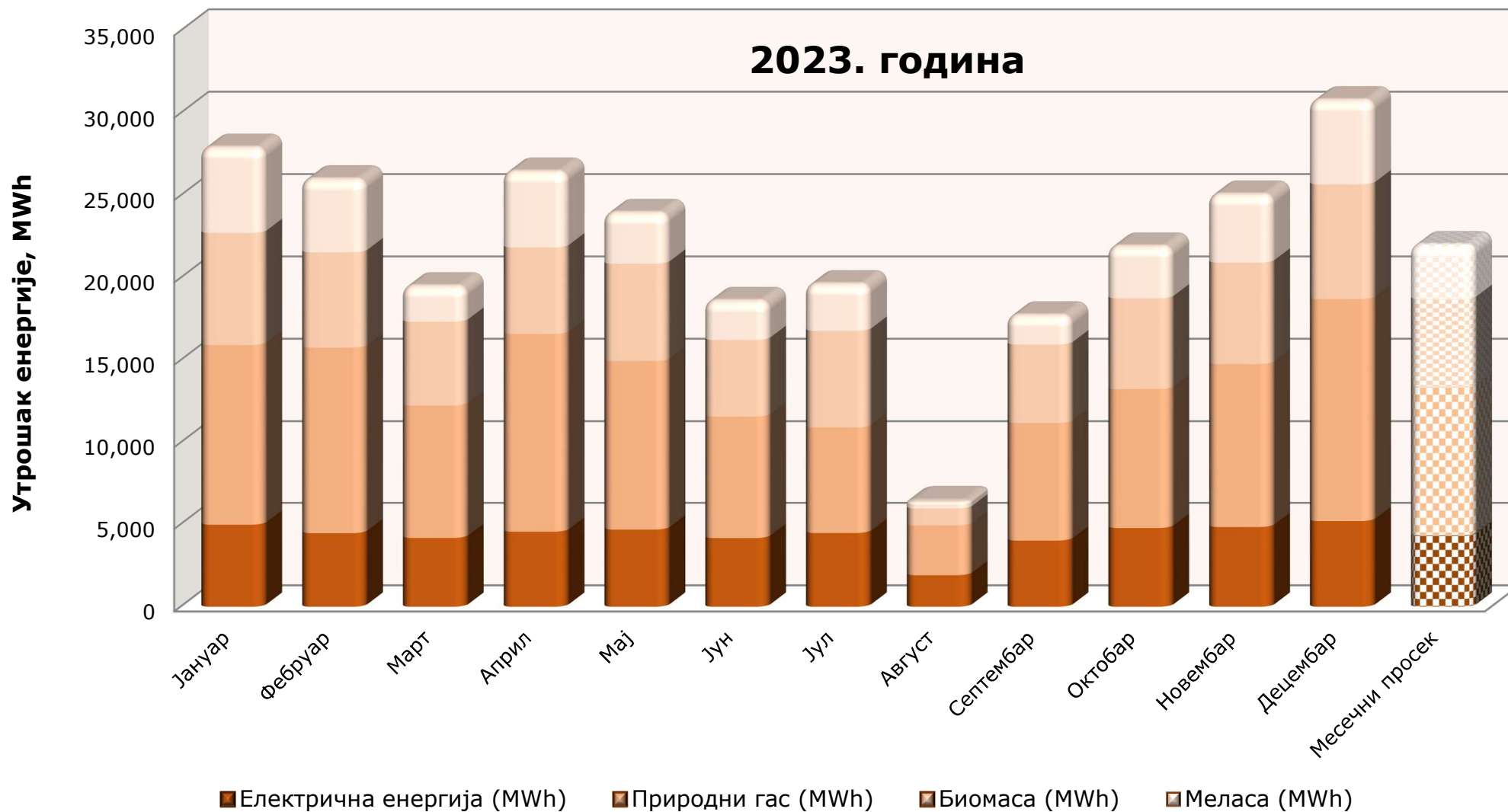
Потрошња биомасе (MWh)														
	Јануар	Фебруар	Март	Април	Мај	Јун	Јул	Август	Септембар	Октобар	Новембар	Децембар	Просечно месечно	Укупно годишње
2022.	6.018,9	6.242,2	6.386,8	6.384,5	5.856,4	6.202,5	5.345,5	5.916,9	0	4.608,2	6.234,0	6.964,7	5.513,4	66.160,8
2023.	6.801,0	5.785,5	5.083,3	5.249,2	5.912,0	4.657,0	5.860,4	1.031,8	4.763,9	5.508,3	6.153,4	6.965,2	5.314,2	63.770,9
2024.	6.274,6	6.373,0	6.546,7	5.957,8	5.741,3	5.214,0	6.556,1	1.166,0	5.359,2	7.598,8	7.453,6	9.090,4	6.111,0	73.331,5
Потрошња меласе (MWh)														
	Јануар	Фебруар	Март	Април	Мај	Јун	Јул	Август	Септембар	Октобар	Новембар	Децембар	Просечно месечно	Укупно годишње
2022.	5.071,2	3.793,1	4.770,6	5.625,3	4.781,1	3.544,5	4.688,1	5.137,1	0	1.866,0	6.585,5	5.890,6	4.312,8	51.753,0
2023.	5.170,5	4.423,3	2.147,0	4.594,5	3.080,4	2.359,8	2.826,8	465,9	1.754,2	3.138,9	4.125,5	5.098,3	3.265,4	39.185,1
2024.	2.977,6	3.350,6	3.890,0	4.890,6	6.393,8	2.869,0	4.344,6	553,8	3.680,5	6.278,4	3.749,3	4.175,8	3.929,5	47.153,9

Табела 14 Укупна потрошња енергије за период од 2022. до 2024. године у MWh

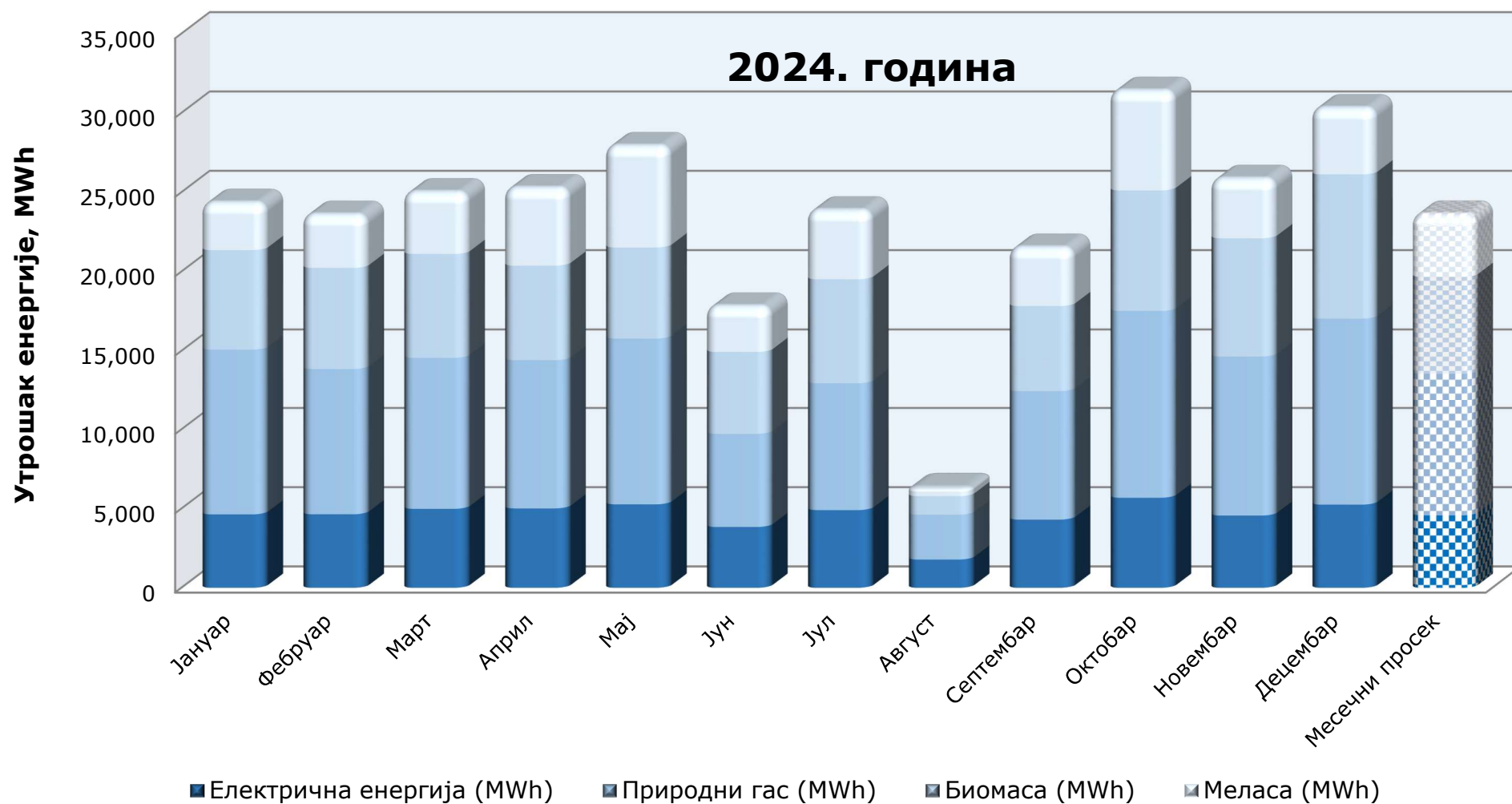
Електрична енергија (MWh)														
	Јануар	Фебруар	Март	Април	Мај	Јун	Јул	Август	Септембар	Октобар	Новембар	Децембар	Месечни просек	Укупно годишње
2022.	4.823,60	4.488,52	5.326,26	5.254,32	4.885,64	4.493,12	4.572,13	4.951,12	1.534,16	3.950,86	5.697,62	5.769,46	4.645,57	55.746,81
2023.	4.978,74	4.465,16	4.174,50	4.554,66	4.679,46	4.168,78	4.473,82	1.913,46	4.015,44	4.778,44	4.837,98	5.196,98	4.353,12	52.237,42
2024.	4.636,90	4.642,08	4.987,10	5.013,12	5.270,32	3.839,70	4.906,58	1.784,66	4.304,88	5.685,46	4.561,86	5.251,62	4.573,69	54.884,28
Природни гас (MWh)														
	Јануар	Фебруар	Март	Април	Мај	Јун	Јул	Август	Септембар	Октобар	Новембар	Децембар	Месечни просек	Укупно годишње
2022.	10.544,95	8.594,32	11.117,21	10.186,67	8.529,05	7.763,08	7.522,21	8.514,02	2.242,19	10.227,05	13.631,33	14.868,28	9.478,36	113.740,36
2023.	10.943,95	11.300,75	8.078,21	12.043,44	10.265,61	7.407,39	6.447,60	3.016,00	7.177,49	8.470,31	9.933,21	13.514,94	9.049,91	108.598,92
2024.	10.445,49	9.218,40	9.579,12	9.404,25	10.510,08	5.879,65	8.053,35	2.833,77	8.164,08	11.833,08	10.083,11	11.783,92	8.982,36	107.788,31
Биомаса (MWh)														
	Јануар	Фебруар	Март	Април	Мај	Јун	Јул	Август	Септембар	Октобар	Новембар	Децембар	Месечни просек	Укупно годишње
2022.	6.018,9	6.242,2	6.386,8	6.384,5	5.856,4	6.202,5	5.345,5	5.916,9	0	4.608,2	6.234,0	6.964,7	5.513,4	66.160,8
2023.	6.801,0	5.785,5	5.083,3	5.249,2	5.912,0	4.657,0	5.860,4	1.031,8	4.763,9	5.508,3	6.153,4	6.965,2	5.314,2	63.770,9
2024.	6.274,6	6.373,0	6.546,7	5.957,8	5.741,3	5.214,0	6.556,1	1.166,0	5.359,2	7.598,8	7.453,6	9.090,4	6.111,0	73.331,5
Меласа (MWh)														
	Јануар	Фебруар	Март	Април	Мај	Јун	Јул	Август	Септембар	Октобар	Новембар	Децембар	Месечни просек	Укупно годишње
2022.	5.071,2	3.793,1	4.770,6	5.625,3	4.781,1	3.544,5	4.688,1	5.137,1	0	1.866,0	6.585,5	5.890,6	4.312,8	51.753,0
2023.	5.170,5	4.423,3	2.147,0	4.594,5	3.080,4	2.359,8	2.826,8	465,9	1.754,2	3.138,9	4.125,5	5.098,3	3.265,4	39.185,1
2024.	2.977,6	3.350,6	3.890,0	4.890,6	6.393,8	2.869,0	4.344,6	553,8	3.680,5	6.278,4	3.749,3	4.175,8	3.929,5	47.153,9
Укупна потрошња енергије (MWh)														
	Јануар	Фебруар	Март	Април	Мај	Јун	Јул	Август	Септембар	Октобар	Новембар	Децембар	Месечни просек	Укупно годишње
2022.	26.458,7	23.118,1	27.600,8	27.450,9	24.052,2	22.003,1	22.128,0	24.519,2	3.776,3	20.652,1	32.148,4	33.493,1	23.950,1	287.401,0
2023.	27.894,2	25.974,7	19.483,0	26.441,8	23.937,5	18.592,9	19.608,6	6.427,2	17.711,1	21.895,9	25.050,0	30.775,4	21.982,7	263.792,3
2024.	24.334,6	23.584,1	25.002,9	25.265,8	27.915,5	17.802,4	23.860,6	6.338,2	21.508,6	31.395,7	25.847,8	30.301,7	23.596,5	283.158,0



Слика 11 Утрошак различитих извора енергије у 2022. години



Слика 12 Утрошак различитих извора енергије у 2023. години

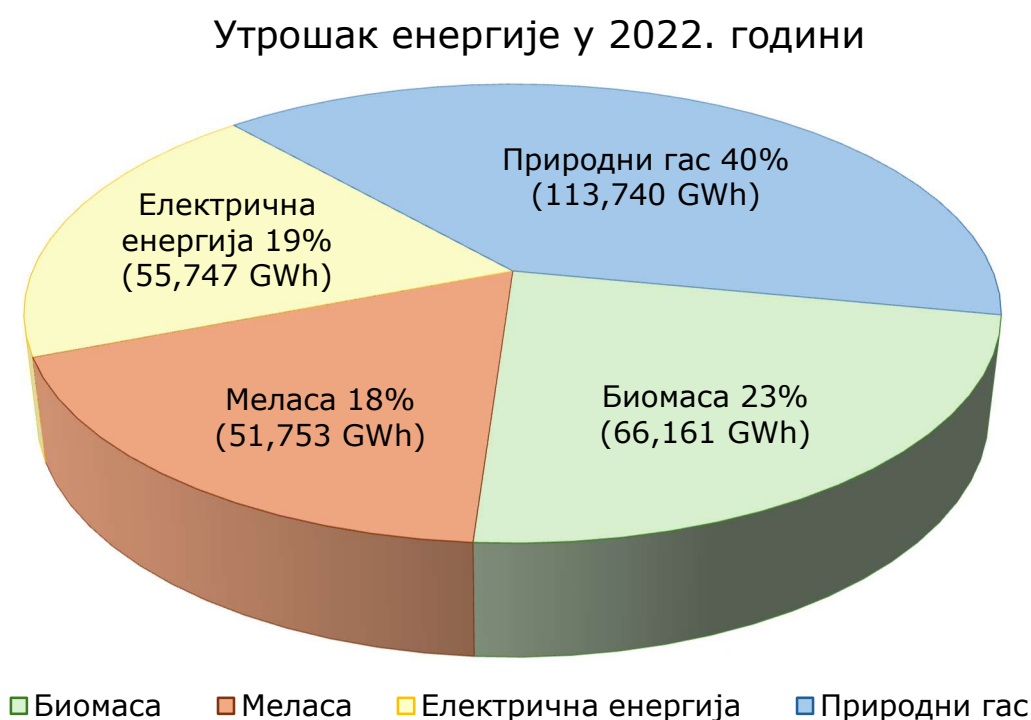


Слика 13 Утрошак различитих извора енергије у 2024. години

Као што се из табеле 14 и накнадних дијаграма може видети, у погонима „Сојапротеин“ д.о.о. као енергенти се користе:

- Електрична енергија - за рад машина и опреме и за осветљење;
- Природни гас - за рад котлова на природни гас Минел, за рад сушара Цер и Schmidt и, у комбинацији са меласом, за рад котла Vyncke;
- Меласа - заједно за природним гасом, као енергент за рад котла Vyncke;
- Биомаса - користи се као енергент за рад котла Кирка Сури.

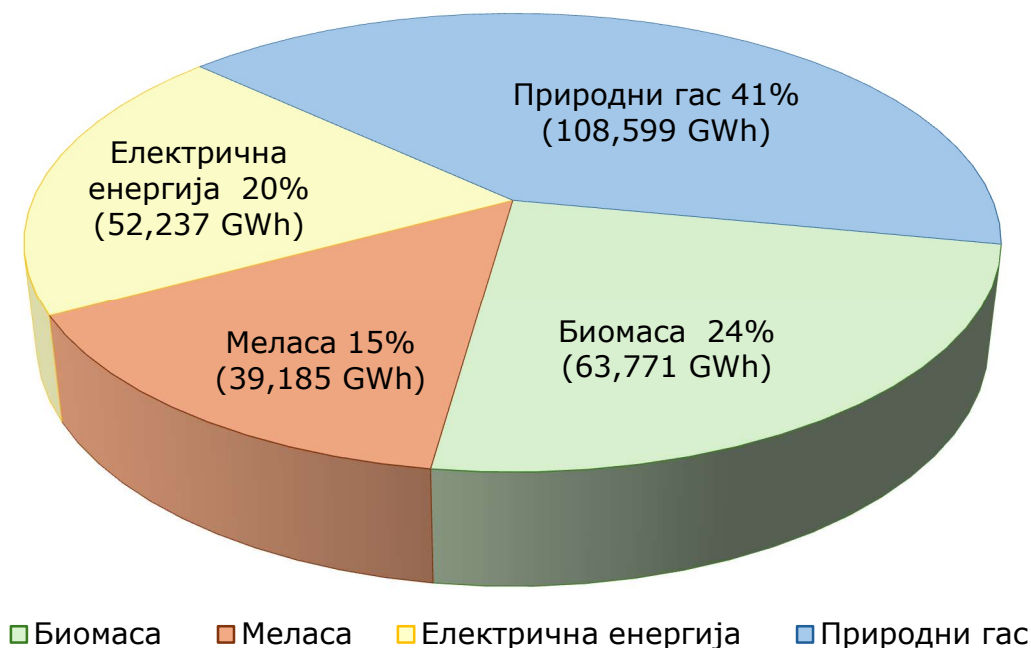
На наредним сликама приказани су графици утрошка енергије у погонима „Сојапротеин“ д.о.о. Бечеј током 2022., 2023. и 2024. године.



Слика 14 График утрошка енергије у 2022. години

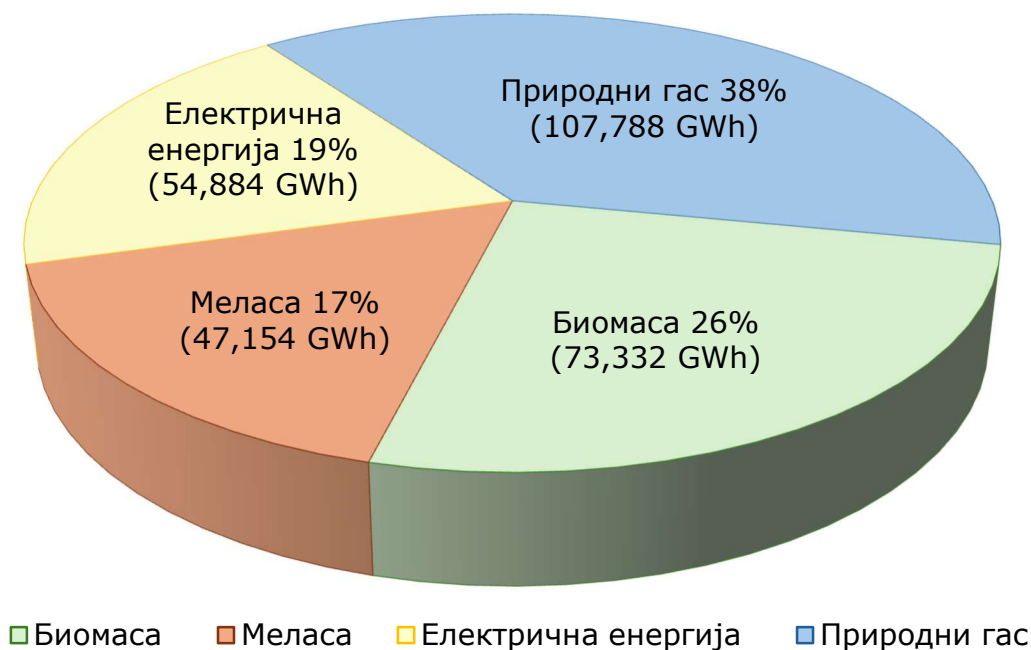
Са слике 14 може се закључити да највећи удео у утрошку енергената у 2022. години има природни гас са 113,74 GWh, што представља 40% од укупно утрошене енергије, затим следи биомаса са уделом од 23% односно 66,16 GWh, електрична енергија са 19% односно 55,75 GWh и меласа са 18% тј. 51,75 GWh. Укупно утрошена енергија у 2022. години износила је 287,40 GWh.

Утрошак енергије у 2023. години



Слика 15 График утрoшка енергије у 2023. години

Утрошак енергије у 2024. години



Слика 16 График утрoшка енергије у 2024. години

Са слике 15 види се да највећи удео у утрoшку енергената у 2023. години има природни гас са 40% од укупно утрoшене енергије, што износи 107,79 GWh, затим следи биомаса са уделом од 24% односно 63,77 GWh, електрична енергија

са 20% односно 52,24 GWh и меласа са 15% тј. 39,18 GWh. Укупно утрошена енергија у 2022. години износила је 263,79 GWh.

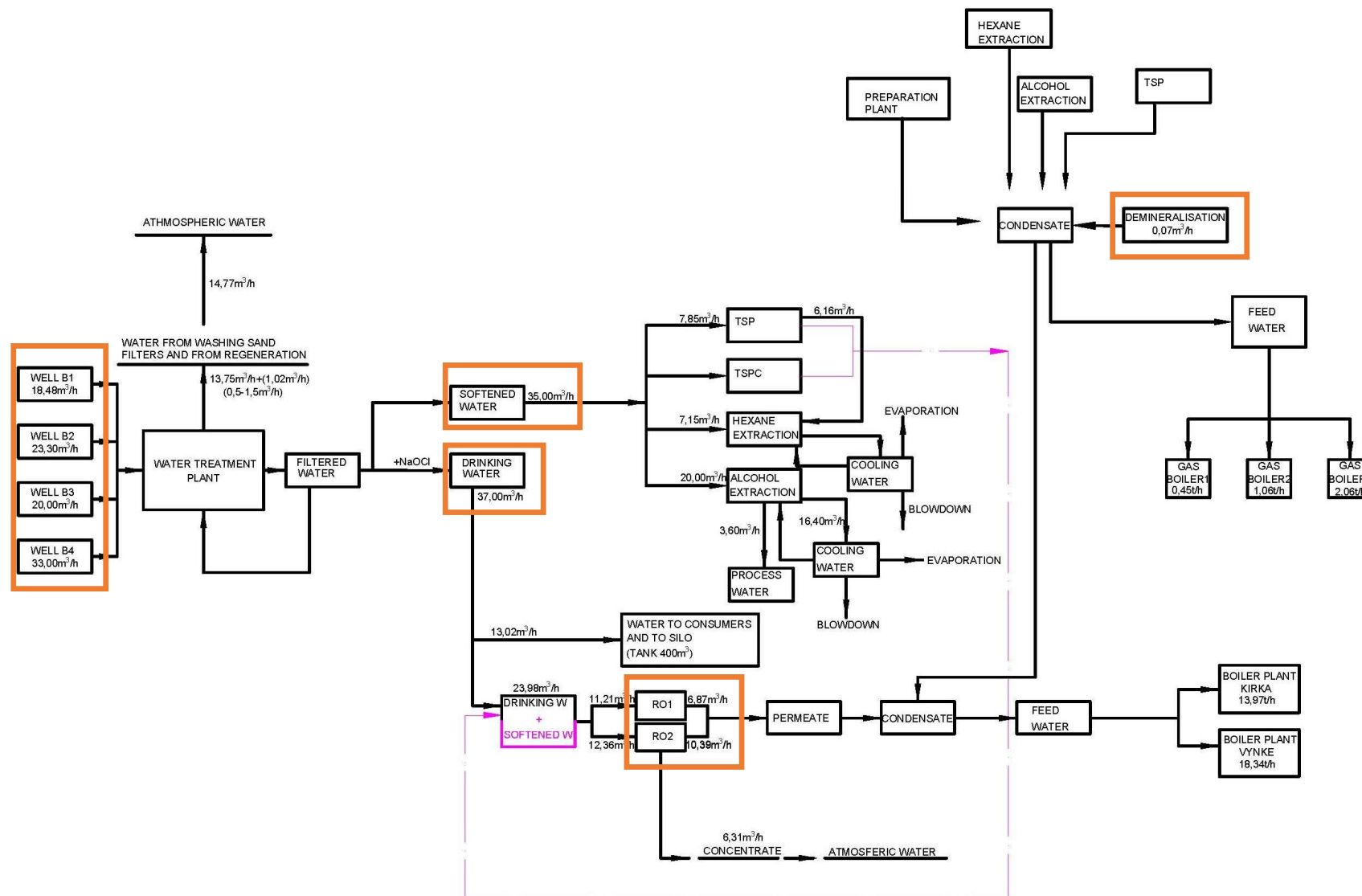
Са слике 16 може се закључити да највећи удео у утрошку енергената у 2024. години такође има природни гас са 107,79 GWh, што представља 38% од укупно утрошене енергије, затим следи биомаса са уделом од 26% односно 73,33 GWh, електрична енергија са 19% односно 54,88 GWh и меласа са 17%, што износи 47,15 GWh. Укупно утрошена енергија у 2024. години износила је 283,16 GWh.

Из приложених графика може се закључити да се у компанији „Сојапротеин“ д.о.о., у периоду 2022. - 2024. године, као примарни енергент користио природни гас са уделом од 38-41%, да је биомаса била секундарни енергент са 23-26%, а да су са нешто мањим утрошком коришћени електрична енергија (19-20%) и меласа (15-18%).

10 Карактеристике коришћења воде у компанији „Сојапротеин“ д.о.о.

Поред главних енергената који се користе у компанији за производни процес, анализирана је и потрошња индустријске воде.

Вода која се користи у процесу производње добија се из 4 бунара: Б1 до Б4. Вода која се црпи из бунара третира се у постројењу за третман вода. Из постројења за третман вода део воде одлази на омекшавање, а део се користи као пијаћа вода и део за прање филтера. Омекшана вода се користи у процесу производње ТСП, ТСПЦ, хексанске екстракције и алкохолне екстракције. Део пијаће воде напаја потрошаче преко резервоара од 400 m³ док се део те воде омекшава и шаље у процес реверсне осмозе 1 и 2 и касније користи за напајање котловских постројења Кирка Сури и VYNKE. На наредној слици дат је шематски приказ коришћења воде, при чему су наранџастим квадратом означена мерна места која представљају податке који су дати у наредним табелама. Подаци за 2022. годину нису потпуни.



Слика 17 Технолошка шема потрошње воде

Табела 15 Приказ утrophка воде у 2022. години

Месец	2022. година*										
	Улаз					Излаз					
	Бунар Б1	Бунар Б2	Бунар Б3	Бунар Б4	Укупно бунари	Вода за пиће	Омекшана вода	Деми вода из котлова	Рев. осмоза 1	Рев. осмоза 2	Отпадне воде
Јануар	19.850	8.855	12.665	19.710	61.080	23.595					12.410
Фебруар	18.270	8.010	11.300	19.895	63.710	22.100					11.285
Март	20.180	8.890	12.510	22.130	63.710	23.170					11.255
Април	19.930	8.575	12.365	21.570	62.440	22.415					11.805
Мај	20.275	8.755	12.690	21.975	63.695	22.400					9.825
Јун	19.030	8.270	12.135	20.550	59.985	23.625					11.650
Јул	19.835	8.850	12.905	21.705	63.295	26.950	20.440				13.150
Август	17.575	9.980	14.600	23.795	65.950	28.295	21.680	6.279	10.867	370	14.085
Септембар	6.385	3.705	5.085	9.070	24.245	8.230	2.870	1.244	264	1.432	6.245
Октобар	12.835	7.595	10.170	18.445	49.045	19.200	16.040	6.533	5.874	532	13.155
Новембар	16.570	9.465	13.100	22.625	61.760	19.580	26.550	7.093	9.452	0	14.025
Децембар	16.235	9.350	13.005	21.980	60.570	19.420	25.950	6.650	10.631	37	13.675
Просечно	17.248	8.358	11.878	20.288	58.290	21.509	18.922	5.560	7.418	474	11.880
Укупно	206.970	100.300	142.530	243.450	699.485	113.530	113.530	27.799	37.088	2.371	142.565

* Нису били доступни сви подаци за излаз воде.

Табела 16 Приказ утrophка воде у 2023. години

	2023. година										
	Улаз					Израз					
Месец	Бунар Б1	Бунар Б2	Бунар Б3	Бунар Б4	Укупно бунари	Вода за пиће	Омекшана вода	Деми вода из котлова	Рев. осмоза 1	Рев. осмоза 2	Отпадне воде
Јануар	15.780	9.360	12.272	21.965	59.377	18.195	25.070	6.057	8.988	369	13.715
Фебруар	14.535	8.675	11.415	19.390	54.015	17.740	22.580	6.526	8.037	3	15.030
Март	13.135	7.580	9.750	17.990	48.455	14.238	18.930	4.742	5.618	214	13.493
Април	14.630	8.435	11.890	20.270	55.225	14.255	24.440	6.182	7.497	21	13.185
Мај	16.240	9.840	12.060	20.290	58.430	15.275	26.580	6.209	6.918	51	16.840
Јун	9.255	8.065	9.735	20.890	47.945	15.175	21.200	4.774	4.808	518	12.775
Јул	14.435	8.240	11.705	21.040	55.420	18.315	24.855	5.348	5.746	179	14.930
Август	8.440	4.835	6.675	12.445	32.395	11.180	8.255	1.620	1.360	1.529	9.775
Септембар	13.220	3.245	11.580	21.485	49.530	14.865	22.265	4.560	4.772	86	11.875
Октобар	13.645	7.715	10.940	19.985	52.285	14.515	25.530	5.718	5.636	10	13.605
Новембар	13.685	7.870	10.495	19.865	51.915	16.125	23.435	6.943	8.007	84	13.255
Децембар	16.145	9.470	12.455	23.710	61.780	21.520	28.165	8.367	9.160	10	19.530
Просечно	13.595	7.778	10.914	19.944	52.231	15.950	22.609	5.587	6.379	256	14.001
Укупно	163.145	93.330	130.972	239.325	626.772	191.398	271.305	67.046	76.547	3.074	168.008

Табела 17 Приказ утrophка воде у 2024. години

Месец	2024. година										
	Улаз					Израз					
	Бунар Б1	Бунар Б2	Бунар Б3	Бунар Б4	Укупно бунари	Вода за пиће	Омекшана вода	Деми вода из котлова	Рев. осмоза 1	Рев. осмоза 2	Отпадне воде
Јануар	14.990	9.065	11.545	22.280	57.880	21.855	22.770	385	7.571	7.819	17.765
Фебруар	14.580	9.040	11.015	21.955	56.590	19.450	24.570	218	7.228	7.722	17.420
Март	15.495	9.761	13.210	24.525	62.991	20.880	28.075	385	6.866	8.157	19.650
Април	14.865	13.225	13.115	23.275	64.480	20.340	29.990	117	7.151	8.625	17.980
Мај	15.990	11.150	14.565	26.060	67.765	21.100	31.595	289	7.707	9.841	20.290
Јун	12.440	11.225	7.855	21.270	52.790	17.245	21.395	882	5.159	5.698	15.725
Јул	12.925	14.100	7.195	26.860	61.080	17.570	28.855	177	6.629	7.975	17.880
Август	5.235	8.205	4.424	15.180	33.044	12.425	7.415	986	1.949	1.659	8.065
Септембар	11.060	13.970	8.315	24.995	58.340	18.175	25.890	418	6.017	7.685	16.070
Октобар	10.960	16.080	10.390	32.125	67.055	18.905	28.575	61	7.662	9.434	15.595
Новембар	8.895	12.140	7.805	23.031	51.871	20.245	18.780	472	6.277	7.226	13.250
Децембар	10.125	13.195	9.175	26.840	59.335	22.745	22.045	4	7.020	8.759	12.555
Просечно	12.297	11.763	9.884	24.033	57.977	19.245	24.163	6.436	7.550	366	16.020
Укупно	147.560	141.156	118.609	288.396	695.721	230.935	289.955	4.394	77.236	90.600	192.245

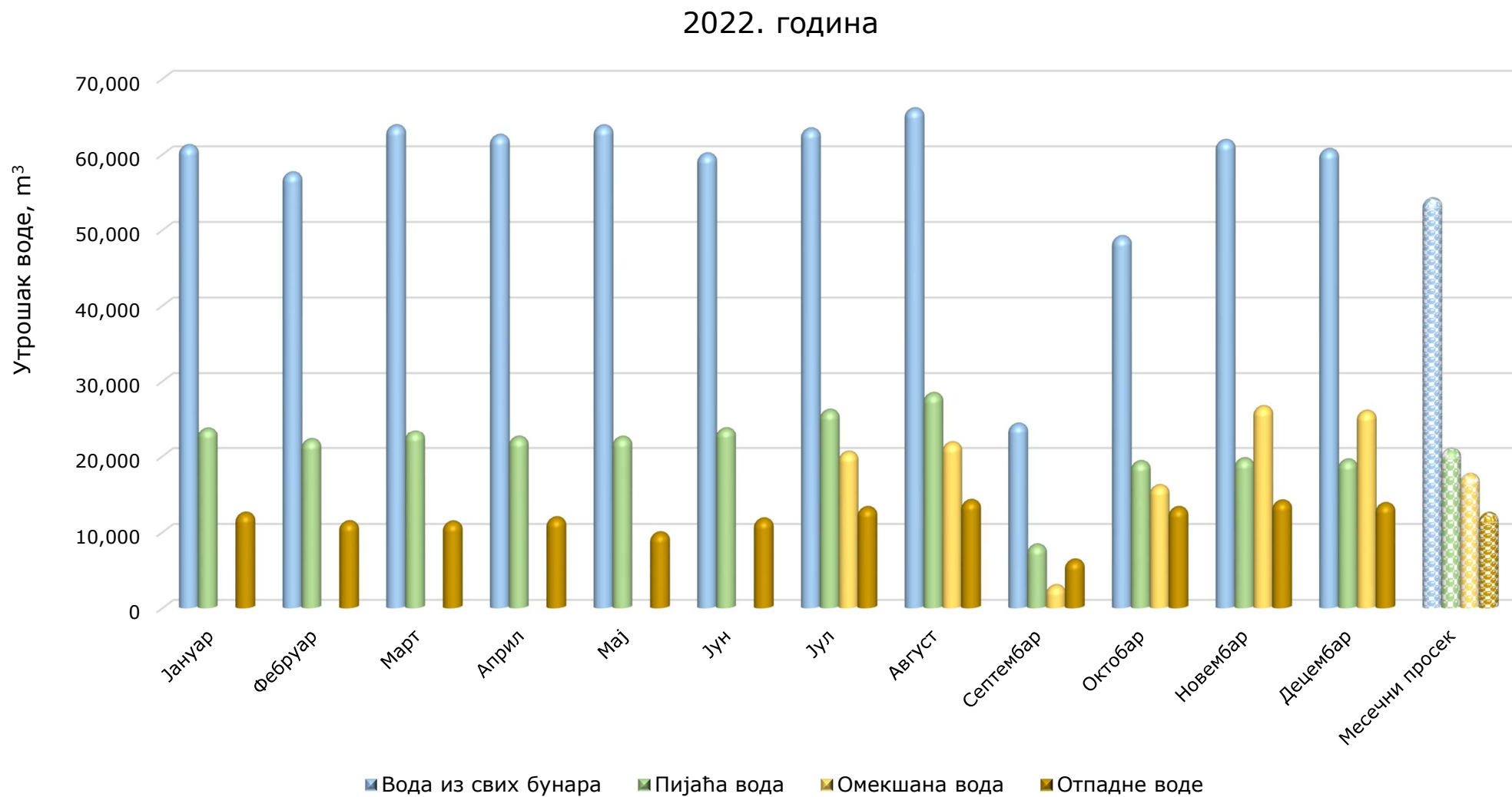
На наредним сликама од 18 до 20 дат је приказ утроска воде, потрошње воде (пијаћа и омекшана) и генерисаних отпадних вода за период 2022. - 2024. година. Утросак воде је рађен на прагу фабрике тј. представља збирну вредност преузете воде из бунара Б1, Б2, Б3 и Б4. Подаци за 2022. годину нису потпуни, јер нису достављени поједини подаци у периоду од јануара до јуна месеца.

Из података са графика приказаног на слици 18, и из табеле 15, може се видети да је минимални утросак воде у приказаним месецима у 2022. години износио 24.245 m^3 у септембру, максимално утрошена количина воде износила је 65.950 m^3 у августу, док је просечно утрошена количина воде на месечном нивоу износила 58.290 m^3 . Укупно утрошена вода из бунара у 2022. години износила је 699.485 m^3 . Такође, и што се тиче генерисаних отпадних вода, максимум се јавља у августу када је генерисано 14.085 m^3 отпадних вода, а минимум у септембру са 6.245 m^3 отпадних вода. У 2022. године просек генерисања отпадних вода износио је 11.880 m^3 , а у тој години је укупно генерисано 142.565 m^3 отпадних вода.

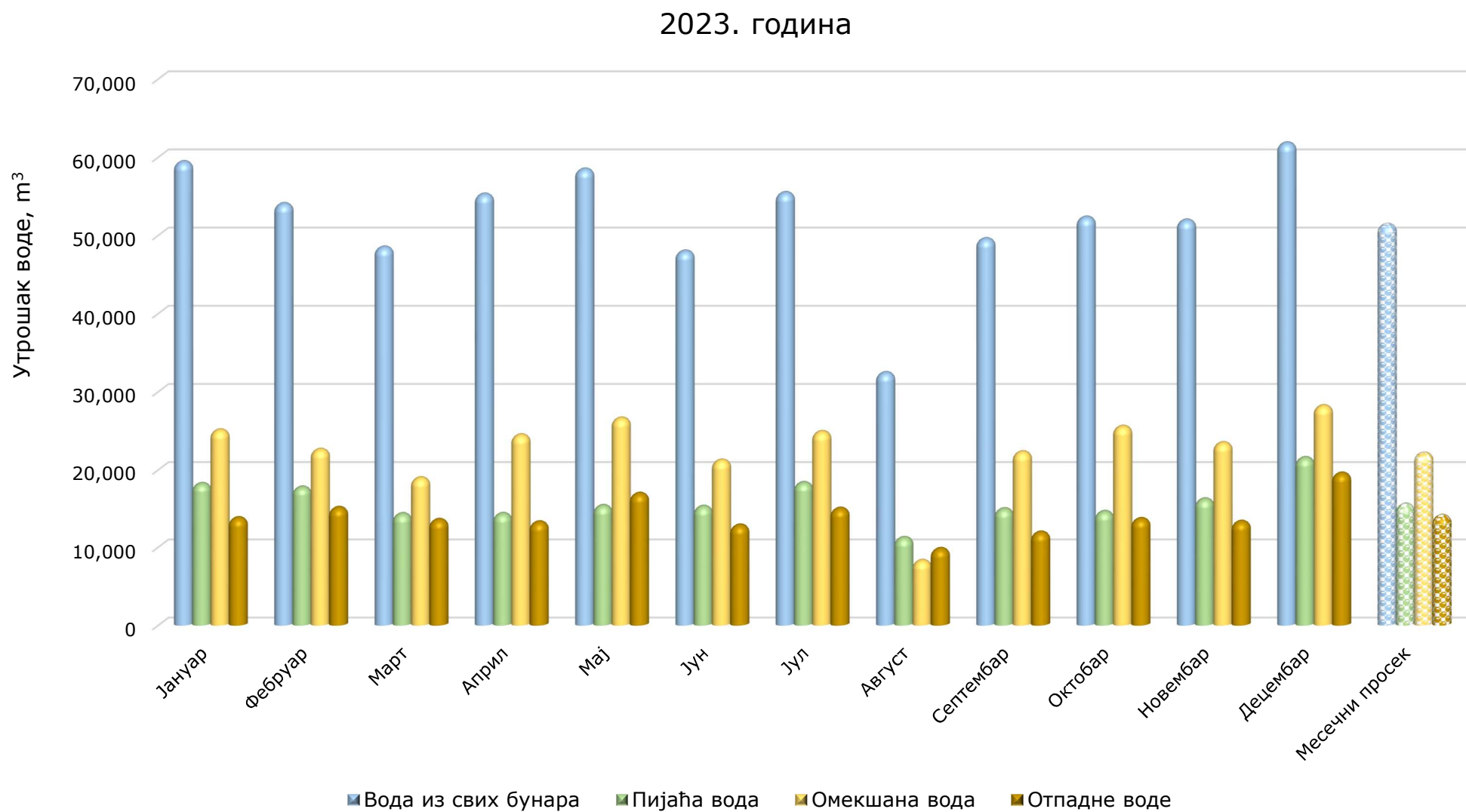
Минимални утросак воде у 2023. години (табела 16, слика 19) износио је 32.395 m^3 у августу месецу, а максимално утрошена количина воде износила је 61.780 m^3 у децембру, док је просечно утрошена количина воде на месечном нивоу у 2023. години износила 52.231 m^3 . Укупно утрошена вода из бунара у 2023. години износила је 626.772 m^3 . Последично, најмање отпадних вода је генерисано у августу 9.775 m^3 , највише у децембру 19.530 m^3 . Просечна количина генерисаних отпадних вода на месечном нивоу износила је 14.001 m^3 , а укупна количина на годишњем нивоу је била 168.008 m^3 отпадних вода

Са слике 20 и табеле 17 може се видети да је минимални утросак воде у 2024. години износио 33.044 m^3 у августу, максимално утрошена количина воде износила је 67.765 m^3 у мају, док је просечно утрошена количина воде на месечном нивоу износила 57.977 m^3 . Укупно утрошена вода из бунара у 2024. години износила је 695.721 m^3 . Што се тиче отпадних вода у 2024. години, минимална количина је забележена у августу (8.065 m^3), а максимална у мају (20.290 m^3). Просечно је, у 2024. години, генерисано 16.020 m^3 отпадних вода, а укупно 192.245 m^3 .

Из ових подата се може уочити да су се минимуми и максимуми генерисања отпадних вода поклопили са минимумима и максимумима захватања вода из бунара. Такође, минимуми коришћења и генерисања вода су забележени у оним месецима када је обављан ремонт постројења.

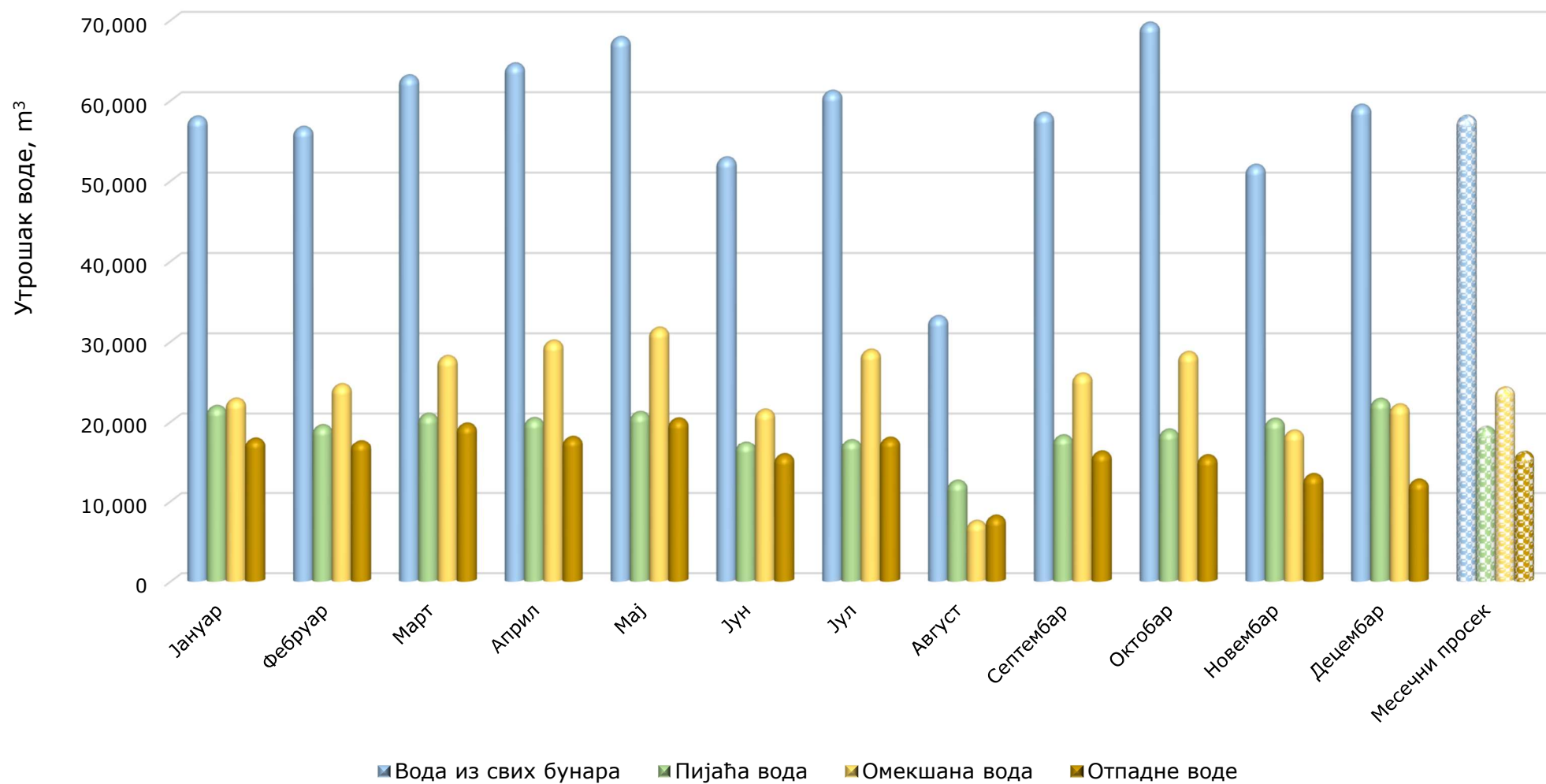


Слика 18 Утрошак воде у 2022. години



Слика 19 Утрошак воде у 2023. години

2024. година



Слика 20 Утрошак воде у 2024. години

11 Анализа трошкова за енергенте и воду

У овом поглављу урађена је и приказана анализа трошкова за енергенте и воду. Обрачунате цене су урађене на основу достављених података од стране оператера.

Цене изражене у еврима по јединици карактеристичној за енергент или воду су рађене на основу просечне вредности на крају сваке године.

Трошак за воду у компанији „Сојапротеин“ д.о.о. обрачунат је као утрошак пијаће воде и трошак за отпадну воду.

У наредној табели дате су просечне вредности накнаде за енергенте у 2022., 2023. и 2024. години. Цена биомасе за наведени период није добијена од Оператера, па је коришћена вредност из претходног Плана за повећање енергетске ефикасности, која је важила 2021. године, при чему треба нагласити да је у цену биомасе укључена, поред биомасе, и меласа.

Табела 18 Просечне вредности накнада за енергенте и воду периоду 2022. - 2024. година

		Цена у еврима по јединици		
		2022. год.	2023. год.	2024. год.
Електрична енергија, €/MWh		103,96	135,78	126,04
Природни гас, €/km ³		337,74	423,76	447,71
Биомаса, €/t		45,5	50,0	52,5
Воде*	Вода за пиће, €/km ³	2,35	2,36	2,43
	Погонске воде, €/km ³	3,22	3,23	3,32
Отпадне воде	Преузимање, €/m ³	0,36	0,35	0,36
	Третман, €/m ³	0,46	0,46	0,47
	Укупно, €/m ³	0,80	0,81	0,83

* На основу Закона о накнадама за коришћење јавних добара („Сл. гласник 95/18, 49/19, 92/23 и 109/25) и усклађивањима динарских износа

Табела 19 Накнада за енергенте и воде у 2022. години

Месец	2022. година								
	Извори енергије			Воде			Отпадне воде		
	Електрична енергија, €	Природни гас, €	Биомаса, €	Вода за пиће, €	Погонска вода, €	Вода укупно, €	Преузимање €	Третман €	Укупно €
Јануар	459.077	341.087	62.241	88,15	75,97	164,12	4.345	5.807	10.161
Фебруар	427.387	280.167	64.551	83,19	71,16	154,35	4.077	5.437	9.514
Март	505.541	358.645	66.045	95,33	74,61	169,94	3.847	5.131	8.978
Април	500.175	329.647	66.022	94,12	72,18	166,30	3.418	4.562	7.980
Мај	463.746	278.476	60.561	97,11	72,13	169,23	3.340	4.454	7.793
Јун	427.069	254.743	64.139	85,50	75,07	161,57	3.717	4.957	8.674
Јул	434.308	273.107	55.278	87,52	83,96	171,48	4.830	6.442	11.273
Август	486.387	307.570	61.187	88,55	91,11	179,66	4.433	5.912	10.345
Септембар	189.284	90.043		37,66	26,50	64,16	1.759	2.346	4.105
Октобар	475.640	367.506	47.653	70,18	61,82	132,00	4.223	5.632	9.855
Новембар	684.265	485.657	64.465	99,19	63,05	162,23	4.769	6.360	11.129
Децембар	692.436	528.564	72.021	96,77	62,53	159,30	3.900	5.202	9.102
Просечно	478.776	324.601	62.197	85,27	69,26	154,53	3.889	5.187	9.076
Укупно	5.745.315	3.895.209	684.163	1.108,53	831,09	1.854,35	46.668	62.242	108.909

Табела 20 Накнада за енергенте и воде у 2023. години

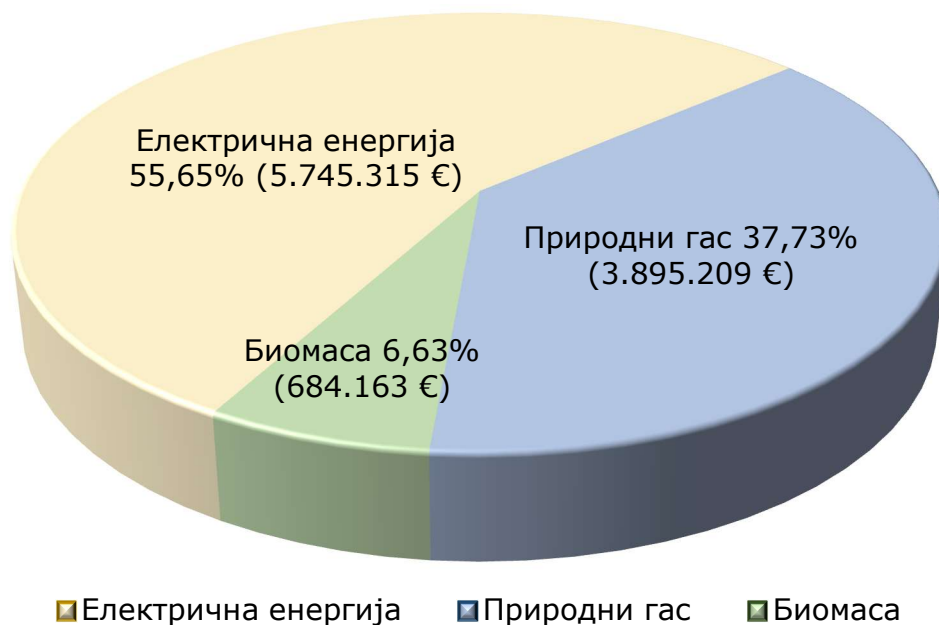
Месец	2023. година								
	Извори енергије			Воде			Отпадне воде		
	Електрична енергија, €	Природни гас, €	Биомаса, €	Вода за пиће, €	Погонска вода, €	Вода укупно, €	Преузимање €	Третман €	Укупно €
Јануар	637.648	439.921	77.284	58,69	97,02	155,71	4.626	6.170	10.796
Фебруар	573.882	453.806	65.744	57,23	85,46	142,69	4.807	6.410	11.217
Март	534.393	330.525	57.765	45,93	80,61	126,54	4.189	6.427	11.246
Април	583.886	482.333	59.650	45,98	96,52	142,50	5.000	6.669	11.669
Мај	640.278	450.879	67.182	49,27	101,67	150,94	5.239	6.987	12.226
Јун	570.988	331.423	52.920	48,95	77,20	126,15	4.571	6.097	10.668
Јул	612.117	291.297	66.595	59,08	87,41	146,50	4.651	6.204	10.855
Август	266.318	147.686	11.725	36,07	49,98	86,04	3.004	4.006	7.010
Септембар	550.769	321.886	54.135	47,95	81,67	129,62	4.185	5.581	9.766
Октобар	654.260	376.095	62.594	46,82	88,98	135,80	4.368	5.825	10.193
Новембар	708.338	476.222	69.925	52,02	84,34	136,33	4.252	5.568	9.820
Децембар	760.177	640.312	79.150	69,42	94,85	164,27	7.277	9.530	16.807
Просечно	591.088	395.199	60.389	51,45	85,47	136,92	4.733	6.289	11.023
Укупно	7.093.053	4.742.384	724.669	617,42	1.025,67	1.643,10	56.800	75.474	132.273

Табела 21 Накнада за енергенте и воде у 2024. години

Месец	2024. година								
	Извори енергије			Воде			Отпадне воде		
	Електрична енергија, €	Природни гас, €	Биомаса, €	Вода за пиће, €	Погонска вода, €	Вода укупно, €	Преузимање €	Третман €	Укупно €
Јануар	679.145	497.324	74.867	72,60	87,40	160,00	5.285	6.921	12.205
Фебруар	681.106	441.156	76.042	64,61	90,10	154,71	6.202	8.121	14.323
Март	730.066	457.855	78.114	69,36	102,16	171,52	6.823	8.935	15.758
Април	734.125	449.889	71.087	67,57	107,08	174,65	6.165	8.073	14.238
Мај	598.117	450.211	68.505	70,09	113,21	183,30	7.034	9.211	16.245
Јун	437.783	264.486	62.213	57,29	86,23	143,52	5.446	7.132	12.579
Јул	557.539	341.230	78.226	58,37	105,55	163,92	6.105	7.995	14.100
Август	212.278	131.063	13.913	41,28	50,02	91,30	2.639	3.456	6.095
Септембар	504.823	340.311	63.945	60,38	97,44	157,82	5.578	7.305	12.883
Октобар	662.029	533.998	90.668	62,80	122,87	185,68	3.782	4.953	8.735
Новембар	530.906	487.269	88.935	67,25	76,72	143,98	5.803	7.599	13.402
Децембар	611.022	594.530	108.465	75,56	88,77	164,33	4.285	5.612	9.897
Просечно	578.243	415.777	72.915	63,93	93,96	157,89	5.429	7.109	12.538
Укупно	6.938.920	4.989.320	874.978	767,17	1.127,55	1.894,72	65.147	85.312	150.459

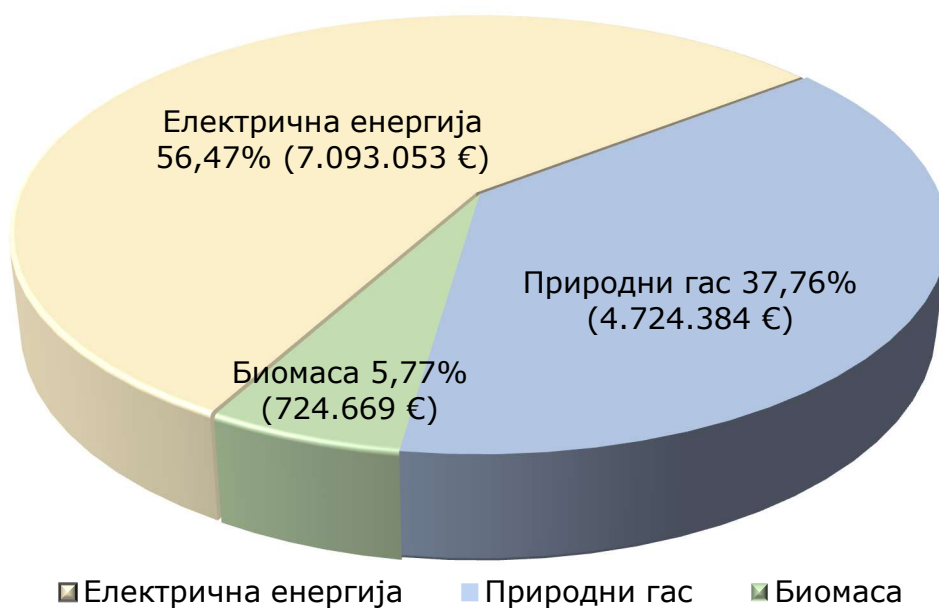
На наредним дијаграмима дат је приказ удела у укупним трошковима за енергенте по годинама.

Утрошак за енергенте у 2022. години у €



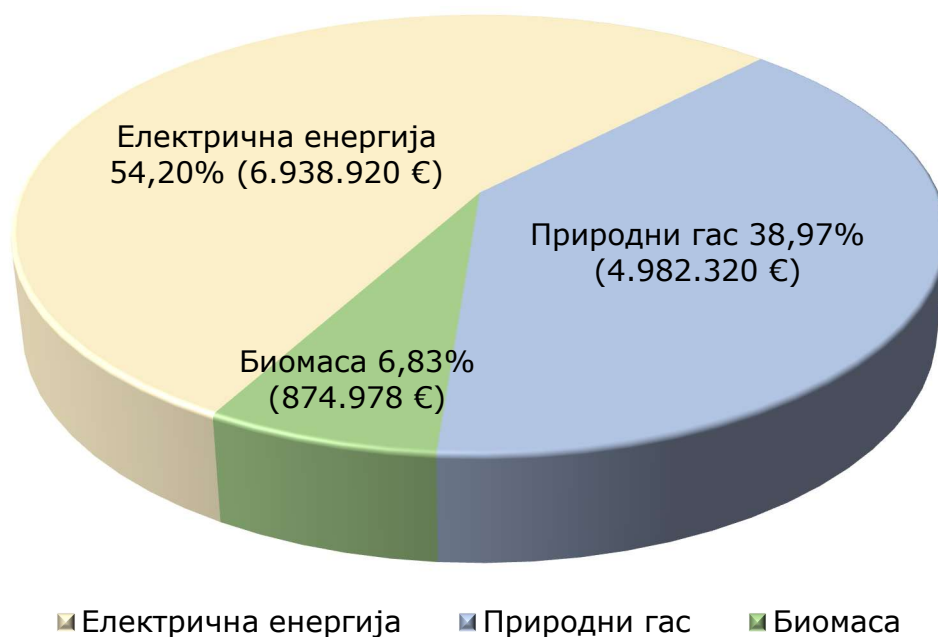
Слика 21 Приказ трошкова за енергенте у 2022. години

Утрошак за енергенте у 2023. години у €



Слика 22 Приказ трошкова за енергенте у 2023. години

Утрошак за енергенте у 2024. години у €



Слика 23 Приказ трошкова за енергенте у 2024. години

Сагледавањем слика 21 - 23 може се закључити да је највећи део новчаних средстава у периоду од 2022. до 2024. године утрошен на електричну енергију за које је издвојено од 5.745.315 € до 7.093.053 €, тј. од 55,65% до 56,47%, затим на природни гас, чији је износ накнаде растао са 3.895.209 € у 2022. години до 4.982.320 € у 2024. години, односно од 37,73% до 38,97%. На биомасу је 2022. године издвојено 684.163 €, или 6,63%, да би највише, у посматраном периоду, било издвојено 874.978 €, тј. 6,83% у 2024. години.

Трошкови за електричну енергију и природни гас су добијени на основу рачуна који су плаћани у периоду од 2022. до 2024. године, док су трошкови за биомасу, процењени на основу цена на тржишту, и они могу да варирају у односу на приказане. Трошкови меласе нису обрађивани, јер се меласа добија у процесу производње компаније „Сојапротеин“ д.о.о. и за њу се не плаћа надокнада трећим лицима. Овај трошак се може разматрати у смислу не остваривање накнаде која би се добила у случају продаје меласе.

Трошкови отпадних вода су добијени од Оператера на основу рачуна плаћених за одвођење и третман отпадних вода у периоду 2022. - 2024. година. За бунарске воде су наведене само накнаде које је Оператер био у обавези да плати у складу са Законом о накнадама за коришћење јавних добара („Сл. гласник 95/18, 49/19, 92/23 и 109/25). Далеко већи трошкови су за обраду ове воде у постројењу за прераду воде, које се налази на предметном комплексу и у власништву је Оператера, али они овог пута нису разматрани.

12 Упоредна статистика

Одређивање одговарајућих индикатора је за компанију „Сојапротеин“ д.о.о. је веома комплексно, услед чињенице да се на истој локацији налазе погони за издвајање уља и за израду производа од соје за људску исхрану, што се разликује од европске праксе.

Референтни документ за најбоље доступне технике за индустрије хране, пића и млека (*Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Food, Drink and Milk Industries*, 2019) разматра постројења за рафинисање уља, док производња осталих производа који се производе у компанији „Сојапротеин“ д.о.о. нису укључени у разматрање. Из тог разлога поређење предметног постројења са постројењима која се баве само рафинацијом и производњом уља, није оправдано, али ће бити дато у овом поглављу, ради праћења трендова који се јављају.

Резултати су представљени у табелама и графиконима. Упоредна анализа је извршена за специфичну потрошњу енергије и губитке хексана, као и за специфично испуштање отпадних вода, према подацима добијеним од сектора производње.

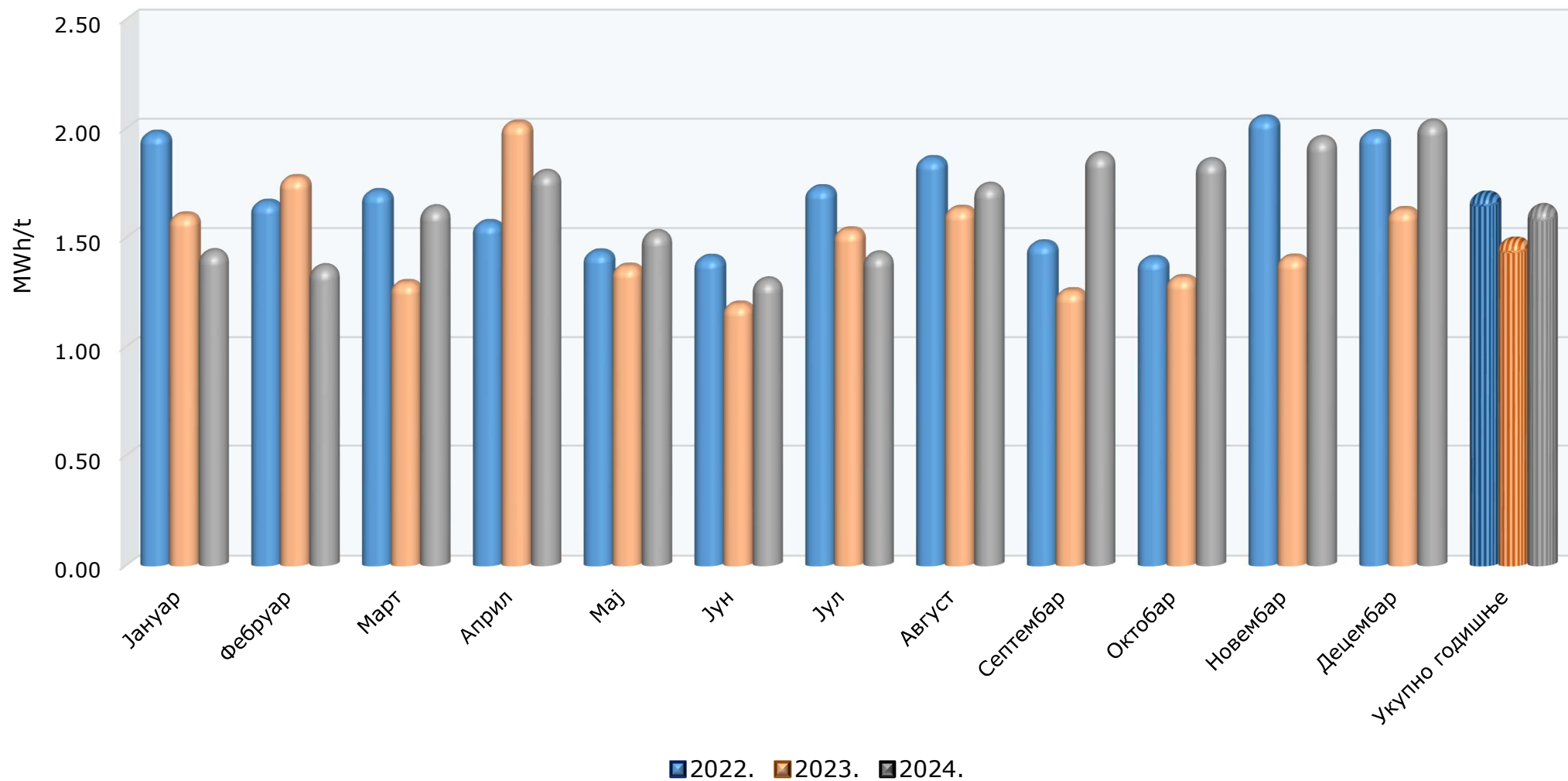
Затим су вредности из међународних извора упоређене са подацима добијеним из компаније „Сојапротеин“ д.о.о. Дате специфичне потрошње енергената и испуштања отпадних вода су прорачунате на основу масе свих производа у току једне године, док су губици хексана дати у односу на количину прерађене сировине (t сојиног зрна).

У наредним табелама и графицима су приказани специфична потрошња свих енергената (електрична енергија, природни гас, биомаса и меласа) и специфично испуштање отпадних вода у односу на масу свих добијених производа. Иако се специфично испуштање отпадних вода прорачунава на количину произведеног уља, то није било могуће израчунати, јер није позната количина отпадних вода која се генерише само у производњи уља. Исто важи и за специфичну потрошњу свих енергената.

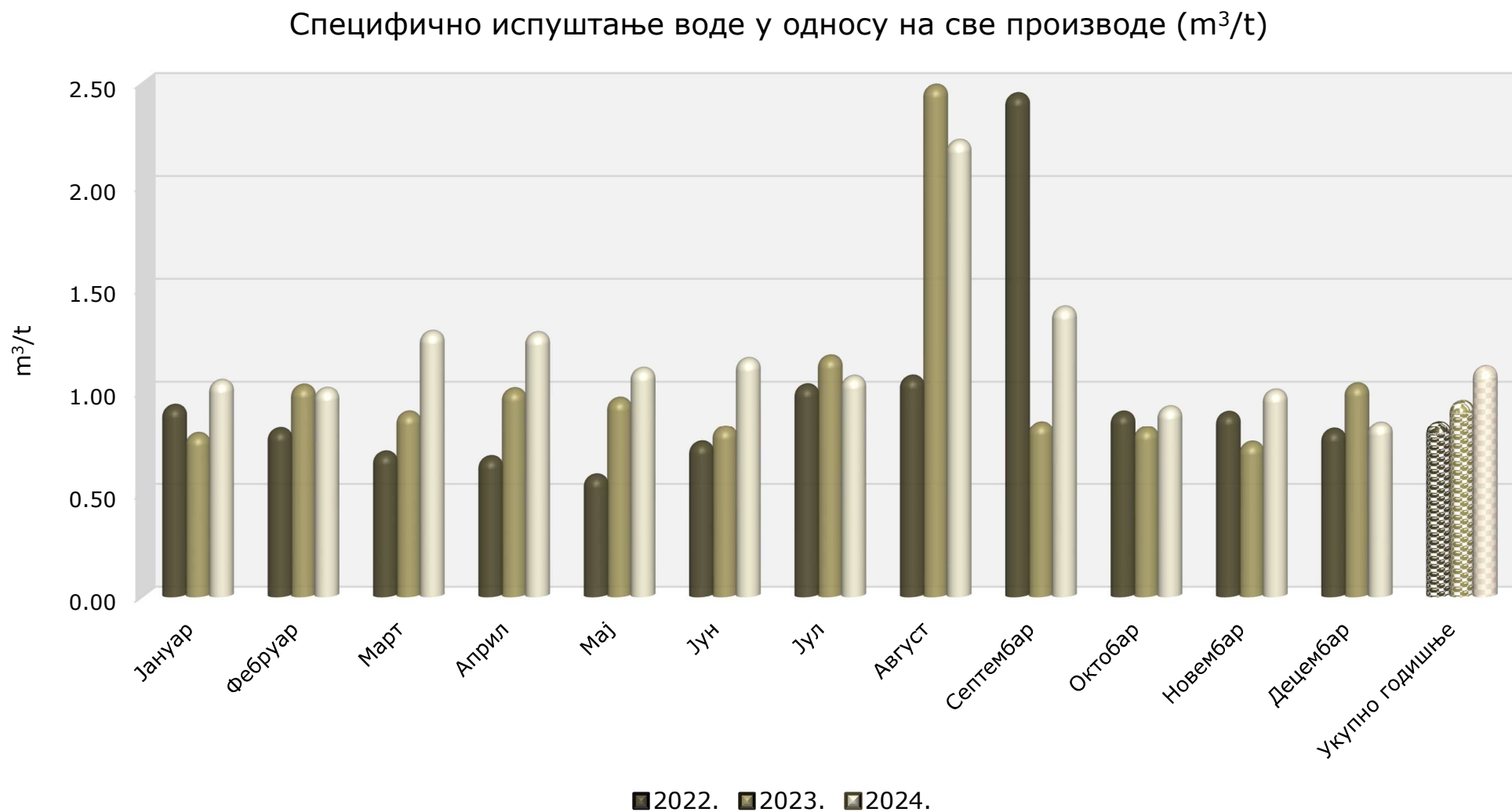
Табела 22 Специфична потрошња енергије и специфично испуштање отпадних вода, по јединици производа, по месецима, за период од 2022. до 2024. године

Специфична потрошња енергије по јединици свих производа (MWh/t)													
	Јануар	Фебруар	Март	Април	Мај	Јун	Јул	Август	Септембар	Октобар	Новембар	Децембар	Укупно годишње
2022.	1,98	1,66	1,71	1,57	1,44	1,41	1,73	1,86	1,48	1,41	2,05	1,98	1,70
2023.	1,60	1,77	1,29	2,02	1,37	1,20	1,53	1,63	1,26	1,32	1,41	1,63	1,49
2024.	1,44	1,37	1,64	1,80	1,53	1,31	1,43	1,74	1,88	1,85	1,96	2,03	1,64
Специфично испуштање отпадних вода по јединици свих производа (m³/t)													
	Јануар	Фебруар	Март	Април	Мај	Јун	Јул	Август	Септембар	Октобар	Новембар	Децембар	Укупно годишње
2022.	0,93	0,81	0,70	0,68	0,59	0,75	1,03	1,07	2,44	0,90	0,89	0,81	0,84
2023.	0,79	1,03	0,90	1,01	0,96	0,82	1,17	2,48	0,84	0,82	0,75	1,03	0,95
2024.	1,05	1,01	1,29	1,28	1,11	1,16	1,07	2,22	1,41	0,92	1,00	0,84	1,12

Утрошак енергије по јединици производа (MWh/t)



Слика 24 Специфична потрошња енергената по јединици свих производа у периоду 2022. - 2024. година



Слика 25 Специфично испуштање отпадних вода по јединици свих производа у периоду 2022. - 2024. година

Индикативни нивои еколошке ефикасности за специфичну потрошњу енергије за интегрисано дробљење и рафинисање соје дати су у оквиру BAT 30 Референтног документа за најбоље доступне технике за индустрије хране, пића и млека (*Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Food, Drink and Milk Industries*, 2019) као годишња средња вредност специфичне потрошње енергије и износе од 0,65 - 1,65 MWh/t произведеног уља.

Из табеле 22 се може видети да је специфична потрошња енергије по јединици свих производа у компанији „Сојапротеин“ д.о.о. Бечеј износила 1,70 MWh/t свих производа произведених у 2022. години, 1,49 MWh/t производа у 2023. години и 1,64 MWh/t свих производа у 2024. години, што је блиско горњој вредности која је дефинисана Референтним документом о најбољим доступним техникама за индустрије хране, пића и млека. Ипак, треба поновити да, због специфичности производње у компанији „Сојапротеин“ д.о.о., ове вредности тешко да могу да се пореде, али могу дати индикативни увид у енергетску ефикасност постројења.

Урађено је и поређење за специфичну продукцију и испуштање отпадних вода у односу на вредности прописане у BREF документу *Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Food, Drink and Milk Industries* (2019). На основу биланса воде добијеног од Оператера, утврђено је да специфична продукција и испуштање отпадних вода износи 0,84 m³/t свих произведених производа у 2022. години, 0,95 m³/t у 2023. години и 1,12 m³/t свих произведених производа у 2024. години. Показатељ учинка за специфичну продукцију и испуштање отпадних вода према BREF документу износи 0,8 – 1,9 m³/t произведеног уља за интегрисано дробљење и рафинисање соје. Са графика се може приметити и да су највећа специфична испуштања отпадних вода у периодима када је извођен ремонт постројења (септембар 2022. године и август 2023. и 2024. године).

Као и у претходном случају, вредности приказане у табели 22 и на слици 25 су само индикативне природе, јер се односе на потрошњу укупне енергије у компанији „Сојапротеин“ д.о.о. у односу на масу свих производа, док се BAT вредности односе са на енергију утрошену на дробљење и рафинисање соје по јединици масе искључиво произведеног уља.

Губици хексана према BAT 32 Референтног документа за најбоље доступне технике за индустрије хране, пића и млека (*Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Food, Drink and Milk Industries*, 2019), као годишња средња вредност, требало би да се налазе у опсегу 0,3 - 0,55 kg хексана по t обрађеног семена или зрна соје.

Губици хексана у 2022. години износили су 0,61 kg хексана/t прерађене соје, у 2023. години су ти губици износили 0,76 kg/t, док су у 2024. години губици хексана били 0,75 kg/t прерађене соје.

Као разлог за ове повећане губитке хексана наводи се проблем са исправношћу прегрејача хексана у екстракцији који је изазивао честе застоје и отварање уређаја у којима заостају испарења хексана, те је предвиђен ремонт овог прегрејача.

13 Мере за смањење потрошње енергије које су део Плана

Мере смањења потрошње енергије наведене у овом поглављу су предложене од стране експерата за енергетску ефикасност, који су израдили претходни План мера за ефикасно коришћење енергије.

Описане мере енергетске ефикасности у овом поглављу могу се поделити у две групе:

Мере које не захтевају финансијска улагања, или су улагања минимална:

1. Подешавање горионика и оптимизација рада котлова,
2. Изолација вентила у систему за снабдевање паром и поврат кондензата;

Мере које захтевају финансијска улагања, средњерочно планирање:

3. Увођење енергетског менаџмента,
4. Увођење аутоматског одмуљивања и одсољавања котлова,
5. Коришћење отпарка у погонима хексанске и алкохолне екстракције.

Због растућих цена електричне енергије као основ за прорачун уштеда нису узимане историјске цене, већ се рачуно са ценом електричне енергије од 10 €/kWh, за коју се сматрало да ће бити реална у наредном периоду.

Услед великог удела сопственог горива, као и очекиваног мањег пораста цене гаса, као основ за процену уштеда топлотне енергије узете су цену паре за 2021. годину, од 28,58 €/t, која је добијена од сектора Производње.

Фактори коршћени за прорачун емисије гасова са ефектом стаклене баште у овом Плану су:

- 0,832 kgCO₂/kWh за електричну енергију (Извор: EBRD WeBSEFF пројекат)
- 0,25 kgCO₂/kWh за природни гас, што укључује директне емисије од 0,202 kgCO₂/kWh (Извор: IPPC) и индиректне емисије од 0,048 kgCO₂/kWh (Извор: Емисије гасова стаклене баште из Русије Систем цевовода за извоз гаса, Вуперталски институт за климу, животну средину и енергију у сарадњи са Макс Планк институтом за хемију, Мајнц)
- 0.072 kgCO₂/kg паре узимајући у обзир енергетски микс компаније.

Мера 1: Подешавање горионика и оптимизација рада котлова

Анализом извештаја о мерењима емисије, а на основу података о садржају кисеоника у димним гасовима котлова, установљено је да су и котлови на гас и котлови на биомасу радили са великим вишком ваздуха. То за последицу има повећане губитке енергије са димним гасовима.

- За котао Кирка Сури измерене вредности садржаја O₂ кретале су се од 8,75 до 11,92 %, што одговара вишку ваздуха од око 1,9 до 3,0.

- За котао Vynске који користи меласу и гас измерене вредности садржаја O₂ кретале су се од 10,95 до 11,61 %, што одговара вишку ваздуха од око 2,65 - 2,87.
- За гасне котлове МИНЕЛ измерене вредности су: Котао 1 - вредности садржаја O₂ кретале су се око 5,7%, а за Котао 3 - око 2,7 - 2,9%.

За котлове на биомасу оптималне вредности за вишак ваздуха су 1,5 - 1,6; за гасне котлове 1,15 - 1,2.

Ово говори да је да котлови раде са повећаним губицима са димним гасовима које је могуће смањити подешавањем горионика на гас и оптимизацијом рада котлова на био масу.

Подешавање горионика на гас се као мера редовног одржавања треба спроводити 2 пута годишње, а код котлова на биомасу треба радити испитивања котлова са различитим врстама расположиве биомасе и њиховим мешавинама да би се дошло до оптималних вредности вишка ваздуха код могућих опција квалитета горива и оптерећења котлова.

Процењује се да би се применом ове мере могле постићи просечне уштеде код гасних котлова за око 1,5%, а код котлова на биомасу за око 2,5%.

Према подацима добијених од Оператера, 2021. године, израчунате су годишње уштеде приказане у табели 23.

Табела 23 Процена уштеда применом мере подешавање горионика и оптимизација рада котлова

		2021	Donja toplotna moć kWh/kg	Energija MWh	Efikasnost %	Cena EUR/kg(m3)	Trošak EUR	Ušteda EUR
UTROŠCI biomase:								
Slama	Kg	9,827,038.00	4.028	39,583	2.5	0.04	352,937	8,823
Pelet	Kg	0.00		-				
Silosni otpad	Kg	1,615,620.00	4.444	7,181		0.00		
Ljuska	Kg	1,810,000.00	4.167	7,542		0.00		
Mazut	Kg	0.00		-				
Ostala biomasa	Kg	3,540,294.00	4.306	15,243		0.00		
Otpadno drvo	Kg	2,216,140.00	2.37	5,252		0.00		
Ukupno biomase:	kg	19,009,092.00		74,801				
Gas ukupno:	m3	8,493,497.00						
Vyncke kotao	m3	5,836,033.00	9.261	54,048	2.5	0.30	1,776,141	44,404
Kotao na gas	m3	2,657,464.00	9.261	24,611	1.5	0.30	808,774	12,132
Melasa	Kg	14,242,460.00	3.127	44,543	2.5	0.12	1,723,641	43,091
							4,661,492	108,450

Процена улагања и израчунати прост период отплате (ППО) улагања дати су у табели 24.

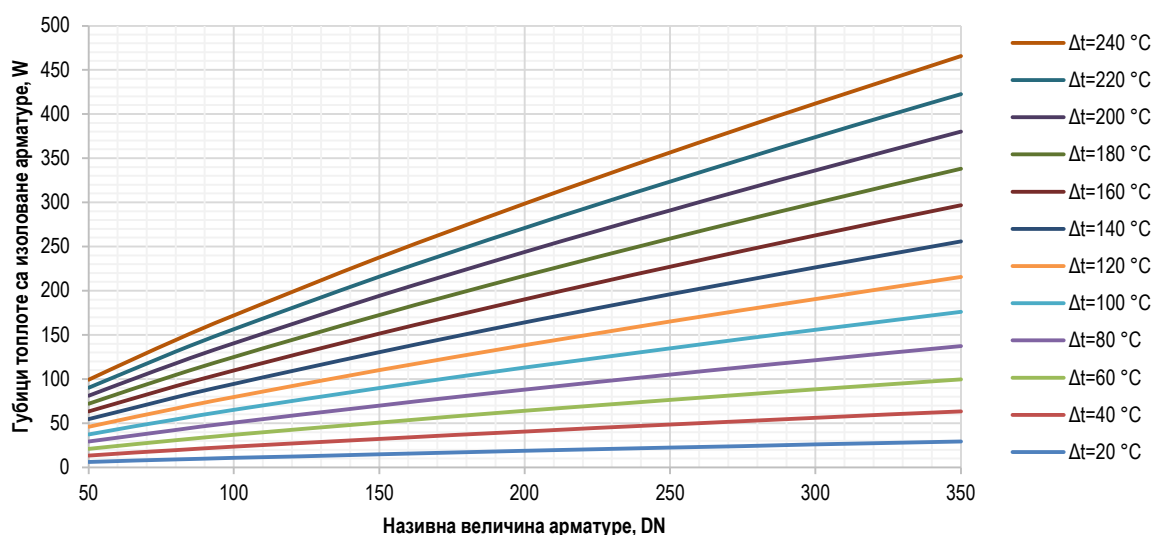
Табела 24 Процена улагања и прост период отплате (ППО) за меру 1.

Котлови	Инвестиције Еура	Уштеда Еура годишње	ППО Год.
Котлови на биомасу	20.000	96.318	0,21
Котлови на гас	2.500	12.132	0,21
Укупно мера 1	22.500	108.450	0,21

Мера 2: Изолација вентила у систему за снабдевање паром и поврат кондензата

Неизоловани апарати, уређаји, цевоводи и арматура одају топлоту у околину чиме се утиче на губитке који могу имати значајан удео у укупним губицима система. Поготово су значајни губици код парно-кондензационог система због високе температуре радног флуида и због великог броја арматуре на деоницама цевовода. Температура на неизолованим деловима паровода, односно на површини арматуре блиска је или је једнака температури радног флуида (у зависности од радног притиска, ова температура се кретала у интервалу од 120 до 180°C).

На слици 26 приказан је дијаграм губитака топлоте код неизоловане арматуре. Дијаграм је у функцији називног пречника арматуре и температурске разлике радног флуида и околине.



Слика 26 Губици топлоте код неизоловане арматуре у зависности од називног пречника (DN) и температурске разлике између температуре радног флуида и температуре околине (Δt)

Дијаграм са слике 26 може се представити и једначином која је дата следећим изразом:

$$Q_{gub.arm.iz} = 0,0102 \cdot \Delta t^{1,11} \cdot DN^{0,793}, W$$

Уколико би се арматура изоловала могла би се постићи знатна уштеда. Осим тога, неизолована арматура представља опасност по особље, односно уколико је температура површине виша од 60°C може доћи до повређивања радника, ако дођу у додир са загрејаном површином.

За изолацију арматуре најбоље се показала такозвана изолациона облога или јакна за арматуру, која се обмота око арматуре и причврсти се чичак траком или пантљиком. Оваква изолација се лако може уклонити у случају потребе сервисирања и одмах по завршетку интервенције се лако може поново поставити. На слици 27 дат је приказ изолације за арматуру у виду јакне за арматуру.



Слика 27 Изолације у виду јакне за арматуру

Процењено је да би се инсталацијом јакни за арматуру на свим идентификованим вентилима губици могли смањити за 90%. Подаци о броју неизолованих вентила и осталих елемената арматуре, са називним димензијама добијени су од Оператера. Температура на површини арматуре одговара стању радног флуида (сувозасићене паре) у цевоводу.

Годишње уштеде, процена улагања и израчунати прост период отплате (ППО) улагања за меру 2 дати су у табели 25.

Табела 25 Процена уштеда, процена улагања и прост период отплате (ППО) за меру 2

Уштеда	
Губици топлоте	240,1 kW
Проценат уштеде	90%
Смањење топ губитака	216,1 kW
Радни сати годишње	8160 h/год.
Уштеда енергије	1763,1 MWh/год.
Смањење емисија CO ₂	163,8 tCO ₂ /год.
Уштеда	65.095 €/ год.
Инвестиција	
Укупна инвестиција	12.050 €
ППО	0,19 год.

Корисни линкови:

- <http://www.encotech.co.rs/obloge/>
- <https://www.exeo-projekt.hr/proizvodi.php#tab-20>
- <http://ba.parrict.com/thermal-insulation-jacket/valve-insulation-jacket.html>

Мера 3: Увођење енергетског менаџмента

Компанија има инсталиран систем мерења потрошње енергената и воде у свим важнијим погонима путем аутоматског система аквизиције података о потрошњи, који води одељење енергетике. Нажалост, ти подаци се не анализирају са техничког становишта, већ само са финансијског. Не постоји могућност аутоматског израчунавања специфичне потрошње енергије.

Такође, не постоји ни блиска координација између одељења производње и енергетике по питању анализе потрошње енергије. Специфичне потрошње енергената се рачунају за све производне погоне на годишњем нивоу, од стране производног тима, али не постоје јасно постављени индикатори Специфичне Потрошње (СП) за употребу енергије, воде и хемикалија.

Са друге стране, упоредна анализа, као и анализа података о потрошњи енергије показују да компанија има високе трошкове за енергију и да постоје потенцијали за унапређење енергетске ефикасности.

Због тога је неопходно увести свеобухватан систем управљања енергијом, који ће интегрисати све неопходне актере. Препоручује се да тренутни систем аквизиције података о потрошњи енергије буде надограђен тако да може приказати специфичну потрошњу енергије, најмање на нивоу једне смене. Ово ће омогућити правовремено реаговање на промене у ефикасности процеса. Такав систем може да доставља аутоматске дневне, недељне и месечне извештаје енергетском тиму. Да би се постигло максимално коришћење овог система, кључно успоставити ефикасан систем извештавања који ће генерисати прилагођене извештаје за различите заинтересоване стране, укључујући списак људи који ће примати извештаје и метод анализе извештаја, као и њихове одговорности. То је такође услов за имплементацију ISO 50001 ENMS.

Такође, систему је потребна одговарајућа калибрација сваких 6 месеци како би се гарантовала поузданост података.

На основу овога, процес увођења енергетског менаџмента би требао да се одвија у неколико кључних корака:

а) Постављање индикатора Специфичне Потрошње (СП) енергије, воде и хемикалија.

Без индикатора учинка немогуће је проактивно управљати коришћењем горе наведених инпута. Ово резултира повећаном потрошњом и оперативним трошковима.

На основу историјских података, треба увести индикаторе Специфичне Потрошње (СП) за енергију, воду и употребу хемикалија. На почетку, индикатори треба да буду дефинисани на нивоу локације, праћени и редовно комуницирани са особљем путем огласне табле која се ажурира месечно или квартално.

Уз помоћ индикатора Специфичне Потрошње (СП) могуће је увести метрику за процену да ли су очекиване уштеде постигнуте са у појединим одељењима,

областима, на одређеној опреми и системима како би подржали стратешки план управљања енергијом

Индикатори СП могу бити вредности које се односе на читаву локацију, као што су укупна потрошња природног гаса и електричне енергија по комаду или тони производа, али такође треба да покрију специфичности сваког погона, како би могли да идентификују потенцијале за уштеду – посебно за Хексанску, Алкохолну екстракцију и ТСП.

Од суштинског је значаја да се за сваки индикатор СП јасно дефинишу границе/методологија прорачуна. Одабрани индикатор или неколико њих треба да буду дефинисани као кључни и да се узимају у обзир приликом евалуације перформанси различитих јединица/одељења. Такође, кључни индикатори пружају запосленима, укључујући корпоративне, оперативне, производне тимове и одржавање, начин да измере индивидуални учинак у односу на перформансе компаније и индустрије.

6) Стварање тима који се брине о ефикасној употреби ресурса (РЕФ тима)

Тренутно не постоје програми за уштеду воде, енергије и сировина. Повећана је потрошња воде и енергије због недостатка информација и свести запослених.

Значајне уштеде би се могле постићи информисањем и подршком запослених да штеде енергију, воду и сировине. Ово би се могло постићи стварањем тима који би се бринуо о ефикасној употреби ресурса и додавањем РЕФ-а постојећим програмима обуке или развојем новог модула обуке.

Требало би створити мултидисциплинарни тим који би се бринуо о ефикасној употреби ресурса. У њему треба да учествују све релевантне групе унутар компаније, укључујући менаџмент средњег и вишег нивоа. Чланови тима заједно треба да имају следеће карактеристике:

- Посвећени побољшању ефикасности, високо мотивисани;
- Основно знање о принципима и технологији превенције отпада/емисије и ефикасном коришћењу енергије, воде и сировина;
- Познавање закона и прописа из области заштите животне средине.

Након формирања РЕФ тима и информисања запослених, следећи корак је формулисање стратешких циљева, као што су: поштовање прописа, постизање перформанси сличних предузећа, побољшање домаћинског пословања, побољшање одржавања. Формулисање циља је увек засновано на промени. За лично понашање промена може бити у знању, ставу или понашању. За производе и процесе промена може бити изражена физичким јединицама, (нпр у t, kWh, m³), мерама квалитета итд.

Поред тога, добар циљ мора садржати и квантитативни елемент и рок за испуњавање. Квантификовани исходи се могу изразити на различите начине: проценти; износи новца; број људи који су укључени; број опција које треба имплементирати итд. Сходно томе, морају се идентификовати особе за спровођење дефинисаних циљева и доделити им се ресурси.

В) Имплементација ISO 50 001

Претходне препоруке описане у овом поглављу су предуслов и стварају неке, али не све, неопходне услове за ефикасно управљање енергијом.

Потребно је размотрити имплементацију ENMS-а према ISO 50001, било интерно или користећи екстерне консултанте. Како компанија већ послује према ISO 9001 и ISO 14001 сертификатима, треба размотрити интеграцију ENMS-а са EMS-ом, путем уградње захтева ISO 50001 у постојећу ISO 14001 документацију и измене документације по потреби. Одлуку да ли ће тражити екстерну сертификацију, руководство може донети у било ком тренутку, у складу са оперативном ситуацијом. Међутим, потребно је одредити циљни датум за спровођење и почетак интерних ревизија.

Стандард ISO 50001 пружа оператерима процес за проактивну процену, управљање и мерење потрошње енергије по узору на оквир Планирај-Уради-Провери-Делуј који се користи у ISO 9001 и ISO 14001. ISO приступ је заснован на ПУПД циклусу:



Слика 28 Графички приказ ПУПД циклуса

Овај стандард утврђује захтеве за систем управљања енергијом који омогућава организацији да заузме систематски приступ сталном побољшању енергетске ефикасности и енергетских перформанси. Стандард не наводи специфичне критеријуме енергетских перформанси, нити наводи како ће се постићи

усклађеност са стандардом. Организација бира најпогоднији начин да се усклади са стандардом.

Неке кључне предности стандарда ISO 50001 укључују:

1. Омогућавање организацији да заузме систематски приступ континуираном унапређењу енергетске ефикасности и енергетских перформанси;
2. Обезбеђивање оквира за индустријске објекте, који желе да управљају употребом енергије;
3. Дефинисање процедура за набавку енергије, коришћење опреме и система за снабдевање енергијом;
4. Обезбеђивање начина за мерење тренутне потрошње енергије;
5. Потврђивање континуираног побољшања;
6. Промовисање најбољих пракси управљања енергијом.

Након имплементације ISO 50001, компанија може одредити базни ниво употребе енергије и активно управљати употребом енергије и трошковима. Неки од споредних ефеката такође могу бити смањење емисије и повећање производње, као и документовање уштеда за интерну и екстерну употребу.

Четири кључне области морају бити обухваћене како би се постигли максимални резултати (организациона структура, запослени, производни системи и мерења).

Организациона структура: Карактеристика сваког успешног програма менаџмента је посвећеност и ангажовање од врха организације до дна. Обезбеђивање посвећености вишег менаџмента је једнако кључно за стратешко управљање енергијом као и именовање и ангажовање енергетског тима.

Запослени: Сваки запослени има потенцијал да буде одговоран за коришћење енергије. Пружање вештина и мотивације запосленима за повећање енергетске ефикасности у целој организацији може довести до драматичних побољшања, посебно ако су запослени свесни предности енергетске ефикасности и ако су обучени да управљају енергијом у циљу максималне продуктивности и ефикасности.

Производни системи: Разумевање ефикасности система може снижити потрошњу електричне енергије на моторима, пумпама, опремом за компримовани ваздух и расхладним јединицама. Енергетска ефикасност доводи до побољшања поузданости индустријског система зато што већа ефикасност смањује хабање услед топлоте и вибрација – продужава животни век опреме и смањује време застоја потребно за одржавање и поправке. Континуирано побољшање употребе енергије помаже у елиминисању тзв. „изгубљене“ енергије која доводи до неефикасности система и смањује радни век опреме.

Мерење: Мерење је кључно за праћење потрошње енергије и успех оптимизације. Мора се мерити потрошња енергије највећих потрошача да би се могла проценити ефикасност и добити подаци за упоређивање са индустријским стандардима. Одговарајућа мерна опрема омогућава праћење процеса и утицаја критичних параметара. Тако је могуће идентификовати слабе тачке и

потенцијале/мере оптимизације. Мерење такође омогућава поређење стварне потрошње енергије пре и после мера оптимизације и може се користити за оптимизацију управљања процесом.

Светска искуства показују да се увођењем система енергетског менаџмента може уштедети 10-15% енергије. Домаћа искуства показују и виши ниво уштеда. Упоредна анализа потрошње енергената компаније „Сојапротеин“ д.о.о. такође је показала огроман потенцијал за уштеду.

Годишње уштеде, процена улагања и израчунати прост период отплате (ППО) улагања увођењем система енергетског менаџмента дати су у табели 26, узимајући у обзир конзервативну процену уштеде од 8%.

Табела 26 Процена уштеда, процена улагања и прост период отплате (ППО) за меру 3

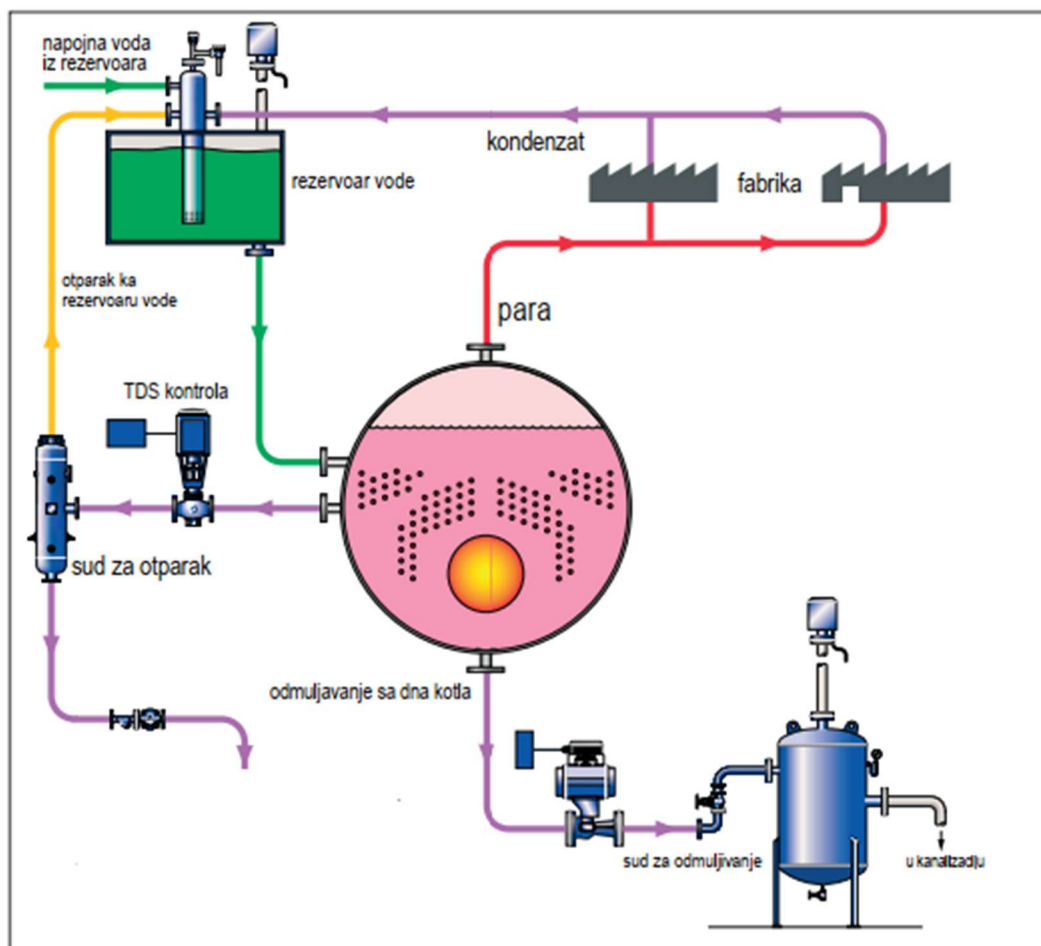
Уштеда	
Потрошња електричне енергије	54.107,6 kWh/год.
Проценат уштеде	8%
Уштеда електричне енергије	4.328,6 MWh/год.
Потрошња водене паре	273.535 t/год.
Проценат уштеде	8%
Уштеда водене паре	21.882,8 t/год.
Смањење емисија CO ₂	5.174,6 tCO ₂ /год.
Уштеда	1.058.228 €/ год.
Инвестиција	
Калибрација мерних уређаја	40.000 €
Обука запослених	30.000 €
Увођење ISO 50001	20.000 €
Укупно	90.000 €
ППО	0,09 год.

Мера 4: Уградња аутоматског система за одсољавање и одмуљавање котлова

Одсољавање и одмуљавање на свим котловима се обавља ручно. Оваквим начином контроле не постоји начин да се одреди концентрација растворених чврстих материја у котловској води, нити оптимална стопа одсољавања и одмуљавања. Руковаоци не знају када је оптимални моменат да изведу одсољавање и одмуљавање бојлера, нити колико дуго оно треба да траје. Такође, коришћење фиксне стопе одсољавања и одмуљавања не узима у обзир промене у квалитету напојне воде, или варијације у потражњи за паром или количини повратног кондензата.

Прениска стопа одсољавања и одмуљавања доводи до високих концентрација растворених чврстих материја, што доводи до пенушања и преношења котловске воде у пару. Ово може довести до појаве воденог удара, који може оштетити цевоводе, одвајаче кондензата или процесну опрему. Суспендоване и растворене чврсте материје такође формирају муљ, који се мора уклонити јер смањује пренос топлоте, што резултира лошом ефикасношћу котла и могућим оштећењима. Са друге стране, превисока стопа одсољавања и одмуљавања доводи до беспотребне потрошње енергије и напојне воде

Стога се препоручује инсталација аутоматског система за одсољавање и одмуљавање котлова. Аутоматски систем за контролу одсољавања оптимизује стопе одсољавања, одржава квалитет котловске воде у прихватљивим границама, а минимизира губитака енергије. Додатне уштеде се остварују значајним смањењем потрошње, третмана и загревања воде, као и смањењем количине отпадних вода.



Слика 29 Једно од могућих решења система за аутоматско одсољавање и одмуљавање

Код аутоматске контроле одсољавања, сонде високог или ниског притиска мере проводљивост котловске воде, и пружају повратну информацију контролору одсољавања који упоређује измерену проводљивост са задатом, а затим даје

излазни сигнал који покреће модулирајући вентил за одсољавање. Проводљивост се повећава када се повећавају се концентрације растворених јона. Измерена струја је директно сразмерно специфичној проводљивости течности. Укупне растворене материје, силицијум диоксид, концентрације хлорида и/или алкалност доприносе проводљивости мерења. Ове хемијски параметри поуздани су показатељи соли и других загађивача у котловској води.

Годишње уштеде, процена улагања и израчунати прост период отплате (ППО) улагања за меру 2 дати су у табели 27.

Табела 27 Процена уштеда, процена улагања и прост период отплате (ППО) за меру 4

Уштеда	
Произведено паре 2021. године	273.535 t
Ручна контрола	4,5%
Аутоматска контрола	1,5%
Смањење губитака котловске воде	8.206 t/год.
Енталпија котловске воде	0,174 MWh/год.
Смањење губитака	1.429 MWh/год.
Смањење емисија CO ₂	132,7 tCO ₂ /год.
Уштеда	52,768 €/ год.
Инвестиција	
TDS контролер, вентил	25.000 €
Дизајн и инсталација	7.500 €
Резерва	2.500 €
Укупно	35.000 €
ППО	0,66 год.

Мера 5: Коришћење отпарка

Сви измењивачи топлоте и грејна тела која користе пару као носилац топлоте претпостављају кондензацију паре при индиректном загревању. Предаја топлоте кондензацијом се врши на радном притиску уређаја и овај притисак је приближно константан све до одвајача кондензата. Количина енергије која се преда преко измењивачких површина једнака је топлоти кондензације (испаривања) за дати радни притисак. Кондензат који из измењивача одлази преко одвајача кондензата носи енергију која је једнака енталпији воде на доњој граничној кривој за дати радни притисак.

Отпарак настаје чим се притисак кондензата по изласку из одвајача кондензата (ОК) обори са радног притиска потрошача на притисак иза ОК и то због разлике у енталпији и топлоти испаривања на нижем притиску у односу на радни притисак.

Како притисак и даље опада у цевоводу кондензата од ОК до посуде за кондензат (која може бити или на неком надпритиску, или на атмосферском притиску), количина отпарка и његова укупна енергија се рачунају на укупну разлику притисака од радног притиска до притиска у посуди за кондензат на следећи начин:

$$g_n = (0,98 \cdot h_1 - h') / x \cdot r$$

g_n , $\text{kg}_{\text{отп}}/\text{kg}_{\text{кond}}$ - количина отпарка по килограму кондензата;

$(0,98 \cdot h_1 - h')$ - енергија отпарка $\text{kJ/kg}_{\text{кond}}$;

$x = 0,97$ - степен сувоће паре;

0,98 - коефицијент смањења енталпије кондензата услед топлотних губитака;

h_1 - енталпија кондензата на вишем притиску,

h' - енталпија кондензата на нижем притиску и

r - топлота испаравања воде на нижем притиску (kJ/kg).

Губитак енергије уколико се не користи отпарак у % од улазне енергије паре је :

$$I_{\text{gub}} = (0,98 \cdot h_1 - h') \cdot 100 / i_1''$$

i_1'' , kJ/kg - енталпија сувозасићене паре.

Ако се као пример губитак израчуна за радне притиске потрошача од 12 bar и 3 bar, а посуда за кондензат је на атмосферском притиску, уколико се не искористи отпарак, изгубиће се 13,67%, односно 6,40% енергије од енергије свеже паре на улазу у неки потрошач:

$$g_n = (0,98 \cdot h_1 - h') \cdot 100 / i_1'' = (0,98 \cdot 814,5 - 417,4) \cdot 100 / 2787 = 13,67 \%$$

$$g_n = (0,98 \cdot h_1 - h') \cdot 100 / i_1'' = (0,98 \cdot 604,7 - 417,4) \cdot 100 / 2738 = 6,40 \%$$

У компанији „Сојапротеин“ д.о.о. појава отпарка је карактеристична пре свега у погону хексанске екстракције, а затим у погону алкохолне екстракције. У оба погона за индиректно загревање користи се пара различитих нивоа притисака за загревање сировине у различитим деловима производног процеса. У оба погона се такође користи директно загревање паром. Према подацима компаније, потрошња паре и притисци паре за ове погоне су следећи:

Хексанска екстракција: укупна количина паре је **10 t/h**

Табела 28 Преглед потрошње паре у погону Хексанске екстракције

Притисак (barg)	Температура (°C)	Потрошња (t/h)	
		1. Директна примена (у контакту са производом)	2. Индиректна примена (без контакту са производом)
4 bar, 07.60	150	800 kg/h	
4 bar, 07.70	150	250 kg/h	
10 bar, 07.13	175	350 kg/h	
3.5 bar, 07.28	135	400 kg/h	
1.5 bar, 07.24		400 kg/h	
10 bar, 07.56	175		3500 kg/h
Сума		2200 kg/h	3500 kg/h
Разлика	(Укупна количина) - (1+2)		4300 kg/h

Разлика између укупне количине паре и збира директне примене и индиректне примене користи се за индиректно загревање (није дат податак на којим притисцима).

Алкохолна екстракција

Табела 29 Преглед потрошње паре у погону Алкохолне екстракције

Притисак (barg)	Температура (°C)	Потрошња (t/h)	
		1.Директна примена (у контакту са производом)	2.Индиректна примена (без контакту са производом)
ДТ-120, 10 barg	110		3
ДТ-123, 10 barg	110		3
Е-153, 10 barg	165		1,5
Е-163, 10 barg	165		1,5
Е-128, 10 barg	110-165		1
Е-302, 2 barg	95-98		6
Е-334, 5 barg	106-110		5
Разлика	(Укупна количина) - (1+2)		3 t/h

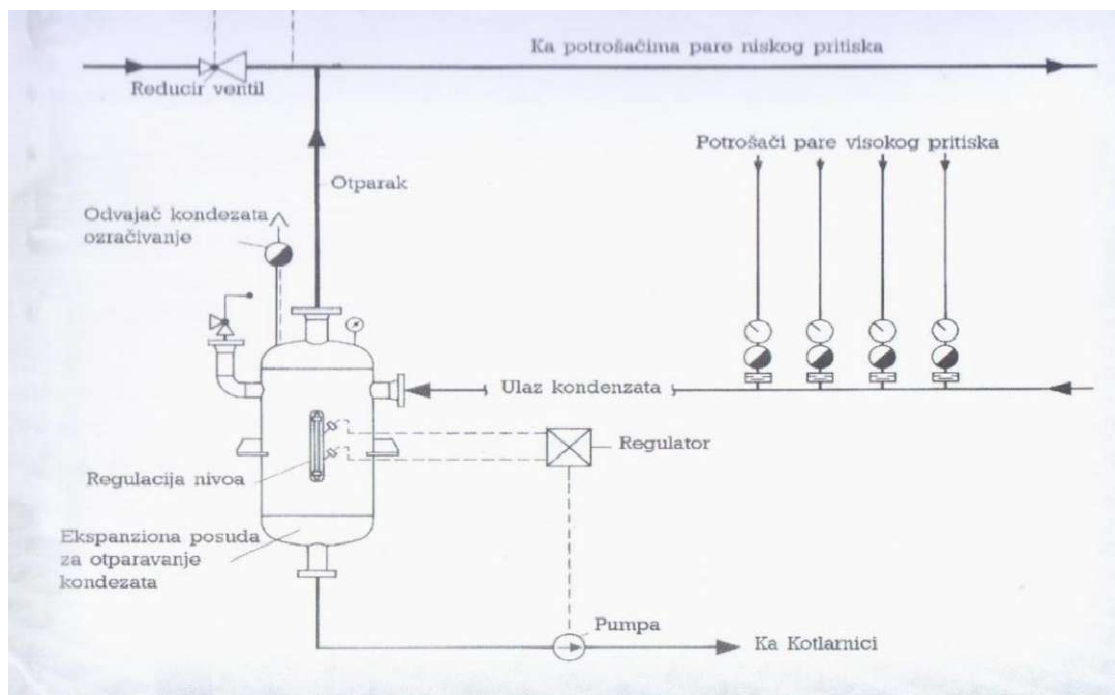
При максималном капацитету укупна потрошња паре је око 21 t/h. Директна употреба паре је само у У-180 (око 250 kg/h) и В-335 (око 200 kg/h). Остатак паре се користи у другим апликацијама (није дат податак о начину загревања и на којим притисцима).

Према изведеном решењу и за алкохолну и хексанску екстракцију кондензат се са свих потрошача са индиректним коришћењем паре сакупља и један заједнички суд који је на атмосферском притиску и повезан је са атмосфером. Из тог суда се кондензат транспортује у котларницу. То доводи до тога да се сав отпарак, који се формира због разлике у притисцима између потрошача и суда за кондензат, избацује у околину, а тиме настају и значајни губици енергије. За елиминацију и коришћење енергије отпарка треба извршити дораду система за сакупљање кондензата.

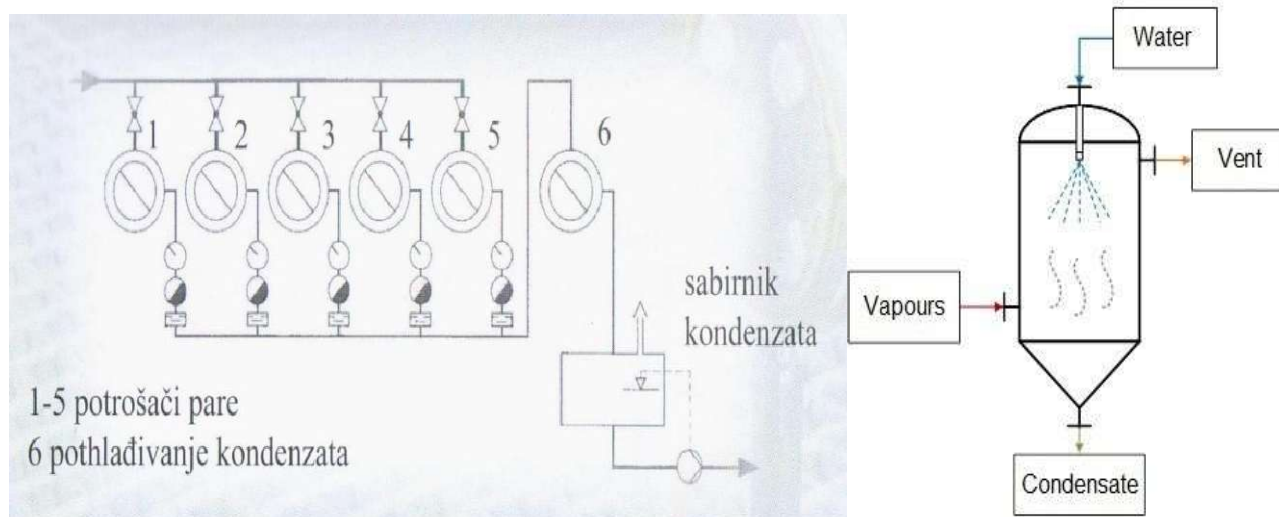
Количине отпарка које се ослободе из кондензата на датим притисцима и губици енергије са бацањем отпарка могу се израчунати према горе приказаним формулама.

Решење за елиминацију отпарка које се предлаже и за алкохолну и за хексанску екстракцију је да се кондензат са свих потрошача паре високих притисака одведе у заједничку експанзиону посуду која је на притиску потрошача паре са најнижим притиском. У том случају отпарак из потрошача паре високих притисака замењује део свеже паре која се користи на потрошачу са најнижим притиском, како је то показано шематски на слици 30. Кондензат из заједничке експанзионе посуде заједно са кондензатом из потрошача паре са најнижим притиском води се у сабирник кондензата, а одавде у котларницу. Претходно треба извршити потхлађивање кондензата, с обзиром да су постојеће посуде за кондензат на атмосферском притиску. Потхлађивање треба извести тако да се контролисана количина деми воде за хлађење (деми вода или хемијски припремљена вода из котларнице) доведе до посуду за кондензат и ту прскањем у простору изнад

течности и мешањем са кондензатом изврши потхлађивање кондензата и затим целокупна количина подхлађеног кондензата врати у котларницу (слика 31). Потхлађивањем би се температура кондензата снизила на температуру испод температуре испаравања и елиминисао отпарак који би се формирао од ниског притиска до атмосферског притиска у посуди за кондензат (према постојећем решењу температура би требало да буде испод 100 °C).



Слика 30 Шема суда за отпаривање кондензата



Слика 31 Шема потхлађивања кондензата (лево: индиректно хлађење, десно: хлађење мешањем са свежем напојном водом)

Табела 30 Процена уштеда, процена улагања и прост пероид отплате (ППО) за меру 5

Економски показатељи - Хексанска екстракција	
Губитак енергије са отпарком на атмосферском притиску (у % од енергије свеже паре)	12,52%
Губитак енергије изражен у количини свеже паре	438,1 kg/h
Број радних сати	8.160 h/год.
Губитак енергије изражен у количини свеже паре	3.574,7 t/год.
Губитак енергије	2.766,9 MWh/год.
Цена паре	28,58 €/год.
Смањење емисија CO ₂	257,0 tCO ₂ /год.
Губитак - Потенцијалне уштеде	102.156 €/ год.
Економски показатељи - Алкохолна екстракција	
Губитак енергије са отпарком на атмосферском притиску (у % од енергије свеже паре)	12,52%
Губитак енергије изражен у количини свеже паре	2.253,6 kg/h
Број радних сати	8.160 h/год.
Губитак енергије изражен у количини свеже паре	18.389,4 t/год.
Губитак енергије	14.234,0 MWh/год.
Цена паре	28,58 €/год.
Смањење емисија CO ₂	1.322,0 tCO ₂ /год.
Губитак - Потенцијалне уштеде	525.532 €/ год.
Економски показатељи - укупно	
Смањење емисија CO ₂	1.579,0 tCO ₂ /год.
Губитак - Потенцијалне уштеде	6275.689 €/ год.
Инвестиција	
Цеви са монтажом (500 m 95x2,3; 5,26 kg/m; 6 €/m)	15.000 €
Две посуде 4,5 m ³ са арматуром	40.000 €
Реконструкција постојећег система	55.000 €
Укупно	110.000 €
ППО	0,18 год.

Напомена: Приказане вредности се односе само на рад потрошача са кондензацијом паре. Ако се због неисправних одвајача кондензата, или због рада са обилазним водом код одвајача, ради са загревањем без кондензације паре, губици могу бити и неколико пута већи од приказаних вредности.

14 Мере за смањење потрошње енергије које захтевају детаљнију анализу и нису део Плана

У оквиру рада на изради Плана о ефикасном коришћењу енергије компаније „Сојапротеин“ д.о.о. урађена је и иницијална процена мера које захтевају значајна финансијска улагања и дугорочно планирање. Ове мере нису део Плана о ефикасном коришћењу енергије јер затевају детаљне технико-економске анализе, као и дужи временски период за имплементацију.

Овде су набројане као својеврстан путоказ компанији у даљим активностима на ефикасном коришћењу енергије.

Мере које захтевају значајна финансијска улагања, дугорочно планирање

1. Замена старих електромотора ефикасним новим моторима;
2. Примена обновљивих извора енергије;
 - 2.1. Изградња соларне ПВ електране на локацији компаније „Сојапротеин“ д.о.о.,
 - 2.2. Производња електричне и топлотне енергије гасификацијом биомасе у компанији „Сојапротеин“ д.о.о.;
3. Коришћење отпадне топлоте са кула за хлађење у погонима хексанске и алкохолне екстракције.

Мера 6: Секвенцијална замена старих електромотора новим електромоторима IE4 класе ефикасности

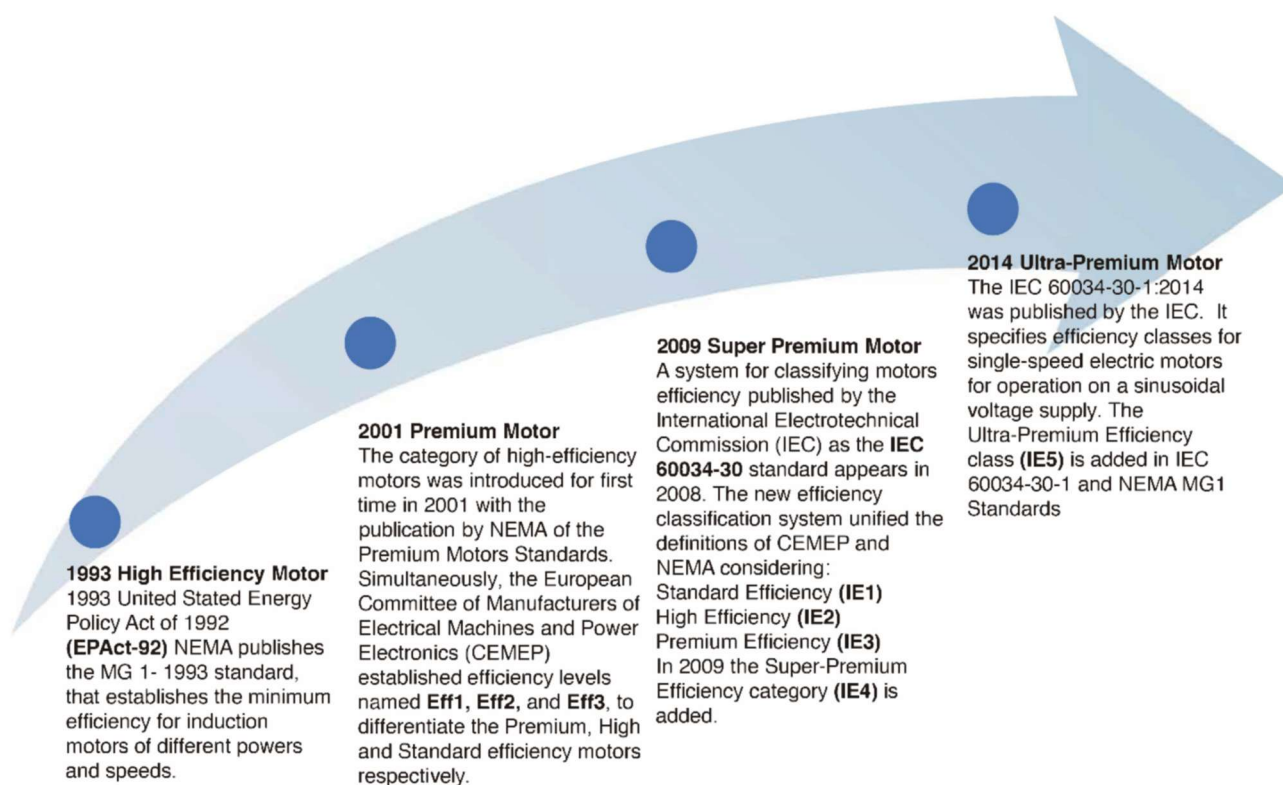
Компанија у производним погонима поседује велики број мотора значајне снаге. Током посета је утврђено да је највећи број тих мотора изузетно стар, а у разговорима са особљем се дошло до информације да је већина њих већ неколико пута „виклована“. Старији мотори имају значајно мању ефикасност од модерних, а свако „викловање“ снижава ефикасност мотора за 1%.

Зато је препоручљиво инсталирати високоефикасне моторе, погоне са променљивом брзином и меке стартере, где је применљиво, у складу са планираном стратегијом замене.

Електромоторни системи су главни крајњи корисници електричне енергије, већином у индустријским електромоторним системима. Постоји широка палета ротирајућих електричних машина, а најчешћи тип је трофазни индукциони мотор са кавезним ротором због ниске цене, робусности, лакоће одржавања, високе поузданости и релативно високе ефикасности. Ови мотори имају широку примену у млиновима, машинама и опреми за чишћење, млевење и транспорт.

Електромотори су тренутно класификовани по ефикасности. Ова класификација је резултат различитих политика и прописа предложених у развијеним земљама од последње деценије 20. века. Сажетак еволуције класификације ефикасности електромотора може се видети на слици испод, која илуструје да је, коначно,

2008. године, Међународна електротехничка комисија (IEC) објавила систем класификације ефикасности електромотора као IEC 60034-30 стандард. Овај стандард је ујединио дефиниције Европског комитета произвођача електричних машина и енергетске електронике (CEMER) и Националног удружења произвођача електричне енергије (NEMA), успостављајући следеће класе ефикасности: IE1 (стандардна ефикасност), IE2 (висока ефикасност) и IE3 (Премиум ефикасност); IE4 (Супер Премиум ефикасност) је додат 2009. године. Такође су предложене вредности за најновију класу ефикасности, IE5 (Ултра-Премиум ефикасност), која је додата 2014. године. Мотори класе ефикасности IE5 су предвиђени за специјалне примене и не примењују се за стандардне апликације.



Слика 32 Преглед развоја стандарда класификације електромотора

Прорачун уштеда је базиран на претпоставци да је потребно заменити 75% свих мотора снаге веће од 100 kW. Просечан број радних сати је одређен на основу односа укупне потрошње и ангажоване снаге. Цена мотора са Ex степеном заштите је множена са фактором 1,7 до 2 у односу на цене стандардних мотора.

Годишње уштеде, процена улагања и израчунати прост период отплате (ППО) улагања за меру б дати су у наредној табели.

Табела 31 Процена уштеда, процена улагања и прост период отплате (ППО) за меру 6

Уштеда	
Укупна снага мотора снаге преко 100 kW	6.930 kW
Претпоставка 75% замена	5.211 kW
Максиграф просек 2020.	8.260 kW
Потрошња енергије 2020.	55.352.000 kWh/год.
Просечан број радних сати	6701 h/год.
Фактор оптерећења мотора	0,85
Укупна уштеда електричне енергије	1.407,0 MWh/год.
Смањење емисија CO ₂	1.170,6 tCO ₂ /год.
Уштеда	140.700 €/ год.
Инвестиција	
Укупна инвестиција	887.850 €
ППО	6,3 год.

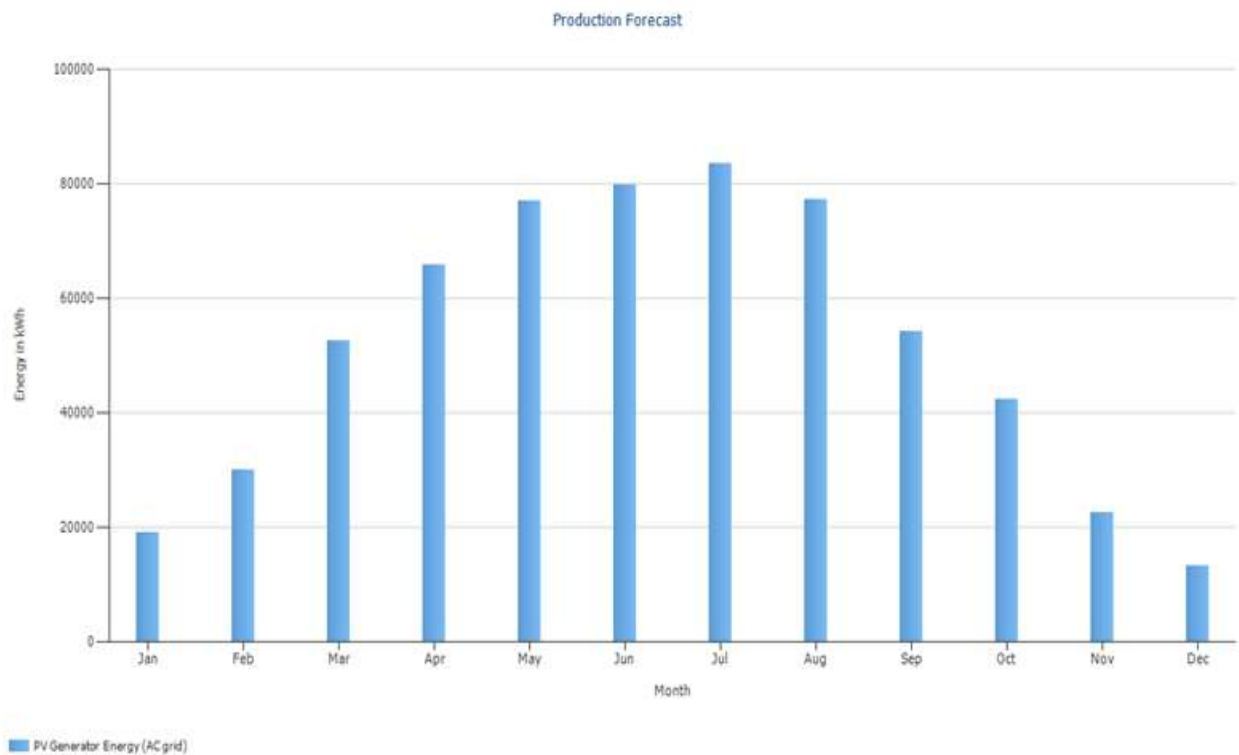
Мера 7. Примена обновљивих извора енергије

7.1. Соларна електрана „Сојапротеин“

У прилогу је предлог решења за соларну електрану која би се лоцирала на слободној површини у кругу компаније „Сојапротеин“ д.о.о.

Рађено је са панелима снаге 450W, Canadian Solar или слични. Постављање панела је под углом од 20 степени, оријентација ка југу. Постављање по 2 панела у вертикалној оријентацији или 4 панела хоризонталној оријентације (слична површина). Предвиђено је 10 инвертора Fronius, сваки снаге 50 kW. Укупно панела 1.140 ком. Размак између редова је 3,8 m. Могуће је целу електрану поделити и на две целине на одвојеним парцелама.

Производња електране била би 616.705 kWh годишње, за годишњи принос од 1.200 kWh/kW инсталисане снаге. Потребна површина је приближно 80 m x 50 m, а са коридором између је око 85 m x 50 m.



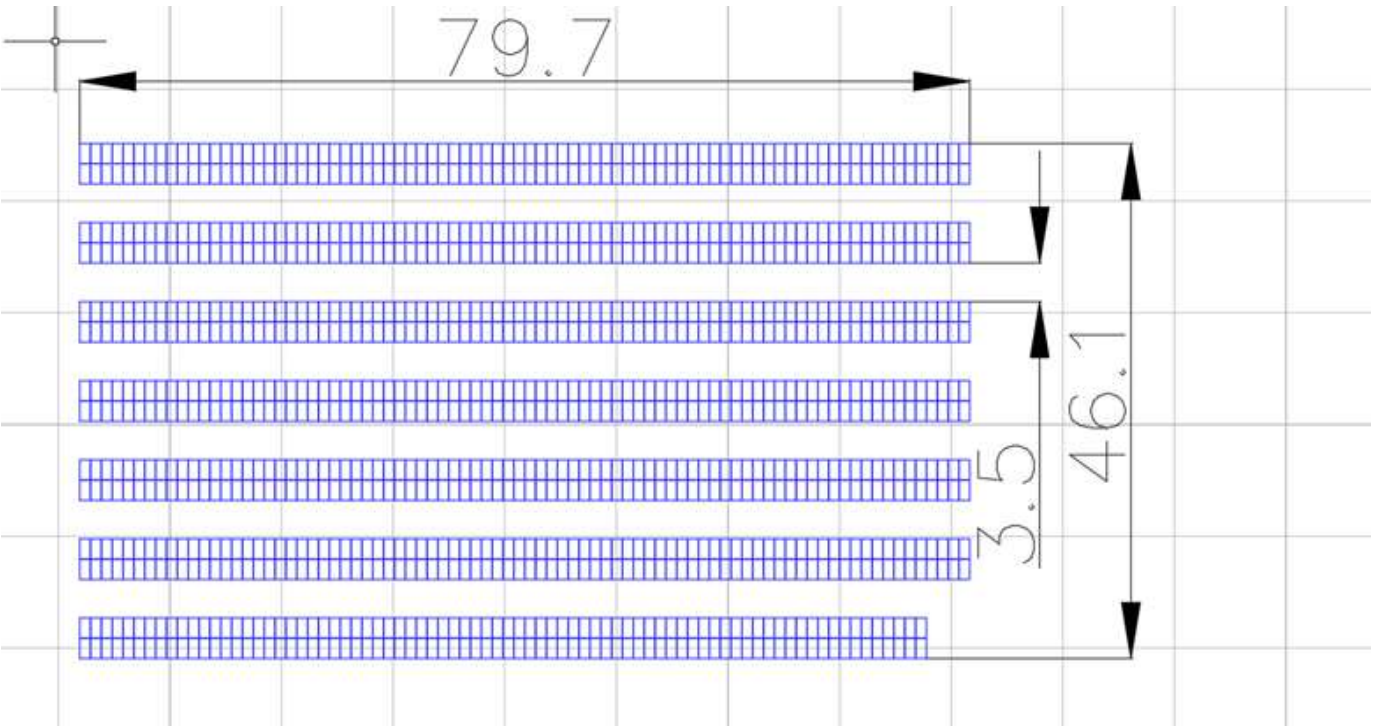
Слика 33 Приказ приноса по месецима

PV System	
PV Generator Output	513.00 kWp
Spec. Annual Yield	1,200.77 kWh/kWp
Performance Ratio (PR)	88.05 %
Yield Reduction due to Shading	2.0 %/Year
Grid Feed-in	616,705 kWh/Year
Grid Feed-in in the first year (incl. module degradation)	609,658 kWh/Year
Standby Consumption (Inverter)	709 kWh/Year
CO ₂ Emissions avoided	492,796 kg / year

Export Copy

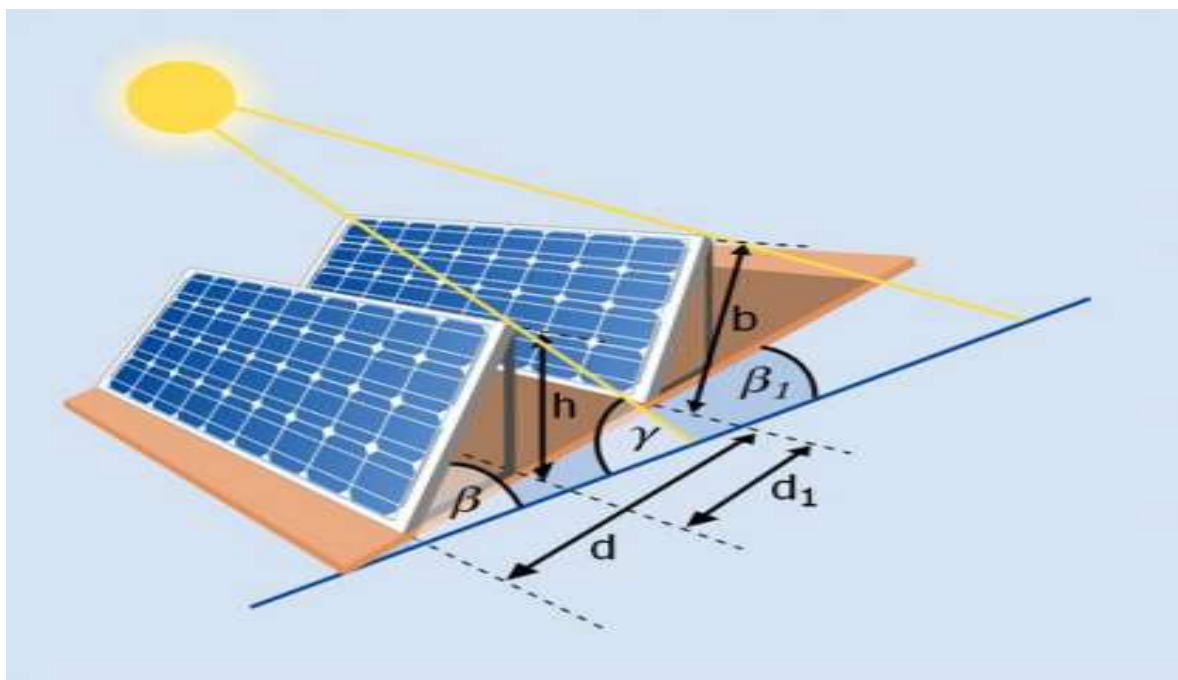
Position number	Type	Item number	Manufacturer	Name	Quantity	Unit	Visible	Pin	Delete
1	PV Module	Edit	Canadian Solar Inc.	CS3W-450MS_1500V	1140	Piece	☒		
2	Inverter	Edit	Fronius International	Tauro 50-3-D	10	Piece	☒		

New Item



Слика 34 Распоред панела и димензија електране

Input					
Reference	Value	Unit			
Module Mount Width b	4.238	m			
Mount Height h	1.450	m			
Resulting Module Inclination β	20.0	°			
Resulting Module Orientation	180.0	°			
Inclination of Mounting Surface β_1	0.0	°			
Orientation of Mounting Surface	180.0	°			
Solar Elevation Angle γ	20.87	°			
			Results		
Reference	Value	Unit			
Depth of Row d - d ₁	3.982	m			
Mounting Support Clearance d ₁	3.803	m			
Row Spacing d	7.785	m			



Слика 35 Изглед редова са основним подацима (Предлог: проф. др Г. Јанкес, Н. Петковић, дипл. маш. инж)

Претпоставка је да целокупна електрична енергија произведена у соларној електрани замењује део потреба за електричном енергијом компаније „Сојапротеин“ д.о.о.

Укупна инвестиција процењује се на 350.000 €, са ценом електричне енергије од 10 €/kWh годишњи приход на 61.500 €, прост период отплате улагања (ППО) на 5,69 год. Преглед основних параметара за процену исплативости предложене соларне ПВ електране - процена инвестиција, смањење емисије CO₂ и процена прихода дати су у табели 32.

Табела 32 Преглед економских параметара

Производња ел. ен. Соларна ПВ електрана на земљи	
Инсталисана снага	516 kW
Специфични годишњи принос	1.200 kWh/kW
Годиња производња електричне енергије	615.600 kWh/год.
Ел. ен. вредност производње са 10 €/kWh	61.560 €/год.
Инвестиција	350.000 €
ППО	5,69 год.
Смањење емисија CO ₂ на рачун смањења потрошње ел. енергије	
Фактор емисије ел. ен. за енергетски микс Србије*	0,832 kgCO ₂ /kWh
Смањење емисија CO ₂	521.179 kgCO ₂ /год.
* Извор: EBRD We BSEFF projects	

7.2. Производња електричне и топлотне енергије гасификацијом биомасе

У прилогу је предлог постројења за производњу електричне и топлотне енергије гасификацијом биомасе у компанији „Сојапротеин“ д.о.о. које би се лоцирало на слободној површини уз постојећу котларницу на биомасу у кругу компаније „Сојапротеин“ д.о.о.

Претпоставка је да целокупна електрична енергија произведена гасификацијом биомасе замењује део потреба за електричном енергијом компаније „Сојапротеин“ д.о.о., а да се топлотна енергија користи за покриће потреба производног процеса.

Друга могућност, која зависи од стратешке одлуке менаџмента компаније, била би да се произведена електрична енергија пласира у електродистрибутивни систем Србије по повлашћеним тарифама („Feed-in“ тарифе) за откуп ел. енергије које су по досадашњем правилнику за електране предложене снаге које користе биомасу износиле 13,6 €/kWh. С обзиром на генералну несигурност у погледу цена електричне енергије и снабдевања енергијом, приказана је само варијанта да целокупна електрична енергија произведена из биомасе замењује део потреба за електричном енергијом компаније „Сојапротеин“ д.о.о.

Укупна инвестиција процењује се на 1.200.000 €. Са ценом електричне енергије од 10 €/kWh, (процењена цена ел. енергије за компанију „Сојапротеин“ д.о.о.), процењеном вредношћу топлотне енергије на 4 €/kWh и са временом рада од 8000 h/год. Преглед основних параметара за процену исплативости предложене електране на биомасу и процена смањење емисија CO₂ на основу замене дела ел. енергије коју „Сојапротеин“ д.о.о. купује из мреже дати су у наредној табели.

Табела 33 Преглед економских параметара Постојења за гасификацију

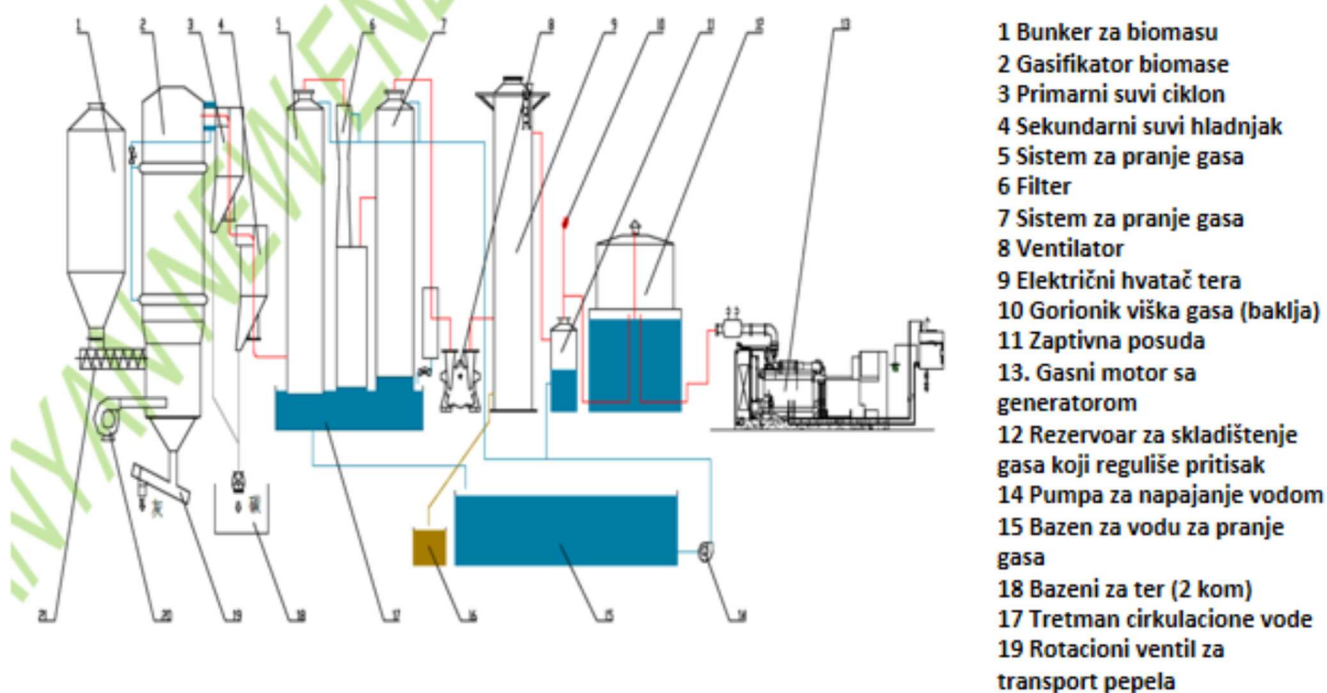
Производња ел. ен. Постојење за гасификацију биомасе	
Инсталисана електрична снага, P_{el}	500 kW
Број радних сати	8000 h
Произведене ел. ен. са 10% сопствене потрошње	3.600.000 kWh
Ел. ен. вредност производње са 10 €/kWh	360.000 €/год.
Топлотна енергије производња $1,25 * P_{el}$	625 kW
Производња топл. ен. са пласманом 70% расположиве	3.500.000 kWh
Вредност топл. ен. са 4 €/kWh и пласманом	140.000 €/год.
Произведени активни угаљ, 20% од количине биомасе	
Количина потребне биомасе	5.000 t/год.
Количина произведеног активног угља	1.000 t/год.
Цена активног угља	80 €/t
Вредност активног угља	80.000 €/год.
Укупно приход (вредност ел. ен. + топл. ен. + акт. угаљ)	580.000 €/год.

Инвестиција	1.200.000 €
Потребна биомаса	5.000 t
Цена биомасе	40 €/t
Трошак биомасе	200.000 €/год.
Одржавање	15.000 €/год.
Радна снага 3 оператера по смени 9 x 800 €	86.400 €/год.
Укупно трошак	301.400 €/год.
Добит	278.600 €/год.
ППО	4,31 год.
Смањење емисија CO ₂ на рачун смањења потрошње ел. енергије	
Произведена електрична енергија	3.600.000 kWh
Фактор емисије ел. ен. за енергетски микс Србије*	0,832 kgCO ₂ /kWh
Смањење емисија CO ₂	2.995.200 kgCO ₂ /год.
* Извор: EBRD We BSEFF projects	

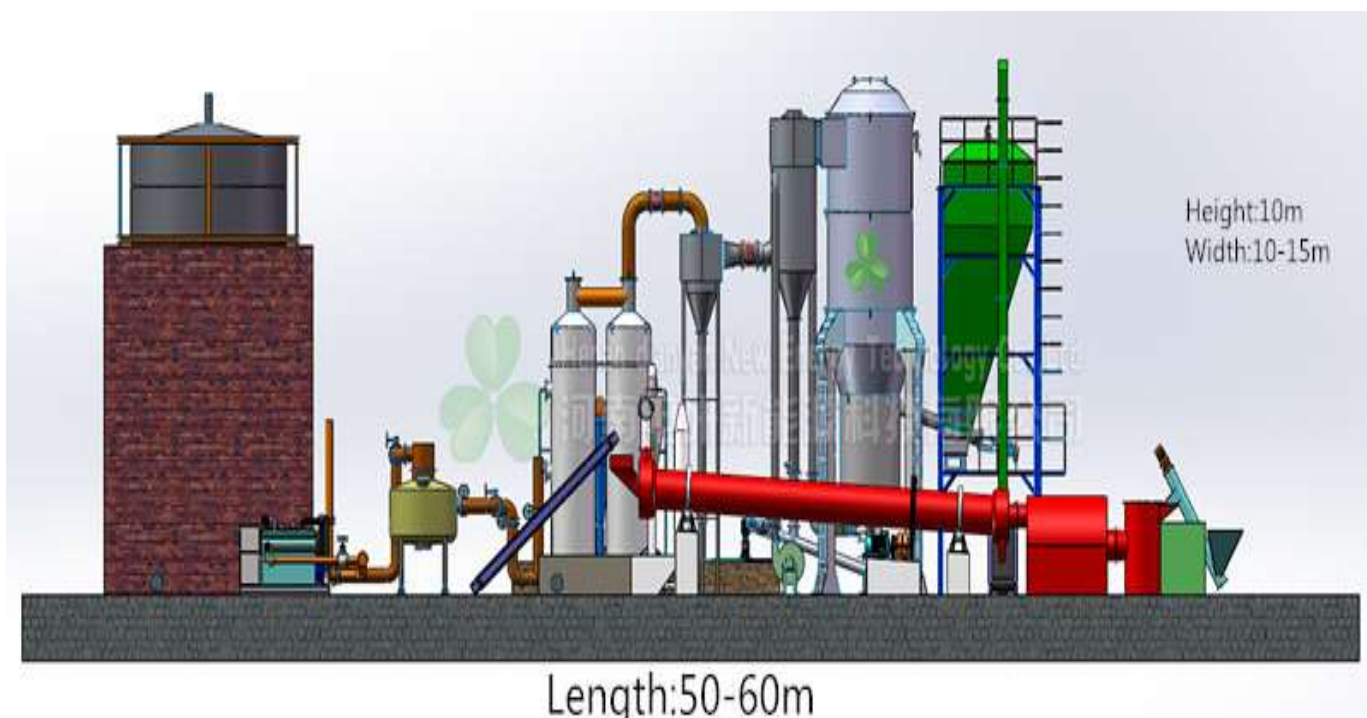
Напомена: приказане вредности смањења емисије CO₂ могу да буду значајан параметар за процену погодности за финансирање будућег пројекта.

Приказ постројења за гасификацију биомасе дат је на сликама 36 и 37.

Šematski prikaz elektrane za gasifikaciju biomase



Слика 36 Шематски приказ постројења за гасификацију биомасе са производњом електричне и топлотне енергије



Слика 37 Изглед постројења за гасификацију биомасе са основним димензијама

Постројење користи различите врсте биомасе и за електричну снагу од 500 kW и за погон од 8000 h/god, потребно је око 4500 до 5000 t/god биомасе (силосни отпад, љуска, остала биомаса, отпадно дрво, слама), а компанија може према потребама да комбинује коју ће од расположивих врста биомасе да користи за гасификацију. У табели 37 рачунато је са неповољном варијантом, односно да се свих 5000 t/god купује по цени од 40 €/t.

Повољна позиција постројења у кругу Компаније била би уз котларницу на биомасу. Постројење се састоји од следећих целина: припрема биомасе (дробилица и ротациона сушара), производња гаса из биомасе (бункер и гасификатор у флуидизованом слоју, поз 1 и 2 на шеми), пречишћавања гаса (поз. 3 до 9 на шеми), бакља и спремиште гаса (10 и 11 на шеми), производња електричне енергије (резервоар за гас и гасни мотор са електричним генератором (поз. 11, 12 и 13) и систем воде за прање и хлађење гаса (пумпа за воду, базени за воду и посуде за тер, и др. (поз. 14 до 17).

Димензије постројења дате на сликама 36 и 37, за снагу од 500 kW су (Д x Ш x В) 50 x 15 x 10 m.

Удео обновљивих у покрићу потреба компаније „Сојапротеин“ д.о.о. за електричном енергијом

Уколико се реализују обе електране на обновљиве изворе, њихова производња електричне енергије би била 4.216 MWh годишње. Садашња потрошња електричне енергије компанији (виша и нижа тарифа) у 2021. је износила 54.107,6 MWh.

Обновљиви извори би могли да покрију 7,8 % од садашњих потреба за електричном енергијом, што је показано доле у табели.

Коришћењем електрана на обновљиве изворе, како је приказано у табелама 34 и 35, смањила би се и емисија CO₂ за 3.507,2 t/god

Табела 34 Учешће обновљивих извора енергије у покрићу потреба за електричном енергијом компаније „Сојапротеин“ д.о.о.

Произведена електрична енергија гасификација	3.600.00 kWh/год.
Произведена електрична енергија ПВ солар	615.600 kWh/год.
Укупно обновљиви	4.215.600 kWh/год.
Укупна потрошња ел. енергије, 2021. год.	54.107,60 MWh/год.
Удео обновљивих у укупној потрошњи	7,79%

Мера 8: Коришћење отпадне топлоте са расхладних торњева у погонима хексанске и алкохолне екстракције

Производни процес у погонима хексанске и алкохолне екстракције тражи прво загревање сировине до захтеване температуре, затим се процес одвија уз одржање захтеване радне температуре до завршетка екстракције и коначно се врши хлађење производа. Процес је континуалан и у исто време доводи се топлота коришћењем водене паре, а на финалном делу процеса врши се хлађење водом које се одводи на куле за хлађење. Преглед инсталираних снага са карактеристикама уређаја дат је у табели 35.

Табела 35 Расхладни торњеви

Алкохолна екстракција - 9 комада			
		Појединачни	Укупни
Расхладни капацитет	kW	1395	12555
Проток воде	m ³ /h	200	1800
Температура улазне воде	°C	36	36
Температура излазне воде	°C	30	30
Температура влажног термометра	°C	23	23
Потрошња воде	m ³ /h	2,4	21,6
Снага вентилатора	kW	11	99
Хексанска екстракција - 4 хелије по торњу x 2 торња			
		Појединачни	Укупни
Расхладни капацитет	kW	785	6280
Проток воде	m ³ /h	112,5	900
Температура улазне воде	°C	34	34
Температура излазне воде	°C	28	28
Температура влажног термометра	°C	22	22
Потрошња воде	m ³ /h	0,625	5
Снага вентилатора	kW	5,5	44

Види се да је укупни инсталирани капацитет у Алкохолној екстракцији 12,56 MW, а у Хексанској екстракцији 6,28 MW. Температура улазне воде су 36°C, односно 34°C.

Ови подаци указују да постоје значајни потенцијали у отпадној топлоти са водом за хлађење из процеса. Ова енергија би се могла користити применом индустријских топлотних пумпи које би моге да испоручују топлу воду температуре до 70°C за покриће дела потреба за енергијом у производним процесима ових погона, за загревање сировине до температура око 60°C и за покриће потреба грејања просторија у зимском периоду. За загревање сировине

неопходне су значајне промене садашње опреме и замена дела парних грејача топловодним.

Према расположивим подацима Компаније није могуће одредити који део од инсталисаних снага расхладних торњева се стварно користи. Реално је претпоставити да би се могло реализовати коришћење отпадне топлоте од око 40-50% од инсталисане снаге расхладних торњева, односно 7,5-9,4 MW. Како погони раде континуално у току године, са претпостављених 8.000 h рада годишње, потенцијал отпадне топлоте је 60,0 до 75,2 GWh/god.

Ако се ове вредности упореде са енергијом сувозасићене водене паре од 12 бар ($q = h'' - h_{\text{kond}}$) која износи око 0,680 kWh/kg $(2787-80 \cdot 4.187)/3600$) добија се да је количина паре еквивалентна отпадној топлоти од 60,0 до 75,2 GWh/год. једнака 88.230 – 110.590 t/год. Са ценом паре од 28,58 €/t потенцијалне уштеде су 2,52 до 3,16 милиона € годишње.

Ако би се процена потенцијалних уштеда извршила у односу на потрошњу паре у ова два погона добио би се једнак ред величина:

Потрошња паре је збирно за оба погона 31 t/h, а ако би се загревањем сировине отпадном топлотом до 60°C могло уштедети 25-30% садашње потрошње, за 8000 h/год. уштеде би износиле: $31 \cdot 0,25$ (или $0,30$) $\cdot 8.000 = 62.000 - 74.400$ t/год.

С друге стране, поређење података о потрошњи енергије у овим погонима компаније „Сојапротеин“ д.о.о. са подацима из литературе (бенчмаркинг) показују да се у овим погонима троши за 50% више енергије. То би износило $31 \cdot 0,5 \cdot 8.000 = 124.000$ t/god.

Према приказаним вредностима, могуће уштеде могле би бити у интервалу од 62.000 t/год. до 124.000 t/год.

Овако приказана процена показује колико је значајан потенцијал отпадне топлоте која се преко расхладних торњева баца у околину.

Да би се дошло до стварних вредности, неопходна је детаљна анализа производног процеса и рада расхладних торњева уз обимна мерења која би била подлога за пројектовање реконструкције и доградње производне опреме (што превазилази обим овог пројектног задатка). Тек са реализацијом ових активности могуће је извршити процену уштеда и инвестиција за ову меру.

Приказани потенцијали показују да је веома значајно да се Планом мера енергетске ефикасности компаније „Сојапротеин“ д.о.о. предвиди као мера коришћење отпадне топлоте са расхладних торњева у погонима хексанске и алкохолне екстракције.

Процењује се да би потребна улагања у анализу процеса са детаљним мерењима била око 20.000 € и за пројектовање око 25.000 €, укупно за припремне активности укупно 45.000 €.

Имплементација свих разматраних мера за побољшање ефикасности (без мере 8) захтевала би 2,7 милиона € са очекиваном простим периодом отплате од 1,1 године. Компанија може да уштеди до 2,4 милиона €; уз уштеду 38.536 MWh топлотне енергије, 13.452 MWh електричне енергије и смањење емисија гасова стаклене баште за 12.158 t.

Од разматраних 8 мера унапређења енергетске ефикасности првих пет мера улази у План и биће реализовано у периоду од 3 године.

- Уштеде од 173.000 € са периодом отплате од 2 месеца могу се постићи применом мера које не захтевају финансијска улагања, или су улагања минимална. Неопходна инвестиције су процењене на 35.000 €. Ови пројекти укључују следеће мере:
 1. Подешавање горионика и оптимизација рада котлова,
 2. Изолацију вентила у систему за снабдевање паром и поврат кондензата.
- Уштеде од 1,74 милиона € са периодом отплате мањим од 2 месеца могу се постићи применом мера које захтевају финансијска улагања, са средњорочним планирањем. Неопходна инвестиције су процењене на 235.000 €. Ови пројекти укључују следеће мере:
 3. Увођење енергетског менаџмента
 4. Увођење аутоматског одмуљивања и одсољавања котлова
 5. Коришћење отпарка у погонима хексанске и алкохолне екстракције

Разматране мере 6, 7 и 8 захтевају дугорочније и детаљније планирање и значајна финансијска и биће додатно разматране у будућности.

У табели 36 приказан је предлог плана имплементације мера за повећање енергетске ефикасности, а у табели 37 дат је програм мера за побољшање енергетске ефикасности који Оператер планира да реализује у наредном периоду.

15 Акциони план енергетске ефикасности

Табела 36 Предлог плана имплементације ЕЕ мера

Бр.	Мера	Потенцијал за уштеду енергије [MWh/год.]	Потенцијал за финансијску уштеду [€]	Трошкови инвестиције [€]	Период отплате [год.]	Рок за имплементацију	Одговорна особа
1.	Подешавање горионика и оптимизација рада котлова	2.834	108.450	22.500	0,21		
2.	Изолација вентила у систему за снабдевање паром и поврат кондензата	1.763	65.095	12.050	0,19		
3.	Увођење система енергетског менаџмента	21.267	1.058.228	90.000	0,09		
4.	Увођење аутоматског одмуљивања и одсољавања котлова	1.429	52.768	35.000	0,66		
5.	Коришћење отпарка у погонима хексанске и алкохолне екстракције	17.001	627.689	110.000	0,18		

Табела 37 Програм мера које Оператер планира да реализује у наредном периоду

Погон	Помоћни медијум	Концепт иницијативе	Опис	Година извршења	Уштеда енергије (kWh)
СПЦ	Пара	Рекуперација топлоте флеш паре - СПЦ	Рекуперација топлоте флеш паре је процес у коме се топлота повраћа из врелог кондензата приликом његовог преласка из стања вишег притиска у стање нижег притиска, при чему се ствара флеш пара ниског притиска. Овако добијена пара може се користити у различите сврхе унутар постројења, чиме се смањују трошкови енергије и повећава енергетска ефикасност. Тренутно се флеш пара из кондензатног резервоара испушта у атмосферу. Након реализације пројекта, ова флеш пара ће се користити за предгревање ваздуха и растварача, чиме ће се смањити потрошња директне паре која се тренутно користи за загревање ваздуха и растварача.	2026.	5.897.437
Млевење/ екстракција	Пара	Вакуум пумпе - затворена петља	Вакуум пумпе са течним прстеном користе се за стварање вакуума и повраћај пара у процесу дестилације уља/хексана. Ове пумпе се ослањају на течни заптивни медијум (најчешће воду), што доводи до значајне потрошње воде. Поред тога, због контакта са парама хексана, та вода се мора додатно загревати на 85 °C како би честице хексана (растварача) испариле пре њеног упућивања на постројење за пречишћавање отпадних вода. Пројекат има за циљ уградњу затвореног система циркулације воде за вакуум пумпе са течним прстеном, у оквиру кога се иста вода рециркулише уместо континуираног коришћења свеже воде. Систем обухвата резервоар, измењивач топлоте и пумпу, при чему се вода хлади и поново користи као заптивни медијум за стварање вакуума. Овакав приступ омогућава значајне уштеде воде и енергије.	2027.	3.918.426

Котларница	Пара	Рекуперација топлоте из издувних гасова деаератора	Тренутно допунска вода (вода из система реверзне осмозе + кондензат) улази у напојни резервоар и колону деаератора на температури од око 75 °C, где се загрева и деаерира (уклањање кисеоника и других гасова) до температуре од 105 °C, након чега се упућује у парне котлове ради производње паре за потребе постројења. Пројекат има за циљ уградњу измењивача топлоте на врху колоне деаератора, ради повраћаја топлоте из издувних гасова који напуштају колону деаератора. Предгревањем воде смањиће се количина паре која се користи за загревање и деаерацију воде.	2027.	756.000
Укупно					10.571.863