



SOJAPROTEIN

ЈУЛ 2022

Прилог 1.6 – План мера за ефикасно коришћење енергије



СОЈАПРОТЕИН ДОО БЕЧЕЈ
ИНДУСТРИЈСКА 1

Дефиниције

Скраћеница	Објашњење
kWh	Јединица за енергију, киловатчас, 1 kWh = 3600 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	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

Садржај

1	Увод.....	1
2	Подаци о компанији	2
3	Резиме	3
4	Обавезе Сојапротеин Д.О.О у смислу Закона о енергетској ефикасности и рационалној употреби енергије	4
5	Опис производних целина	6
6	Карактеристике постојеће производње.....	8
7	Карактеристике коришћења енергената у компанији Сојапротеин Д.О.О	12
8	Карактеристике коришћења воде у компанији Сојапротеин Д.О.О.....	34
9	Анализа трошкова за енергенте	40
10	Упоредна статистика	47
11	Мере за смањење потрошње енергије које су део Плана	50
12	Мере за смањење потрошње енергије које захтевају детаљнију анализу и нису део Плана	62
13	Акциони план енергетске ефикасности.....	71

1 Увод

План мера за ефикасно коришћење енергије даје преглед потрошње енергије Фабрике за прераду соје Сојапротеин Д.О.О, Индустриска 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 250.000 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 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 дробе, 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 флекаце 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 увређавају у одговарајућу амбалажу, а производи за коришћење у домаћинству одлазе у погон за ситно паковање.

2 Подаци о компанији

Табела 1 Подаци о компанији и одговорна особа за израду плана

Назив оператера: Назив постројења: Адреса:	СОЈАПРОТЕИН Д.О.О. Фабрика за прераду соје „СОЈАПРОТЕИН”. Индустријска 1, Бечеј
Особа одговорна за потрошњу енергије или енергетски менаџер:	Милан Шево, Директор производње и технике Milan.Sevo@adm.com +381 (21) 6915 311
Датум израде плана мера за ефикасно коришћење енергије:	Јул, 2022
Име особе одговорне за имплементацију мера енергетске ефикасности:	Милан Шево

3 Резиме

Овај документ представља предлог Плана мера за ефикасно коришћење енергије компаније Сојапротеин Д.О.О и обухвата резултате пројекта енергетске ефикасности који је спроведен у компанији у периоду Фебруар – Јун 2022. Анализа се заснива на попуњеном упитнику, обиласку локације и разговорима са менаџментом и техничким особљем.

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.

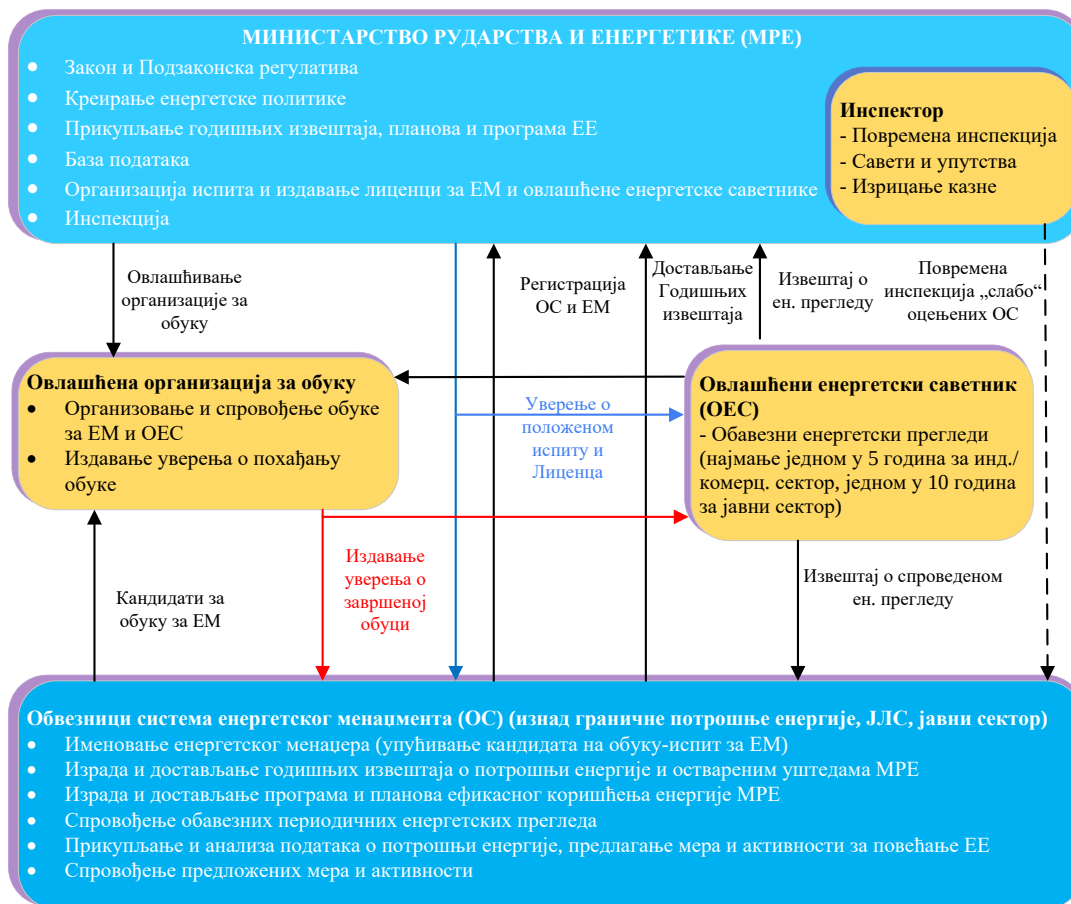
4 Обавезе Сојапротеин Д.О.О у смислу Закона о енергетској ефикасности и рационалној употреби енергије

Компанија Сојапротеин у 2021. години је утрошила укупно 23.132 toe (269,07 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, 40/21) који је на стази од 22.04.2021. и пратећа подзаконска акта прописују права и обавезе свих обвезника система енергетског менаџмента (СЕМ). Сагласно тренутно важећој Уредби о утврђивању граничних вредности годишње потрошње енергије на основу којих се одређује која привредна друштва су обвезници система енергетског менаџмента, годишњих циљева уштеде енергије и обрасца пријаве о оствареној потрошњи енергије (Сл.гласник РС, 18/2016), уколико се на предметној локацији код привредног друштва чија је претежна делатност у производном сектору троши више од 2500 toe, ова предузећа постају обвезници система енергетског менаџмента у Републици Србији (катеорија А-1) 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.

Напомена: с обзиром на донет нови ЗЕЕРУЕ тренутно се припремају нова пратећа подзаконска акта (уредбе и правилници) којима се ближе утврђује начин примене одредаба овог Закона.

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:

- стечено 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
- стечено 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.

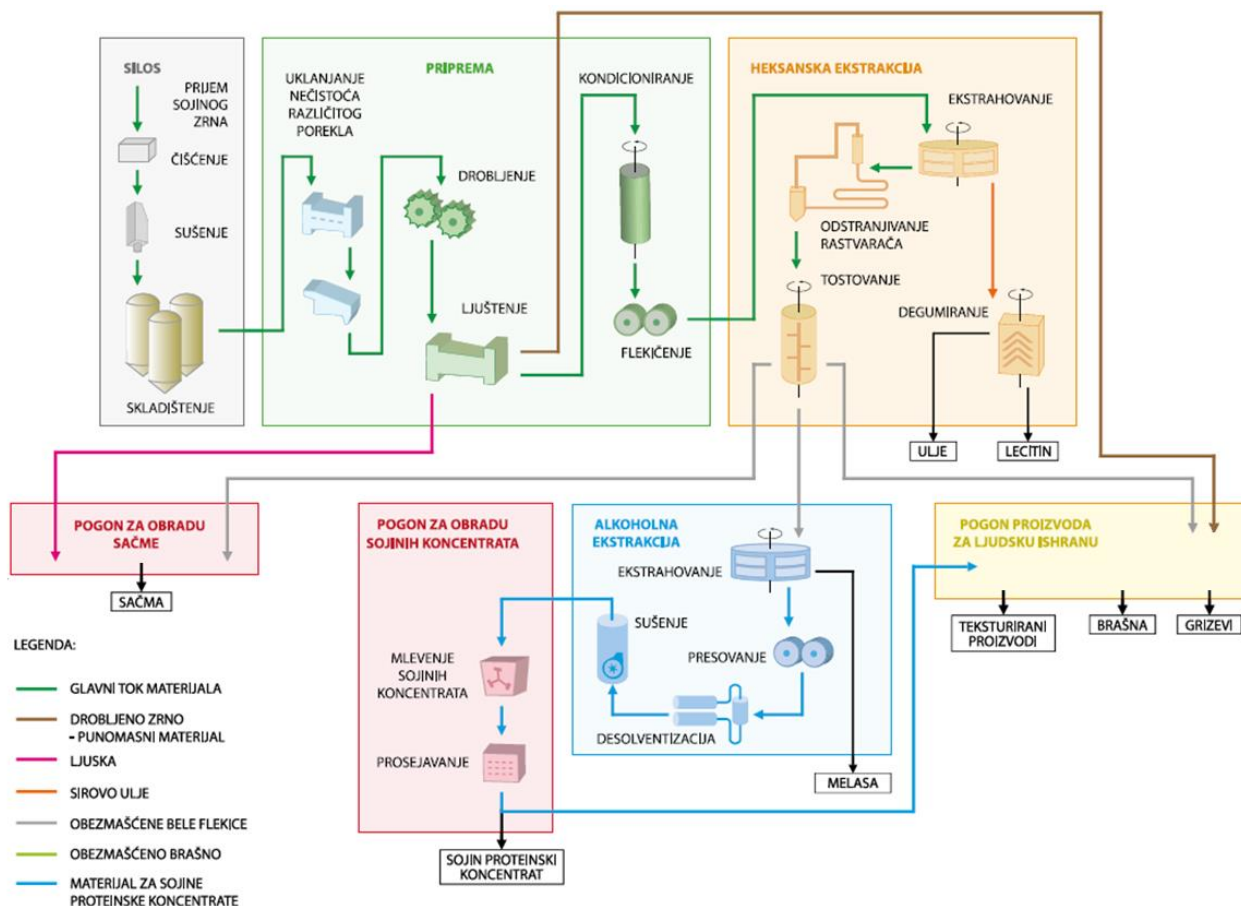
Организација за обуку издаје потврду о завршеној обуци која је услов за полагање испита. Министарство издаје уверење о положеном испиту.

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
- члана тима, енергетског менаџера машинског инжењера

5 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 и ТСП, високорегално складиште, магацин за биг вреће, магацин амбалаже, котловска постројења на биомасу, меласу и гас, фабрика за обраду воде, одељење продаје, набавке, контроле квалитета, финансијска служба, правна служба, технички сектор – одржавање. На наредној слици дат је процес 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 ћелија 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 флекиче 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 флекича, при чему на излазу из екстрактора добијамо чврсту фазу – обезмашћене флекиче и течну фазу – мисцелу.

Након екстракције обезмашћене флекуе одлазе на десолвентизацију у систем ФДС-а (енг. *Flesh Desolventizing System*). Следећи корак је десолвентизација и сушење материјала у тостеру. Након прве фазе тостовања добијају се умерено тостоване обезмашћене беле флекуе (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 флекуе (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 флекуе 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. Производња се у свим производним погонима одвија континуално. Производња се зауставља само у случају кварова или у складу са планом производње.

6 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 утrophка 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 утrophка 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 наредној слици дат је приказ утrophка соје за период 2018. до 2020. године.

Табела 2 Приказ утрошене сировине за период 2018. до 2020. године

2018													Ukupno
Sirovine	Januar	Februar	Mart	April	Maj	Jun	Jul	August	Septembar	Oktobar	Novembar	Decembar	
soja [t]	14.555,21	6.886,20	13.574,83	16.711,84	14.122,90	14.731,96	16.202,46	7.676,79	23.636,28	24.221,88	14.922,01	17.952,10	185.194,46
2019													
Sirovine	Januar	Februar	Mart	April	Maj	Jun	Jul	August	Septembar	Oktobar	Novembar	Decembar	
soja [t]	11.774,22	20.343,37	18.040,08	18.067,14	15.080,89	11.716,65	20.026,96	11.654,40	4.900,75	20.064,30	19.398,48	21.336,29	192.403,53
2020													
Sirovine	Januar	Februar	Mart	April	Maj	Jun	Jul	August	Septembar	Oktobar	Novembar	Decembar	
soja [t]	21.923,28	16.390,15	20.648,46	19.258,88	16.543,64	18.245,36	22.456,61	4.487,33	24.758,70	24.517,26	19.900,63	24.282,49	233.412,79

У наредним табелама дат је приказ остварене производње за период 2018. – 2020. године.

Табела 3 Приказ остварене производње у 2018. години изражене у тонама

2018												
Proizvod	Januar	Februar	Mart	April	Maj	Jun	Jul	August	Septembar	Oktobar	Novembar	Decembar
Deg.soj.ulje	2.663,60	1.251,32	2.520,93	3.162,75	2.640,04	2.793,96	2.937,02	1.399,51	4.326,25	4.343,74	2.690,82	3.211,70
Sojin lecitin	107,98	41,7	140,26	107,6	106,8	110,06	108,8	105,2	167,54	170,04	110,99	136,74
Sačma	3.852,44	1.681,54	1.207,14	2.629,01	2.279,43	2.290,41	3.322,80	1.533,58	5.601,66	9.556,77	2.862,87	2.923,76
TB i TG	556	648,23	1267	769,5	1131,97	811,88	1054,75	746,27	955,08	310,75	553,38	1322,35
UTB i UTG	135,3	43,03	452	201,35	255,9	113,4	149,4	0	256,8	159	354,65	416,45
TSP	1.613,94	1.013,92	1.580,35	1.345,27	1.592,01	1.667,63	1.612,30	1.345,35	2.100,00	1.953,51	1.766,24	1.496,54
SPC	2.007,79	2.027,03	1.896,07	2.200,17	1.846,60	2.116,74	2.023,04	2.218,84	2.380,01	3.444,33	2.518,24	2.232,02
TSPC	211,28	109,93	160,89	122,46	94,63	112,57	238,77	100,72	54,5	110,82	101,58	146,85
Ukupno mesecno	11.148,33	6.816,70	9.224,64	10.538,11	9.947,38	10.016,65	11.446,88	7.449,47	15.841,84	20.048,96	10.958,77	11.886,41
Ukupno												135.324,14

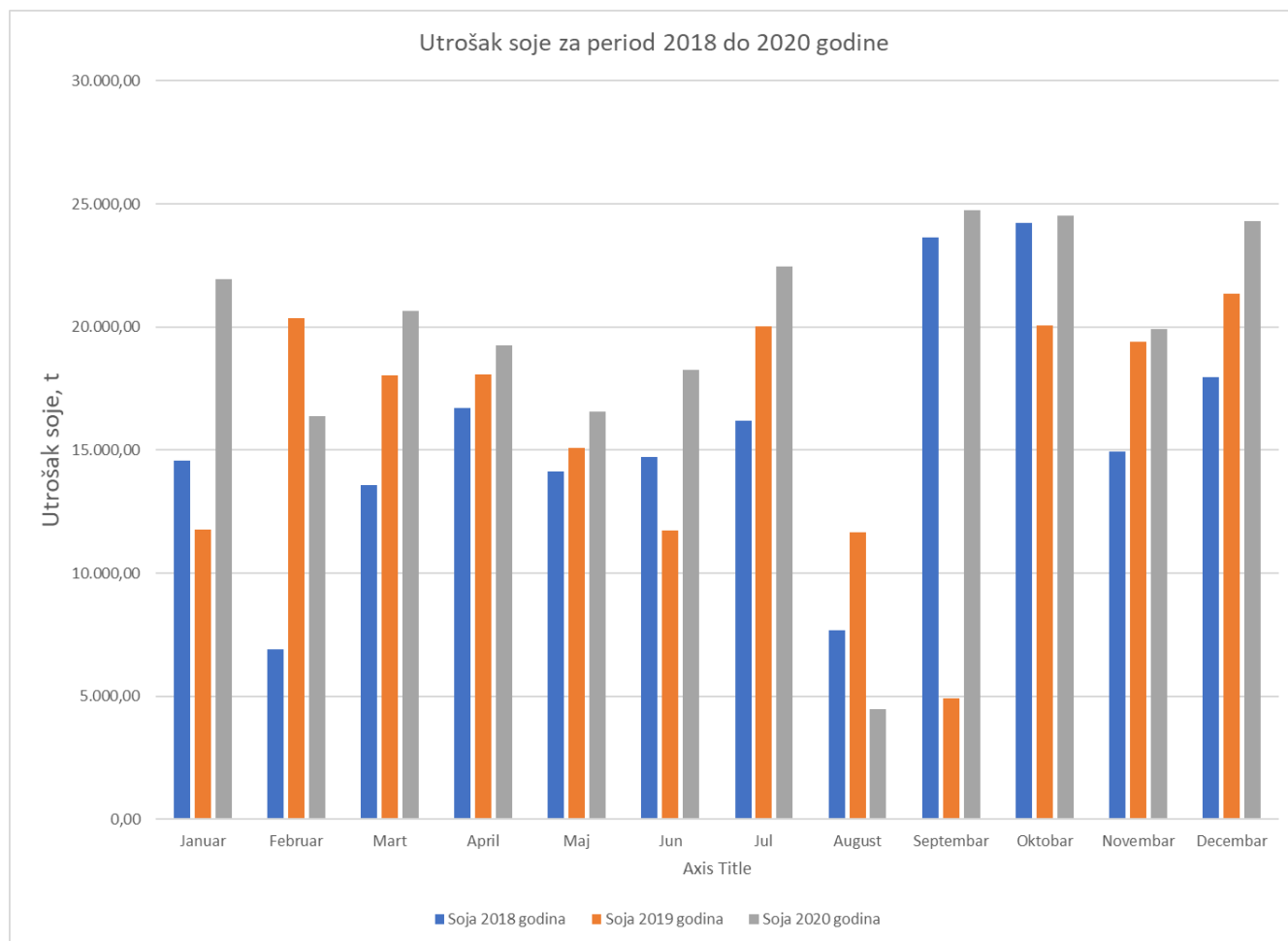
Табела 4 Приказ остварене производње у 2019. години изражене у тонама

2019												
Proizvod	Januar	Februar	Mart	April	Maj	Jun	Jul	August	Septembar	Oktobar	Novembar	Decembar
Deg.soj.ulje	2.169,08	3.735,11	3.435,04	3.419,34	2.833,67	2.226,72	3.821,95	2.112,52	1.092,65	3.876,71	3.938,63	4.138,57
Sojin lecitin	86,72	149,9	123,82	145,28	107,78	56,16	127,84	93,8	24,02	112,42	155,9	182,42
Sačma	3.003,00	5.436,00	5.676,00	3.556,00	1.648,00	2.840,00	5.328,00	822,00	1.566,00	4.631,74	3.167,00	4.944,00
TB i TG	708,16	893,72	1143,4	1355,08	960,62	970,14	927,54	1212,84	365,13	1172,6	1842,03	1019,69
UTB i UTG	30,6	323,95	195,38	298,2	332,3	117,28	261,65	327,35	61,53	365,3	564,25	261,2
TSP	1.254,78	1.878,96	1.985,99	1.605,18	1.766,03	1.883,80	1.519,48	1.660,12	646,14	1.930,78	2.103,68	1.720,76
SPC	2.679,47	2.426,69	2.571,19	2.278,24	2.466,96	2.344,06	2.941,76	2.784,54	1.676,03	2.790,94	2.962,74	2.976,01
TSPC	51,45	83,45	219,34	171,82	205,39	167,66	402,23	114,22	128,73	285,99	249,97	528,64
Ukupno mesecno	9.983,26	14.927,78	15.350,16	12.829,14	10.320,75	10.605,82	15.330,45	9.127,39	5.560,23	15.166,48	14.984,20	15.771,29
Ukupno												149.956,95

Табела 5 Приказ остварене производње у 2020. години изражене у тонама

2020												
Proizvod	Januar	Februar	Mart	April	Maj	Jun	Jul	August	Septembar	Oktobar	Novembar	Decembar
Deg.sojino ulje	3.944,57	3.147,09	3.796,19	3.488,31	3.032,12	3.359,77	4.185,38	843,06	4.532,59	4.433,15	3.642,34	4.390,20
Sojin lecitin	138,82	97,08	121,92	165,18	84,6	113,44	177	39,92	156,38	182,58	146,98	174,22
Sačma	4.680,00	4.030,00	3.595,00	4.980,00	2.288,00	2.160,00	8.412,00	1.520,00	6.501,00	7.783,00	4.501,00	6.234,00
TB i TG	1294,49	729,35	1471,89	918,02	1422,37	1166,215	2029,89	443,28	1446,79	1334,835	1208,58	1044,405
UTB i UTG	426,525	167,9	132,3	249,3	112,5	241,65	175,2	57,6	114,525	128,9	352,05	678,6
TSP	1.523,48	1.824,21	1.867,05	2.144,58	1.614,96	1.109,43	1.872,48	1.230,91	1.706,19	1.759,54	1.334,86	1.627,92
SPC	2.521,61	2.515,12	3.669,74	3.520,02	2.668,61	2.646,30	3.156,34	2.269,99	2.468,50	2.936,14	2.982,65	3.336,65
TSPC	482,531	564,789	608,183	387,171	453,342	553,71	631,548	205,314	532,276	590,084	600,763	542,412
Ukupno mesecno	15.012,02	13.075,53	15.262,27	15.852,58	11.676,50	11.350,52	20.639,84	6.610,08	17.458,25	19.148,22	14.769,22	18.028,40
Ukupno												178.883,43

Уколико се погледа улазна сировина и укупна производња изражена у тонама, може се закључити да постоје разлике и до 7.300 тона месечно, односно на годишњем нивоу 49.870 t, 42.446 t и 54.429 t у 2018., 2019. и 2020. години.



Слика 3 Дијаграм утрошка сировине – Соје за период 2018. до 2020. године

Анализом података о утрошци сировине може се закључити да из године у годину обим производње расте. У 2019. години скочио је обим утрошка сировине за 4% у односу на 2018. годину, док је у 2020. години утрошак соје скочио за 23% у односу на 2019. годину.

7 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 2018. до 2020. године су електрична енергија више и ниже тарифе, природни гас и биомаса која укључује меласу и биомасу за топлификацију. Поред ових енергената анализиран је утршак воде, на месечном нивоу. Подаци који су били достављени обрађивачу обухватили су детаљну потрошњу електричне енергије (виша тарифа, нижа тарифа, максиграф и реактивна електрична енергија) за период 2018., 2019. и 2020. године. Количине биомасе коришћење у котловском постројењу достављене су као укупне количине утрошене на годишњем нивоу, јер је компанија Сојапротеин почела са детаљним праћењем утршка биомасе у 2021. години. Из тог разлога обрађена је додатна година тј. 2021. година како би се сагледали сви аспекти утршка енергије.

Наредне табеле дају приказ достављених података за период 2018. до 2020. године, док је на сликама од 4 до 7 дат је приказ утршка електричне енергије више и ниже тарифе на месечном нивоу.

Табела 6 Приказ утрешка енергената на месечном нивоу у 2018. години

2018	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Energent	Januar	Februar	Mart	April	Maj	Jun	Jul	August	Septembar	Oktobar	Novembar	Decembar	SUM
Elen VT, (kWh)	2.621.340	1.834.820	2.558.820	2.350.780	2.479.040	2.461.960	2.827.240	1.856.920	3.462.420	3.270.420	2.641.800	3.041.440	31.407.000
Elen MT, (kWh)	1.280.360	888.260	1.262.540	1.124.320	1.242.880	1.198.740	1.413.520	910.500	1.708.060	1.618.160	1.293.560	1.532.840	15.473.740
El En VT+MT (kWh)	3.901.700	2.723.080	3.821.360	3.475.100	3.721.920	3.660.700	4.240.760	2.767.420	5.170.480	4.888.580	3.935.360	4.574.280	46.880.740
Reaktivna elen (kVAr)	589.700	415.600	637.820	550.600	592.880	578.360	717.340	499.000	1.002.220	901.420	701.120	847.980	8.034.040
Maksigraf (kW)	8.340	8.000	8.240	8.080	8.120	8.140	7.980	7.960	8.720	7.980	8.420	8.460	98.440
Prirgas, Sm3	887.170	700.845	732.935	568.604	609.499	551.796	738.857	503.934	1.284.691	914.043	553.913	939.786	8.986.073

Табела 7 Приказ утрешка енергената на месечном нивоу у 2019. години

2019	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Energent	Januar	Februar	Mart	April	Maj	Jun	Jul	August	Septembar	Oktobar	Novembar	Decembar	SUM
Elen VT, (kWh)	2.365.460	3.025.020	2.936.560	2.945.740	2.809.820	2.261.960	3.229.800	2.566.440	1.306.340	3.334.980	3.181.900	3.496.480	33.460.500
Elen MT, (kWh)	1.134.880	1.500.920	1.431.560	1.457.260	1.349.520	1.083.140	1.512.720	1.244.300	577.940	1.668.180	1.571.540	1.717.500	16.249.460
El En VT+MT (kWh)	3.500.340	4.525.940	4.368.120	4.403.000	4.159.340	3.345.100	4.742.520	3.810.740	1.884.280	5.003.160	4.753.440	5.213.980	49.709.960
Reaktivna elen (kVAr)	679.700	928.860	828.140	857.120	858.420	654.260	1.249.720	914.860	336.880	1.028.940	966.300	1.173.480	10.476.680
Maksigraf (kW)	8.460	8.360	8.100	8.420	7.980	7.800	7.980	7.820	7.180	8.320	8.340	8.640	97.400
Prirgas, Sm3	605.167	856.468	619.380	652.896	662.894	307.676	643.751	725.835	266.163	875.635	879.557	1.049.154	8.144.576

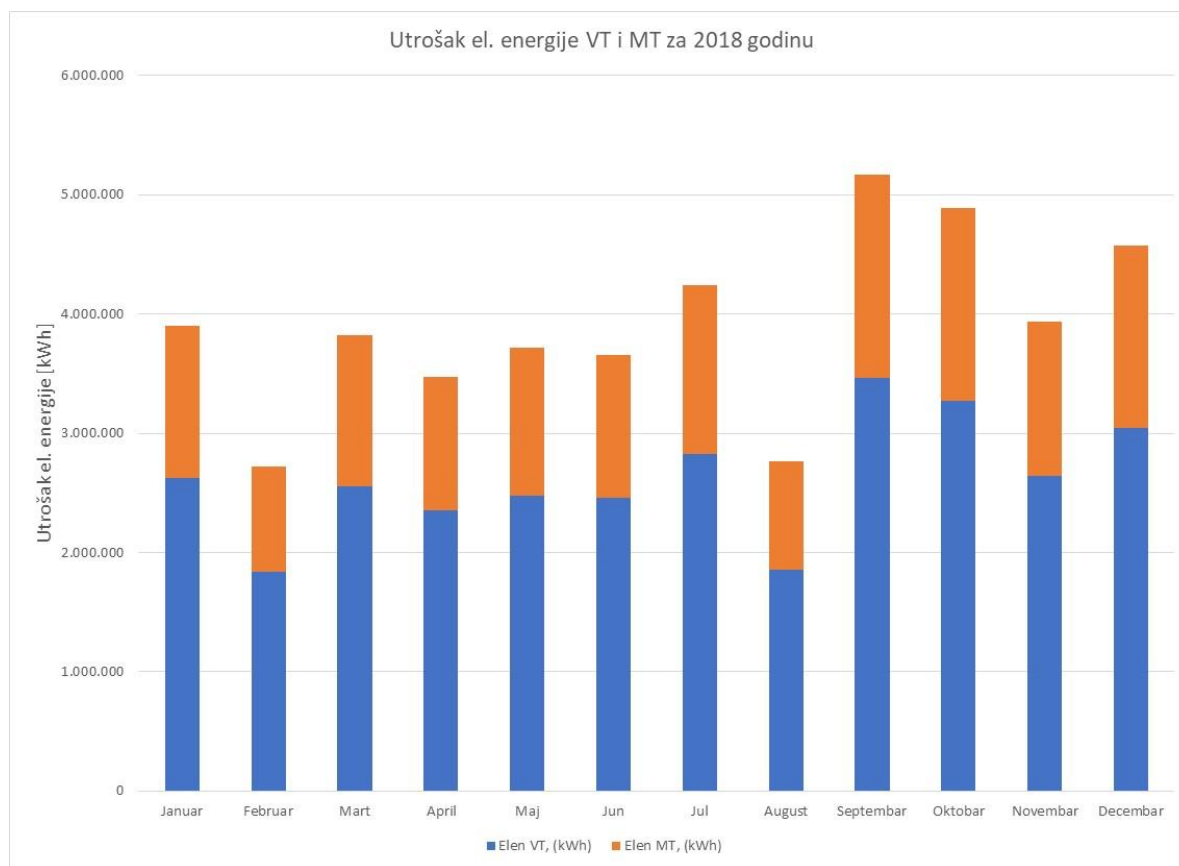
Табела 8 Приказ утrophка енергената на месечном нивоу у 2020. години

2020	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Energent	Januar	Februar	Mart	April	Maj	Jun	Jul	August	Septembar	Oktobar	Novembar	Decembar	SUM
Elen VT, (kWh)	3.359.860	2.908.960	3.446.780	3.158.660	3.121.860	2.944.880	3.556.040	1.303.580	3.380.540	3.375.280	3.229.280	3.411.200	37.196.920
Elen MT, (kWh)	1.646.400	1.412.980	1.695.120	1.567.480	1.525.360	1.461.920	1.699.540	604.080	1.657.640	1.674.380	1.555.800	1.654.380	18.155.080
El En VT+MT (kWh)	5.006.260	4.321.940	5.141.900	4.726.140	4.647.220	4.406.800	5.255.580	1.907.660	5.038.180	5.049.660	4.785.080	5.065.580	55.352.000
Reaktivna elen (kVar)	1.188.560	897.600	1.134.860	1.062.020	1.071.560	1.024.980	1.297.680	329.120	1.183.160	1.059.240	1.015.020	1.118.980	12.382.780
Maksigraf (kW)	8.220	8.380	8.440	8.180	8.140	8.320	8.460	7.100	8.560	8.408	8.784	8.132	99.124
Prirgas, Sm3	1.052.248	711.209	869.428	699.873	730.412	730.165	889.027	156.035	940.355	901.921	883.390	978.864	9.542.927

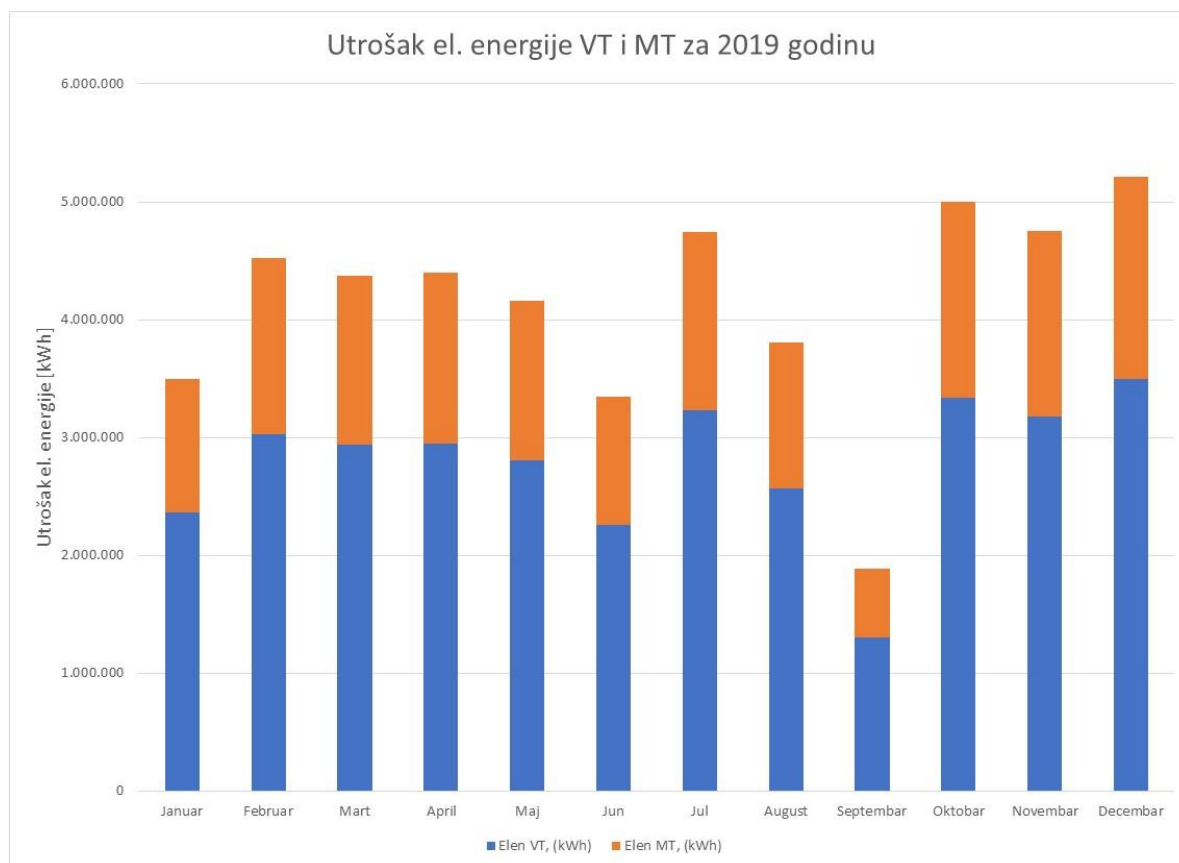
Табела 9 Приказ утrophка енергената на месечном нивоу у 2021. години

2021	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Energent	Januar	Februar	Mart	April	Maj	Jun	Jul	August	Septembar	Oktobar	Novembar	Decembar	SUM
Elen VT, (kWh)	3.246.840	2.893.780	3.358.760	3.101.240	3.094.480	3.055.560	3.261.200	921.820	2.486.180	3.839.860	3.547.340	3.485.340	36.292.400
Elen MT, (kWh)	1.587.060	1.416.340	1.639.940	1.541.380	1.482.720	1.490.100	1.623.280	473.980	1.187.600	1.888.160	1.747.260	1.737.380	17.815.200
El En VT+MT (kWh)	4.833.900	4.310.120	4.998.700	4.642.620	4.577.200	4.545.660	4.884.480	1.395.800	3.673.780	5.728.020	5.294.600	5.222.720	54.107.600
Prirgas, Sm3	892.928	800.537	1.031.307	699.873	805.021	762.861	835.144	156.863	676.853	1.313.355	1.160.528	1.189.689	10.324.959
Biomasa (mix+melasa)	3.093.132	2.692.004	2.990.185	2.942.500	3.391.785	2.905.243	3.231.207	61.000	2.071.936	3.481.740	3.264.320	3.126.500	33.251.552

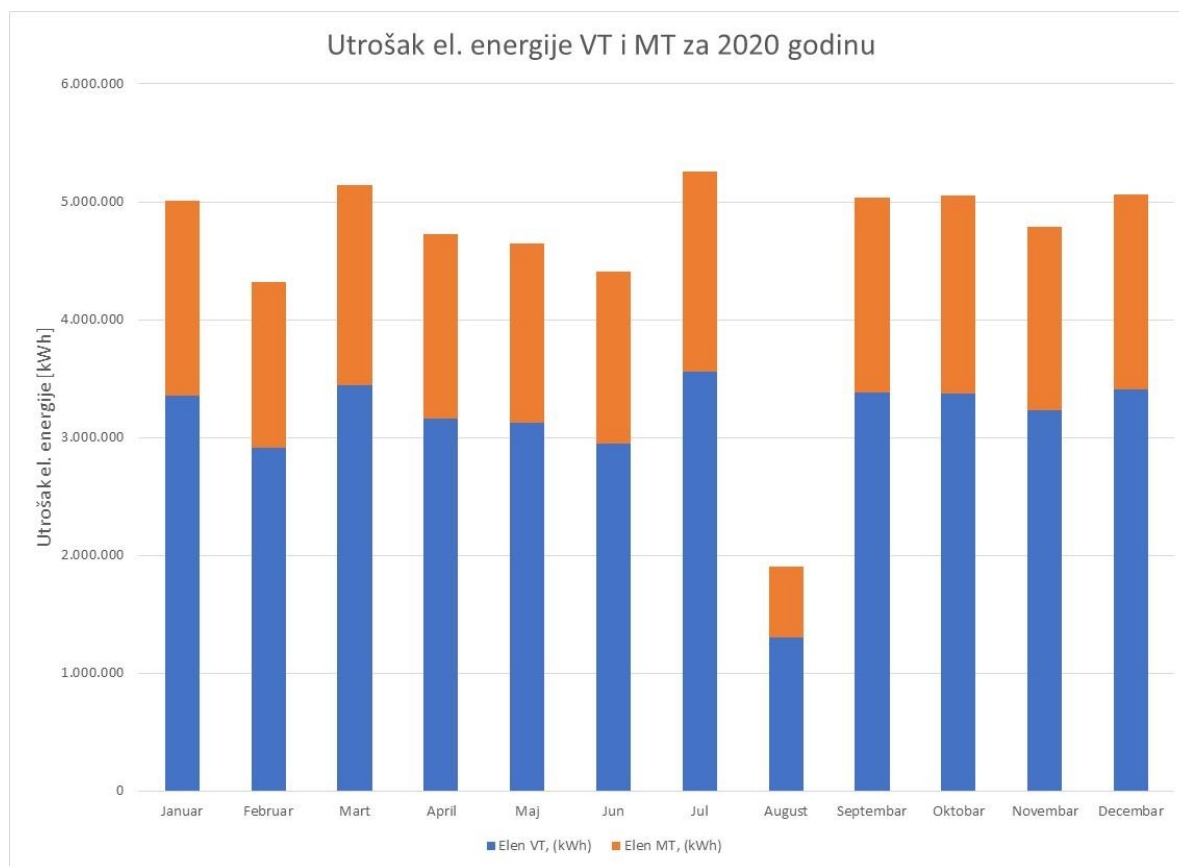
Достављени подаци за 2021. годину нису садржали податке о утрошеној реактивној енергији као ни максимално ангажованој снази. У табели 9 Биомаса је изражена као микс Меласе и биомасе који се утроши на месечном нивоу. У даљем поглављу биће дат детаљан опис биомасе која се користи на месечном нивоу као и обрачун у енергетском смислу.



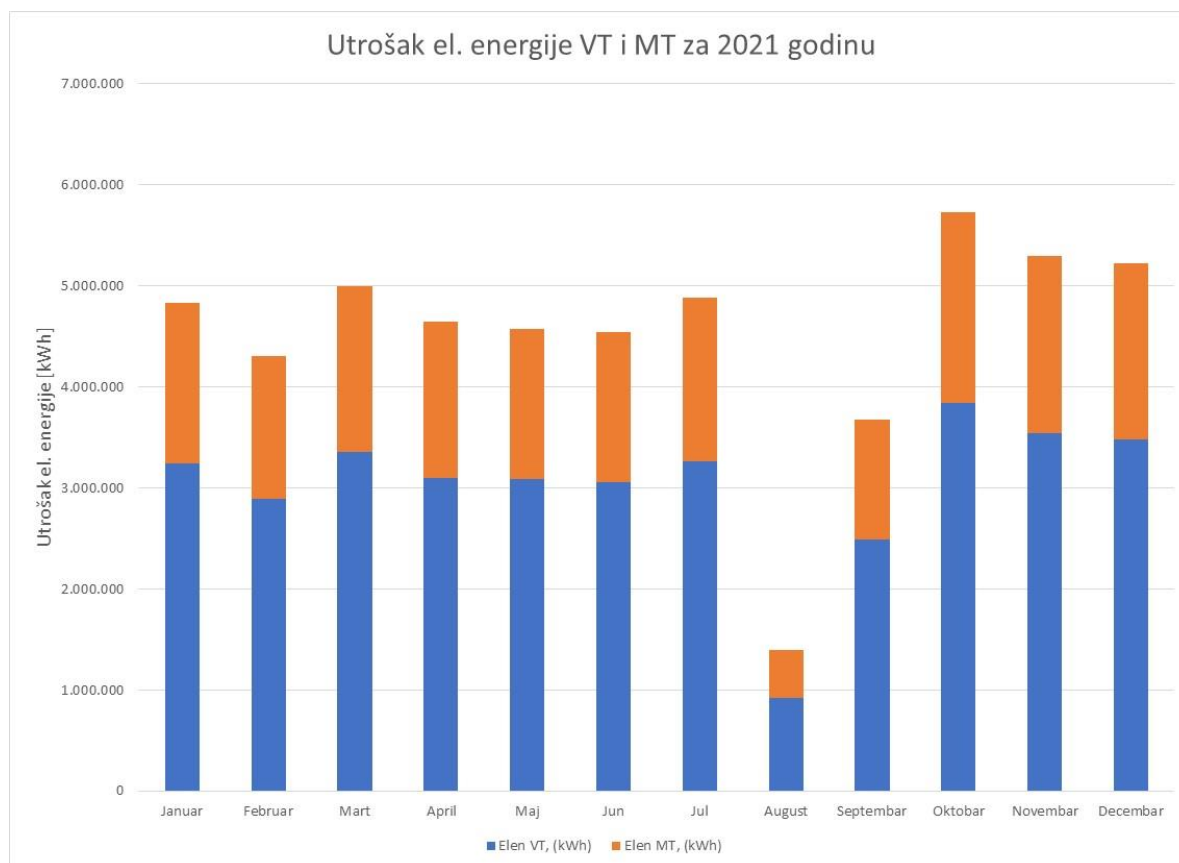
Слика 4 Приказ утrophка електричне енергије више и ниже тарифе за 2018. годину



Слика 5 Приказ утrophка електричне енергије више и ниже тарифе за 2019. годину



Слика 6 Приказ утrophка електричне енергије више и ниже тарифе за 2020. годину



Слика 7 Приказ утrophка електричне енергије више и ниже тарифе за 2021. годину

Из приложених дијаграма се види да септембар, октобар и децембар представљају месеце са повишеном потрошњом електричне енергије. Август представља месец са најнижом потрошњом електричне енергије, што је вероватно узроковано колективним годишњим одмором у компанији.

У 2018. години утрошак електричне енергије више тарифе износио је 31.407,0 MWh, минимални утрошак више тарифе износио је 1.834,8 MWh у августу док је максимални утрошак износио 3.462,4 MWh у септембру, просечни утрошак електричне енергије више тарифе износио је 2.617,2 MWh месечно.

Утрошак електричне енергије ниже тарифе у 2018 години износио је 15.473,7 MWh, минимални утрошак ниже тарифе износио је 888,3 MWh у фебруару док је максимални утрошак износио 1.708 MWh у септембру, просечни утрошак електричне енергије више тарифе износио је 1.289,5 MWh месечно.

Укупан утрошак електричне енергије више и ниже тарифе у 2018 години износио је 46.880,7 MWh, минимални утрошак износио је 2.723 MWh у августу док је максимални утрошак износио 5.170 MWh у септембру, просечни утрошак електричне енергије више и ниже тарифе износио је 3.906 MWh месечно.

У 2019. години утрошак електричне енергије више тарифе износио је 33.460,0 MWh, минимални утрошак више тарифе износио је 1.306,3 MWh у септембру док је максимални утрошак износио 3.496,5 MWh у децембру, просечни утрошак електричне енергије више тарифе износио је 2.788,4 MWh месечно.

Утрошак електричне енергије ниже тарифе у 2019. години износио је 16.249,5 MWh, минимални утрошак ниже тарифе износио је 577,9 MWh у септембру док је максимални утрошак износио 1.717 MWh у децембру, просечни утрошак електричне енергије више тарифе износио је 1.354,1 MWh месечно.

Укупан утрошак електричне енергије више и ниже тарифе у 2019 години износио је 49.709,9 MWh, минимални утрошак износио је 1.884,3 MWh у септембру док је максимални утрошак износио 5.213,9 MWh у децембру, просечни утрошак електричне енергије више и ниже тарифе износио је 4.142,5 MWh месечно.

2020.-те године утрошак електричне енергије више тарифе износио је 37.196,9 MWh, минимални утрошак више тарифе износио је 1.304,6 MWh у Августу док је максимални утрошак износио 3.556,0 MWh у јулу, просечни утрошак електричне енергије више тарифе износио је 3.099,7 MWh месечно.

Утрошак електричне енергије ниже тарифе у 2020 години износио је 18.155,1 MWh, минимални утрошак ниже тарифе износио је 604,0 MWh у августу док је максимални утрошак износио 1.699,5 MWh у јулу, просечни утрошак електричне енергије више тарифе износио је 1.512,9 MWh месечно.

Укупан утрошак електричне енергије више и ниже тарифе у 2020 години износио је 55.352,9 MWh, минимални утрошак износио је 1.907,66 MWh у августу док је максимални утрошак износио 5.255,6 MWh у јулу, просечни утрошак електричне енергије више и ниже тарифе износио је 4.612,6 MWh месечно.

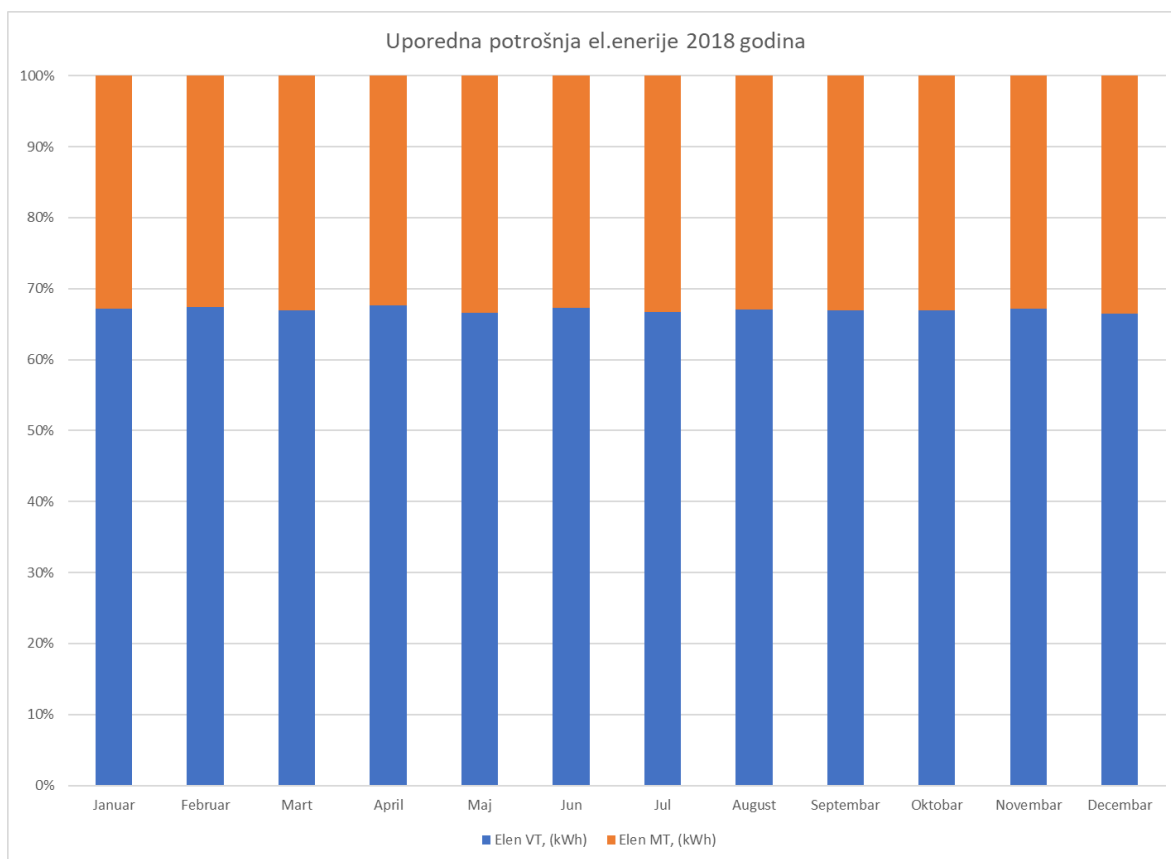
У 2021. години утрошак електричне енергије више тарифе износио је 36.292,4 MWh, минимални утрошак више тарифе износио је 921,8 MWh у августу док је максимални утрошак износио 3.839,9 MWh у октобру, просечни утрошак електричне енергије више тарифе износио је 3.024,4 MWh месечно.

Утрошак електричне енергије ниже тарифе у 2021. години износио је 17.815,2 MWh, минимални утрошак ниже тарифе износио је 474 MWh у августу док је максимални утрошак износио 1.888,1 MWh у октобру, просечни утрошак електричне енергије више тарифе износио је 1.484,6 MWh месечно.

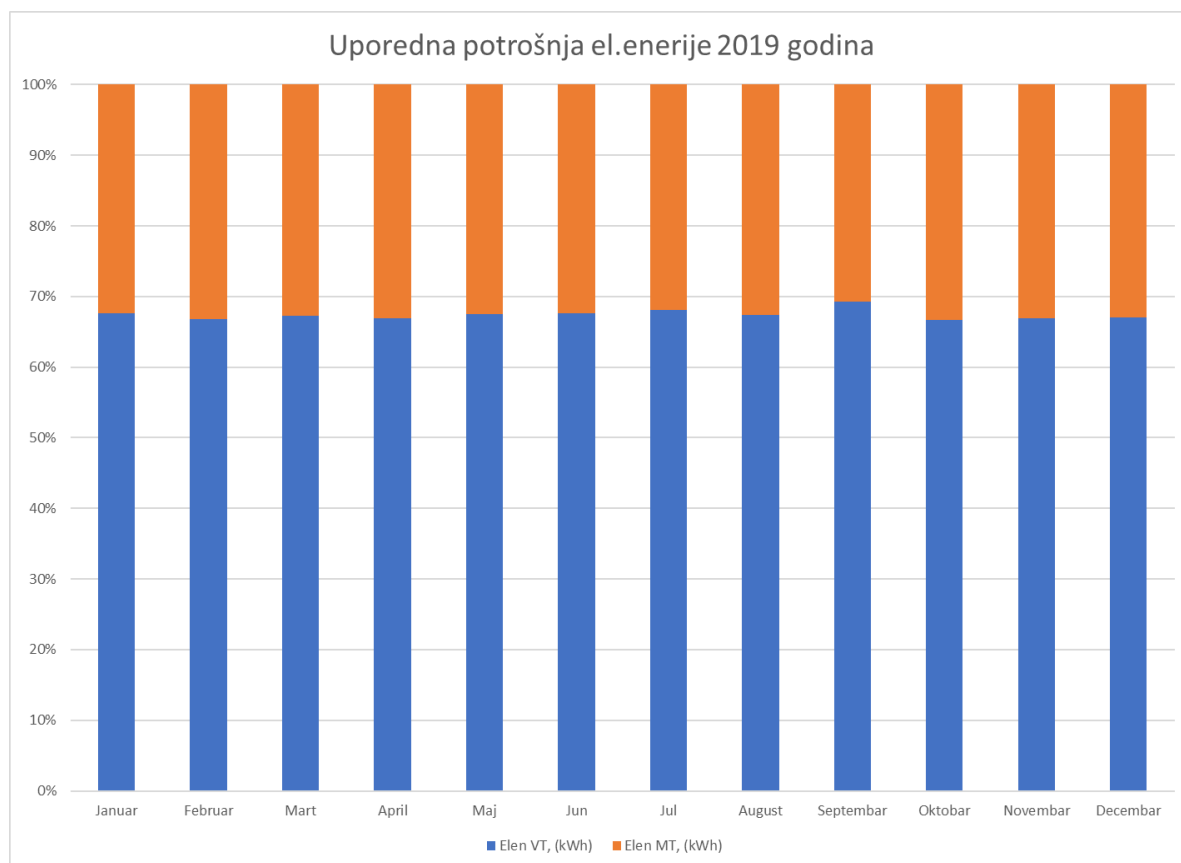
Укупан утрошак електричне енергије више и ниже тарифе у 2021 години износио је 54.107,6 MWh, минимални утрошак износио је 1.395,8 MWh у августу док је максимални утрошак износио 5.728 MWh у октобру, просечни утрошак електричне енергије више и ниже тарифе износио је 4.508,9 MWh месечно.

Из приложеног може се закључити да сваке године долази до повећања потрошње електричне енергије у односу на претходне године, односно да утрошак електричне енергије прати повећање капацитета прераде соје.

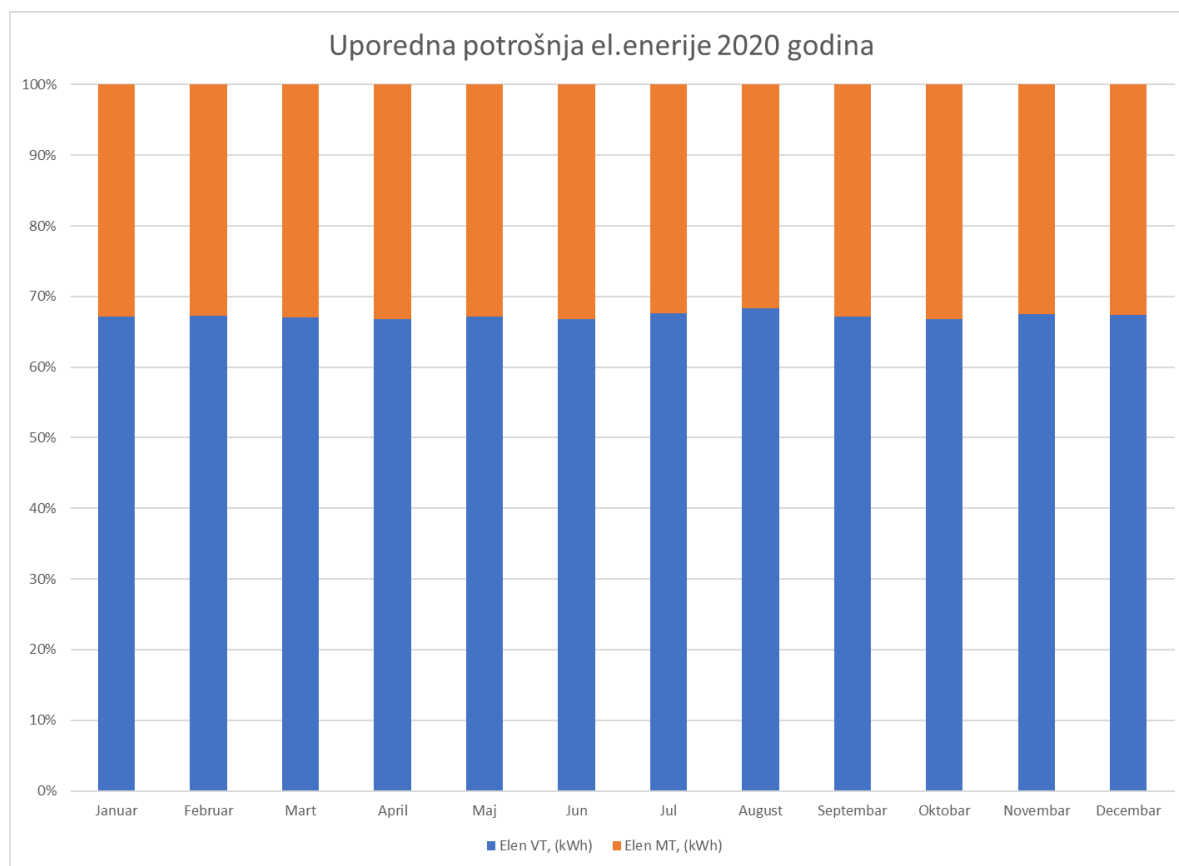
На наредним дијаграмима на сликама 8 до 11 дат је приказ упоредног утроска више и ниже тарифе, као и упоредни приказ утроска електричне енергије више и ниже тарифе и максимално ангажоване снаге.



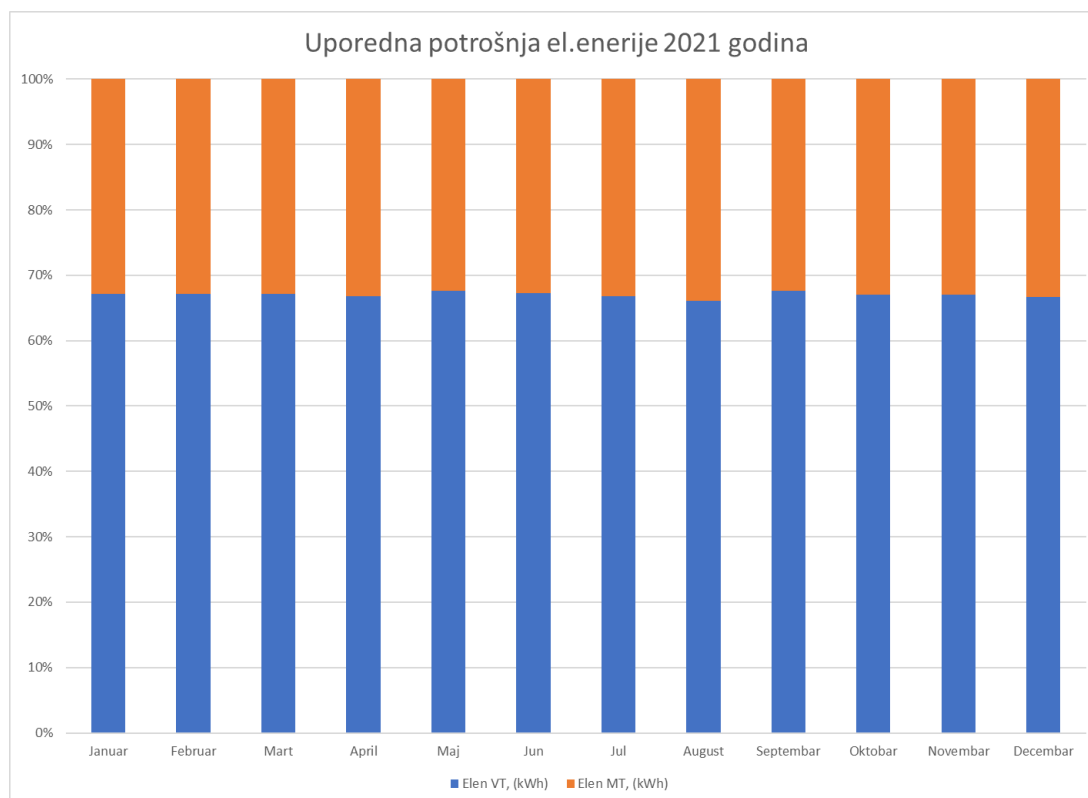
Слика 8 Приказ упоредног удела више и ниже тарифе за 2018. годину



Слика 9 Приказ упоредног удела више и ниже тарифе за 2019. годину

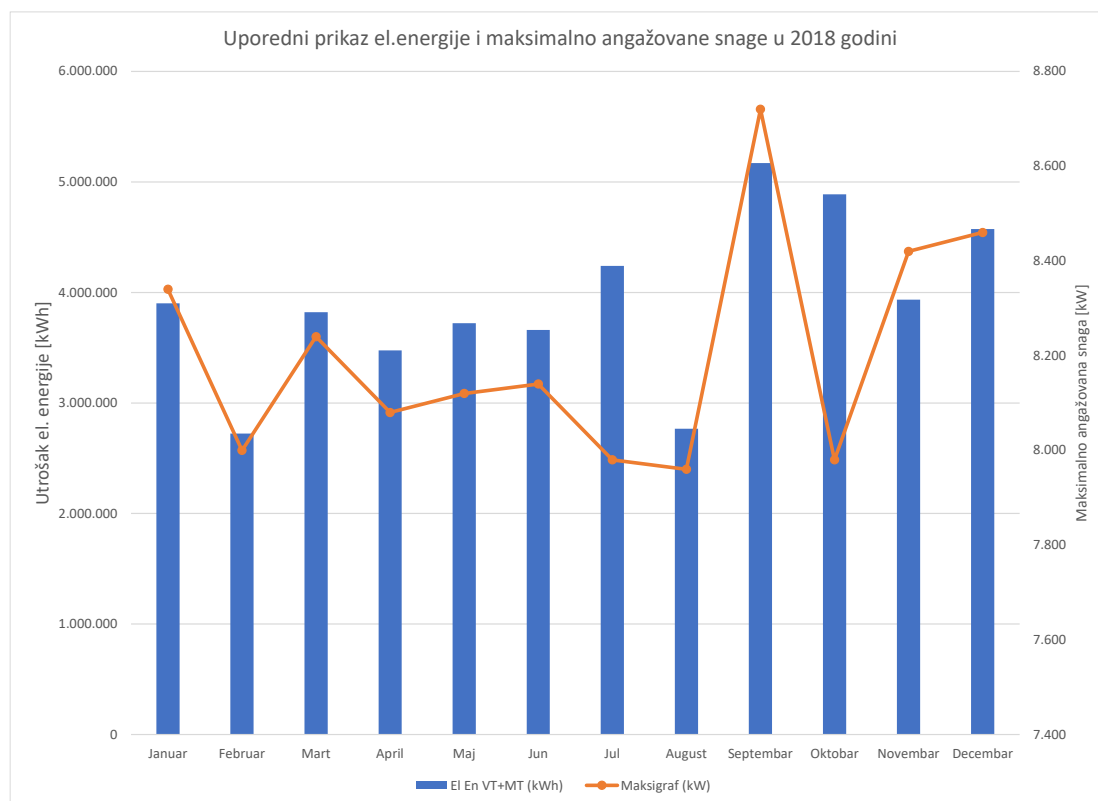


Слика 10 Приказ упоредног удела више и ниже тарифе за 2020. годину

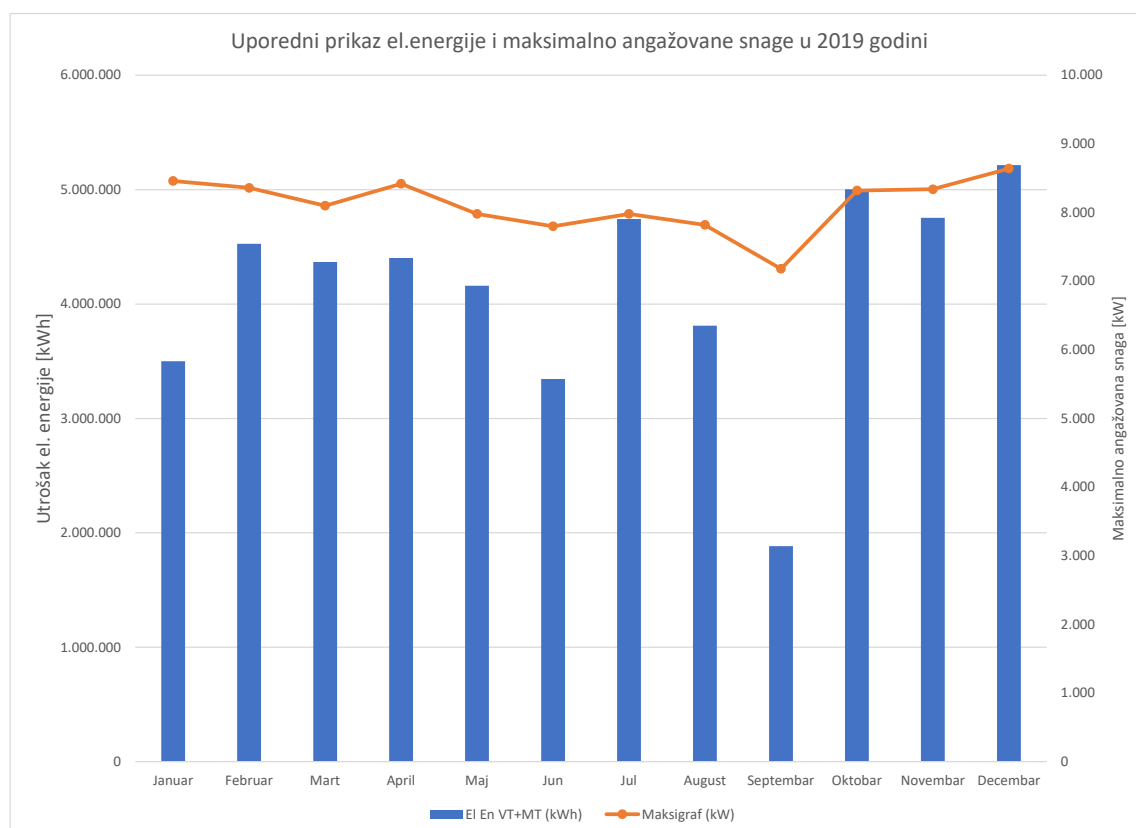


Слика 11 Приказ упоредног удела више и ниже тарифе за 2021. годину

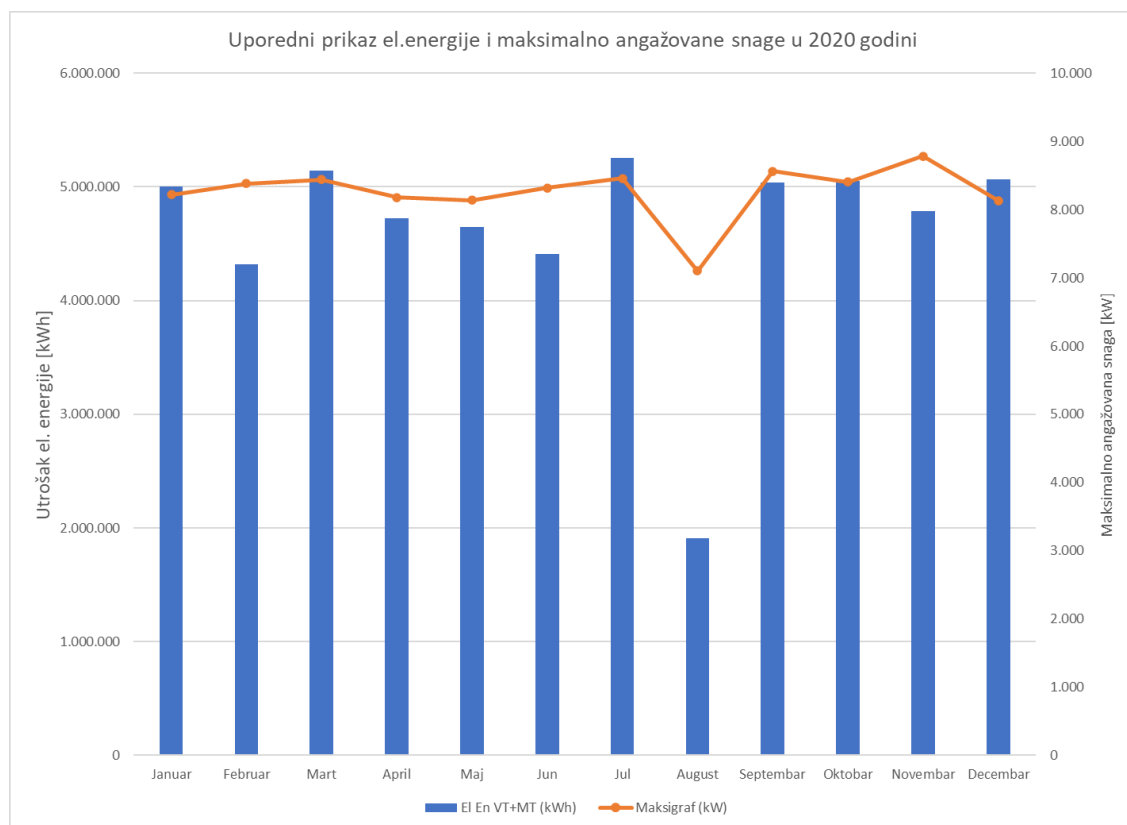
Из приложених дијаграма са слике 8 до 11 јасно се може видети да утрошак више тарифе износи око 66-68% док утрошак ниже тарифе износи 32-34% за период од 2018. до 2021. године.



Слика 12 Упоредни приказ утrophа електричне енергије и максимално ангажоване снаге за 2018. годину



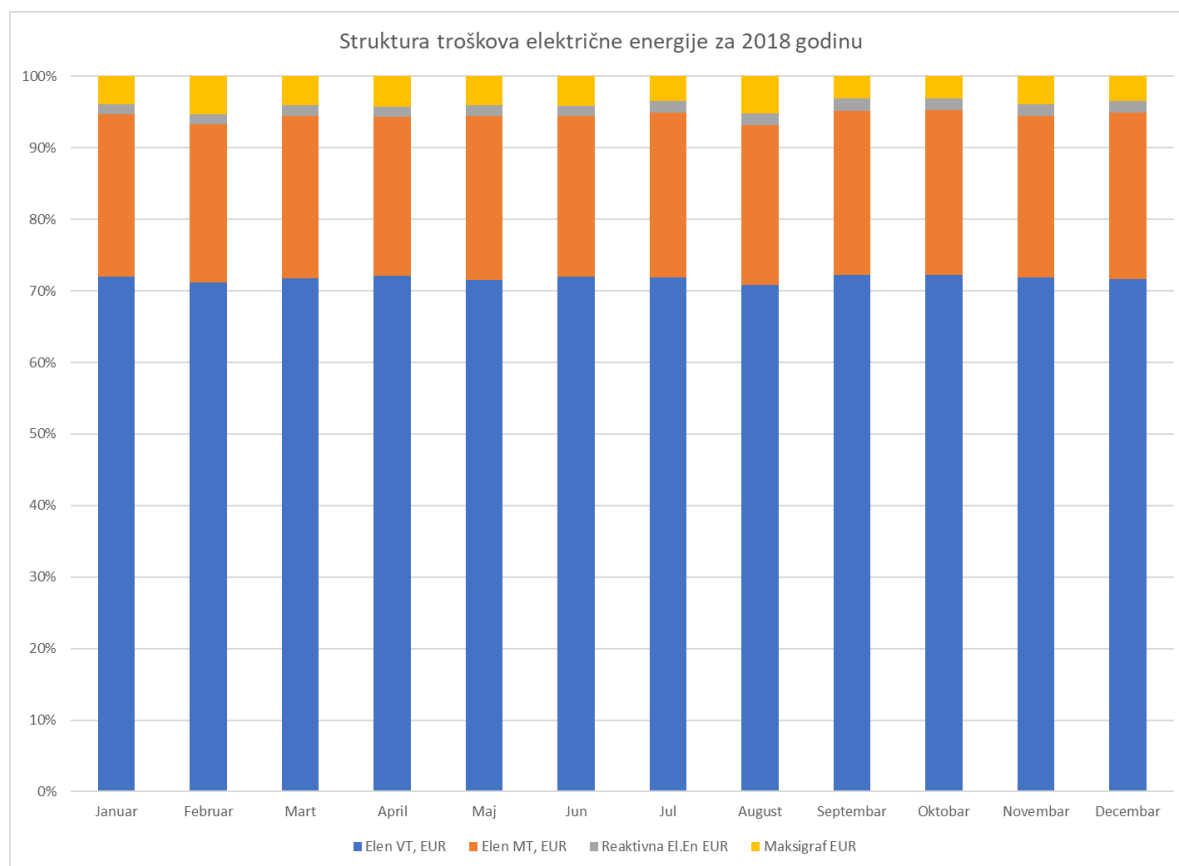
Слика 13 Упоредни приказ утrophа електричне енергије и максимално ангажоване снаге за 2019. годину



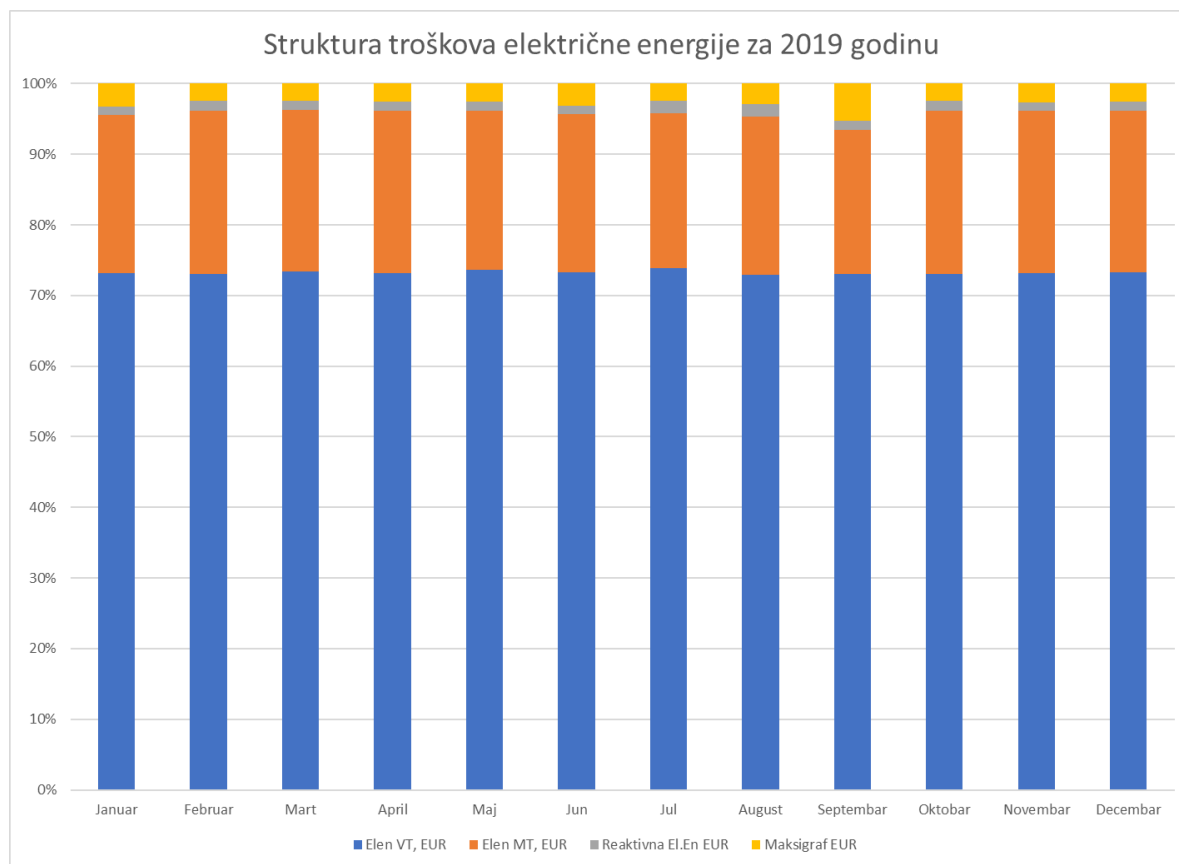
Слика 14 Упоредни приказ утrophа електричне енергије и максимално ангажоване снаге за 2020. годину

Са приказаних дијаграма на сликама 12 до 14 може се закључити да потрошња енергије прати максимално ангажовану снагу, међутим могу се видети пробијања максимално ангажоване снаге као што је то пример у септембру 2018., сецембру 2019. и септембру 2020. године. За 2021. годину нису били доступни подаци о максимално ангажованој снази.

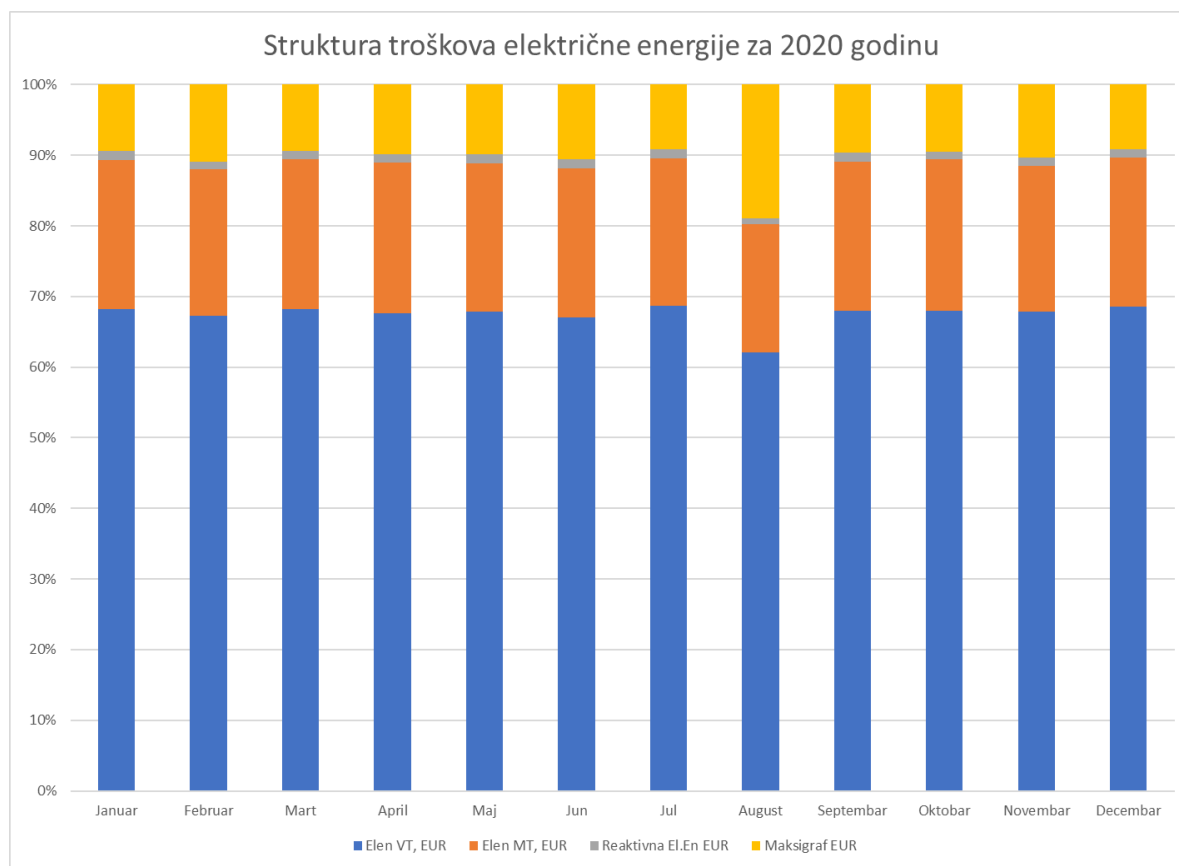
На наредним дијаграмима на сликама 15 до 17 дат је приказ структуре трошкова за електричну енергију.



Слика 15 Приказ структуре трошкова за електричну енергију у 2018.



Слика 16 Приказ структуре трошкова за електричну енергију за 2019 годину.

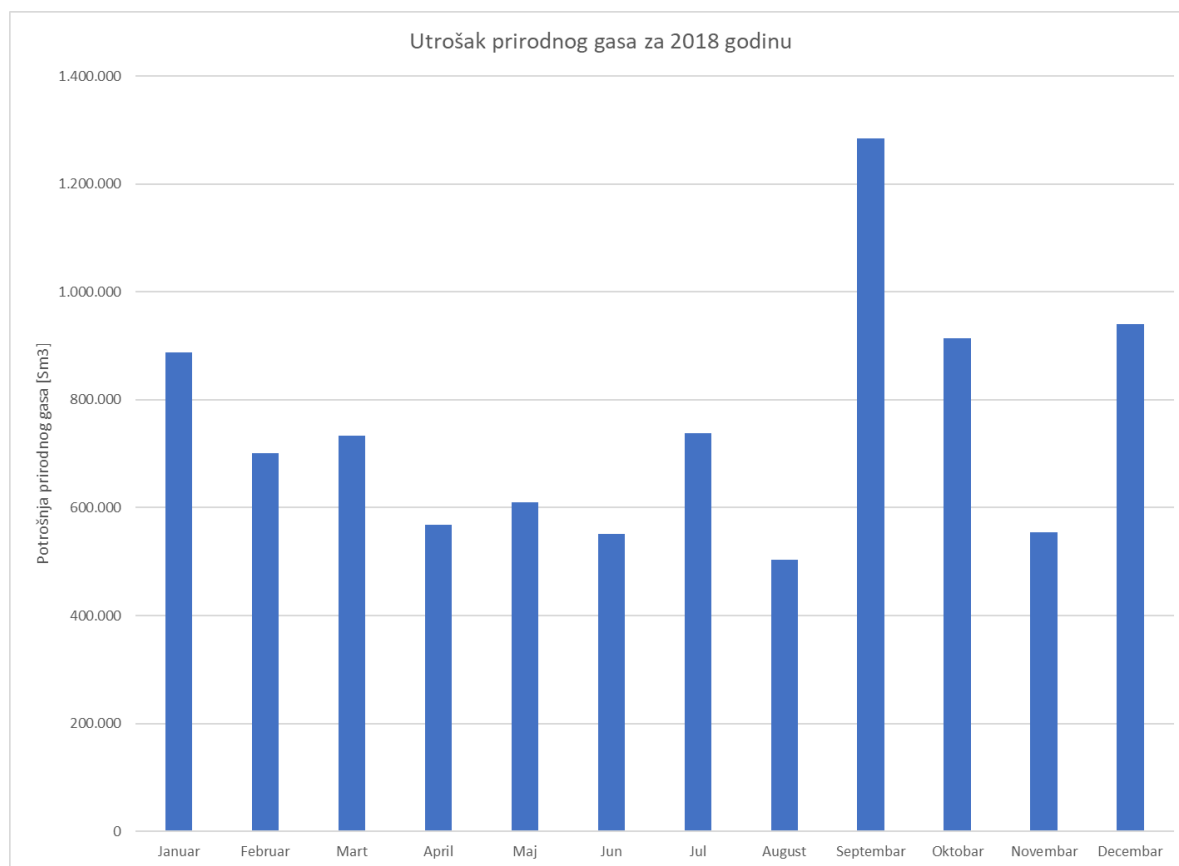


Слика 17 Приказ структуре трошкова за електричну енергију за 2020 годину.

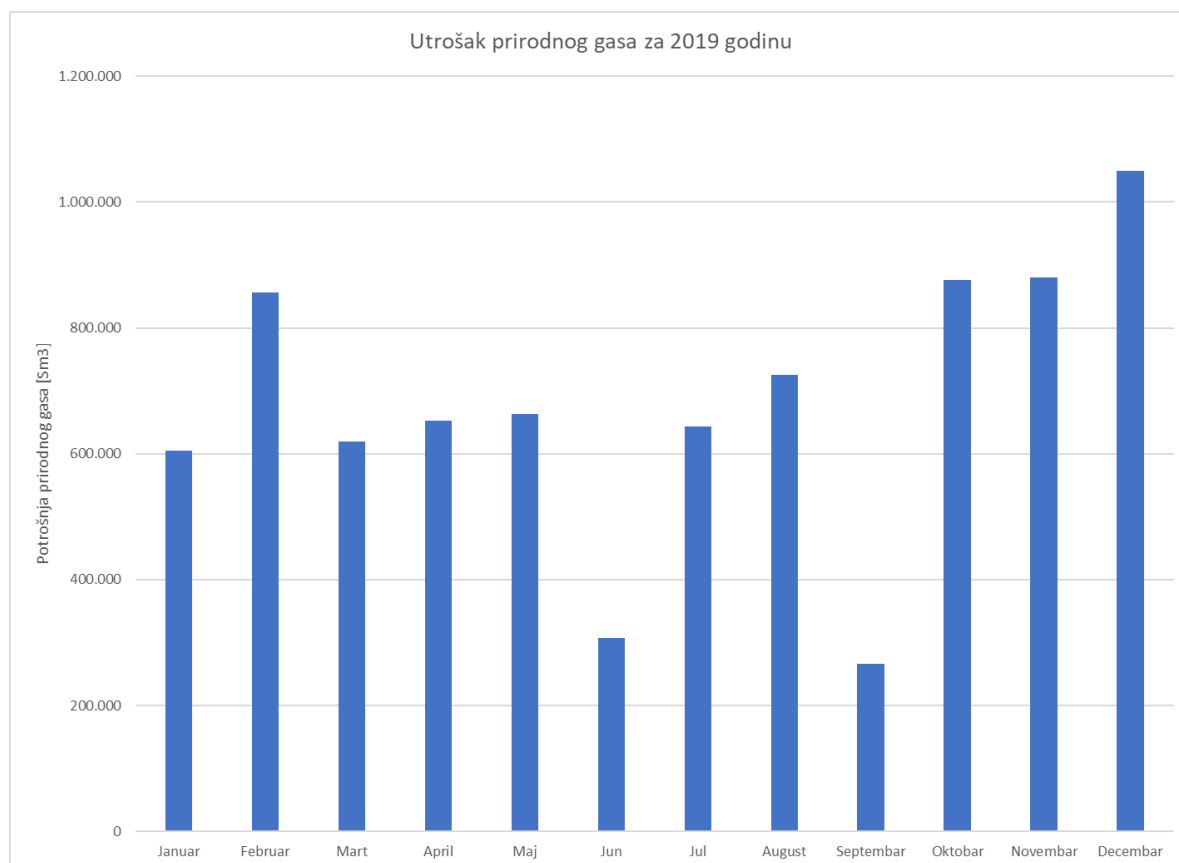
Са слика 15 до 17 може се видети да највећи удео у рачуну има електрична енергија више тарифе са око 62-73%. Удео ниже тарифе у рачуну износио је око 20 до 25%, док је максиграф имао удео у износу од 5- 10%. У августу 2020. године удео максимално ангажоване снаге сокочио је на 19%, узрок овоме је изузетно ниска потрошња електричне енергије у том месецу. Реактивна енергија има учешће у износу 2-3 и може се закључити да је удео реактивне електричне енергије низак што указује да компанија има добар систем компензације реактивне енергије.

На наредним дијаграмима дат је приказ специфичне потрошње енергије више и ниже тарифе у односу на утрошену сировину-соју.

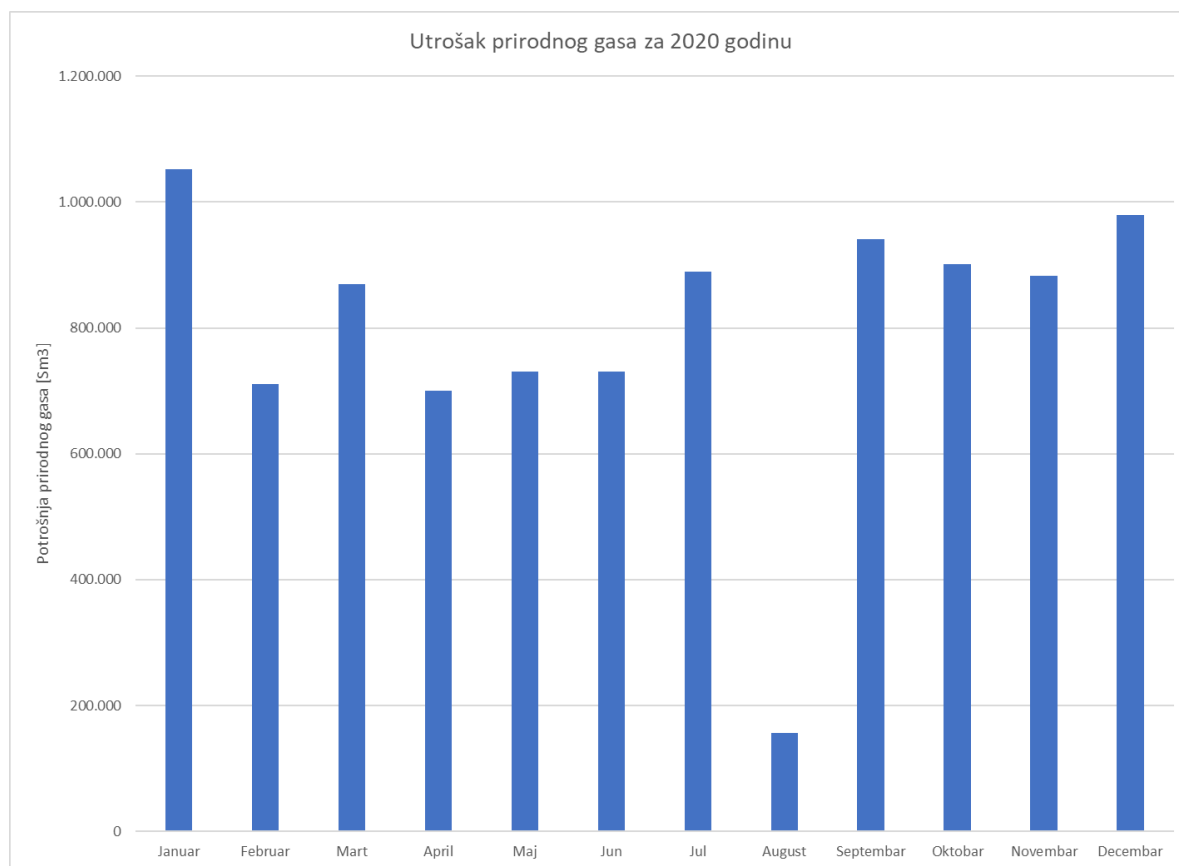
На наредним дијаграмима 18 до 21 дат је приказ утрошка природног гаса за период 2018., 2019., 2020. и 2021. годину.



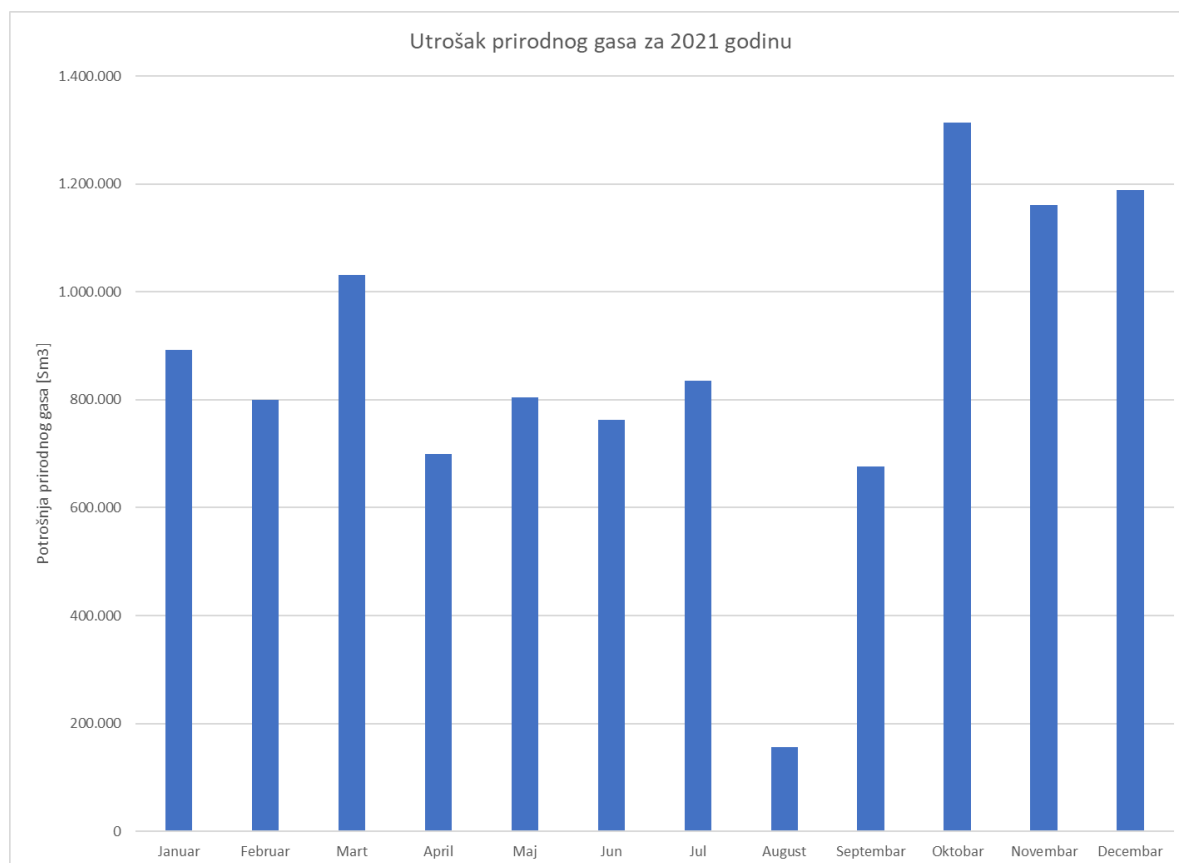
Слика 18 Приказ утрошка природног гаса у 2018.



Слика 19 Приказ утрошка природног гаса у 2019.



Слика 20 Приказ утrophка природног гаса у 2020.



Слика 21 Приказ утrophка природног гаса у 2021.

Прегледом дијаграма 18 може се закључити да је максимални утрошак природног гаса у 2018. години износио 1.284.691 Nm³ у септембру. Минимални утрошак гаса је износио 503.934 Nm³ у августу. Просечна месечна потрошња на годишњем нивоу износи 748.839 Nm³ гаса месечно у 2018. години. Укупна утрошена количина гаса у 2018. години износила је 8.986.073 Nm³.

Прегледом дијаграма 19 може се закључити да је максимални утрошак природног гаса у 2019. години износио 1.049.154 Nm³ у децембру. Минимални утрошак гаса је износио 266.163 Nm³ у септембру. Просечна месечна потрошња на годишњем нивоу износи 678.715 Nm³ гаса. Укупна утрошена количина гаса у 2019. години износила је 8.144.576 Nm³.

Са дијаграма 20 може се закључити да је је максимални утрошак природног гаса у 2020. години износио 1.052.248 Nm³ у јануару. Минимални утрошак гаса је износио 156.035 Nm³ у августу. Просечна месечна потрошња на годишњем нивоу износи 795.224 Nm³ гаса у 2020 години. Укупна утрошена количина гаса у 2020. години износила је 9.542.927 Nm³.

Прегледом дијаграма 21 може се закључити да је максимални утрошак природног гаса у 2021. години износио 1.313.355 Nm³ у октобру. Минимални утрошак гаса је износио 156.863 Nm³ у августу. Просечна месечна потрошња на годишњем нивоу износи 860.413 Nm³ гаса месечно. Укупна утрошена количина гаса у 2021. години износила је 10.324.959 Nm³.

Из горе приказаних дијаграма и њиховом анализом може се закључити да је август месец са најмањом потрошњом, што указује на колективни годишњи одмор у овим месецима. Навиша потрошња гаса је у зимским месецима од октобра до фебруара, што указује да се део гаса користи за топлификацију објеката. У 2018. години се јавила изразито виска потрошња гаса у септембру. Овај скок утрошка гаса праћен је и већом количином утрошене соје тј. повећаним обимом производње.

У наредним табелама дат је утрошак биомасе. Подаци који су достављени нису садржали месечне потрошње биомасе за период 2018. до 2020. године, већ су дати на годишњем нивоу. Утрошак биомасе на месечном нивоу анализиран је за 2021. годину.

У компанији Соја протеин користи се следећа биомаса:

- слама
- силосни отпад
- љуска сунцокрета
- остала биомаса (тостована и нет. љуска)
- отпадно дрво
- меласа

У наредној табели 10 дат је приказ утрошка биомасе на годишњем нивоу, док табела 11 даје приказ утрошка биомасе на месечном нивоу.

Табела 10 Утрошак биомасе на годишњем нивоу

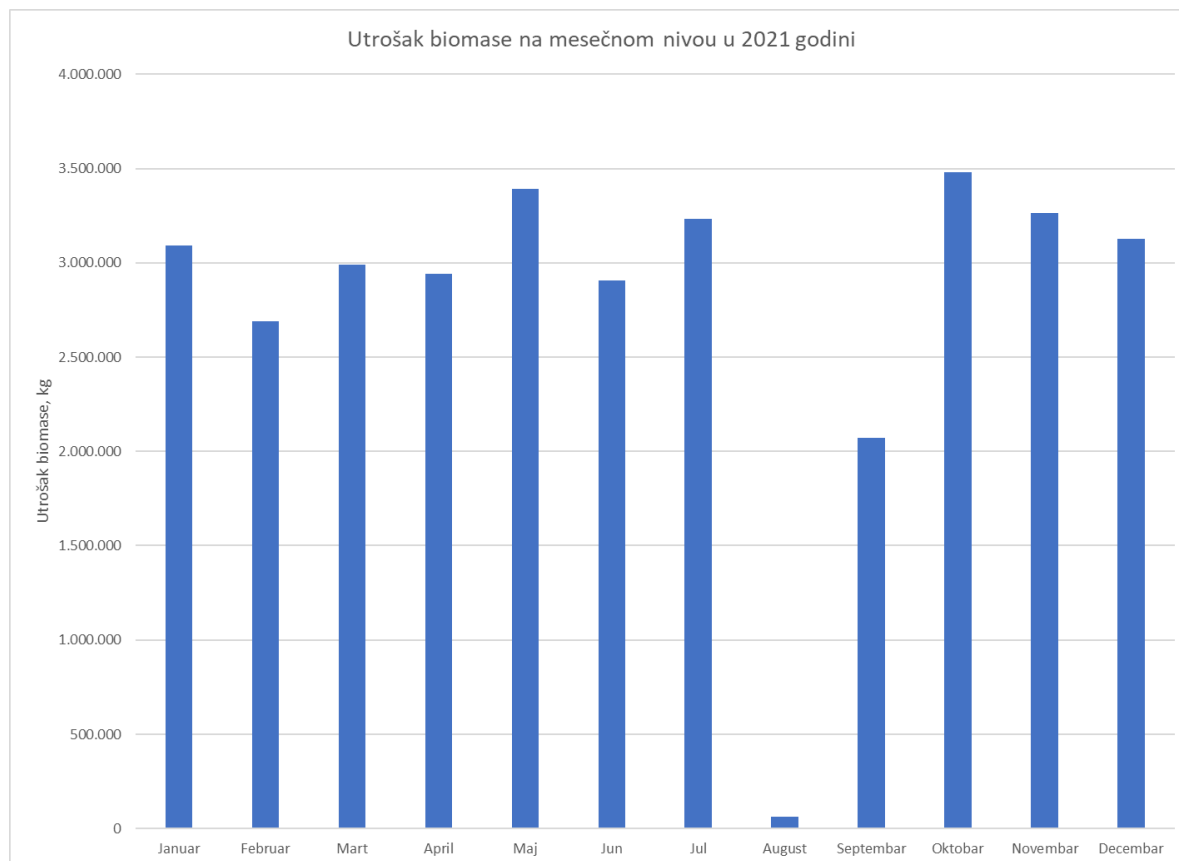
UTROŠCI biomase:					
		2018	2019	2020	2021
Slama	Kg	1.722.003,00	4.348.117,00	11616320	9827038
Silosni otpad	Kg	1.908.900,00	790.380,00	2.483.540	1.615.620,00
Ljuska	Kg	4.886.322,00	3.183.755,00	3.758.112	1.810.000,00
Ostala biomasa	Kg	5.080.675,00	6.282.500,00	1.727.280	3.540.294,00
Otpadno drvo	Kg				2.216.140,00
Ukupno biomase:	kg	13.597.900,00	14.604.752,00	19.585.252	19.011.113
		2018	2019	2020	2021
UTROŠCI biomase:					
Melasa (55-80%DM, avg 67.5%DM)	Kg	14.291.578,00	17.895.587,00	18.861.972	14.242.460,00

Табела 11 Утрошак биомасе на месечном нивоу

2021		Jan-21	Feb-21	Mar-21	Apr-21	May-21
Slama	Kg	694.941	758.804	785.000	1.256.000	1.210.963
Silosni otpad	Kg	439.000	263.440	44.000	4.000	22.940
Ljuska suncokreta	Kg	167.000	200.000	350.000	172.000	209.000
Ostala biomasa(tostovana i net.ljuska)	Kg	533.731	329.700	251.765	208.000	197.302
Otpadno drvo	Kg	27.860	79.160	277.420	347.000	395.580
Melasa	Kg	1.230.600	1.060.900	1.282.000	955.500	1.356.000

Jun-21	Jul-21	Aug-21	Sep-21	Oct-21	Nov-21	Dec-21	Suma
989.263	1.122.697	31.000	677.000	660.500	729.000	911.870	9.827.038
32.900	65.000	20.000	46.340	515.000	163.000	0	1.615.620
260.000	238.000	5.000	199.000	10.000	0	0	1.810.000
107.000	140.000	0	248.796	279.000	576.000	669.000	3.540.294
429.580	219.940	5.000	217.000	133.440	72.760	11.400	2.216.140
1.086.500	1.445.570	0	683.800	1.883.800	1.723.560	1.534.230	14.242.460

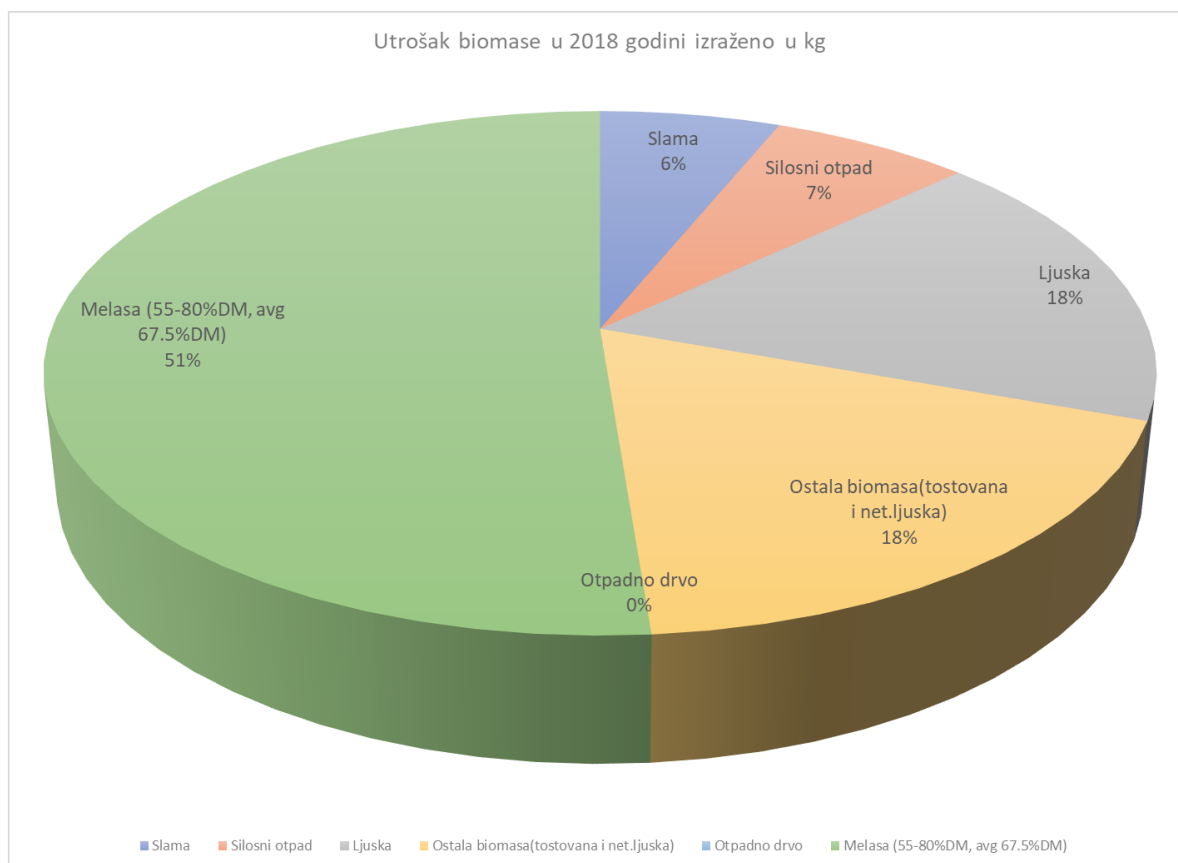
Наредни дијаграм даје потрошњу биомасе у 2021. години, која представља збирну потрошњу сламе, силосног отпада, љуске сунцокрета, отпадног дрвета, остале биомасе и меласе.



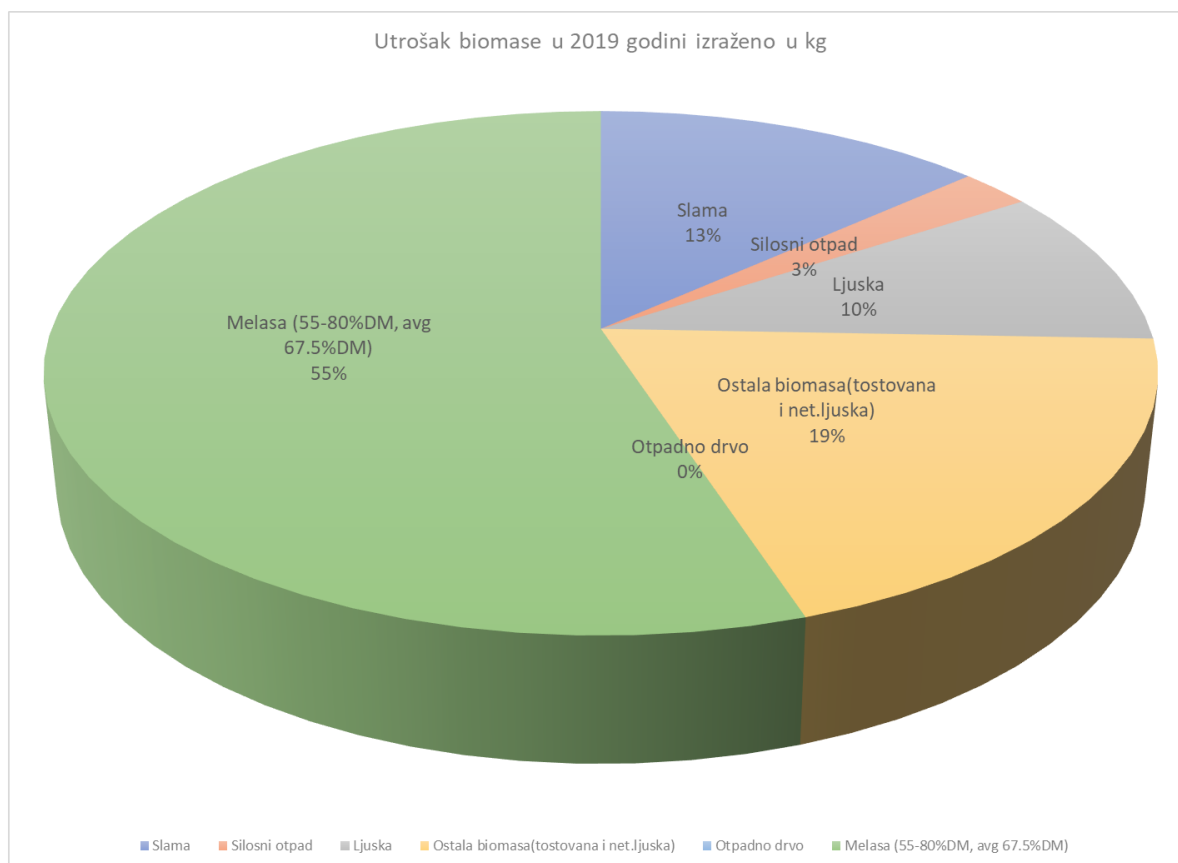
Слика 22 Приказ утрошка биомасе на месечном нивоу у 2021. години

Утрошак биомасе у 2021. години кретао се од минималних 61 t у августу до максималних 3.481 t у октобру, просечна количина биомасе која се утроши на месечном нивоу износи 2.771 t годишње. Минимална потрошња биомасе у августу је последица колективног годишњег одмора.

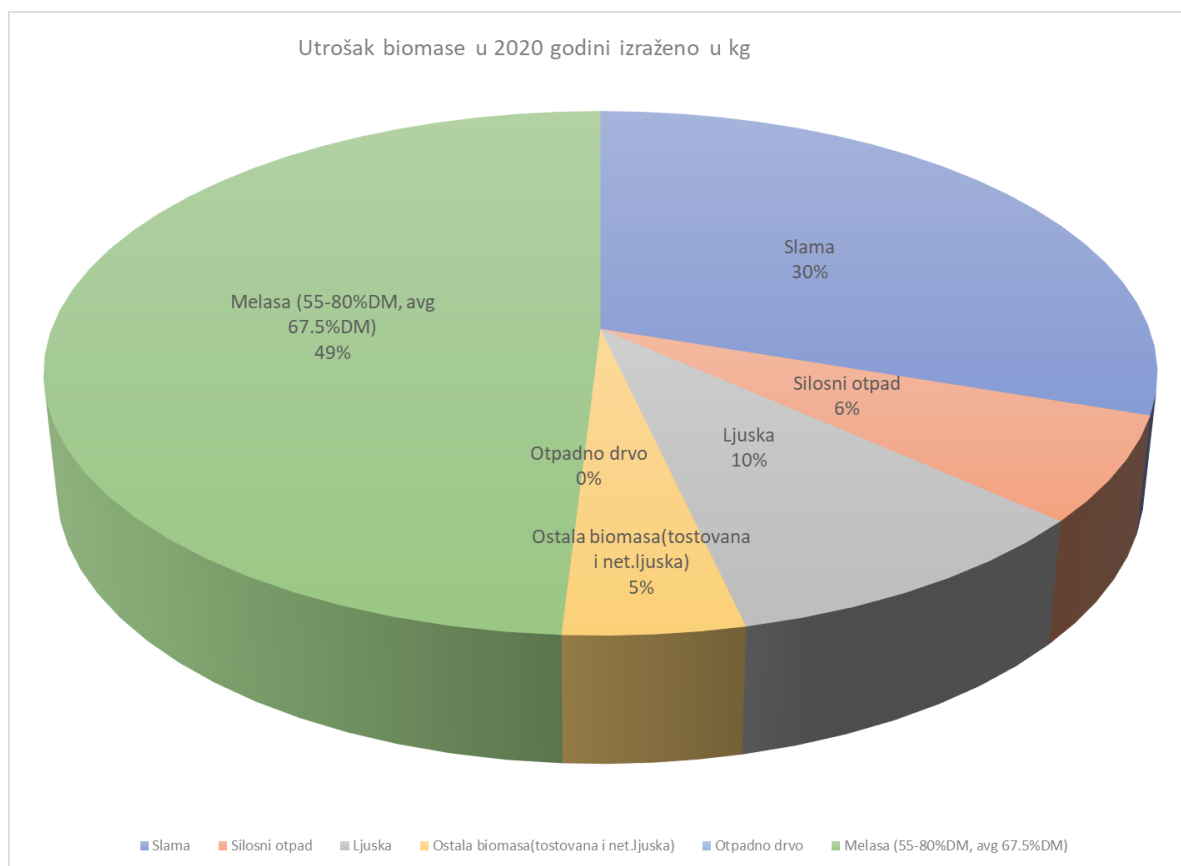
На наредним дијаграмима дата је структура утрошка биомасе изражена у kg на годишњем нивоу за период 2018. до 2021. године.



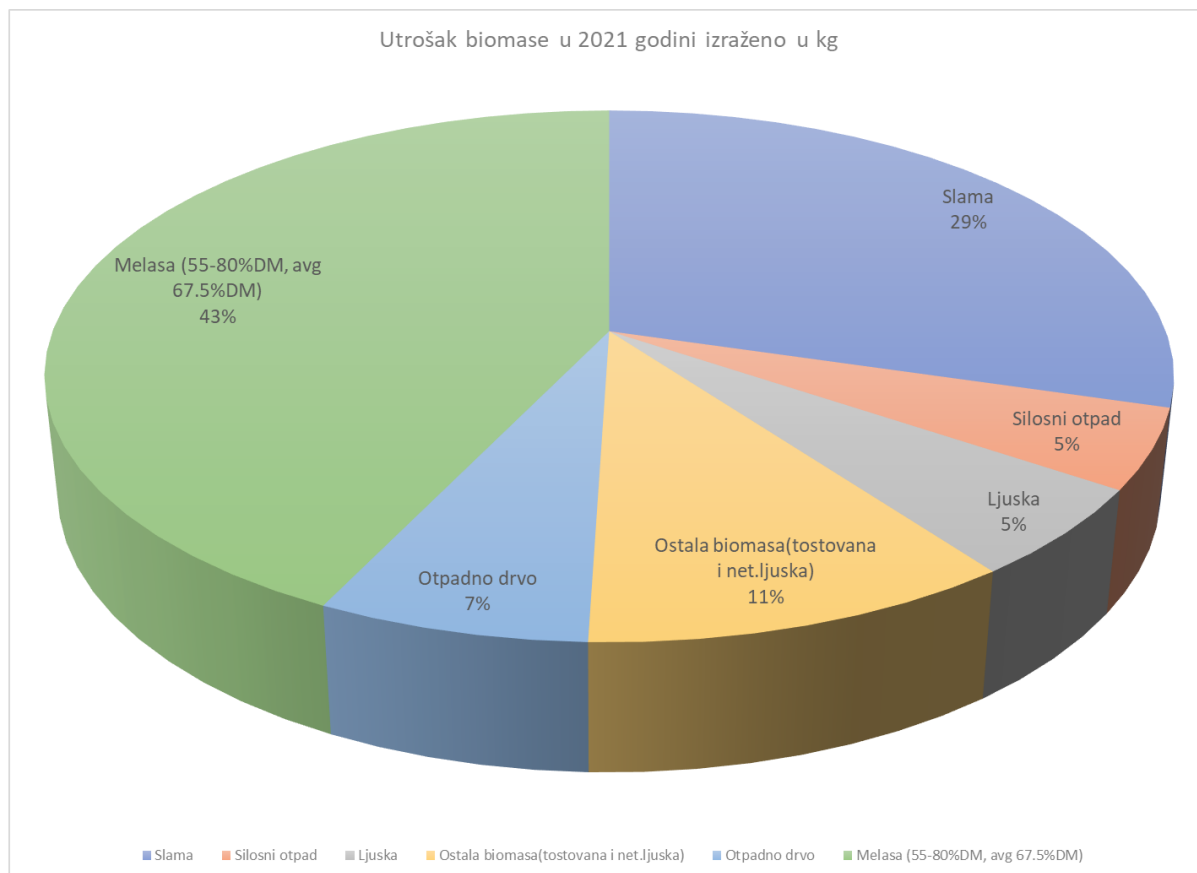
Слика 23 Приказ процентуалног утроска биомасе у 2018. години



Слика 24 Приказ процентуалног утроска биомасе у 2019. години



Слика 25 Приказ процентуалног утроска биомасе у 2020. години



Слика 26 Приказ процентуалног утроска биомасе у 2021. години

Са дијаграма на слици 23 се види да у 2018. години, највећи масени удео у утрошку биомасе има меласа са 51%, затим остала биомаса са и љуска са по 18%, затим силосни отпад са 7% и слама са 6%. Отпадно дрво се није користило у 2018.-ој години.

Са дијаграма на слици 24 се види да у 2019 години, највећи масени удео у утрошку биомасе има меласа са 55%, затим остала биомаса са 19%, слама са 13%, љуска са 10% и силосни отпад 3%. Отпадно дрво се такође није користило у 2019. години.

Са дијаграма на слици 25 се види да у 2020. години, највећи масени удео у утрошку биомасе има меласа са 49%, слама са 30%, љуска са 10%, силосни отпад 6%. остала биомаса са 5%. Отпадно дрво се такође није користило у 2020. години

Са дијаграма на слици 26 се види да у 2021. години, највећи масени удео у утрошку биомасе има меласа са 43%, слама са 29%, остала биомаса са 11%, отпадно дрво са 7%, љуска са 5% као и силосни отпад са учешћем од 5%.

Може се закључити да меласа има највећи удео у утрошку биомасе, док је утрошак сламе повећан из године у годину са 6 па на 13% у 2019. и после на око 30% у 2020. и 2021. години. Такође се може видети да силосни отпад учествује са око 3 до 7%, љуска са око 5 до 18% а да је у 2021. почело коришћење отпадног дрвета које има удео од 7%.

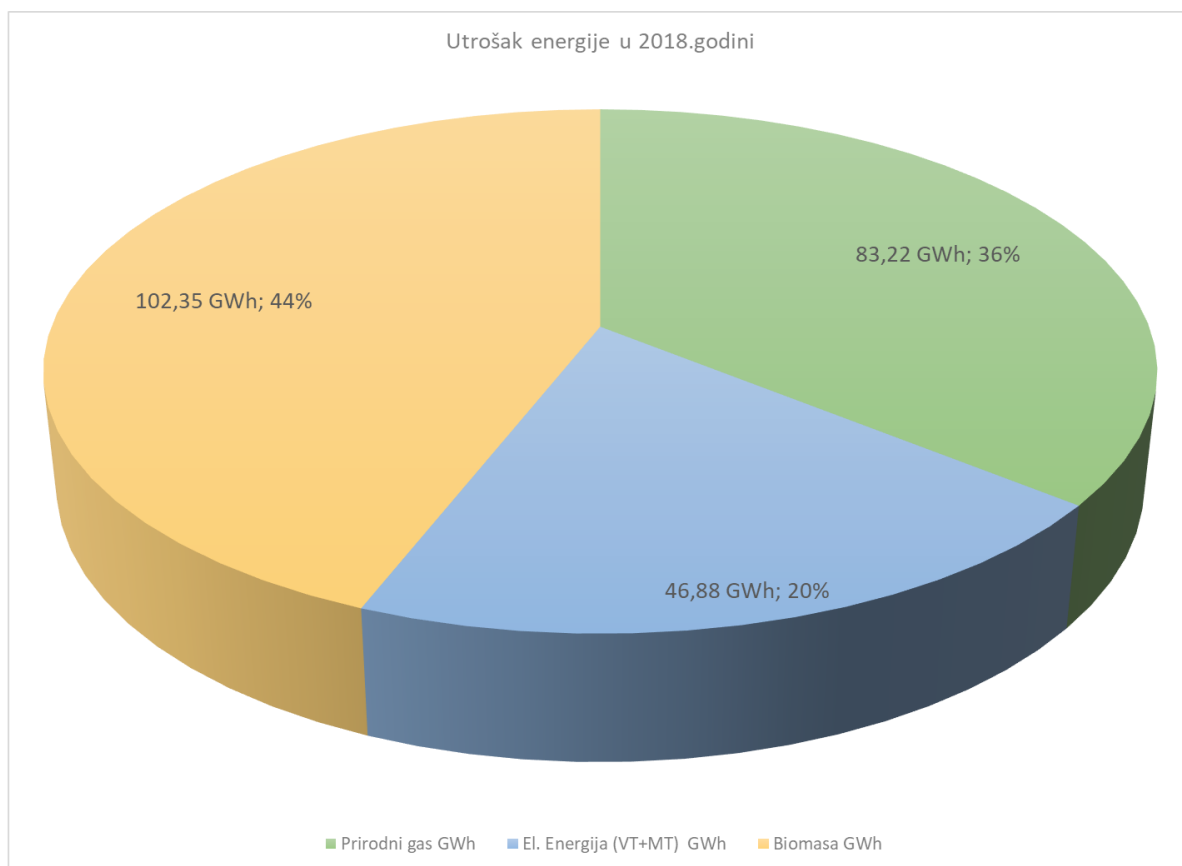
Утрошци енергије рачунати су према следећим доњим топлотним моћима достављеним од стране инвеститора а приказаним у наредној табели 12.

Табела 12 Приказ доњих топлотних моћи енергената

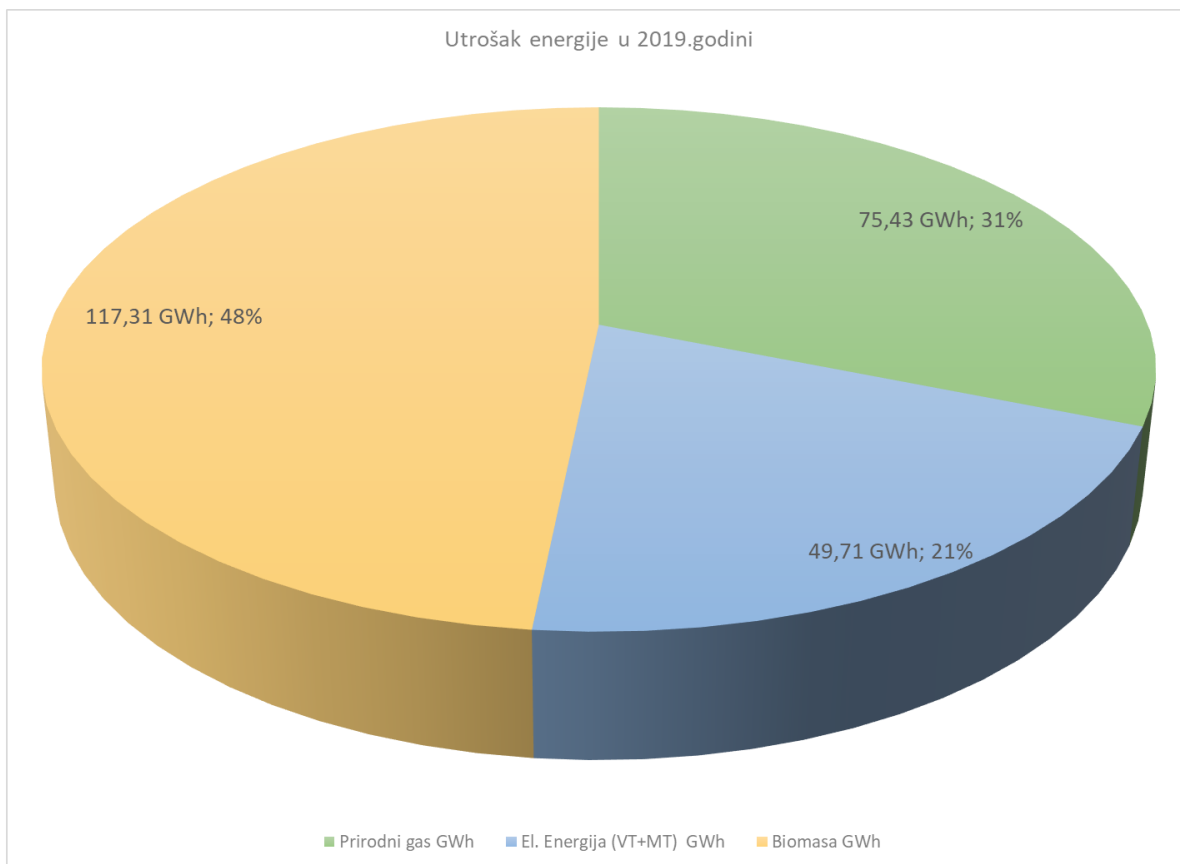
Prirodni gas	33.340	kJ/Sm3
Slama	4,028	kg/KWh
Silosni otpad	4,444	kg/KWh
Ljuska	4,167	kg/KWh
Ostala biomasa(tostovana i net.ljuska)	4,306	kg/KWh
Otpadno drvo	2,37	kg/KWh
Melasa (55-80%DM, avg 67.5%DM)	3,127	kg/KWh

Утрошак енергије из биомасе представља збирну потрошњу сламе, силосног отпада, љуске сунцокрета, отпадног дрвета, остале биомасе и меласе.

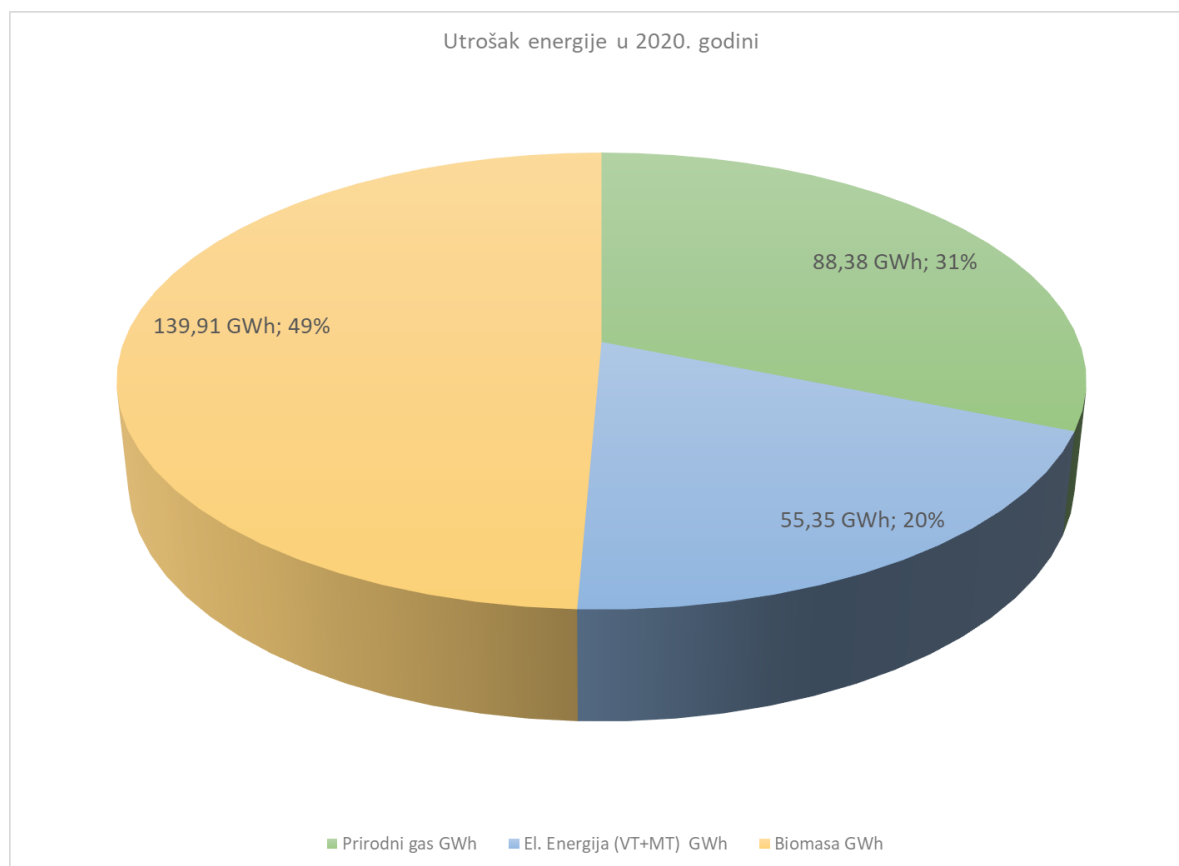
Наредни дијаграми дају приказ утрошка енергије на годишњем нивоу за период 2018. до 2021. године.



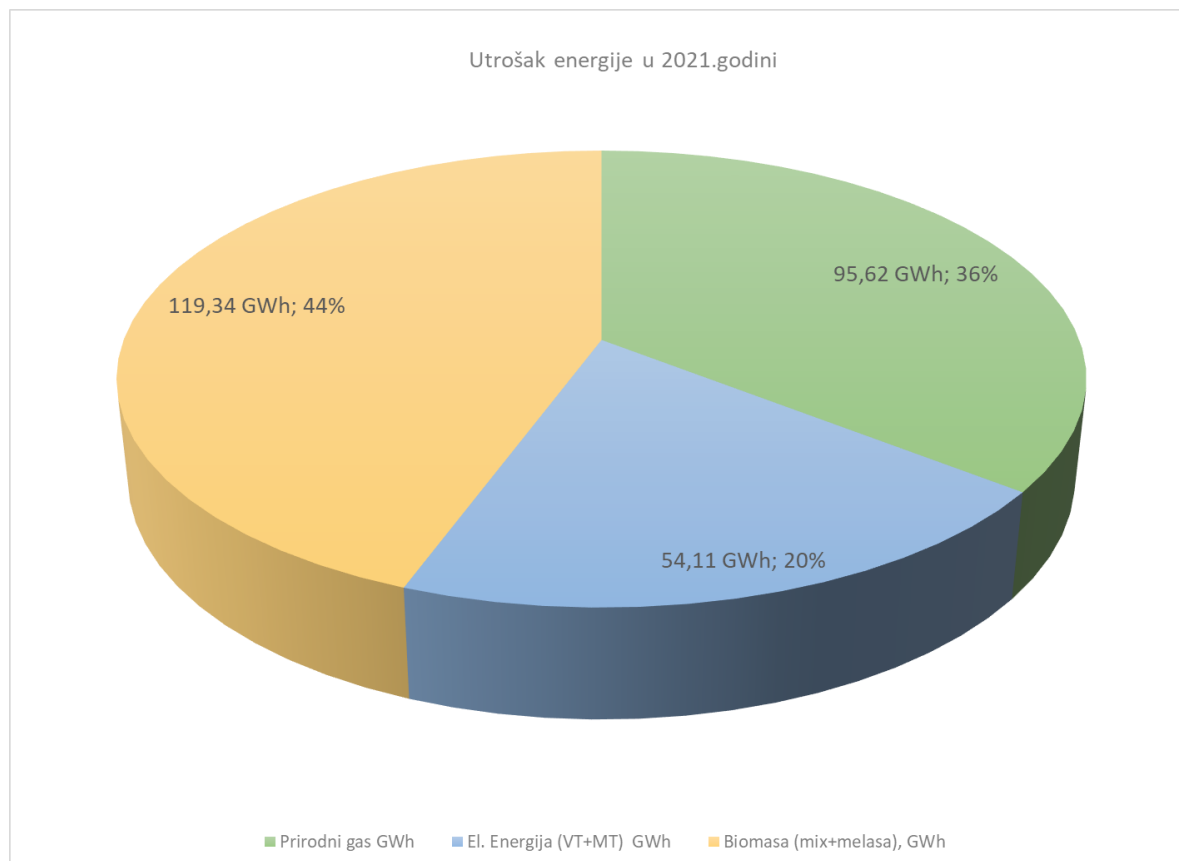
Слика 27 Приказ утrophка енергије у 2018. години



Слика 28 Приказ утrophка енергије у 2019. години



Слика 29 Приказ утrophка енергије у 2020. години



Слика 30 Приказ утrophка енергије у 2021. години

Са слике 27 може се закључити да највећи удео у утрошку енергената у 2018. години има биомаса са 102,35 GWh, што представља 44% од укупно утрошене енергије, затим следи природни гас са уделом од 36% односно 83,22 GWh, и електрична енергија са 20% односно 46,88 GWh. Укупно утрошена енергија у 2018. години износила је 232,45 GWh.

Са слике 28 може се закључити да највећи удео у утрошку енергената у 2019. години има биомаса са 117,31 GWh, што представља 48% од укупно утрошене енергије, затим следи природни гас са уделом од 31% односно 75,43 GWh, и електрична енергија са 21% односно 49,71 GWh. Укупно утрошена енергија у 2019. години износила је 242,45 GWh.

Са слике 29 може се закључити да највећи удео у утрошку енергената у 2020. години има биомаса са 139,91 GWh, што представља 49% од укупно утрошене енергије, затим следи природни гас са уделом од 31% односно 88,38 GWh, и електрична енергија са 20% односно 55,35 GWh. Укупно утрошена енергија у 2020. години износила је 283,64 GWh.

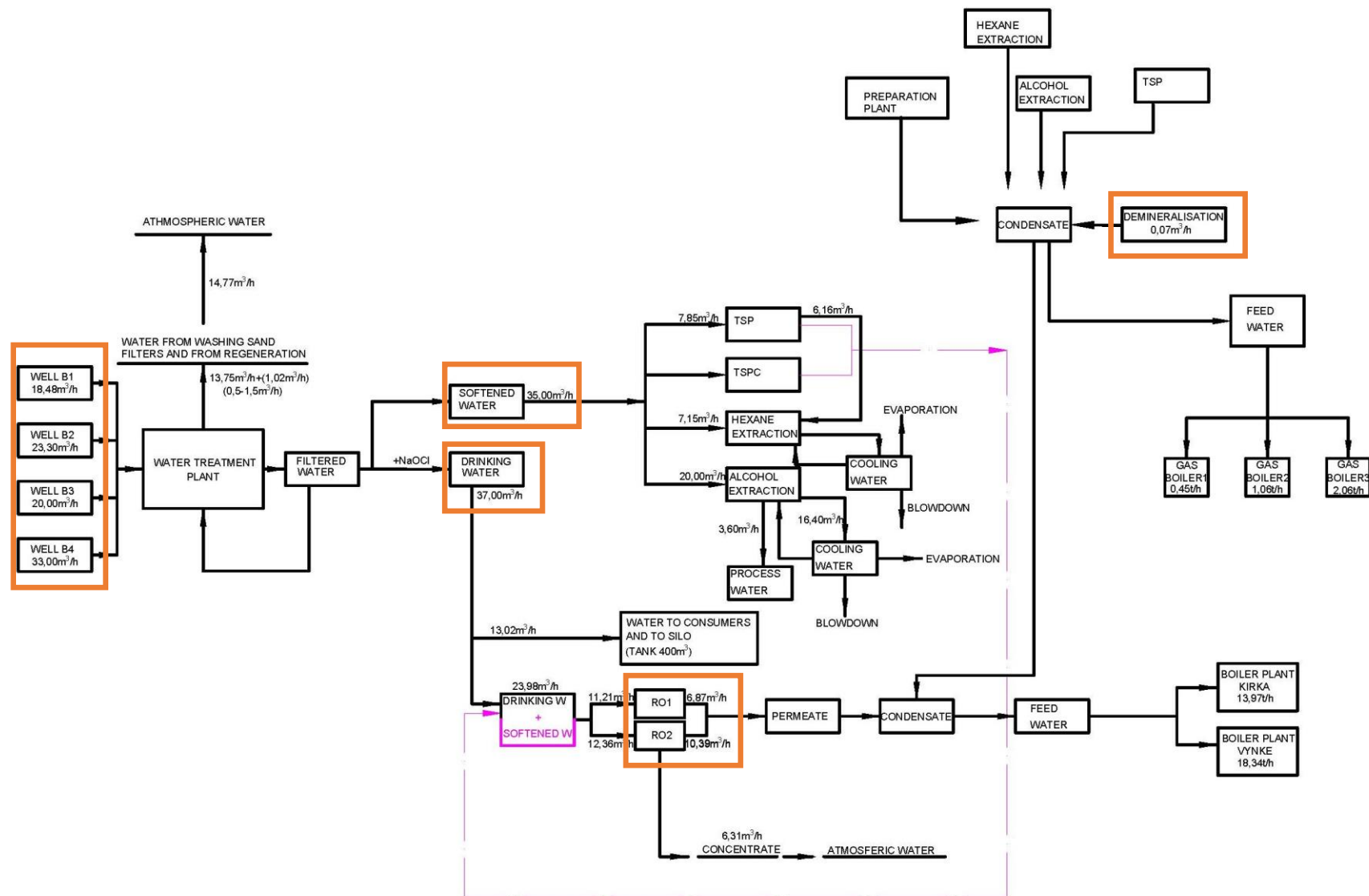
Са слике 30 може се закључити да највећи удео у утрошку енергената у 2021. години има биомаса са 119,34 GWh, што представља 44% од укупно утрошене енергије, затим следи природни гас са уделом од 36% односно 95,62 GWh, и електрична енергија са 20% односно 54,11 GWh. Укупно утрошена енергија у 2021. години износила је 269,07 GWh.

Из приложених дијаграма може се закључити да се у компанији сојапротеин као примарни енергент користи биомаса са уделом од 44-49%, да је природни гас секундарни енергент са 31-36% и да је терцијални енергент по утрошку електрична енергија са 20-21%.

8 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 извучена из бунара третира се у постројењу за третман вода. Из постројења за третман вода издвајају се 3 вода, вода која одлази на омекшавање $35 \text{ m}^3/\text{h}$, део воде коме се додаје NaCl (натријум хлорид) и која се користи као пијаћа вода $37 \text{ m}^3/\text{h}$ и атмосферска вода која се ствара прањем филтера и из регенерације. Омекшана вода се користи у процесу производње ТСП, ТСПЦ, хексалне екстракције и алкохолне екстракције. Део пијаће воде напаја потрошаче преко резервоара од 400 m^3 док се део те воде омекшава и шаље у процес реверсне осмозе 1 и 2 и касније користи за напајање котловских постројења Кирка и VYNKE. На наредној слици дат је шематски приказ коришћења воде. На слици 31 наранџастим квадратом су приказана мерна места која представљају податке у табели 13.



Слика 31 Технолошка шема потрошње воде

У наредној табели дат је приказ података о потрошњи воде на мерним местима обележених наранџастом бојом. Усвојени су подаци добијени СКАДА системом.

Табела 13 Приказ утrophка воде за 2019. годину

2019										
Ulaz					Izlaz					
Month	B1/Scada	B2/Scada	B3/Scada	B4/Scada	Drinking	Softened	Demi	reverse omosis 1	reverse osmosis 2	Waste water
Januar	12.605	13.195	11.085	16.855	22.640	16.080	157	3.181	4.598	13.605
Februar	14.245	15.105	12.510	19.090	24.240	22.720	286	3.815	5.286	13.685
Mart	14.405	15.165	12.375	19.200	25.720	19.695	215	3.923	5.190	15.080
April	7.705	16.520	13.255	20.970	24.140	20.090	338	3.153	5.606	13.565
Maj	360	18.720	14.230	27.700	25.180	21.245	718	3.571	5.219	17.190
Jun	16.425	16.720	11.165	20.590	23.555	14.990	618	2.956	4.352	16.610
Jul	17.925	18.230	12.190	22.705	27.685	26.470	29	3.369	7.187	15.135
Avgust	15.040	18.475	12.420	19.470	28.040	19.520	570	3.399	4.853	15.480
Septembar	9.215	11.125	7.765	13.610	13.955	7.770	1.237	1.359	1.725	9.790
Oktobar	17.800	19.130	13.540	22.880	26.185	29.140	82	4.246	6.918	19.040
Novembar	16.930	17.750	12.495	21.920	28.440	23.965	148	4.661	6.695	19.260
Decembar	17.905	18.460	13.080	25.450	32.350	25.190	75	4.906	7.899	18.490
Suma	160.560	198.595	146.110	250.440	302.130	246.875	4.473	42.539	65.528	186.930
Zbirno bunari	755.705				549.005		4.473	108.067		186.930
Ulaz - Izlaz	206.700						19.770			

Табела 14 Приказ утrophка воде за 2020. годину

2020										
Ulaz					Izlaz					
Month	B1/Scada	B2/Scada	B3/Scada	B4/Scada	Drinking	Softened	Demi	reverse omosis 1	reverse osmosis 2	Waste water
Januar	16.600	16.885	11.940	24.650	28.000	25.210	13	4.818	7.633	18.360
Februar	14.415	15.035	10.410	21.905	24.635	20.810	135	3.400	6.555	16.030
Mart	17.495	17.695	12.110	25.665	28.715	26.490	120	3.841	7.781	18.685
April	16.720	17.130	11.820	24.860	27.725	26.130	230	4.719	6.991	20.375
Maj	15.645	16.655	11.315	24.075	26.715	24.170	557	4.282	6.819	17.685
Jun	16.705	17.835	12.495	25.765	29.165	26.755	269	5.036	7.295	20.085
Jul	13.230	18.410	15.980	26.800	29.670	27.980	91	5.317	7.941	18.270
Avgust	6.465	9.485	6.785	13.745	12.825	7.635	1.081	1.601	1.233	11.280
Septembar	14.120	16.705	14.190	23.815	26.055	25.665	20	4.830	7.087	16.110
Oktobar	13.445	16.335	14.100	23.030	26.425	24.020	44	5.012	7.911	13.130
Novembar	12.970	15.905	13.415	22.410	25.420	22.550	69	4.426	7.874	11.260
Decembar	13.415	16.230	13.670	23.045	26.700	23.190	36	4.705	8.110	13.870
Suma	171.225	194.305	148.230	279.765	312.050	280.605	2.665	51.987	83.230	195.140
Zbirno bunari	793.525				592.655		2.665	135.217		195.140
Ulaz - Izlaz	200.870						5.730			

Табела 15 Приказ утrophка воде за 2021. годину

2021										
Ulaz					Izlaz					
Month	B1/Scada	B2/Scada	B3/Scada	B4/Scada	Drinking	Softened	Demi	reverse omosis 1	reverse osmosis 2	Waste water
Januar	13.175	15.915	13.255	22.630	27.285	21.335	104	4.786	8.943	12.980
Februar	12.765	15.320	12.720	21.815	29.370	18.250	298	5.102	6.806	14.450
Mart	14.225	17.040	14.040	24.280	30.500	22.100	948	5.372	8.705	15.600
April	13.715	16.585	12.890	22.605	28.775	20.415	474	7.880	8.683	13.880
Maj	13.860	16.990	13.905	23.445	29.510	21.830	115	7.015	10.019	12.560
Jun	13.180	15.925	12.425	22.610	25.005	23.220	763	5.712	5.933	13.110
Jul	21.525	16.045	11.865	22.110	27.055	27.180	137	7.474	8.224	12.070
Avgust	8.210	6.350	4.895	8.440	9.640	4.315	1.457	242	186	8.020
Septembar	14.060	10.980	9.175	15.515	17.660	17.015	264	4.953	4.115	10.360
Oktobar	18.800	11.200	12.600	21.490	23.785	23.205	300	5.824	7.950	11.160
Novembar	18.710	7.710	12.965	22.860	23.490	22.525	354	6.644	7.278	8.980
Decembar	18.720	10.545	11.770	20.510	23.655	20.995	235	5.021	7.824	11.110
Suma	180.945	160.605	142.505	248.310	295.730	242.385	5.449	66.025	84.666	144.280
Zbirno bunari	732.365				538.115		5.449	150.691		144.280
Ulaz - Izlaz	194.250						49.970			

На основу приказане технолошке шеме са слике 31 урађена је контролна провера.

Збирно бунари (Б1 до Б4) = Отпадна вода + Омекшана вода + Пијаћа вода

Отпадна вода = Збирно бунари (Б1 до Б4) – (Омекшана вода + Пијаћа вода)

Овако добијена контролна вредност дата је у табелама 14 и 15 у пољима Улаз – Излаз – лева страна табеле. Десна страна представља разлику овако добијене контролне вредности и очитане вредности отпадне воде.

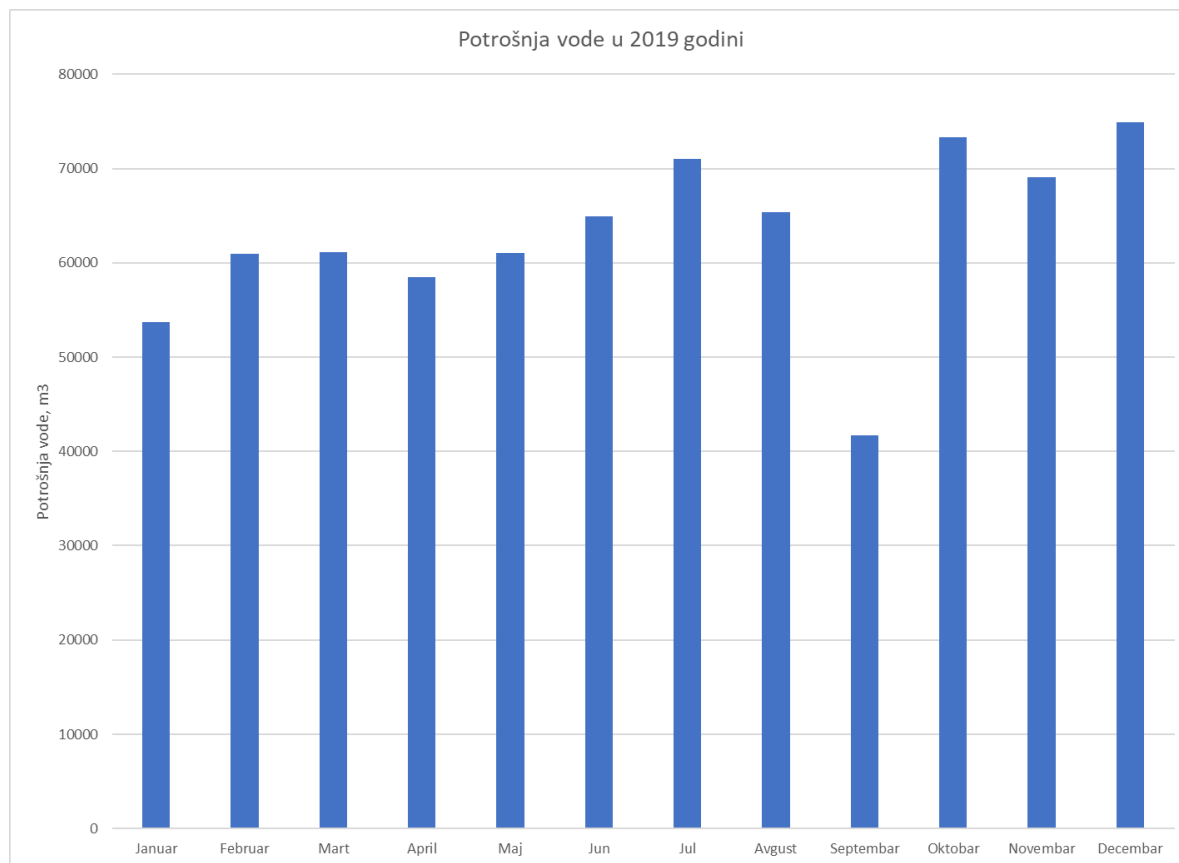
У 2019. години, према приказаном прорачуну контролна вредност отпадне воде износила је 206.700 m³ док је измерена вредност износила 186.930 m³. Разлика између ове две вредности је износила 19.770 m³.

У 2020. години, према приказаном прорачуну контролна вредност отпадне воде износила је 200.870 m³ док је измерена вредност износила 195.140 m³. Разлика између ове две вредности је износила 5.730 m³.

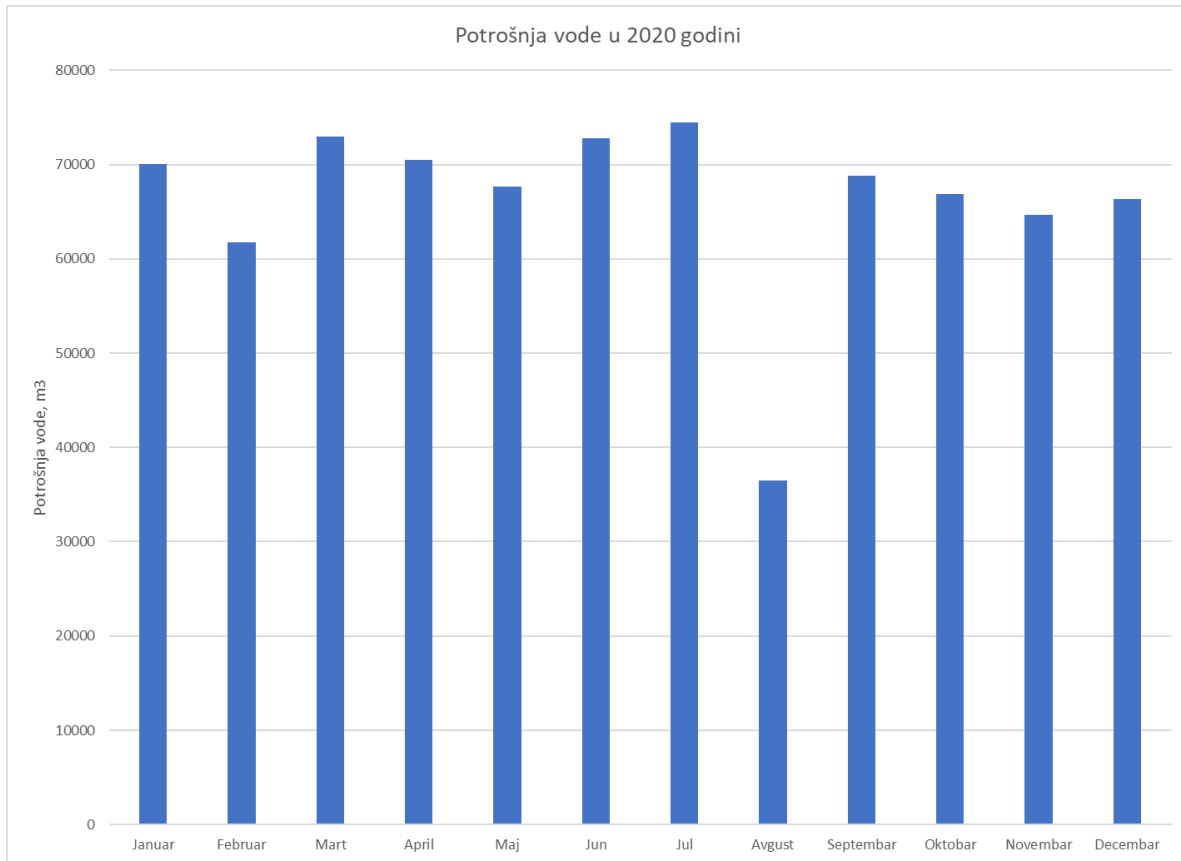
У 2021. години, према приказаном прорачуну контролна вредност отпадне воде износила је 194.250 m³ док је измерена вредност износила 144.280 m³. Разлика између ове две вредности је износила 49.970 m³.

Из горе приказаних табела може се констатовати да је отпадна вода вероватно виша, или подаци са мерења нису тачни.

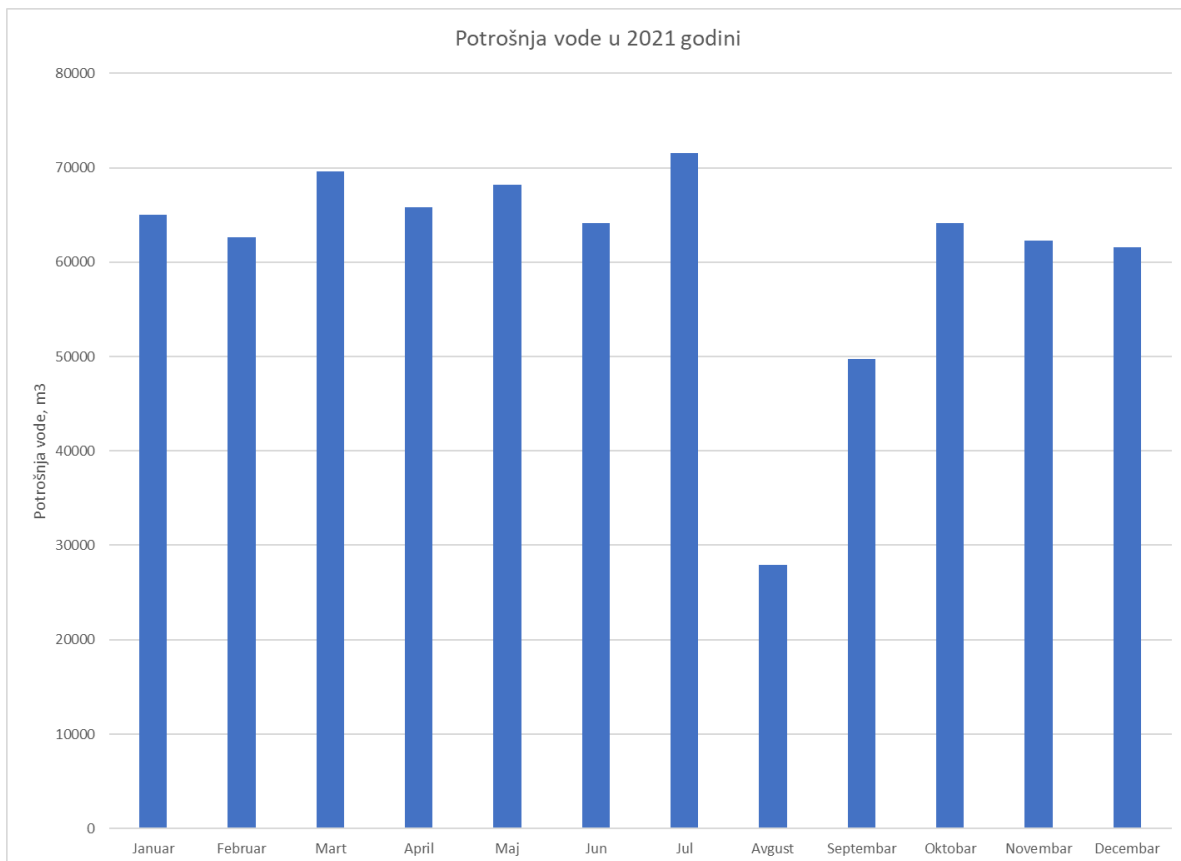
На наредним сликама од 32 до 34 дат је приказ утрошка воде за период 2019., 2020. и 2021. године. Утрошак воде је рађен на прагу фабрике тј. представља збирну вредност преузете воде из бунара Б1, Б2, Б3 и Б4. Подаци за 2018. годину нису били достављени обрађивачу.



Слика 32 Утрошак воде у 2019. години



Слика 33 Утрошак воде у 2020. години



Слика 34 Утрошак воде у 2021. години

Са слике 32 може се видети да је минимални утрошак воде у 2019. години износио 41.715 m^3 у септембру, максимално утрошена количина воде износила је 74.895 m^3 у децембру, док је просечно утрошена количина воде на месечном нивоу износила 62.975 m^3 . Укупно утрошена вода из бунара у 2019. години износила је 755.705 m^3 .

Са слике 33 може се видети да је минимални утрошак воде у 2020. години износио 36.480 m^3 у августу, максимално утрошена количина воде износила је 74.420 m^3 у јулу, док је просечно утрошена количина воде на месечном нивоу износила 66.127 m^3 . Укупно утрошена вода из бунара у 2020. години износила је 793.525 m^3 .

Са слике 34 може се видети да је минимални утрошак воде у 2021. години износио 27.895 m^3 у августу, максимално утрошена количина воде износила је $71,545 \text{ m}^3$ у јулу, док је просечно утрошена количина воде на месечном нивоу износила 61.030 m^3 . Укупно утрошена вода из бунара у 2020. години износила је 732.365 m^3 .

9 Анализа трошкова за енергенте

У овом поглављу урађена је и приказана анализа трошкова за енергете. Обрачунате цене су урађене на основу достављених података од стране клијента. У цену нису урачунате вредности ПДВ-а и осталих ставки рачуна (као што су накнада за оие, прикључак, акциза код ел. енергије). Цене изражене у еврима су рађене на основу просечне вредности на крају сваке године. Трошак за воду у компанији Сојапротеин обрачунат је као утрошак пијаће воде за које су и трошак за отпадну воду. Подаци коју су били достављени обрађивачу садржали су цене за пијаћу воду за период 2018. – 2020., док за отпадну воду усвојена вредност накнаде у 2021. години која је износила 53.64 РСД/м³. Такође за 2021. годину није била дата цена пијаће воде, па је усвојена вредност из 2020. године. За 2018. годину нису постојали подаци о утрошку отпадне воде. Цена сламе и меласе је достављена само за 2020. и 2021. годину. Удео трошкова електричне енергије у 2021. години обухвата само накнаду за вишу и нижу тарифу.

У наредним табелама дате су вредности накнаде за енергенте.

Табела 16 Накнада за енергенте у 2018. години

2018	Cena
Promena cene	
El.en VT, (din/kWh)	5,3713
El.en MT, (din/kWh)	3,4546
Reaktivna el.en (din/kVAr)	0,454
Maksigraf (din/ kW)	93,027
Maksigraf Prekoračeni din/kW	372,11
Prir.gas, din/m ³	37,41
Voda pijača din/m ³	37,41
Voda otpadna din/m ³	53,64

Табела 17 Накнада за енергенте у 2019. години

2019	Cena	Cena	Napomena
Promena cene		Cena ukoliko je došlo do promene cene	Datum promene cene
El.en VT, (din/kWh)	7,6113	7,0529	07.2019.
El.en MT, (din/kWh)	4,8507	4,4708	07.2019.
Reaktivna el.en (din/kVAr)	0,4540	0,393	11.2019.
Maksigraf (din/ kW)	93,0270	97,287	11.2019.
Maksigraf Prekoračeni din/kW	372,1100	389,145	11.2019.
Prir.gas, din/Sm ³	42,8000		
Voda din/m ³	39,8700		
Voda otpadna din/m ³	53,64		

Табела 18 Накнада за енергенте у 2020. години

2020	Cena	Cena	Napomena
Promena cene		Cena ukoliko je došlo do promene cene	Datum promene cene
El.en VT, (din/kWh)	7,0430		
El.en MT, (din/kWh)	4,4645		
Reaktivna el.en (din/kVAr)	0,3740		
Maksigraf (din/ kW)	98,5830		
Maksigraf Prekoračeni din/kW	394,3300		
Voda, din/m3	45,2900		
Voda otpadna din/m3	53,64		
Prir.gas, din/Sm3	35,76		
Slama	3,89		
Melasa	14,01		

Табела 19 Накнада за енергенте у 2020. години

Cene za 2021 godinu												
VT (EUR/kWh)	0,0599	0,0599	0,0599	0,0599	0,0599	0,0599	0,0842	0,0842	0,0842	0,0842	0,0842	0,0842
MT (EUR/kWh)	0,0380	0,0380	0,0380	0,0380	0,0380	0,0380	0,0542	0,0542	0,0542	0,0542	0,0542	0,0542
Gas (EUR/m3)	0,2462	0,2502	0,2491	0,3317	0,2816	0,2903	0,3011	0,3964	0,3128	0,3290	0,3365	0,3361
Slama (EUR/t)	0,0367	0,0367	0,0367	0,0367	0,0367	0,0367	0,0367	0,0367	0,0367	0,0367	0,0367	0,0367
Melasa (EUR/t)	0,1209	0,1209	0,1209	0,1209	0,1209	0,1209	0,1209	0,1209	0,1209	0,1209	0,1209	0,1209
Voda, Eur/m3	0,3854	0,3854	0,3854	0,3854	0,3854	0,3854	0,3854	0,3854	0,3854	0,3854	0,3854	0,3854
Voda otpadna Eur/m3	0,4565	0,4565	0,4565	0,4565	0,4565	0,4565	0,4565	0,4565	0,4565	0,4565	0,4565	0,4565

Табела 20 Накнада за енергенте у 2018. години

2018													
Energent	Januar	Februar	Mart	April	Maj	Jun	Jul	August	Septembar	Oktobar	Novembar	Decembar	SUM
Elen VT, EUR	119.048	83.328	116.209	106.761	112.586	111.810	128.399	84.332	157.246	148.526	119.977	138.127	1.426.348
Elen MT, EUR	37.398	25.945	36.878	32.840	36.303	35.014	41.288	26.595	49.891	47.265	37.784	44.773	451.973
Reaktivna El.En EUR	2.264	1.595	2.448	2.114	2.276	2.220	2.754	1.915	3.847	3.460	2.691	3.255	30.840
Maksigraf EUR	6.560	6.292	6.481	6.355	6.387	6.403	6.277	6.261	6.859	6.277	6.623	6.654	77.428
El.Energija, EUR	165.270	117.161	162.016	148.070	157.551	155.447	178.717	119.103	217.842	205.528	167.075	192.809	1.986.589
Prirgas, EUR	280.617	221.681	231.832	179.853	192.788	174.536	233.705	159.397	406.355	289.117	175.206	297.260	2.842.348
Voda pijaća, EUR	8.735	7.395	10.703	9.853	9.740	10.683	9.824	7.783	10.917	12.091	9.610	10.867	118.200
SUMA													4.947.136

Табела 21 Накнада за енергенте у 2019. години

2019													
Energent	Januar	Februar	Mart	April	Maj	Jun	Jul	August	Septembar	Oktobar	Novembar	Decembar	SUM
Elen VT, EUR	152.769	195.366	189.653	190.246	181.468	146.085	193.288	153.589	78.178	199.583	190.421	209.248	2.079.893
Elen MT, EUR	46.711	61.777	58.922	59.980	55.545	44.581	57.386	47.203	21.924	63.283	59.617	65.154	642.083
Reaktivna El.En EUR	2.618	3.578	3.190	3.302	3.307	2.520	4.814	3.524	1.298	3.964	3.222	3.913	39.252
Maksigraf EUR	6.678	6.599	6.394	6.646	6.299	6.157	6.299	6.173	5.668	6.567	6.885	7.132	77.497
El.Energija, EUR	208.776	267.320	258.159	260.173	246.618	199.343	261.787	210.489	107.068	273.397	260.146	285.447	2.838.724
Prirgas, EUR	219.776	311.040	224.938	237.110	240.741	111.738	233.789	263.599	96.661	318.001	319.425	381.017	2.957.834
Voda pijaća, Eur	7.659	8.201	8.701	8.167	8.519	7.969	9.366	9.486	4.721	8.859	9.621	10.944	102.212
Voda otpadna, Eur	6.192	6.229	6.864	6.174	7.824	7.560	6.889	7.046	4.456	8.666	8.766	8.416	85.080
Voda ukupno, EUR	13.851	14.429	15.565	14.341	16.342	15.529	16.255	16.532	9.177	17.524	18.387	19.360	187.292
SUMA													5.983.851

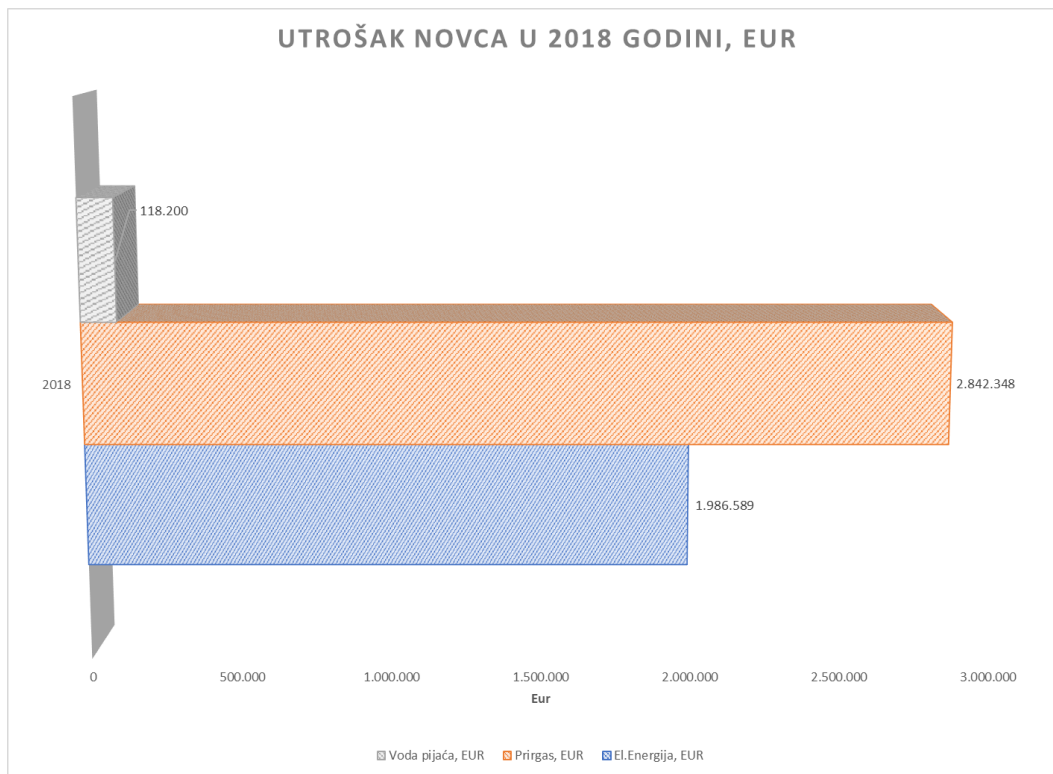
Табела 22 Накнада за енергенте у 2020. години

2020													
Energent	Januar	Februar	Mart	April	Maj	Jun	Jul	August	Septembar	Oktobar	Novembar	Decembar	SUM
Elen VT, EUR	201.258	174.249	206.465	189.206	187.002	176.401	213.010	78.086	202.497	202.182	193.437	204.334	2.228.126
Elen MT, EUR	62.515	53.652	64.365	59.518	57.919	55.510	64.533	22.937	62.942	63.577	59.075	62.818	689.360
Reaktivna El.En EUR	3.781	2.855	3.610	3.378	3.408	3.260	4.128	1.047	3.763	3.369	3.229	3.559	39.388
Maksigraf EUR	27.568	28.105	28.306	27.434	27.300	27.903	28.373	23.812	28.708	28.199	29.460	27.273	332.440
El.Energija, EUR	295.122	258.861	302.745	279.537	275.629	263.075	310.043	125.882	297.911	297.327	285.199	297.984	3.289.314
Prirgas, EUR	320.030	216.307	264.427	212.859	222.147	222.072	270.388	47.456	285.999	274.310	268.674	297.711	2.902.379
Biomasa, Eur	2.631.823												2.631.823
Voda pijaća, Eur	10.785	9.489	11.061	10.679	10.290	11.234	11.429	4.940	10.036	10.179	9.792	10.285	120.199
Voda otpadna, Eur	8.376	7.313	8.524	9.295	8.068	9.163	8.335	5.146	7.350	5.990	5.137	6.328	89.025
Voda ukupno, EUR	19.161	16.802	19.585	19.975	18.358	20.397	19.764	10.086	17.386	16.169	14.928	16.612	209.224
												SUMA	9.032.740

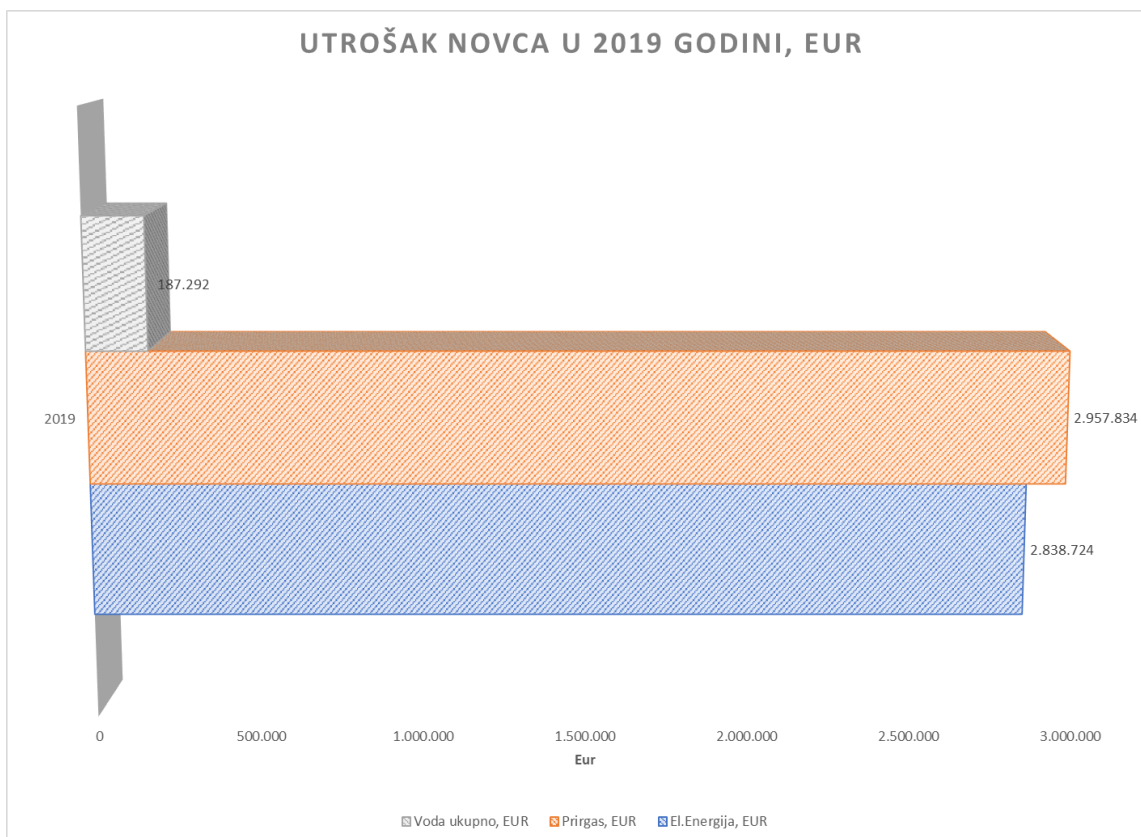
Табела 23 Накнада за енергенте у 2021. години

2021													
Energent	Januar	Februar	Mart	April	Maj	Jun	Jul	August	Septembar	Oktobar	Novembar	Decembar	SUM
Elen VT, EUR	194.486	173.337	201.190	185.764	185.359	183.028	274.723	77.654	209.436	323.470	298.828	293.605	2.600.881
Elen MT, EUR	60.261	53.778	62.269	58.526	56.299	56.579	87.949	25.680	64.344	102.301	94.667	94.131	816.784
EL EN VT+MT, EUR	254.746	227.116	263.458	244.290	241.658	239.607	362.673	103.334	273.780	425.770	393.494	387.736	3.417.665
Prirgas, EUR	219.805	200.267	256.902	232.143	226.654	221.443	251.490	62.178	211.699	432.124	390.477	399.814	3.104.998
Biomasa	2.082.824												2.082.824
Voda pijaća, Eur	10.516	11.319	11.755	11.090	11.373	9.637	10.427	3.715	6.806	9.167	9.053	9.117	113.974
Voda otpadna, Eur	5.926	6.597	7.122	6.336	5.734	5.985	5.510	3.661	4.729	5.095	4.099	5.072	65.865
Voda ukupno, EUR	16.441	17.916	18.876	17.426	17.107	15.622	15.937	7.376	11.536	14.261	13.153	14.188	179.840
												Suma	8.785.327

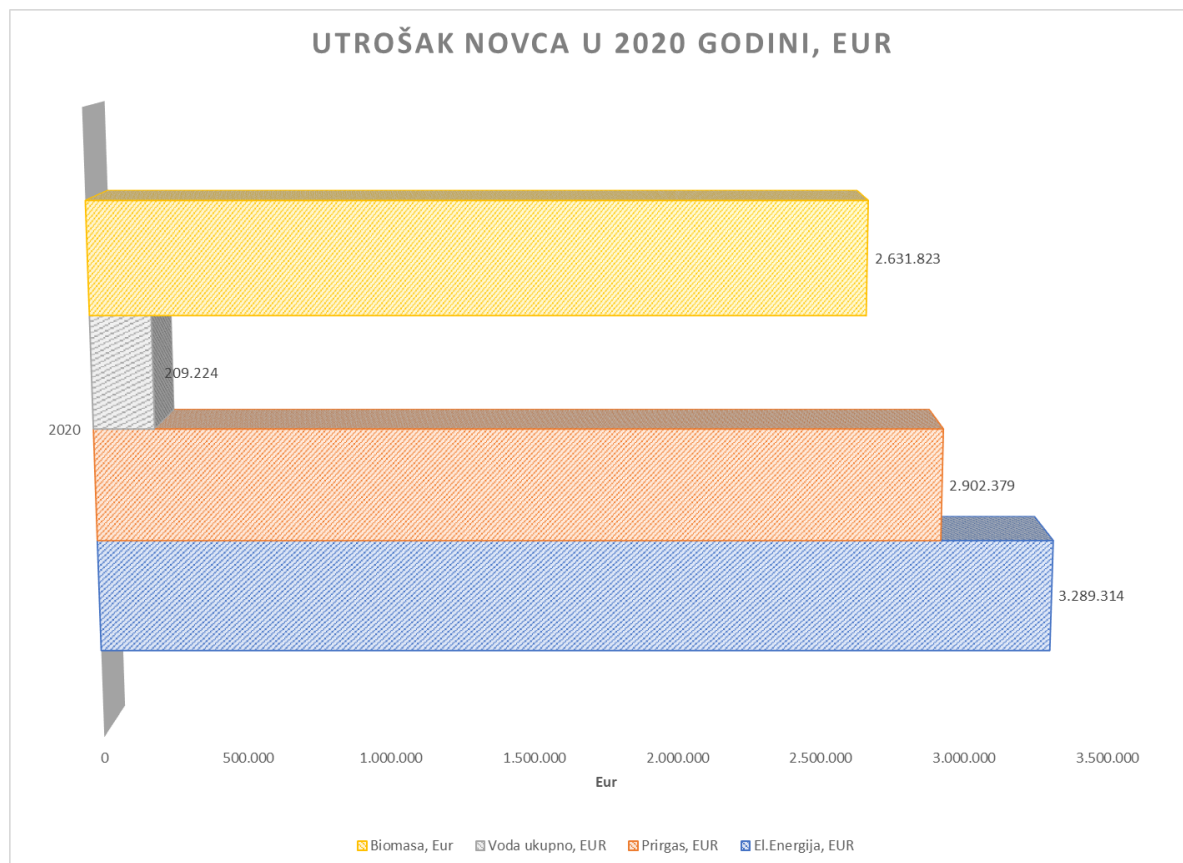
На наредним дијаграмима од 47 до 50 дат је приказ укупних трошкова за енергенте по годинама.



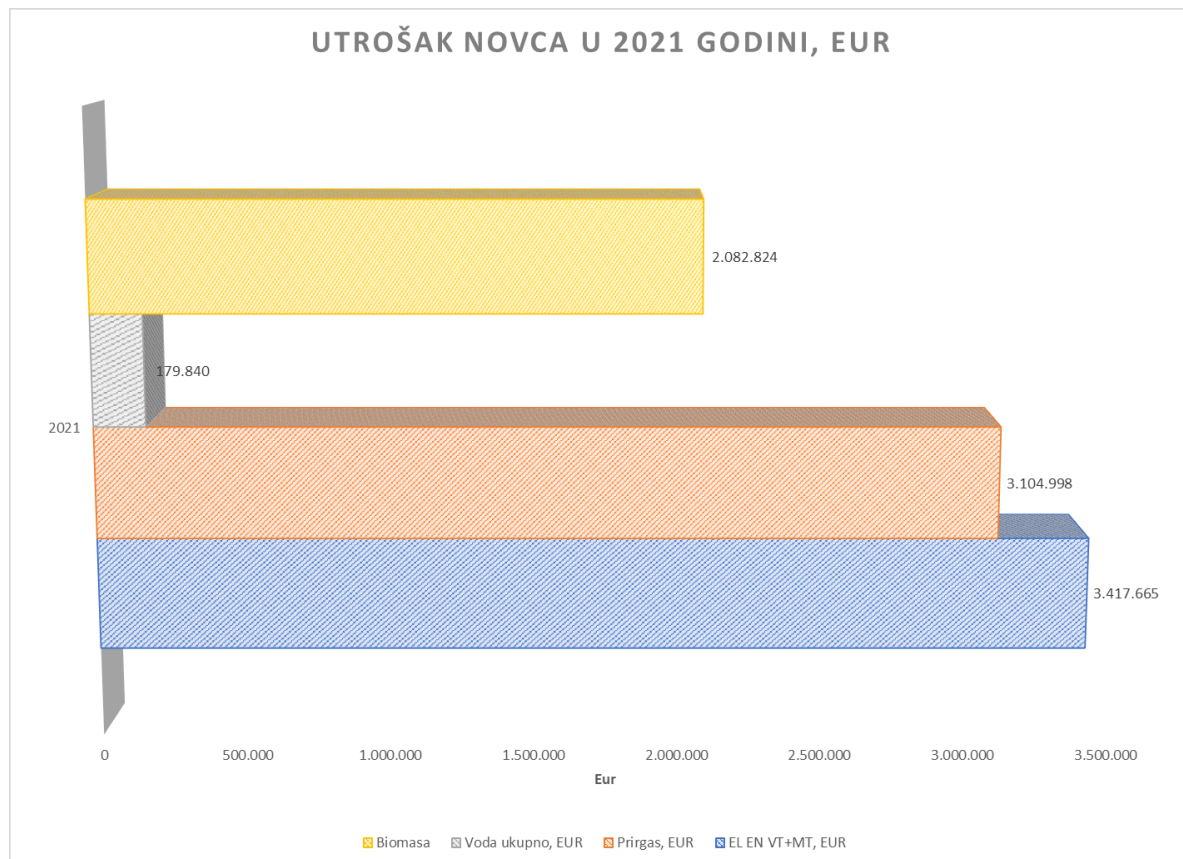
Слика 35 Приказ трошкова за енергенте у 2018. години



Слика 36 Приказ трошкова за енергенте у 2019. години



Слика 37 Приказ трошкова за енергенте у 2020. години



Слика 38 Приказ трошкова за енергенте у 2020. години

Сагледавањем слике 47 може се закључити да је највећи део новчаних средстава у 2018. години утрошен на природни гас, чији је износ накнаде у 2018. био 2.942.348 €, тј. 57.5%, затим на електричну енергију (виша, нижа тарифа, максиграф и реактивна енергија) за које је издвојено 1.986.589 €, тј 40.2%. Због недостатака података о отпадној води, урачуната је само потрошња пијаће воде, за коју је издвојено 118.200 €, односно 2,4%.

Сагледавањем слике 48 може се закључити да је највећи део новчаних средстава у 2019. години утрошен на природни гас, чији је износ накнаде у 2019 био 2.957.834 €, тј. 49.4%, затим на електричну енергију (виша, нижа тарифа, максиграф и реактивна енергија) за које је издвојено 2.838.724 €, тј 47,4%. Накнада за пијаћу и отпадну воду износила је 187.292 €, односно 3,1%.

Сагледавањем слике 49 може се закључити да је највећи део новчаних средстава у 2020. години утрошен на електричну енергију, чији је износ накнаде у 2020. био 3.289.314 €, тј. 36,4%, затим на Природни гас за кој је издвојено 2.902.379 €, тј 32,1%. За биомасу која представља удео сламе и меласе издвојено је 2.631.923 €, тј 29,1%. Накнада за пијаћу и отпадну воду износила је 209.224 €, односно 2,3%.

Сагледавањем слике 50 може се закључити да је највећи део новчаних средстава у 2021. години утрошен на електричну енергију (ВТ+МТ), чији је износ накнаде у 2021 био 3.417.665 €, тј. 38,9%, затим на Природни гас за кој је издвојено 3.104.998 €тј 35,3%. За биомасу која представља удео сламе и меласе издвојено је 2.082.924 €, тј 23,7%. Накнада за пијаћу и отпадну воду износила је 179.840 односно 2%.

Сагледавањем горе изнетог може се констатовати да се највише средстава утроши за електричну енергију од 36-39%, затим на природни гас чији удео у рачуну износи 32 – 35%. Трећи по реду енергент је биомаса са уделом од 23-29%, док се најмање средстава изводји за воду (пијаћу и отпадну воду) 2 -2,3%.

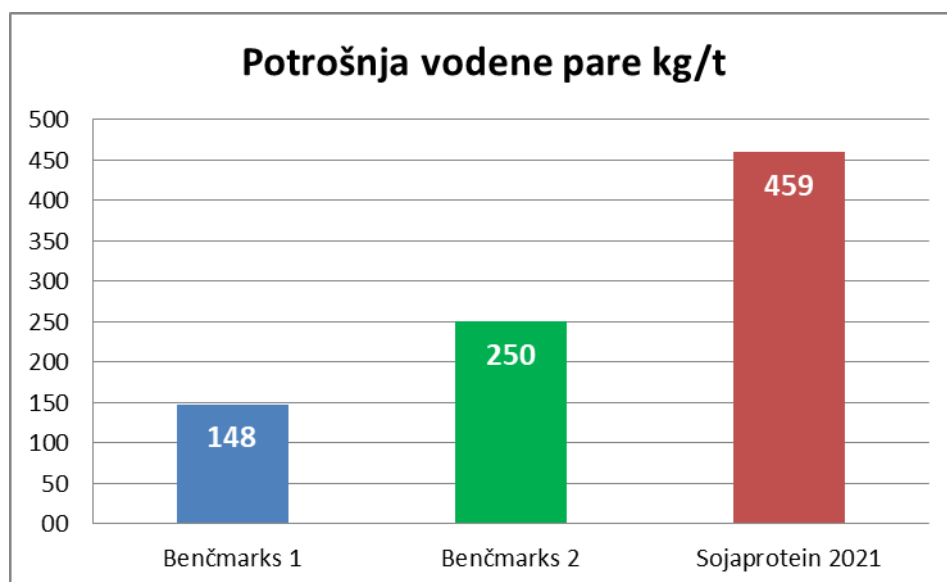
10 Упоредна статистика

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.

Услед тих специфичности, било је могуће урадити упоредну анализу само за уљарски део производње, а резултати су представљени у табелама и графиконима. Упоредна анализа је извршена за електричну енергију, водену пару и хексан, према подацима о специфичној потрошњи који су добијени од сектора производње. Затим су вредности из међународних извора упоређене са подацима добијеним из Сојапротеина. Дате специфичне потрошње енергената и хексана су дате у односу на количину прерађене сировине (t сојиног зрна).

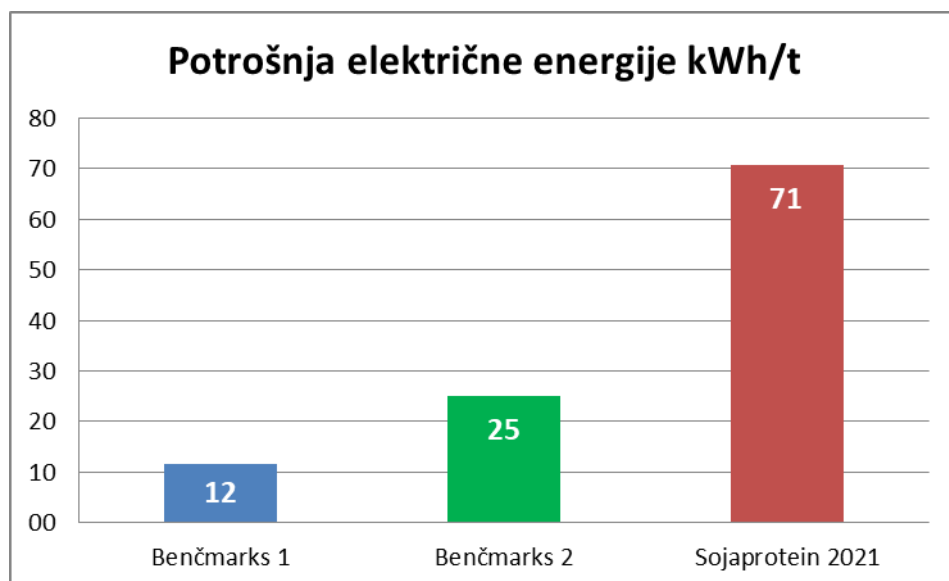
Табела 24 Упоредна статистика потрошње електричне енергије, водене паре и хексана

	Vodena para kg/t	Električna en. kWh/t	Heksan kg/t	Izvor
Benčmarks 1	147.9	11.6	0.37	Decarbonisation options for the Dutch Vegetable Oil and Fat Industry, 2021
Benčmarks 2	250	25	0.46	Overview of the soybean process in the crushing industry, 2020
Sojaprotein 2021	459.4	70.7	0.68	



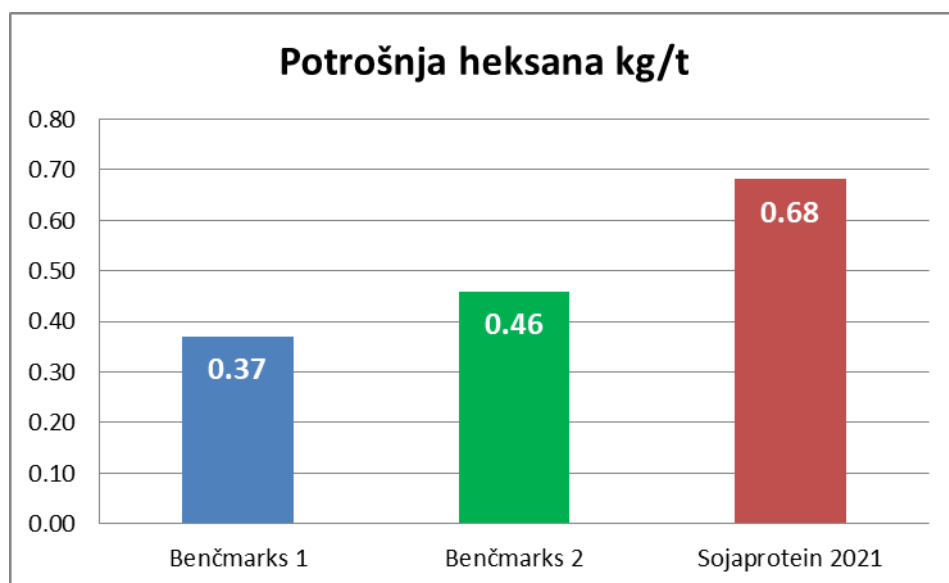
Слика 39 Поређење специфичне потрошње водене паре компаније Сојапротеин Д.О.О са међународним изворима

Специфична потрошња водене паре компаније Сојапротеин Д.О.О упоређена је са међународним изворима. Ова анализа је показала да је потрошња водене паре у постројењу 3 пута већа од најбоље праксе, као што је илустровано на слици 51. Овако значајне разлике наглашавају потребу да се дефинишу интерна мерила и реални циљеви. Мора се напоменути да међународни извори наводе потрошњу у модерним постројењима, која су сасвим другачије пројектована.



Слика 40 Поређење специфичне потрошње електричне енергије компаније Сојапротеин Д.О.О са међународним изворима

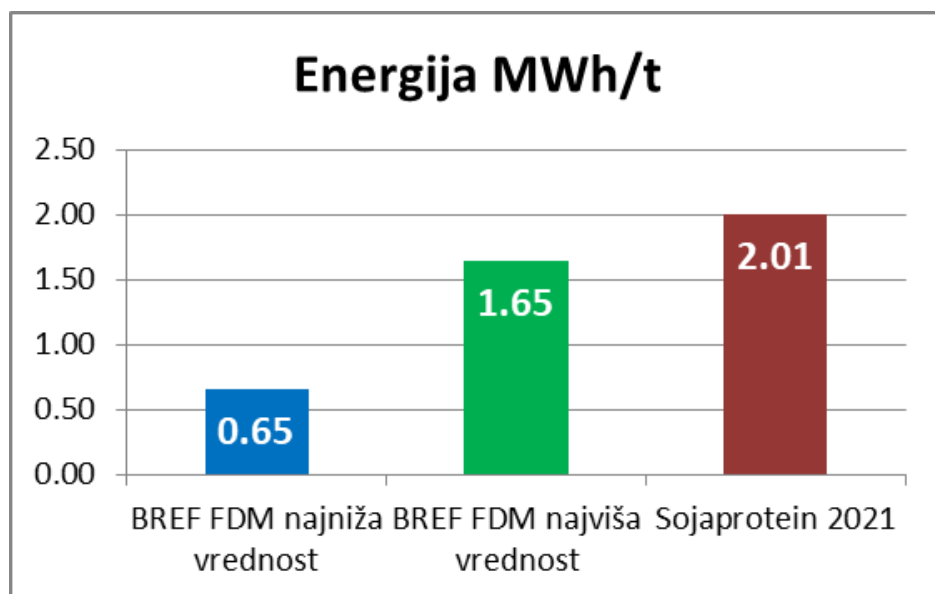
Специфична потрошња електричне енергије компаније Сојапротеин Д.О.О.упоређена је са међународним изворима. Ова анализа је показала да је потрошња електричне енергије у постројењу 6 пута већа од најбоље праксе, као што је илустровано на слици. Овако значајне разлике наглашавају потребу да се дефинишу интерна мерила и реални циљеви. Мора се напоменути да међународни извори наводе потрошњу у модерним постројењима, која су сасвим другачије пројектована.



Слика 41 Поређење специфичне потрошње хексана компаније Сојапротеин Д.О.О са међународним изворима

Специфична потрошња хексана компаније Сојапротеин Д.О.О.упоређена је са међународним изворима. Ова анализа је показала да је потрошња хексана у постројењу близу 2 пута већа од најбоље праксе, као што је илустровано на слици. Овако значајне разлике наглашавају потребу да се дефинишу интерна мерила и реални циљеви. Мора се напоменути да међународни извори наводе потрошњу у модерним постројењима, која су сасвим другачије пројектована.

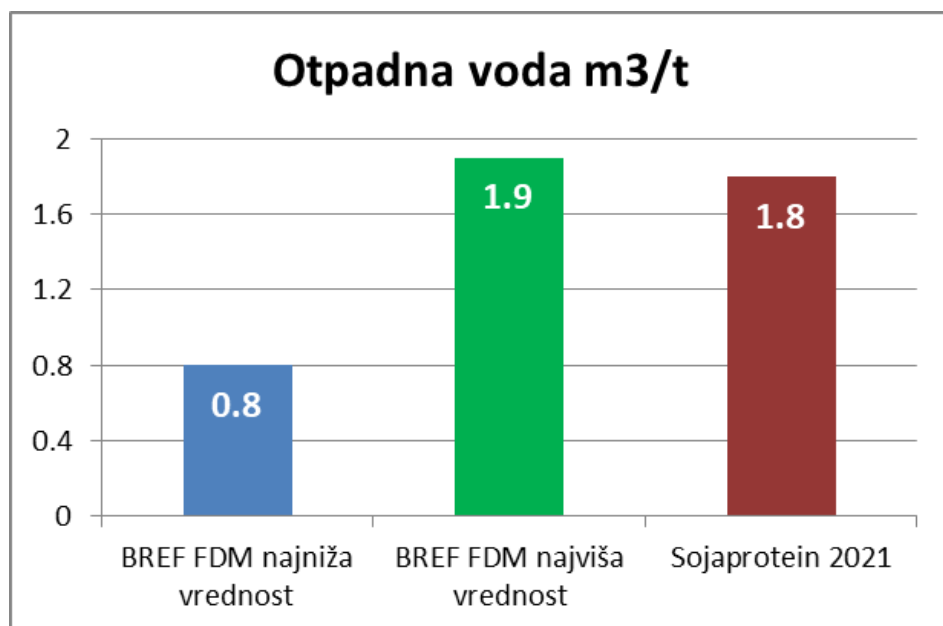
Потрошња енергије за уљарски део производње је такође упоређена са вредностима прописаним у БРЕФ документу Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Food, Drink and Milk Industries (2019). За разлику од претходних извора, овај БРЕФ документ даје податке о укупној потрошњи енергије у односу на производњу уља.



Слика 42 Поређење специфичне потрошње енергије компаније Сојапротеин Д.О.О са БРЕФ документом

Ова анализа је дала сличне резултате као и претходне, да је потрошња укупне енергије у постројењу 3 пута већа од најбоље праксе, а 17% већа од највеће допуштене, као што је илустровано на слици 54. Овако значајне разлике наглашавају потребу да се дефинишу интерна мерила и реални циљеви. Мора се напоменути да међународни извори наводе потрошњу у модерним постројењима, која су сасвим другачије пројектована.

Урађено је и поређење за специфичну продукцију и испуштање отпадних вода у односу на вредности прописане у БРЕФ документу Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Food, Drink and Milk Industries (2019). На основу биланса воде добијеног од оператора, утврђено је да специфична продукција и испуштање отпадних вода износи $1,8 \text{ m}^3/\text{t}$ произведеног уља. Ово укључује отпадне воде настале пиликом трезмана воде, третмана реверсне осмозе воде за парне котлове, као и одмуљавања и одсољавања котлова и расхладних кула. Показатељ учинка за специфичну продукцију и испуштање отпадних вода према БРЕФ документу износи $0,8 - 1,9 \text{ m}^3/\text{t}$ произведеног уља, па компанија задовољава постављене критеријуме.



Слика 43 Поређење специфичне потрошње воде са БРЕФ бенчмарк вредностима

11 Мере за смањење потрошње енергије које су део Плана

Описане мере енергетске ефикасности у овом поглављу можемо 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 нисмо узимали историјску цену, већ смо рачунали са ценом електричне енергије од 10 €/kWh, за коју сматрамо 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 узели смо цену паре за 2021. год. од 28,58 €/t добијену 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 за 2021. и 2022. годину, 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 измерене вредности садржаја O₂ кретале су се од 8 до 17 %, што одговара вишку ваздуха од око 1,8 до 4,5.
- За котао Винцке који користи меласу и гас измерене вредности садржаја O₂ кретале су се од 10,0 до 10,8 %, што одговара вишку ваздуха од око 2,0.
- За гасне котлове МИНЕЛ измерене вредности су: Котао 1 - вредности садржаја O₂ кретале су се око 4,5%, што одговара вишку ваздуха од око 2,0; Котао 2 - 6,2 до 6,7%; Котао 3 - око 5,8%.

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 подешавање 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 из Ексел фајла "Алокација трошкова за целу 2021" који је добијен од клијента израчунате су годишње уштеде приказане у табели 25.

Табела 25 Процена уштеда применом мере подешавање горионика и оптимизација рада котлова

			Donja toplotna moć	Energija	Efikasnost	Cena	Trošak	Ušteta
UTROŠCI biomase:			kWh/kg	MWh	%	EUR/kg(m3)	EUR	EUR
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 пероид отплате (ППО) улагања дати су у табели 26.

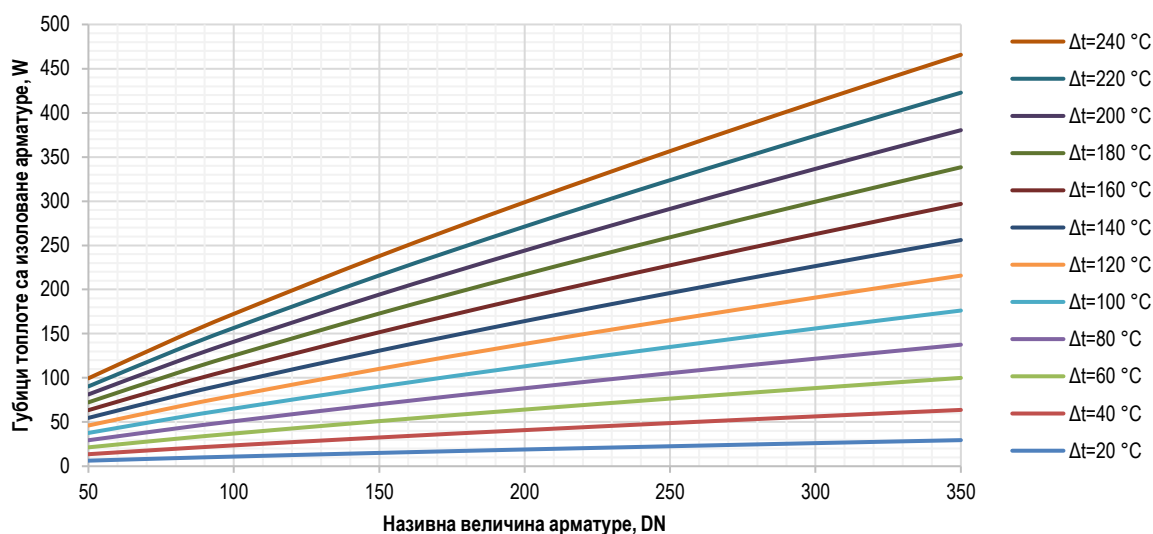
Табела 26 Процена улагања и прост пероид отплате (ППО) за меру 1.

Kotlovi	Ušteta	Investicija	PPO
	EUR/god	EUR	god
Kotlovi na biomasu	96318	20000	0.21
Kotlovi na gas	12132	2500	0.21
UKUPNO MERA 1	108450	22500	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 56 приказан је дијаграм губитака топлоте код неизоловане арматуре. Дијаграм је у функцији називног пречника арматуре и температурске разлике радног флуида и околине.



Слика 44 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 56 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, уколико 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 36 дат је приказ изолације за арматуру у виду јакне за арматуру.



Слика 45 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 клијента. Температура на површини арматуре одговара стању радног флуида (сувозасићене паре) у цевоводу.

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

Табела 27 Процена уштеда, процена улагања и прост период отплате (ППО) за меру 2

Ušteda		
Gubitci toplote	240.1	kW
Procenat uštede	90%	%
Smanjenje top gubitaka	216.1	kW
Radnih sati godisnje	8160	h/god
Ušteda energije	1763.1	MWh/god
Smanjenje emisija CO2	163.8	tCO2/god
Ušteda	65095	€/god
Investicija		
Ukupna investicija	12050	€
PPO	0.19	god

Корисни линкови:

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

Мера 3: Увођење енергетског менаџмента

Компанија тренутно 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, и поредна 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 ЕнМС.

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.

б) 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 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: Проенти; 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 ЕнМС-а према ISO 50001 било интерно или користећи екстерне консултанте. Како компанија већ послује према ISO 9001 и ISO 14001 сертификатима, треба размотрити интеграцију ЕнМС-а са ЕМС-ом, путем уградње захтева ISO 50001 у постојећу ISO 14001 документацију и измена 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 46 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 ИСО 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 снизити 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.Отакође је показала огroman потенцијал за уштеду.

Годишње уштеде, процена улагања и израчунати прост пероид отплате (ППО) улагања увођењем система енергетског менаџмента дати су у табели 28, узимајући у обзир конзервативну процену уштеде од 8%.

Табела 28 Процена уштеда, процена улагања и прост пероид отплате (ППО) за меру 3

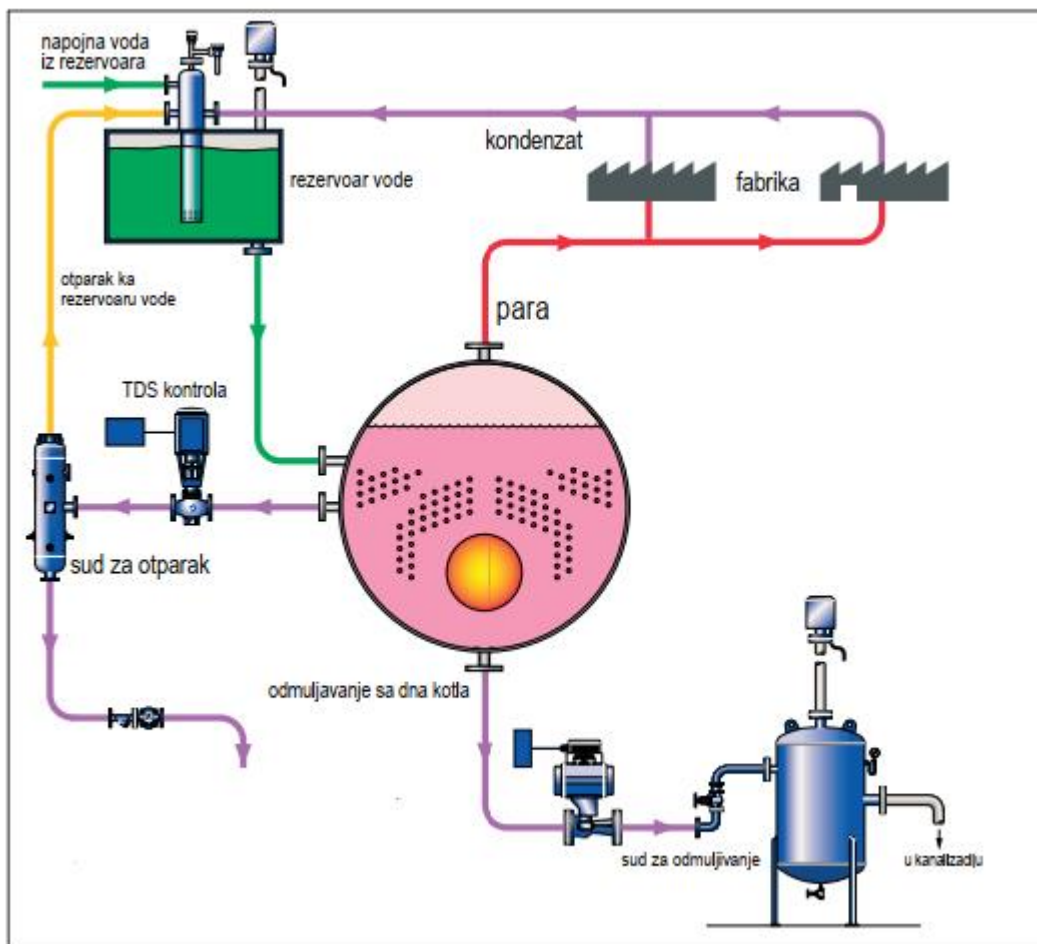
Ušteda		
Električna energija potrošnja	54107.6	MWh/god
Procenat uštede	8%	
Električna energija ušteda	4328.6	MWh/god
Vodena para potrošnja	273535.0	t/g
Procenat uštede	8%	
Vodena para ušteda	21882.8	t/g
Smanjenje emisija CO2	5174.6	tCO2/god
Ušteda	1058228	€/god
Investicija		
Kalibracija mernih uređaja	40000	EUR
Obuka zaposlenih	30000	EUR
Uvođenje ISO 50001	20000	EUR
Ukupno	90000	EUR
PPO	0.09	god

Мера 4: Уградња аутоматског система за одсољавање и одмуљавање котлова

Тренутно се одсољавање и одмуљавање на свим котловима 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 ценоводе, 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 47 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 29.

Табела 29 Процена уштеда, процена улагања и прост пероид отплате (ППО) за меру 4

Ušteda		
Prouzvedeno pare 2021	273,535	t
Ručna kontrola	4.5	%
Automatska kontrole	1.5	%
Smanjenje gubitaka kotlovske vode	8,206	t/god
Entalpija kotlovske vode	0.174	MWh/t
Smanjenje gubitaka	1,429	MWh/god
Smanjenje emisija CO2	132.7	t/god
Ušteda	52,768	€/god
Investicija		
TDS kontroler, ventil	25,000	€
Dizajn i instalacija	7,500	€
Rezerva	2,500	€
Ukupno	35,000	€
PPO	0.66	god

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

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

$x = 0,97$ - 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 испаривања 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 бар и 3 бар, 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 30 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 31 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

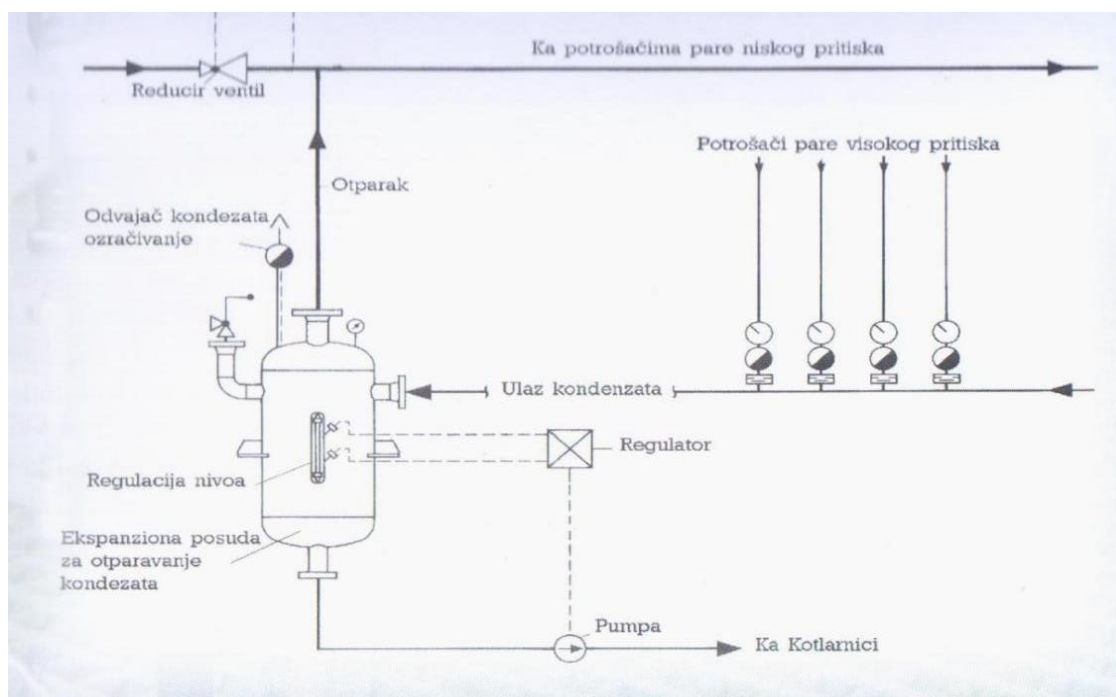
При максималном капацитету укупна потрошња паре је око 21 t/h. Директна употреба паре је само у У-180 (око 250 kg/h) и В-335 (око 200 kg/h). Остатак паре се користи у другим апликацијама (није дат податак о начину загревања и на којим притисцима).

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.

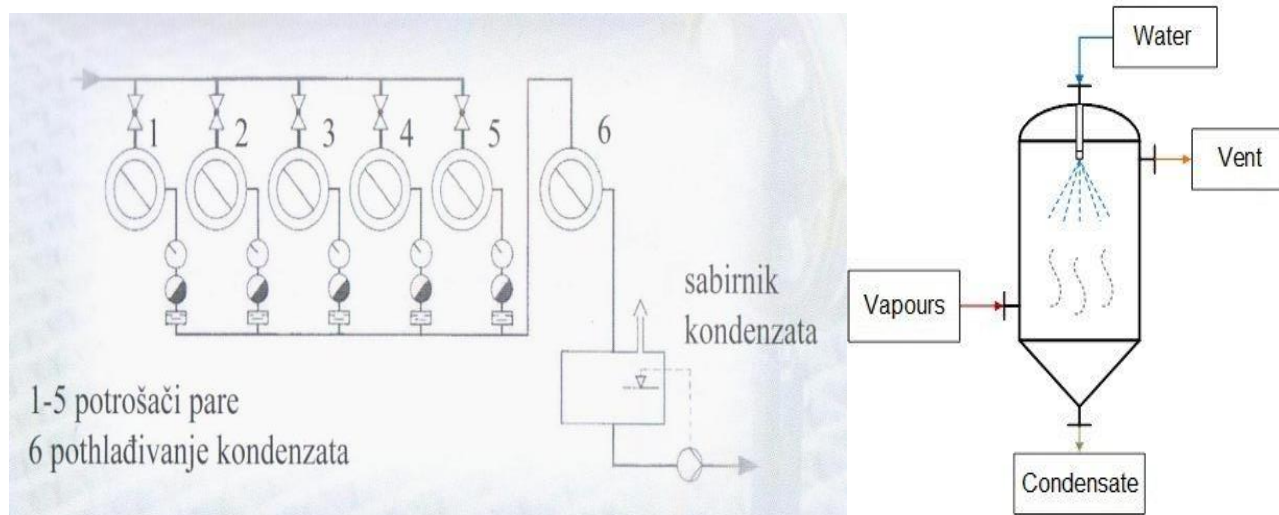
Количине отпарка које се ослободе из кондензата на датим притисцима и губици енергије са бацањем отпарка могу се израчунати према горе приказаним формулама.

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 60. 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 посуде 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 61). 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 посуду за кондензат (према постојећем решењу температура би требало да буде испод 100 °C).



Слика 48 Шема суда за отпаривање кондензата



Слика 49 Шема потхлађивања кондензата (лево: индиректно хлађење, десно: хлађење мешањем са свежеом напојном водом)

Табела 32 Процена уштеда, процена улагања и прост период отплате (ППО) за меру 5

Економски показатељи - Heksanska ekstrakcija		
Gubitak energije sa otparkom na atm. pritisku (u % od energije sveže pare)	12.52	%
Gubitak energije izražen u količini sveže pare	438.1	kg/h
Br.radnih sati	8160	h/god
Gubitak energije izražen u količini sveže pare	3574.7	t/g
Gubitak energije	2766.9	MWh/god
Cena pare	28.58	EUR/t
Smanjenje emisija CO2	257.0	tCO2/god
Gubitak - potencijalne uštede	102156	EUR/god
Економски показатељи - Alkoholna ekstrakcija		
Gubitak energije sa otparkom na atm. pritisku (u % od energije sveže pare)	12.52	%
Gubitak energije izražen u količini sveže pare	2253.6	kg/h
Br.radnih sati	8160	h/god
Gubitak energije izražen u količini sveže pare	18389.4	t/g
Gubitak energije	14234.0	MWh/god
Cena pare	28.58	EUR/t
Smanjenje emisija CO2	1322.0	tCO2/god
Gubitak - potencijalne uštede	525532	EUR/god
Економски показатељи - ukupno		
Smanjenje emisija CO2	1579.0	tCO2/god
Ukupna ušteta	627689	EUR/god
Investicija		
Cevi sa Montažom (500 m 95x2.3 , 5.26 kg/m; 6 EUR/m)	15000	EUR
2 posude 4.5 m3 sa armaturom	40000	EUR
rekonstrukcija postojećeg sistema	55000	EUR
Ukupno	110000	EUR
PPO	0.18	god

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.

12 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 захтевају детаљне техноекономске 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
 - 2.2. Производња електричне и топлотне енергије гасификацијом биомасе у компанији Соја протеин
3. Коришћење отпадне топлоте са кула за хлађење у погонима хексанске и алкохолне екстракције

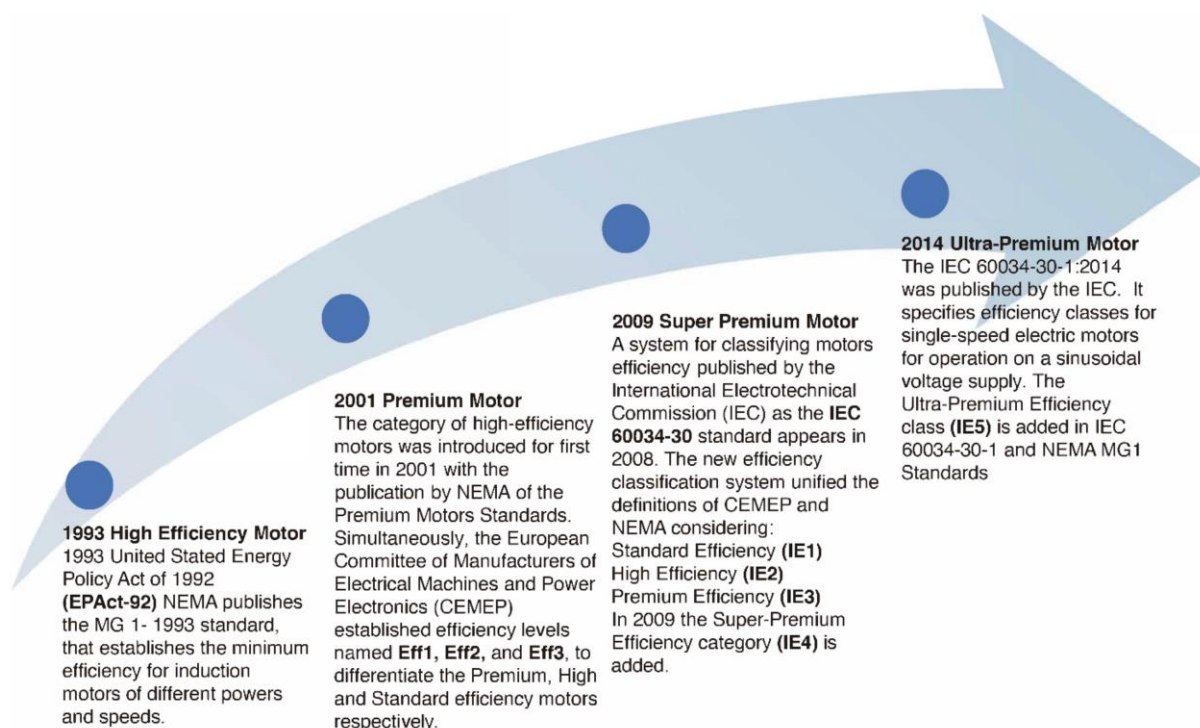
Мера 6: Секвенцијална замена старих електромотора новим електромоторима IE4 класе ефикасности

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 инсталирајти 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 (CEMEP) 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. Мотори класе ефикасности IE5 су предвиђени за специјалне примене, не примењују се за стандардне апликације.



Слика 50 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 пероид отплате (ППО) улагања за меру 6 дати су у табели 12.9

Табела 33 Процена уштеда, процена улагања и прост пероид отплате (ППО) за меру 6

Ušteda		
Ukupna snaga motora snage preko 100 kW	6930	kW
Pretpostavka 75% zamena	5211	kW
Maxigraf prosek 2020	8260	kW
Potrošnja energije 2020	55352000	kWh/god
Prosečan broj radnih sati	6701	h/god
Faktor opterećenja motora	0.85	
Ukupna ušteda električne energije	1407.0	MWh/god
Smanjenje emisija CO2	1170.6	tCO2/god
Ušteda	140700	€/god
Investicija		
Ukupna investicija	887850	€
PPO	6.3	god

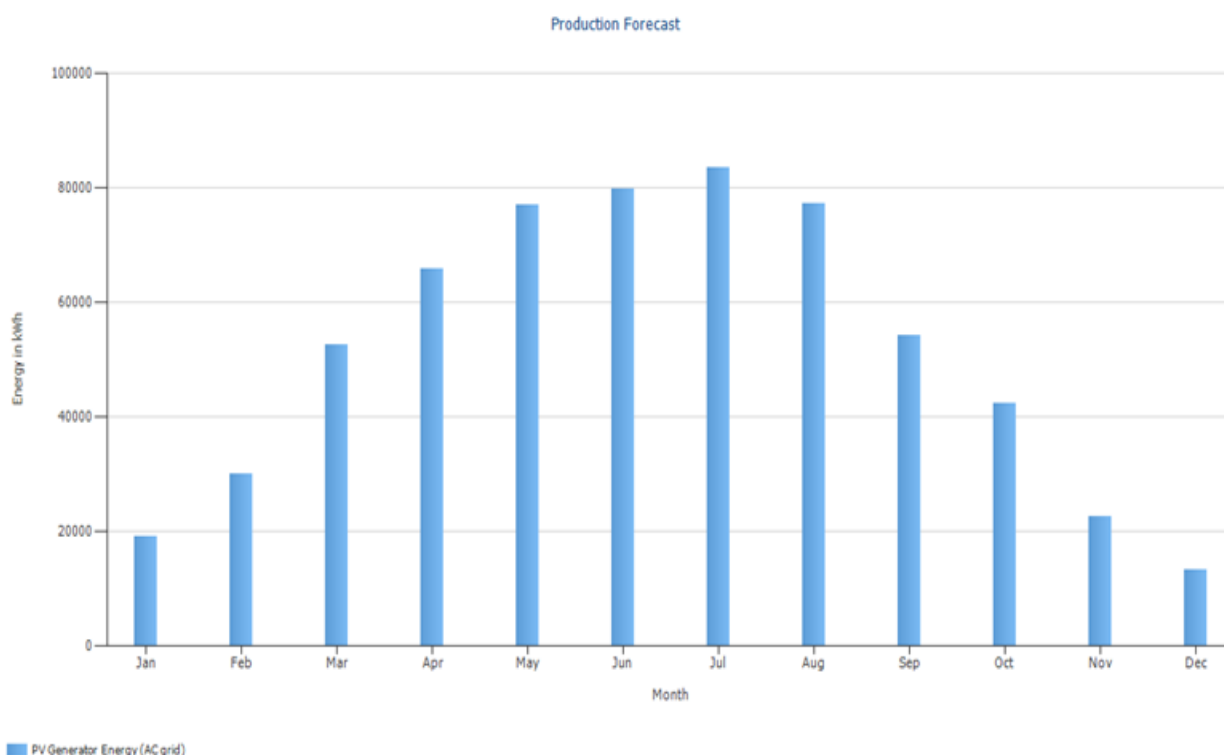
Мера 7. Примена обновљивих извора енергије

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 50kW. Укупно панела 1.140 ком. Размак измедју 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 измедју је око 85 m x 50 m.



Слика 51 Приказ приноса по месецима

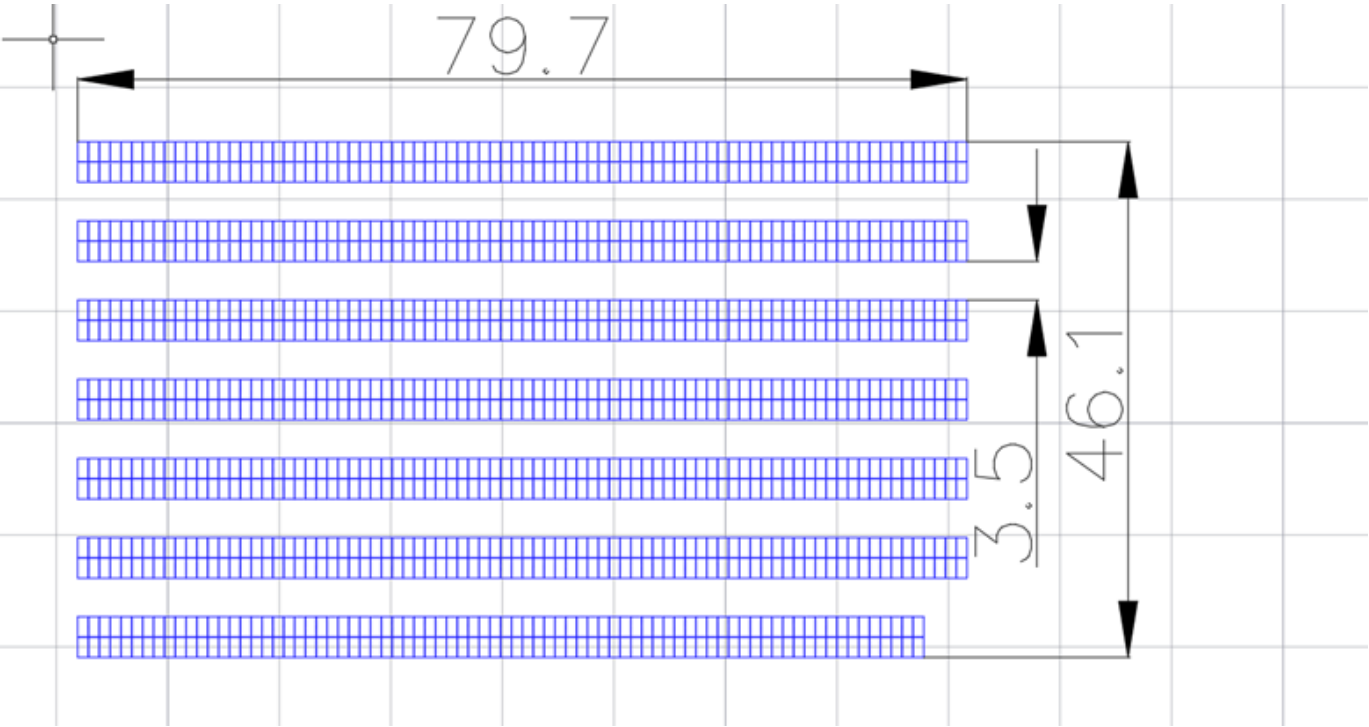
PV System

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	☒		

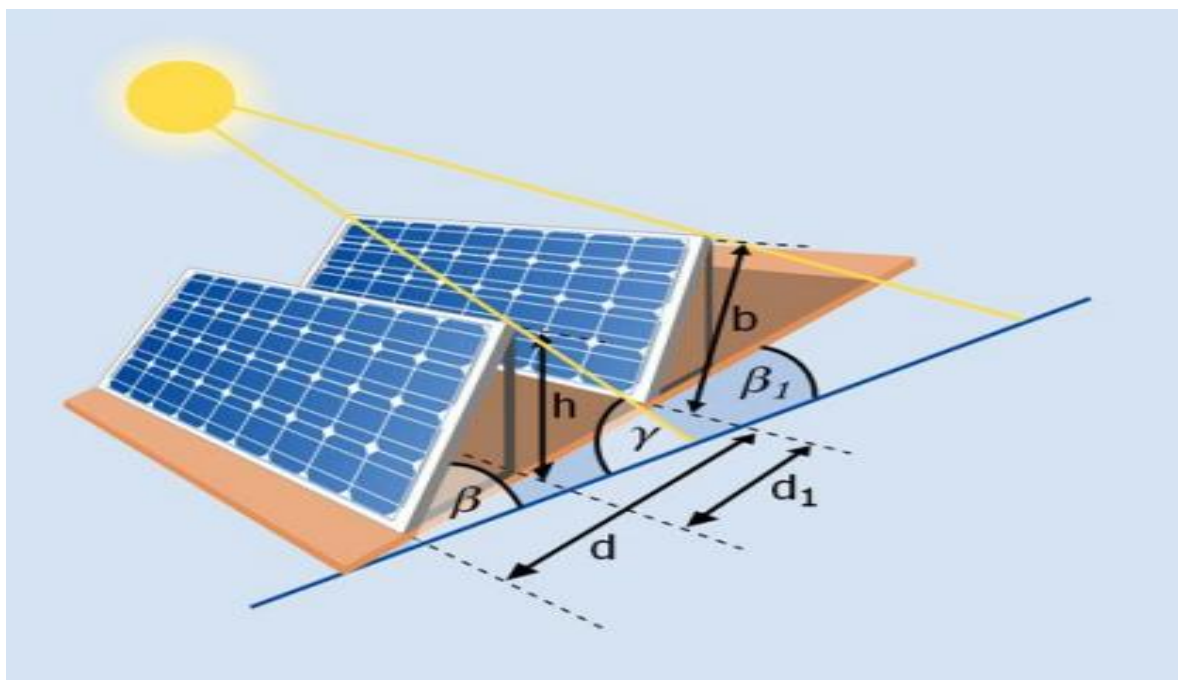
+ New Item



Слика 52 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 53 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 34.

Табела 34 Преглед економских параметара

Proizvodnja el. en. Solarna PV elektrana na zemlji	
Instalisana snaga	516 kW
Spec.god. prinos	1,200 kWh/kw
god. proizvodnja el.en	615,600 kWh/god
EL. en. vrednost proizv.sa 10 Ec/kWh	61,560 EUR/god
Investicija	350,000 EUR
PPO	5.69 god
Smanjena emisija CO2 na račun smanjene potrošnje el. energije	
faktor emisije el. energija za energ. miks Srbije *	0.832 kgCO2/kWh
Smanjena emisija CO2	512,179 kg CO2/god
* izvor: EBRD WeBSEFF 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 лоцирала 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/god. Преглед основних параметара за процену исплативости предложене електране на биомасу и процена смањења емисија CO₂ на основу замене дела ел.енергије коју Сојапротеин Д.О.О купује из мреже дати су у табели 35.

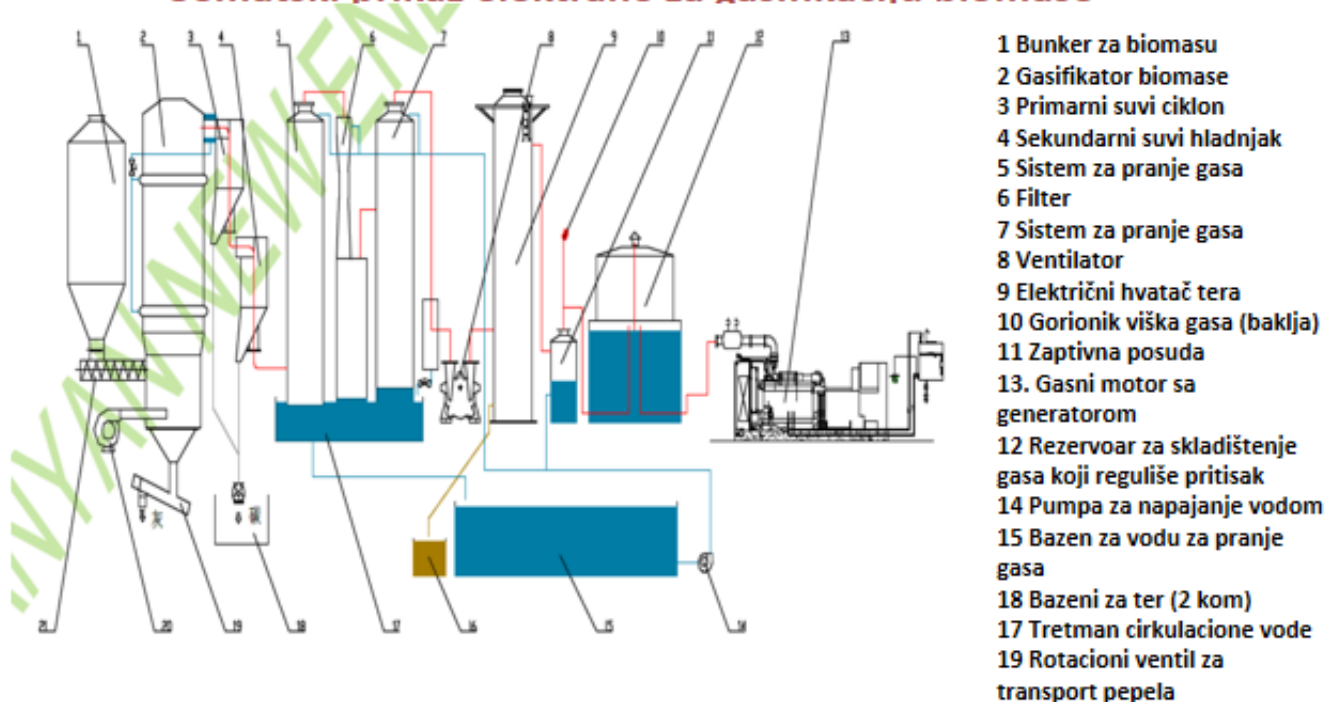
Табела 35 Преглед економских параметара Постројења за гасификацију

Proizvodnja el. en. Postrojenje za gasifikaciju biomase		
Instalisana električna snaga, Pel	500	kW
br.rad.sati	8,000	
Proizv el. en. sa 10% sopstvene potrošnje	3,600,000	kWh
EL. en. vrednost proizv.sa 10 Ec/kWh	360,000	EUR/god
Toplotna energija proizvodnja 1,25*Pel	625	kW
Proizv. topl en. sa plasmanom 70% od raspoložive	3,500,000	kWh
Vrednost topl. en.sa 4 Ec/kWh i plasmanom	140,000	EUR/god
Proizvedeni aktivni ugalj, 20% od kol biomase		
Količina potrebne biomase	5,000	t/god
Količina proizvedenog akt.uglja	1,000	t/god
Cena aktivnog uglja	80	EUR/t
Vrednost akt. uglja	80,000	EUR/god
Ukupno prihod (vrednost el+topl+ akt.ugalj)	580,000	EUR/god
Investicija	1,200,000	EUR
potrebna biomasa	5,000	t
cena biomase	40	EUR/t
Trošak biomasa	200,000	EUR/god
Održavanje	15,000	EUR/god
Radna snaga 3 operatera po smeni 9x800 EUR	86,400	EUR/god
Ukupno trošak	301,400	EUR/god
Dobit	278,600	EUR/god
PPO	4.31	god
Smanjena emisija CO2 na račun smanjene potrošnje el. energije		
Proizv el. en.	3,600,000	kWh
faktor emisije el. energija za energ. miks Srbije*	0.832	kgCO2/kWh
Smanjena emisija CO2	2,995,200	kg CO2/god
* izvor: EBRD WeBSEFF projects		

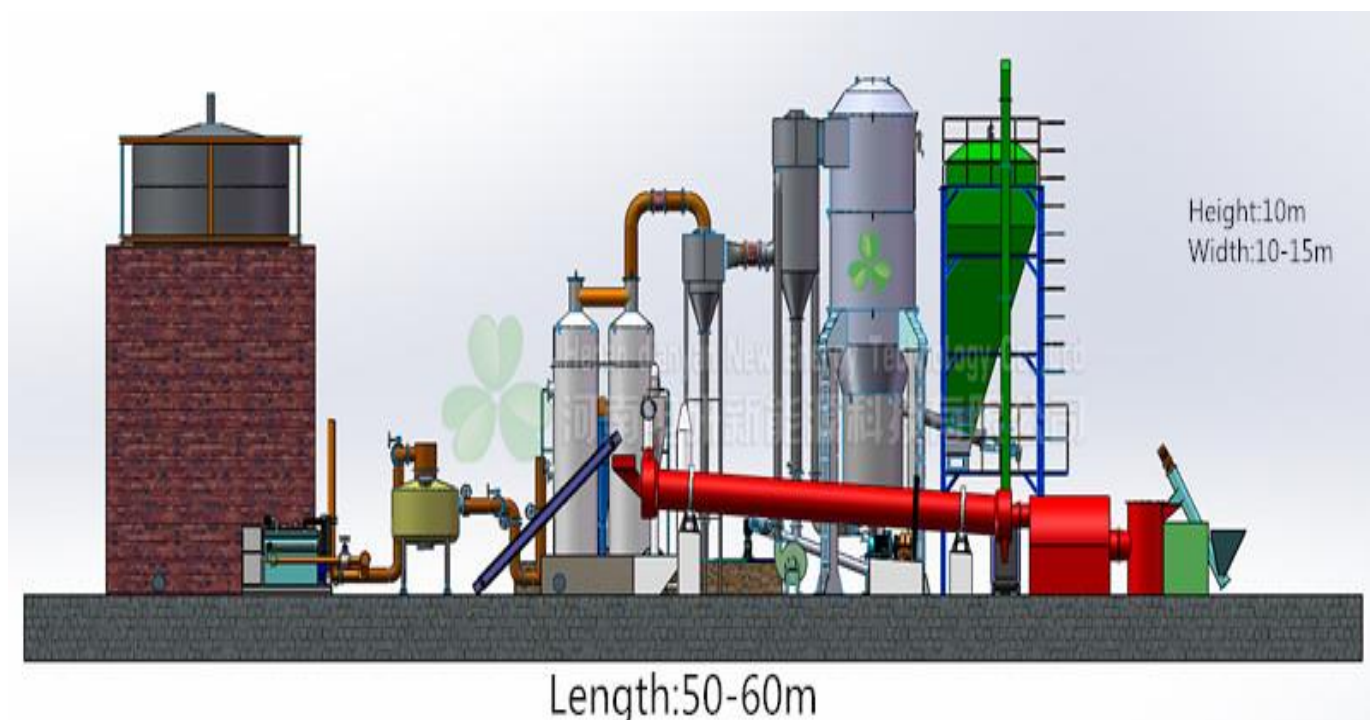
Напомена: приказане вредности смањења емисије CO₂ могу да буду значајан параметар за процену погодности за финансирање будућег пројекта.

Приказ постројења за гасификацију биомасе дат је на сликама 66 и 67.

Šematski prikaz elektrane za gasifikaciju biomase



Слика 54 Шематски приказ постројења за гасификацију биомасе са производњом електричне и топлотне енергије



Слика 55 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 6 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 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 слици 66 за снагу од 500 kW су (ДхШхВ) 50х15х10 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 6 и 7, смањила би се и емисија CO₂ за 3.507,2 t/god

Табела 36 Учешће обновљивих извора енергије у покрићу потреба за електричном енергијом компаније Сојапротеин Д.О.О

<i>Proizv el. en. gasifikacija</i>	3,600,000	kWh/god
<i>Proizv el. en. PV solar</i>	615,600	kWh/god
<i>Ukupno obnovljivi</i>	4,215,600	kWh/god
<i>Ukupna potrošnja el. energije , 2021</i>	54,107.60	MWh/god
<i>Udeo obnovljivih u ukupnoj potrošnji</i>	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 37.

Табела 37 Расхладни торњеви

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

Види се да је укупни инсталисани 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 могле 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 топоводним.

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/god једнака 88.230 – 110.590 t/god. 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/god уштеде би износиле: $31 \cdot 0,25$ (или $0,30$) $\cdot 8.000 = 62.000 - 74.400$ t/god.

С друге стране, поређење података о потрошњи енергије у овим погонима компаније СОЈАПРОТЕИН 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/god до 124.000 t/god.

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.

Сматрамо да 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 €.

13 Акциони план енергетске ефикасности

Табела 38 Предлог Плана имплементације предложених ЕЕ мера

Бр.	Мера	Потенцијал за уштеду енергије [MWh/god]	Потенцијал за финансијску уштеду [€]	Трошкови инвестиције [€]	Период отплате [god]	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		