



## ПЛАН МЕРА ЗА ЕФИКАСНО КОРИШЋЕЊЕ ЕНЕРГИЈЕ



## САДРЖАЈ

1. Увод
2. Подаци о најбољој доступној техници која је коришћена за процену процеса
3. Технолошки процеси у погону Бели лимови
4. Упоредивање процеса који се обављају у односу на релевантни БАТ
5. Потрошња енергије за обављање активности
6. Анализа потрошње енергије
7. Опис мера за смањење потрошње енергије
8. План мера за ефикасно коришћење енергије
9. Производња енергије по одређеним категоријама
  - 9.1 Постројење за производњу паре-котларница
  - 9.2 Постројење за производњу компримованог ваздуха
10. Ефикасност производње енергије
11. Прилози

## 1. Увод

„HBIS GROUP Serbia Iron & Steel d.o.o. Beograd“ подноси захтев за продужење интегрисане дозволе за рад постојећег постројења, према Закону о интегрисаном спречавању и контроли загађења животне средине (“Службени гласник РС” број 135/04 и 25/2015), Уредбе о врстама активности и постројења за које се издаје интегрисана дозвола (“Службени гласник РС” број 84/05) и Уредби о утврђивању програма динамике подношења захтава за издавање интегрисане дозволе (“Службени гласник РС” број 108/2008) за постојећа постројења индустрије производња и прерада метала.

У складу са Законом за постројења за која се издаје интегрисана дозвола израђује се План мера за ефикасно коришћење енергије, као део обавезне документације која се подноси уз захтев. Овај План је део нашег захтева за издавање интегрисане дозволе, а на основу дописа Министарства енергетике, развоја и заштите животне средине број: 353-01-00634/1/2012-02 од 29.04.2013.године, који Вам је достављен дана 5.8.2013 год.

План мера за ефикасно коришћење енергије, односи се на све погоне који се налазе у ланцу производње белог лима као и на погоне пратећих делатности „HBIS GROUP Serbia Iron & Steel д.о.о. Beograd“ на локацији „HBIS GROUP Serbia Iron & Steel d.o.o. Beograd – Ogranak Šabac“.

На основу Закона о ефикасном коришћењу енергије („Сл. гласник РС“, бр. 25/13 и 40/21 – др. закон) којим је уведен Систем енергетског менаџмента ради обавезивања великог потрошача на рационално трошење енергије. „HBIS Group Serbia Iron & Steel d.o.o. Beograd“ спада у велике потрошаче енергије са две локације: Локација 1 Смедерево и Локација 2 Шабац, па је по том основу и обвезник Система енергетског менаџмента. Сходно закону именовни су енергетски менаџери за сваку локацију, и почев од 2017.године израђују се годишњи извештаји о потрошњи енергије преко апликација дате на порталу Министарства рударства и енергетике. Свакодневно се врши праћење потрошње енергије и флуида и о томе се обавештавају руководиоци и директори по погонима ради предузимања мера на свођење потрошње енергије и флуида на рационалан ниво.

За израду Плана мера за ефикасно коришћење енергије током процене процеса коришћени су подаци о најбољој доступној техници.

## 2. Подаци о најбољој доступној техници која је коришћена за процену процеса

За процену усаглашености технолошких процеса „HBIS GROUP Serbia Iron & Steel d.o.o. Beograd“ на локацији „HBIS GROUP Serbia Iron & Steel d.o.o. Beograd – Ogranak Šabac“ коришћена је Директива о Интегралном спречавању и контроли загађења (IPPC), Референтна документа енергетске ефикасности о најбољим доступним техникама за производњу гвожђа и челика (BREF документима).

Назив оригиналних докумената:

Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC),

Reference Document on Best Available Techniques for Energy Efficiency, European Commission, February 2009. (corrected version as of 09/2021) and Reference Document on Best Available Techniques for the Production of Iron and Steel, European Commission, December 2001 & July 2009 (Draft D2).

Остала релевантна коришћена документа су:

- Summary on Energy Efficiency issues in the BREF Series, European Commission, September 2009

- Jeroen de Beer, Ernst Worrell, Kornelis Blok, Future technologies For energyefficient Iron and steel making, Annu. Rev. Energy Environ. 1998. 23:123–205

- U.S. Environmental Protection Agency, Office Air Quality Planing and Standards: Available and Emerging tehnologies for Reducing Greenhouse Gas Emissions from the Iron and Steel Industry, September 2012.

### **3. Технолошки процеси у погону Бели лимови**

Производни процес у „HBIS GROUP Serbia Iron & Steel d.o.o. Beograd – Ogranak Šabac“ детаљно је описан у Поглављу III Захтев за издавање Интегрисане дозволе.

Основна сировина за производњу белог лима је хладно ваљани лим који се допрема из производног постројења у Смедереву. По распакивању и визуелној контроли, котурови се пребацују на линију за електролитичко калајисање.

На улазној секцији линије за електролитичко калајисање постоје два одмотача. Један одмотач ради, а са другог се уводи трака до варилице. По завршетку претходног котура вари се крај са почетком уведеног котура и на тај начин остварује се континуиран рад процесне траке. Припрема траке за калајисање се обавља у две фазе: алкално чишћење траке и декапирање траке. Сврха поступка алкалног чишћења је да се очисти челична трака која је контаминирана разним опилцима и прљавштином из самог процеса производње, као и од уља које се у ваљаоници користи за заштиту од корозије хладно ваљане траке. Процес алкалног чишћења представља затворен циклус и како чини само карику у процесу производње чине га елементи распоређени у три осе. У доњем делу (подруму) постоје два циркулациона танка (резервоара) за алкални раствор, а горњи део овог дела чишћења (платформа) чине каде за алкално третирање уз све пратеће елементе. Трака при кретању иде наизменично по вертикали тј. преко ваљака у оба смера. Кроз ваљке се пропушта расхладна вода која их хлади. Челична трака пролази између два реда постављених електрода од челика и у односу на њих може бити анода или катода наизменично. Алкално третирање као комплексни вид подвргавања челичне траке, одвија се у три етапе: урањање (квашење), хемијско и електрохемијско чишћење и испирање. Алкално чишћење се изводи у четири каде са електролитом и две каде у којима су постављене дизне за испирање. Од

раствора који се користе за хемијско чишћење користе се средства на бази полифосфата, NaOH и адитива за квашење. Прање траке у току третирања и испирања при завршеном циклусу се изводи преко прскалица. После другог прања вода иде у сабирне канале, а одатле у сабирну јаму.

Декапирање је продужни део чишћења после алкалног третирања. Наиме, сврха овог чишћења је да се одговарајућом концентрацијом  $H_2SO_4$  утиче на металну (оксидну) површину траке, тако да се одстране ови оксиди, те да се благо изврши нагризање исте. Ова припрема је у циљу добијања што чистије површине челичне траке.

Електролитичко калајисање хладно ваљане траке изводи се по поступку „Ronostan“. Секција за електролитичко калајисање састоји се од 10 вертикално постављених када поређаних тако да свака тачка на траци пролази континуално кроз сваку каду, па се дебљина калајне превлаке непрестано повећава у сваком следећем пролазу кроз каде ако је када укључена. Каде су од гумираног конструкционог челика и у њима су смештени потапајући гумирани ваљци са погоном. Поред потапајућих ваљака смештени су хромирани кондукторски ваљци изнад сваке каде. Сваки кондукторски ваљак је у вези са једним гумираним притисним ваљком, који чврсто прирубује траку уз кондукторски ваљак. Струја се доводи низ кондукторски ваљак, а са ваљка она се преноси на траку, тако да она постаје катода у односу на калајне аноде које висе на шинама (мостовима) и уроњене су у електролит за калајисање. Аноде су од чистог калаја чистоће 99,975% и направљене су ливењем у калупима. Осма када служи за електролитичко калајисање а девета и десета када („drag-out“) за припрему траке за пролазак кроз секцију растапања. Осим тога функција drag-out, је и спречавање или смањивање губитака електролита који је адхезивно везан за траку и са њоме излази из последње каде за електро калајисање.

Електролит за електролитичко калајисање састоји се од метансулфонске киселине (МСК), раствора калајметансулфоната, феросулфата,  $Sn+4$  у облику суспензије, адитива и антиоксиданта. Функција система представља спречавање или смањивање губитка електролита који је адхезионо везан за траку. Велики проценат овог електролита истисне се дејством притисног ваљка на излазном кондукторском ваљку. На излазу из секције трака пролази кроз два пара ваљака за цеђење. Кондензат се додаје континуирано како би се одржала концентрација калаја и киселост. Такође аутоматски се дозира и ТП флуks. Сушење се обавља провођењем траке кроз низ млазница са топлим ваздухом.

Након обављеног сушења врши се: диференцијално маркирање, растапање калајне превлаке, заштита калајне превлаке – пасивизација, науљивање траке и намотавање траке у котурове. Маркирање се врши са ваљком са гумицама натопљеним раствором натријум-дихромата концентрације до 2 g/l. Да би се добила сјајна, блистава површина, слична оној која се добија применом топлог калајисања, трака се загрева до температуре нешто изнад  $232^{\circ}C$ , што је тачка топљења калаја, па се нагло хлади тако да превлака очврсне пре него што дође у додир са ваљком. Овај поступак се зове електро-отпорно растапање. Поред електроотпорног растапања, имамо и индукционо загревање траке у циљу што квалитетнијег растапања калајне превлаке. Индукциона пећ, због мале снаге, ради увек

заједно са кондукционом пећи. Тако загрејана трака долази у посуду за нагло хлађење („квенч-када“). Након тога се калајисани лим подвргава електрохемијском третирању-пасивизацији, да би се спречила оксидација белог лима, тако што се он хемијским и електрохемијским путем третира у раствору натријум-дихромата, чиме се спречава могућност промене боје услед оксидације позната као „жута мрља“ и обично се појављује при наношењу односно печењу лака или ускладиштења у неодговарајућим просторијама. Пошто се бели лимови третирају, исперу и осуше, на њихову површину се наноси танак слој уља (електролитичко науљивање) чија је функција да сведе на минимум каснија оштећења која могу да настану абразијом.

Линија за сечење је конструисана тако да прима котурове белог лима, разматава их, сече на одређену дужину (која се подешава према захтеву купца) и класира.

У зависности од захтева купца, а све у циљу одржавања квалитета табли белог лима, раде се по 3 типа паковања пакета белог лима: паковање „Р“, „Т“ и „Ј“ за паковање лима исеченог на маказама у табле одређених димензија и паковање „Е“, „У“ и „Н“ за лим који се транспортује у котуровима.

#### **4. Упоређивање процеса који се обављају у односу на релевантни БАТ**

План енергетске ефикасности, као део система енергетског менаџмента, подразумева дефинисање и израчунавање специфичних индикатора (специфичне потрошње енергије) за дату активност, дефинисање кључних показатеља перформанси на годишњем нивоу (на пример за специфичну потрошњу енергије) и планирање периодичних циљеве и неопходних активности. План је прилагођен специфичностима постојења које је са радом почело 1983.године и усклађен је.

Уобичајене технике укључују:

- Регулација и оптимизација рада горионика;
- Примена енергетски ефикасних мотора;
- Рекулпација отпадне топлоте применом размењивача топлоте и топлотних пумпи;
- Минимизација одсољавања и одмуљивања на котлу;
- Оптимизација парно-кондензационог система;
- Предгревање котловске напојне воде применом економајзера;
- Аутоматско управљање процесом;
- Смањење цурења компримованог ваздуха;
- Смањење губитака топлоте побољшањем термичке изолације;
- Примена фреквентних регулатора;
- Коришћење вишестепене евапорације;
- Коришћење соларне енергије;
- Примена когенерације;

Најбоље доступне технике су примењене, осим оних које се због дизајна опреме и самог постројења не могу применити или су економски неоправдане. Пример су: Примена когенерације, коришћење соларне енергије и топлотних пумпи.

**5. Потрошња енергије за обављање активности**

Фабрика „HBIS GROUP Serbia Iron & Steel d.o.o. Beograd – Ogranak Šabac“, као енергенте у процесу производње користи:

1. Енергенте које набавља од стране спољних испоручилаца:
  - Природни гас (користи се за сагоревање у гасним котловима ради производње технолошке паре, као и за загревање радног простора сагоревањем у термогенима),
  - Електричну енергију (користи се у свим фазама процеса производње, пратећим процесима, за спољно и унутрашње осветљење као и за напајање система развода опште намене),
2. Енергенте које сама производи:
  - Технолошку пару притиска  $p = 8$  бара (која се користи у технолошком процесу производње, за загревање напојне воде за котлове и за загревање вреле воде у централној термоподстаници),
  - Компримовани ваздух притиска  $p = 7,2$  бара (користи се на свим производним линијама у фабрици као и у пратећем погону галванизације),

Евро дизел гориво за потребе транспорта набавља се по посебном налогу.

Укупна потрошња енергената на годишњем ниво у периоду 2020.-2022.год. приказана је у табели 5.1.

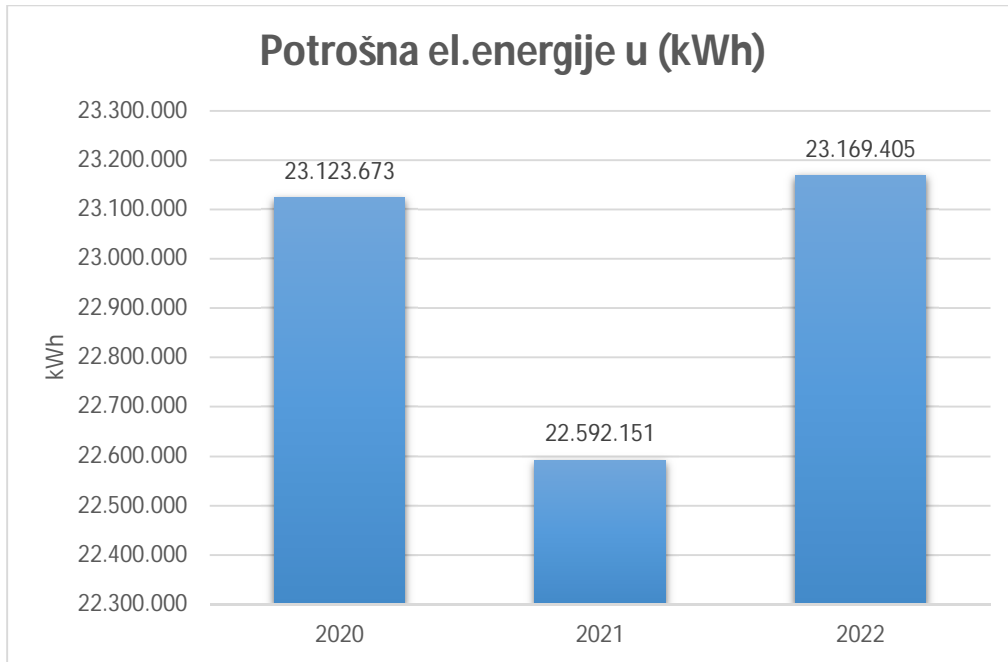
Табела 5.1

god.	el.energija (kWh)	prirodni gas (kWh)	para (t)	ind.voda (m <sup>3</sup> )	komp.vazduh (m <sup>3</sup> )
2020	23.123.673	47.804.856	56.945	767.198	10.016.900
2021	22.592.151	48.395.715	56.148	703.768	8.769.200
2022	23.169.405	43.290.522	56.770	720.600	9.062.900

**ПРИКАЗ ПОТРОШЊЕ ЕНЕРГИЈЕ И ГОРИВА ПРЕМА КАТЕГОРИЈАМА**

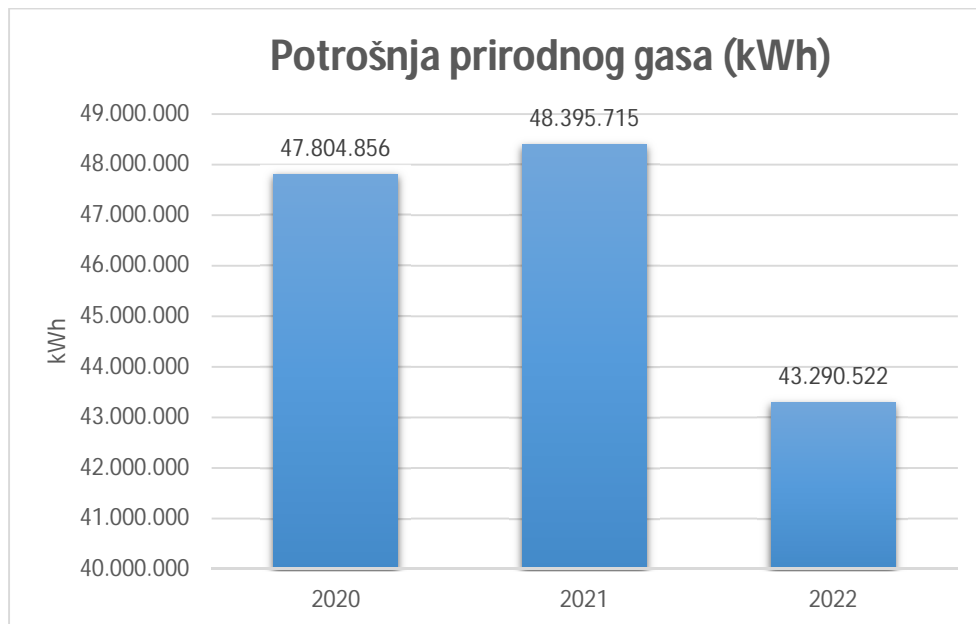
Укупна потрошња енергије и горива у фабрици HBIS GROUP Serbia Iron & Steel d.o.o. Beograd – Ogranak Šabac, дата је на годишњем нивоу за период од 2020. до 2022. године и приказана је према одређеним категоријама на следећи начин:

- Потрошња електричне енергије (kWh) – Слика 5.а
- Укупна потрошња природног гаса (kWh) – Слика 5.б
- Потрошња природног гаса за производњу паре и за грејање (kWh) - Слика 5.в
- Производња паре (t) – Слика 5.г

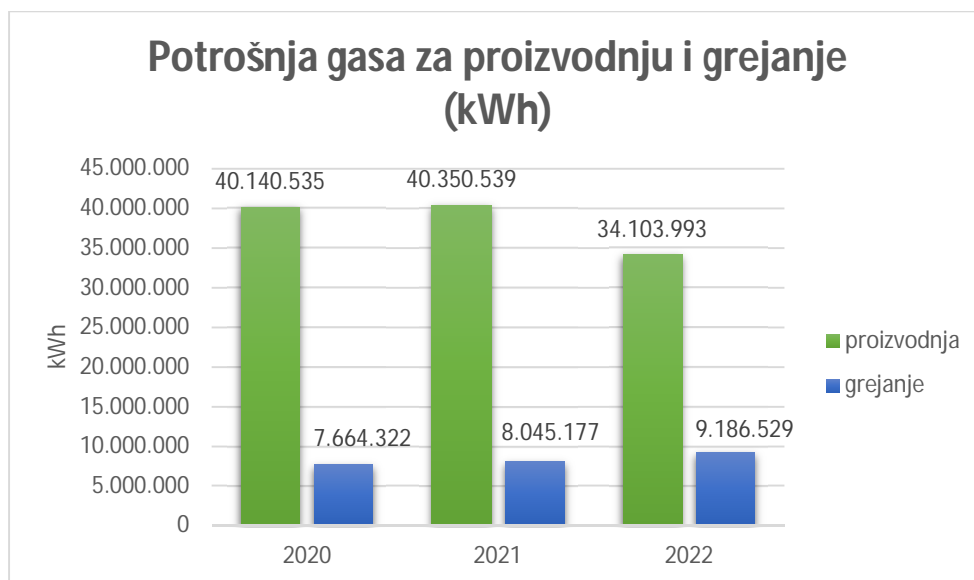


Слика 5.а Потрошња електричне енергије

Потрошња електричне енергије мери се у трафо станици „Шабац 1“ на нивоу целе фабрике. Није могуће пратити потрошњу електричне енергије појединачно по производним линијама, уграђеној опреми или режијски за непроизводне потрошаче.



Слика 5.б Укупна потрошња природног гаса



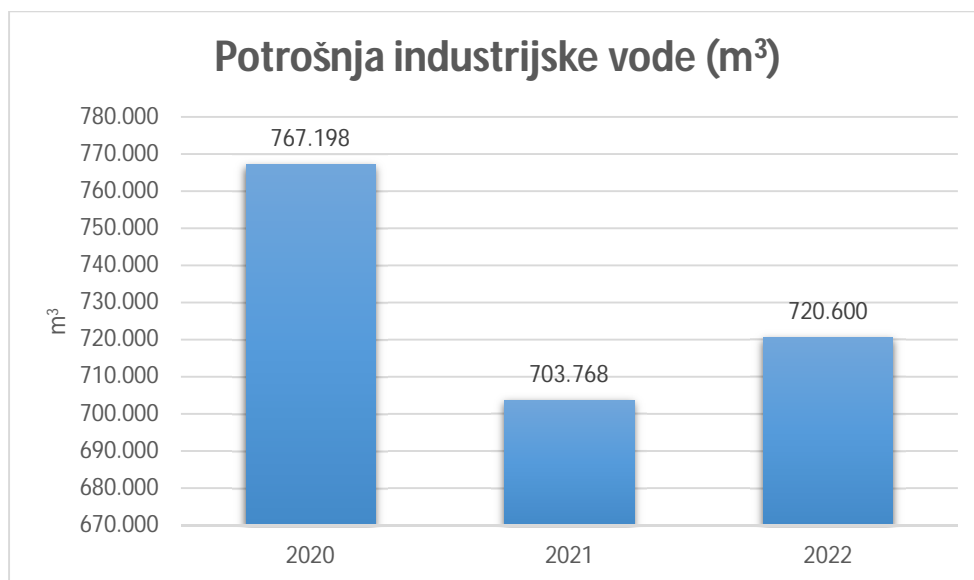
Слика 5.в Потрошња природног гаса за потребе производње и загревање радног простора

Потрошња природног гаса мери се два пута месечно у мерно-регулационој станици на нивоу целе фабрике и на мерачу протока, уграђеном на линију за снабдевање гасом термогена за загревање радног простора.



Слика 5.г Годишња производња паре

Пара притиска 8 бара се производи у котларници, у кругу фабрике, помоћу два високопритисна тропромајна парна котла "LOOS" UL-S-IE. Произведена пара се користи за: загревање напојне воде за котлове, у процесу производње и у централној термоподстаници за припрему вреле воде за потребе радијаторског грејања радних просторија.

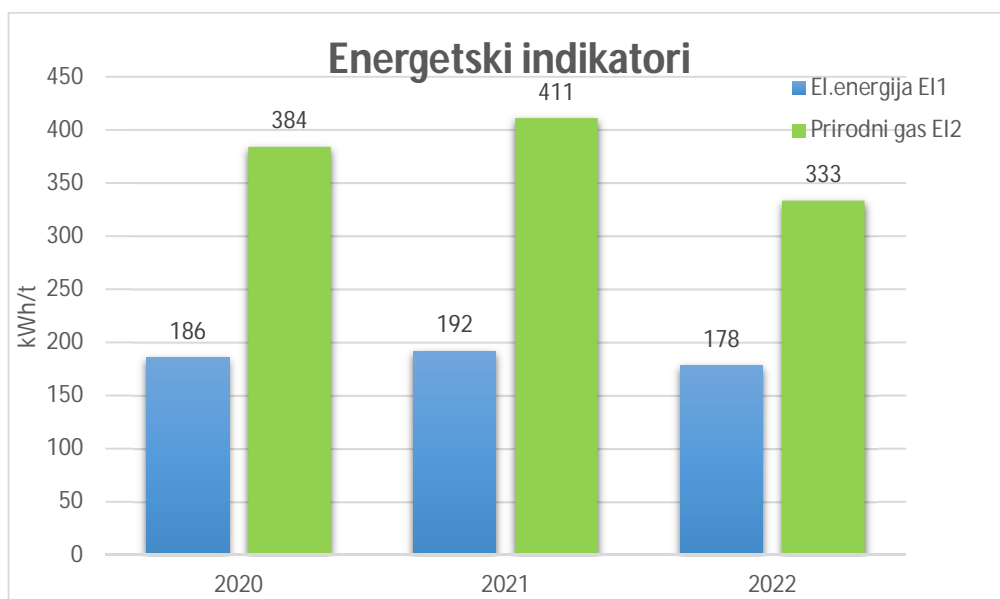


Слика 5.д Производња/потрошња индустријске воде

Индустријска вода се производи из сопственог водозахвата у виду три бунара и припрема за употребу у постројењу за припрему воде.

## 6. Анализа потрошње енергије

Анализа потрошње енергије за фабрику „HBIS GROUP Serbia Iron & Steel d.o.o. Beograd – Ogranak Šabac“, урађена је на основу специфичне потрошње која је дефинисана као потрошња енергента по јединици производа (у нашем случају тони произведеног белог лима приказано на Слици 4.а).



Слика 6.а Потрошња електричне енергије и природног гаса по тони производа

Анализа је урађена за посматрани временски период (2020. – 2022.) године.

#### ЕЛЕКТРИЧНА ЕНЕРГИЈА

Највећи потрошач електричне енергије у фабрици „HBIS GROUP Serbia Iron & Steel d.o.o. Beograd – Ogranak Šabac“, је линија електролитичког калајисања (ЕТЛ) тако да се у односу на њену произведену количину траке белог лима рачуна специфична потрошња електричне енергије.

Потрошња електричне енергије у фабрици „HBIS GROUP Serbia Iron & Steel d.o.o. Beograd – Ogranak Šabac“, када је линија електролитичког калајисања искључена је 400–600 kWh зависно од годишњег периода а при пуном капацитету рада линије иде од 3.500 – 4.500 kWh.

Због непостојања појединачног мерења или мерења групе потрошача узето је да је укупна потрошња електричне енергије (изражена у kWh) сразмерна укупно произведеној количини траке белог лима, израженој у тонама (енергетски индикатор ЕИ1).

Изузимајући базну потрошњу електричне енергије, која је зависна од годишњег доба, потрошња електричне енергије је обрнуто сразмерна оствареној производњи готовог производа. Специфична потрошња електричне енергије у посматраном периоду се креће од 178 до 191 kWh/t финалног производа са тенденцијом благог пада. Анализом се може уочити јасан утицај годишње производње на вредност овог енергетског индикатора. Стање на тржишту и све виши захтеви купца у погледу квалитета и карактеристика производа захтевају константна улагања у опрему (повећање снаге укупно инсталисане електро опреме у фабрици) и енергетски захтевнију производњу. Истовремено, купци захтевају и самосвесност о утицају на животну средину која се огледа кроз укупну количину гасова стаклене баште (укључујући угљен-диоксид и метан) који настају нашим деловањем те смањење енергетског отиска (carbon footprint). На вредност овог енергетског индикатора утиче и број застоја линије, како планских, ради спровођења активности превентивног одржавања, тако инепланских, када уређаји на линији за електролитичко калајисање нису искључени са напајања. Тада је часовна потрошња ел.енергије око 800 kW. Повећан број застоја утиче и на квалитет произведеног белог лима, при чему се јавља већа количина отпадног лима (scrap), чија се тонажа не узима у обзир при рачунању специфичне потрошње енергената.

#### ПРИРОДНИ ГАС

Природни гас се троши за сагоревање у термогенима чиме се врши директно загревање ваздуха радног простора у производној хали и у халама машинске радионице, галванизације и магацина резервних делова. Потрошња овог гаса је у зимским месецима и директно зависи од температуре спољашњег ваздуха и на њу се може утицати само кроз побољшање ефикаснијег рада опреме за сагоревање и одвода продуката сагоревања.

Већи део природног гаса се троши у котларници за производњу водене паре притиска 6 бара која се користи у:

- процесу производње,
- централној термоподстаници за загревање напојне воде за котлове,

Мање део гаса се користи у котларници за одржавање рада котлова у „standby“ режиму.

У процесу производње приближно се користи две трећине произведене паре. Њена потрошња зависи од обима производње, зависи од температурне разлике загреваних раствора и околине и зависи од режима рада производне линије.

Трећина произведене паре се користи за загревање напојне воде за котлове и у централној термоподстаници за производњу вреле воде, за потребе радијаторског грејања радних просторија и за загревање и припрему топле воде у санитарном чвору.

Потрошња природног гаса за производњу паре је обрнуто сразмерна количини произведеног белог лима.

У 2021. години укупна потрошња природног гаса, а самим тим и потрошња по јединици производа ( $EI2=410 \text{ kWh/t}$  производа) је повећана због смањеног обима производње, дисконтинуитета у производњи и честих застоја. Просечна вредност овог енергетског индикатора је  $376 \text{ kWh/t}$  а вредност остварена у 2022.години је  $333 \text{ kWh/t}$  производа.

## **7. Опис мера за смањење потрошње енергије**

У фабрици „HBIS GROUP Serbia Iron & Steel d.o.o. Beograd – Ogranak Šabac“, процес праћења потрошње енергије и рад на ефикаснијем коришћењу енергије је континуалан процес који је у функцији од кретања рада фабрике.

Фабрика је по основу Закона о ефикасном коришћењу енергије члан 4. став 1. и Закона о енергетској ефикасности и рационалној употреби енергије ("Службени гласник РС", бр. 40/21) обвезник система енергетског менаџмента (СЕМ) и у складу са тим сваке године Министарству рударства и енергетике подноси Годишњи извештај.

У складу са чланом 13 Закона о енергетској ефикасности и рационалној употреби енергије („Сл. гласник РС“, бр. 40/21) обвезници система енергетског менаџмента су, између осталог, привредна друштва чија је претежна делатност у производном сектору, ако имају годишњу потрошњу енергије већу од количине коју пропише Влада.

Уредбом 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", бр. 18/16) Влада је прописала да су обвезници система енергетског менаџмента привредна друштва чија је претежна делатност у производном сектору, а која

## ПЛАН МЕРА ЗА ЕФИКАСНО КОРИШЋЕЊЕ ЕНЕРГИЈЕ

обављају делатности наведене у Сектору A-F Уредбе о Класификацији делатности („Сл. гласник РС", бр. 54/10) и остварују годишњу потрошњу примарне енергије већу од 2.500 тое (104,67 TJ или 29,08 GWh).

„HBIS GROUP Serbia Iron & Steel d.o.o. Beograd – Ogranak Šabac" је регистрован за привредну делатност 2410 - „Производња сировог гвожђа, челика и феролегура“, која према Уредби о Класификацији делатности спада у Сектор С - „Прерађивачка индустрија“ и обвезник је система енергетског менаџмента (СЕМ), те у складу са тим сваке године Министарству рударства и енергетике подноси Годишњи извештај.

У 2007.години оформљен је „Energy Team“ са задатком да се конкретизује рад и одговорност за планирање, имплементацију, испитивање перформанси система, праћење и предвиђање најбољих решења у нашој фабрици по питању што ефикаснијег управљања потрошњом свих видова енергије коју користимо. У 2022.години, на иницијативу највишег менаџмента компаније, оформљени су тимови на нивоу целе компаније са задатком смањења потрошње енергије у процесу производње, са посебним акцентом на смањење потрошње природног гаса и електричне енергије.

Праћење потрошње енергије, као и активности на достизању постављених циљева, се одвија у оквиру CI процеса (Continuous Improvement) – процес континуалног побољшања за област Уштеде енергије (Energy Conservation). Из тог разлога су у Огранку Шабац покренути нови пројекти, такозвани „плави обрасци“ CI-564-22-TM и CI-566-22-TM (Слика 5.а) у оквиру којих су отворени пројекти за имплементацију - приказани у Прилогу бр.1.

CI obrazac broj	Tim	Glavna radna oblast	Ključni parametar	Status realizacije cilja	Aktuelni trend	Status procesa	Link
CI-566-22-TM	Bel timovi / Tin Mli	Ušteda energije / Energy Conservation	BL_Smanjenje potrošnje PG (kWh) / TM_Reduction of NG consumption (kWh)	Nema podataka	Nema podataka	Aktivni CI	
CI-564-22-TM	Bel timovi / Tin Mli	Ušteda energije / Energy Conservation	Smanjenje potrošnje električne energije (kWh) / Reduction of electricity consumption (kWh)	Nema podataka	Nema podataka	Aktivni CI	
CI-208-18-TM	Bel timovi / Tin Mli	Ušteda energije / Energy Conservation	Ušteda kupljene energije (MMBtu/ belog lima) / Conservation of purchased energy (in MMBtu/ of triplate)	Nema podataka	Nema podataka	Aktivirani CI	

Слика 7.а Плави обрасци

Праћење пројеката је обухватало динамику њихове имплементације и остварене уштеде у количинама потрошене енергије, новчаних средстава и смањења емисије CO<sub>2</sub> у атмосферу.

Prilog br. 4/Attachment No 4		QMS.PO.SM-103-01-04		CI_YELLOW_2022_1593	
<b>RADNI LIST ZA ORGANIZACIJU I IMPLEMENTACIJU / ORGANIZE AND IMPLEMENT WORKSHEET</b>					
PROJEKAT: / PROJECT:		Opšte mere za ostvarenje ciljeva fabrike koje se odnose na potrošnju e.energije /		TIM: / TEAM: Beli limovi / Tin Mill	
Ključni parametar: / Key Measure:		Smanjenje potrošnje električne energije (kWh) / Reduction of electricity consumption (kWh)		GLAVNO ODGOVORNO LICE: / NATURAL OWNER: ALEKSANDAR MAGOČ	
Glavna radna oblast: / Major Performance Area:		Ušteda energije / Energy Conservation		Datum otvaranja / Initiating Date: 3.10.2022	
Tip: / Type:		Projekat poboljšanja			
Prioritet: / Priority:		5			

Слика 7.6 Пројекат: Опште мере за смањење потрошње ел.енергије CI-564-22-TM

Prilog br. 4/Attachment No 4		QMS.PO.SM-103-01-04		CI_YELLOW_2022_1601	
<b>RADNI LIST ZA ORGANIZACIJU I IMPLEMENTACIJU / ORGANIZE AND IMPLEMENT WORKSHEET</b>					
PROJEKAT: / PROJECT:		Opšte mere za smanjenje potrošnje PG / General measures for reduction of the		TIM: / TEAM: Beli limovi / Tin Mill	
Ključni parametar: / Key Measure:		BL_Smanjenje potrošnje PG (kWh) / TM_Reduction of NG consumption (kWh)		GLAVNO ODGOVORNO LICE: / NATURAL OWNER: ALEKSANDAR MAGOČ	
Glavna radna oblast: / Major Performance Area:		Ušteda energije / Energy Conservation		Datum otvaranja / Initiating Date: 3.10.2022	
Tip: / Type:		Projekat poboljšanja			
Prioritet: / Priority:		5			

Слика 7.в Пројекат: Опште мере за смањење потрошње природног гаса CI-566-22-TM

У оквиру ових пројеката, између осталих, реализовано је:

- пуштено је у рад постројење за компензацију реактивне енергије које обезбеђује  $\cos\varphi \geq 0,97$  (CI\_YELLOW\_2022\_1598),
- замена водено хлађених компресора са on/off регулацијом рада са ваздушно хлађеним компресором са фреквентно регулисаним радом,
- санација термо подстанице, са заменом ветила и изоловањем неизолованих делова мреже за развод паре и вреле воде (CI\_YELLOW\_2020\_1186),
- сервис котлова са заменом аутоматике за регулацију рада ради постизања веће поузданости и економичнијег рада (CI\_YELLOW\_2022\_1616),
- смањење губитака на систему за дистрибуцију паре санацијом места цурења и изоловањем неизолованих деоница (CI\_YELLOW\_2022\_1617),

- Уштеда и контрола потрошње енергије у планским, технолошким и непланским застојима (CI\_YELLOW\_2021\_1269),
- оптимизација рада опреме за вентилацију контролне собе ЕТЛ-а (CI\_YELLOW\_2022\_1637),
- уштеда енергије применом ниже температуре раствора за алкално чишћење (CI\_YELLOW\_2022\_1621),
- извршена је замена енергетских каблова за напајање фабрике ел.енергијом,
- извршена је замена главних улазних врата у производну халу као и замена железничких врата новим аутомаским брзо затварајућим роло вратима,
- извршена је делимична замена осветљења фабричке хале са штедљивим LED светиљкама,

## 8. План мера за ефикасно коришћење енергије

План мера за ефикасно коришћење енергије и подизање енергетске ефикасности предвиђа да се за даље повећање енергенске ефикасности постројења користи процес континуалног унапређења, те да се кроз CI софтвер настави планирање, евидентирање и праћење свих активности. Овде су дефинисани следећи пројекти :

-Набавка и пуштање у рад индукционе пећи за растапање калајне превлаке која би заменила постојећи систем кондукциона-индукциона пећ. Укупна снага комбинованог система је 3.600 kW док би савремена индукциона пећ снаге 2.400 до 3.000 kW дала бољи визуелни изглед готовог производа уз мањи утрошак калаја и потрошњу електричне енергије.

- Систем за мерење, мониторинг и управљање потрошњом електричне енергије. Систем треба да омогући мерење и регулацију потрошње ел.енергије и обезбеди аутоматско управљање потрошњом ел.енергије у реалном времену.

- Смањење потрошње електричне енергије на спољашњу и унутрашњу расвету. У плану је замена постојећих светиљки снаге 460W са новим LED светиљкама снаге 250W одговарајућег нивоа осветљаја. Тиме би се уштедело 90.000 kWh ел. енергије годишње. Понуде по овим пројектима су примљене у поступку су разматрања и очекује се договор о реализацији.

У оквиру ЗП пројекта предвиђена је уградња концентричног измењивача топлоте за искоришћење отпадне топлоте из одсољене и одмуљене котловске воде у постројењу за производњу паре (предвиђена уштеда 10 Nm<sup>3</sup>/h природног гаса ).

Такође су у разматрању могућности примена осталих мера на смањење потрошње енергије на:

- систему за дистрибуцију паре (смањење губитака паре на цурење у систему и изоловање вентила, које омогућава додатну уштеду од 2% ),
- систему асинхроних ел.мотора (инсталисана снага индукционих ел.мотора у фабрици је око 5.600kW што чини оправданим замену старих мотора са моторима нове генерације веће ефикасности, уградњу фреквантних регулатора),
- систему пумпи (смањење механичких отпора раду пумпи и избором пумпи да својом номиналном вредношћу буде што ближе радној тачки система),
- систему за развод компримованог ваздуха (елиминација губитака на цурење, минимизацијом протока и контролисаног истицања, могућношћу смањења притиска и сл.).

## **9. Производња енергије по одређеним категоријама**

Од енергената који се користе у производном процесу у „HBIS GROUP Serbia Iron & Steel d.o.o. Beograd – Ogranak Šabac“ засићена водена пара радног притиска 8 бара и компримовани ваздух притиска 7,2 бара се производе у кругу фабрике а електрична енергија се купује од дистрибутера.

### **9.1. Постројење за производњу паре - котларница**

Постројење се налази у склопу производне хале фабрике „HBIS GROUP Serbia Iron & Steel d.o.o. Beograd – Ogranak Šabac“. Као главно погонско гориво се користи природни гас који се доводи до потрошача из мерно-регулационе станице смештене на отвореном простору поред котларнице.

У котларници се налази следећа опрема:

- Два високопритисна тропромајна парна котла LOOS - UNIVERZAL, тип UL-S-IE, капацитета 5.205 kW произведене топлоте, 8.000 kg/h произведене паре, притиска 8,3 бара и температуре 174,7 °C.

Котлови су опремљени економајзерима, комбинованим вентилаторским горионцима, гасним рампама, системима за аутоматско одмуљивање и одсољавање котла

- Модул за термичку припрему напојне воде Тип WSM-VR 18 у оквиру кога се налази напојни резервоар, термички дегазатор са каскадама, уређај за дозирање хемикалија, уређај за хлађење отпадне воде и пумпни модул за напајање котла напојном водом.
- Модул за омекшавање воде Тип WEM – DM којим се врши снижавање тврдоће сирове воде којом се надокнђује губитак паре и кондензата у производном процесу,
- Електронска јединица за регулацију рада котла LBC (LOOS Boiler Control) која прати рад котловског постројења и на екрану сигнализира радна стања и податке битне за погон постројења,
- Електроорман за системску контролу LSC који управљ каскадном регулацијом котлова

Потрошња паре је дата у тачки 3. Анализа потрошње енергије.

## 9.2. Постројење за производњу компримованог ваздуха

Постројење се налази у склопу производне хале фабрике „HBIS GROUP Serbia Iron & Steel d.o.o. Beograd – Ogranak Šabac“. У саставу компресорске станице се налази следећа опрема:

- Фреквентно регулисани, ваздухом хлађени, вијчани, безуљни, двостепени компресор „Atlas Copco“ ZT 250 VSD, максималног капацитета 38,7 m<sup>3</sup>/min, максималног радног притиска 8,6 бара, снага ел.мотора 250 kW. Компресор користи енергетски ефикасан електромотор и конвертер произвођача ABB, који су у сагласности са захтевима за енергетску ефикасност погонског склопа према IEC 61800-9-2 & EN 50598. Компресор задовољава услове стандарда за чистоћу компримованог ваздуха ISO 8573-1:2010 Class:0.

- фрижидерски сушач ваздуха „Atlas Copco FX19,5“ тачке росе 3°C

- експанзиона посуда V=6 m<sup>3</sup>, притиска p=10 бара,

- експанзиона посуда V=1,0 m<sup>3</sup>,

Ваздух под притиском се користи на свим линијама у фабрици и то:

- у затвореном систему развода за рад пнеуматске опреме,

- у отвореном систему за одувавање калајне прашине са траке белог лима и за одувавање нечистоћа са вара,

- осушен, као инструментални ваздух, за рад управљачких система,

## 10. Ефикасност производње енергије

Постројење за производну сувозасићене паре пуштено је у рад 2007.године. При пројектовању и изградњи котларнице коришћена су најновија технолошка сазнања и монтирана је опрема најновије генерације светски признатог произвођача „LOOS-International“ сада под називом „BOSCH“.

Уграђени су високопритисни, тропромајни, парни котлови „LOOS“, са економајзером, високе ефикасности. Савремени гасни горионици поседују вентилатор са регулацијом брзине што омогућава регулацију нивоа O<sub>2</sub> и CO<sub>2</sub> чиме је омогућено најбоље сагоревање горива, захваљујући минималној количини вишка ваздуха. Савременим управљањем и регулацијом рада котлова постиже се додатна уштеда у потрошњи горива и свеже напојне воде.

Редовним сервисирањем постројења, одржавањем према стању и поштовањем прописаних процедура и технолошких инструкција за рад у котларници потребно је одржавати постојећу ефикасност постројења.

Ефикасност постројења котларнице зависи од:

- обима искоришћења уграђеног капацитета (зависи од обима производње белиг лима, од температуре околине, ... )
  - режима рада постројења,
  - од техничке исправности уређаја,
  - квалитета испорученог земног гаса,
  - квалитета напојне воде за котлове,
  - технологије вођења процеса,
- и још доста других чинилаца.

Све ово се узима у обзир да би се подигла ефикасност рада котларнице тј. смањење потрошње улазних енергената.

За производњу ваздуха под притиском користи се вијчани компресор „Atlas Copco“ ZT250-VSD који је пуштен у рад 2021.године. Са произвођачем опреме је потписан уговор о превентивном одржавању са продуженом гаранцијом до пет година, који обезбеђује редовно праћење стања, сервисне интервенције које за циљ имају како одржавање поузданости рада опреме тако и енергетски ефикасну производњу компримованог ваздуха.

## 12. Прилози

### Прилог бр.1

#### CI пројекти за имплементацију уштеде енергије

HBIS GROUP

HBIS SERBIA

Početna strana

Zdravo mag6664AD

Plavi obrazac:

Broj rezultata: 10

Pretraga

CI obrazac broj	Tim	Glavna radna oblast	Ključni parametar	Status realizacije cilja	Aktuelni trend	Status procesa	Link
CI-566-22-TM	Beli limovi / Tin Mill	Ušteda energije / Energy Conservation	BL_Smanjenje potrošnje PG (kWh) / TM_Reduction of NG consumption (kWh)	Nema podataka	Nema podataka	Aktivni CI	
CI-564-22-TM	Beli limovi / Tin Mill	Ušteda energije / Energy Conservation	Smanjenje potrošnje električne energije (kWh) / Reduction of electricity consumption (kWh)	Nema podataka	Nema podataka	Aktivni CI	
CI-208-18-TM	Beli limovi / Tin Mill	Ušteda energije / Energy Conservation	Ušteda kupljene energije (MMBtu/belog lima)/ Conservation of purchased energy (in MMBtu/t of tinplate)	Nema podataka	Nema podataka	Arhivirani CI	

Prikaz 1 - 3 od ukupno 3 unosa

Prethodna

1

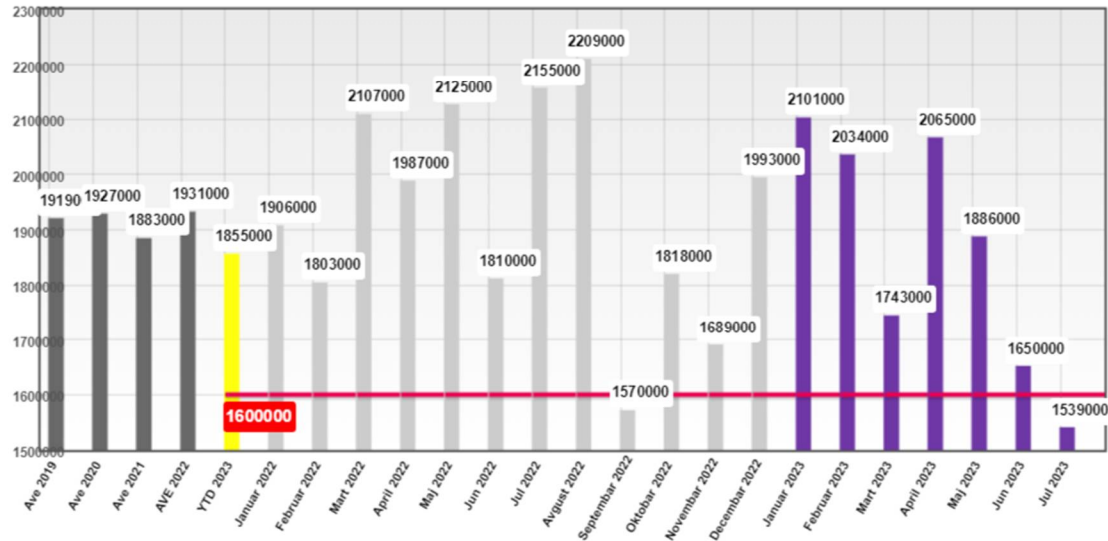
Sledeća

+

Žuti obrazac :

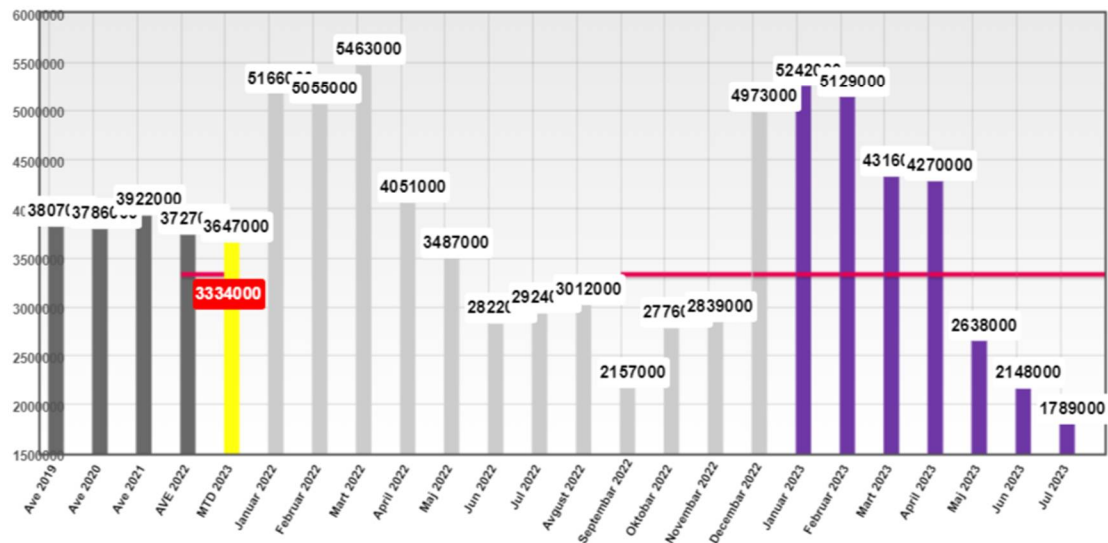
## ПЛАН МЕРА ЗА ЕФИКАСНО КОРИШЋЕЊЕ ЕНЕРГИЈЕ

**Smanjenje potrošnje električne energije (kWh) / Reduction of electricity consumption (kWh)**



BL -712 -104

**BL\_Smanjenje potrošnje PG (kWh) / TM\_Reduction of NG consumption (kWh)**



BL - 713 -104

# ПЛАН МЕРА ЗА ЕФИКАСНО КОРИШЋЕЊЕ ЕНЕРГИЈЕ

Prilog br. 4/Attachment No 4		QMS.PO.SM-103-01-04		CI_YELLOW_2022_1617	
<b>RADNI LIST ZA ORGANIZACIJU I IMPLEMENTACIJU / ORGANIZE AND IMPLEMENT WORKSHEET</b>					
PROJEKAT: / PROJECT:		Smanjenje gubitaka na sistemu za distribuciju pare /Reduction of losses on		TIM: / TEAM: Beli limovi / Tin Mill	
Ključni parametar: / Key Measure:		BL_Smanjenje potrošnje PG (kWh) / TM_Reduction of NG consumption (kWh)		GLAVNO ODGOVORNO LICE: / NATURAL OWNER: ALEKSANDAR MAGOČ	
Glavna radna oblast: / Major Performance Area:		Ušteda energije / Energy Conservation		Datum otvaranja / Initiating Date: 11.10.2022	
Tip: / Type:		Projekat poboljšanja			
Prioritet: / Priority:		5			

Korak br. / Step No.	Identifikovani koraci / Steps Identified	Odgovorno(a) lice(a) / Person(s) Responsible	Rok za ostvarenje cilja (procenjeni)/Step Target Dates (Estimated) Početak/Start Kraj/End		Datum realizacije koraka (Stvarni) / Step Completion Dates (Actual)
1	Izvršiti pregled sistema za distribuciju pare visokog pritiska /Inspect the high pressure steam distribution system	SAŠA LIČANIN	10.10.2022	20.10.2022	21.10.2022
2	Locirati sva mesta curenja i gubitaka pare na sistemu za distribuciju / Locate all leaks and steam losses on the distribution system	MARIJA STOJČEVSKA	20.10.2022	31.10.2022	26.10.2022
3	Vizuelnim i termovizijskim pregledom locirati delove parovoda na kojima nedostaje ili je oštećena izolacija i na kojima su prisutni	DEJAN ARSIĆ	20.10.2022	31.10.2022	20.10.2022
4	Izvršiti sanaciju svih mesta na kojima je locirano curenje pare. /Repair all places where steam leaks are located.	NIKOLA STOJANOVIĆ	27.10.2022	30.11.2022	30.11.2022
5	Kreirati ZZN za izolovanje neizolovanih deonica parovoda / Create ZZN for insulating non-insulated sections of steam pipelines	DEJAN JEROTIĆ	31.10.2022	15.11.2023	
6	Izvršiti izolaciju parovoda / Insulation of steam pipes/	NIKOLA STOJANOVIĆ	9.11.2022	30.11.2023	
PLANIRANI DATUM REALIZACIJE PROJEKTA: / TARGET PROJECT COMPLETION DATE:			30.11.2023.		

Br. / No.	Teškoće sa kojima se možemo sresti, ili smo se već srela / Difficulties We May or Did Encounter	Mere preduzete za njihovo rešavanje / Actions To Resolve	Datum rešavanja / Date Resolved
2	Koraci 5 i 6 nisu realizovani jer nema materijalnih sredstava. Ponuda za posao je stigla ali je izuzetno visoka tako da mi to teško možemo	Aktivnosti iz koraka 5 i 6 se pomeraju do 30.11.2023. dok se ne obezbede sredstva./ Activities from steps 5 and 6 are postponed until 30.11.2023 - until funds are	21.4.2023
1	Vizuelnim i termovizijskim pregledom locirani su delovi parovoda na kojima nedostaje ili je oštećena izolacija. Na većem delu parovoda postoji izolacija koja je oštećena i koja bi trebala da se menja. U	Aktivnost će biti realizovana kada se steknu finansijski uslovi. S toga se koraci 5 i 6 pomeraju do 28.02. 2023 /The activity will be realized when the financial conditions are met. Therefore, steps 5 and 6 are postponed until	9.11.2022

<b>Oцена završenog projekta / Completed project evaluation</b>		

DATUM IDENTIFIKACIJE KORAKA I TEŠKOĆA / DATE STEPS AND DIFFICULTIES IDENTIFICATION		DATUM ODREĐIVANJA ODGOVORNOG LICA, KRAJNJIH ROKOVA I MERA KOJE SU POTREBNE ZA REŠENJE / DETERMINING DATE FOR RESPONSIBLE PERSON, DEADLINES, CORRECTIVE ACTIONS		DATUM KONAČNE REALIZACIJE PROJEKTA / PROJECT COMPLETION DATE	
S	11.10.2022	R	11.10.2022	P	

<b>RADNI LIST ZA ORGANIZACIJU I IMPLEMENTACIJU / ORGANIZE AND IMPLEMENT WORKSHEET</b>					
PROJEKAT: / PROJECT: <b>Smanjenje potrošnje prirodnog gasa optimizacijom rada kotlova / Reduction of</b>		TIM: / TEAM: <b>Beli limovi / Tin Mill</b>			
Ključni parametar: / Key Measure: <b>BL_Smanjenje potrošnje PG (kWh) / TM_Reduction of NG consumption (kWh)</b>		GLAVNO ODGOVORNO LICE: / NATURAL OWNER: <b>ALEKSANDAR MAGOČ</b>			
Glavna radna oblast: / Major Performance Area: <b>Ušteda energije / Energy Conservation</b>		Datum otvaranja / Initiating Date: <b>10.10.2022</b>			
Tip: / Type: <b>Projekat poboljšanja</b>					
Prioritet: / Priority: <b>5</b>					
Korak br. / Step No.	Identifikovani koraci / Steps Identified	Odgovorno(a) lice(a) / Person(s) Responsible	Rok za ostvarenje cilja (procenjeni)/Step Target Dates (Estimated) Početak/Start Kraj/End		Datum realizacije koraka (Stvarni) / Step Completion Dates (Actual)
1	Izvršiti proveru ispravnosti i kalibraciju merača protoka pare na kotlovima u kotlovskom postrojenju / Perform the	SAŠA LIČANIN	10.10.2022	22.11.2022	22.11.2022
2	Nabaviti potrebne merače i elemente kako bi se obezbedilo tačno i pouzdano merenje proizvedene pare. / Get the necessary	SAŠA LIČANIN	15.11.2022	31.3.2024	
3	Izvršiti servis kotlova radi optimizacije potrošnje prirodnog gasa za pripremu pare. / Service the boilers in order to optimize the	NIKOLA STOJANOVIĆ	10.10.2022	31.1.2023	23.1.2023
4	Razmotriti mogućnost smanjenja radnog pritiska pare u podrumu ETL sa 3,6 na 3,3 bara/ Consider the possibility of reducing the	RADE JEREMIĆ	10.10.2022	15.11.2022	15.11.2022
5	Ispitati uticaj smanjenja pritiska pritiska pare na tehnološki proces i kvalitet gotovog proizvoda. / Investigate the impact of steam	MILAN MIČIĆ	15.11.2022	30.11.2022	30.11.2022
6	Proceniti smanjenje utroška PG na osnovu ovog projekta i dati ocenu projekta / Estimate the reduction in PG consumption based on	ALEKSANDAR MAGOČ	28.11.2022	31.3.2024	
PLANIRANI DATUM REALIZACIJE PROJEKTA: / TARGET PROJECT COMPLETION DATE:					<b>31.03.2024.</b>
Br. / No.	Teškoće sa kojima se možemo sresti, ili smo se već sreli / Difficulties We May or Did Encounter	Mere preduzete za njihovo rešavanje / Actions To Resolve	Datum rešavanja / Date Resolved		
3	Korak 3. Problem sa servisom je rešen. Servis kotlova će biti realizovan u januaru 2023.god. / The problem with the contractor (service specialist) is solved. Boiler service will be carried out in January	Servis će biti definitivno obrađen u radu linije a planirani zastoj na liniji ETL-a 18.01.2023. će biti iskorišćen za realizaciju onog dela servisa koji zahteva isključenje oba kotla. Delo ćemo poveriti	20.12.2022		
2	Korak 2. Zbog smanjene proizvodnje trenutno nemamo sredstava da nabavimo merače tako da ovaj korak ne možemo trenutno da uradimo. / Step 2. Due to reduced production we do not have the means to purchase gauges so we cannot do this step at the moment.	Kada se poveća proizvodnja ili ako uspešno da uštedimo novac u nekom od sledećih meseci mi ćemo realizovati ovaj posao. Zato realizaciju koraka 2 pomeramo do 30.12.2022. godine.	20.12.2022		
1	Korak 1. imamo problem sa novim izvođačem radova oko polise osiguranja koju oni trena da imaju da bi radili kod nas i zbog toga još nismo uradili servis kotlova. / Step 1. We have a problem with the new contractor regarding the insurance policy they need to have to work at our facility and because of that we have not yet done the boiler service.	Potrebno je da izvođač radova završi potpisivanje i onda može da dođe da radi u našoj fabrici, zato ovaj posao pomeramo do 30.12.2022. godine. / It is necessary for the contractor to take out an insurance policy and then	30.11.2022		
<b>Ocena završenog projekta / Completed project evaluation</b>					
DATUM IDENTIFIKACIJE KORAKA I TEŠKOĆA / DATE STEPS AND DIFFICULTIES IDENTIFICATION		DATUM ODREĐIVANJA ODGOVORNOG LICA, KRAJNJIH ROKOVA I MERA KOJE SU POTREBNE ZA REŠENJE / DETERMINING DATE FOR RESPONSIBLE PERSON, DEADLINES, CORRECTIVE ACTIONS		DATUM KONAČNE REALIZACIJE PROJEKTA / PROJECT COMPLETION DATE	
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">S</div> <div style="margin-left: 100px;">10.10.2022</div>		<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">R</div> <div style="margin-left: 100px;">10.10.2022</div>		<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">P</div>	

# ПЛАН МЕРА ЗА ЕФИКАСНО КОРИШЋЕЊЕ ЕНЕРГИЈЕ

Prilog br. 4/Attachment No 4

QMS.PO.SM-103-01-04

CL\_YELLOW\_2021\_1269

## RADNI LIST ZA ORGANIZACIJU I IMPLEMENTACIJU / ORGANIZE AND IMPLEMENT WORKSHEET

PROJEKAT: / PROJECT:	Usteda i kontrola potrošnje energije u planskim, tehnoloskim i neplanskim zastoja / Energy saving and control in planned, technological and unplanned downtime	TIM: / TEAM:	Beli limovi / Tin Mill
Ključni parametar: / Key Measure:	Ušteta kupljene energije (MMBtu/t belog lima) / Conservation of purchased energy (in MMBtu/t of tinplate)	GLAVNO ODGOVORNO LICE: / NATURAL OWNER:	DEJAN ARSIĆ
Glavna radna oblast: / Major Performance Area:	Ušteta energije / Energy Conservation	Datum otvaranja / Initiating Date:	12.5.2021
Tip: / Type:	Projekat poboljšanja		
Prioritet: / Priority:	5		

Korak br. / Step No.	Identifikovani koraci / Steps Identified	Odgovorno(a) lice(a) / Person(s) Responsible	Rok za ostvarenje cilja (procenjeni) / Step Target Dates (Estimated) Početak/Start Kraj/End		Datum realizacije koraka (Stvarni) / Step Completion Dates (Actual)
1	Opis i ciljevi projekta / Project description and objectives	DEJAN ARSIĆ	12.5.2021	24.5.2021	24.5.2021
2	Izrada radnog uputstva o komunikaciji, nadzoru i obaveštavanju o početku i kraju planskog zastoja (za siht menadzera) / Odredjivanje minimalnog potrebnog pritiska pare u planskim zastoja i izrada uputstva za operatere kotlane / Determining the	SINIŠA MARINKOVIĆ	17.5.2021	15.6.2021	15.6.2021
3	Izrada i potrebne izmene radnih uputstava za postupanje sa opremom Pogona voda u planskom zastoju pri početku i kraju planskog	ŽELJKO JOSIPOVIĆ	12.5.2021	19.7.2021	19.7.2021
4	Koordinacija koraka i uskladjivanja odredjivanja minimalne potrošnje za pojedinu opremu pogona voda, ETL a i kotlane i	ZORAN LAZIĆ	12.5.2021	26.7.2021	26.7.2021
5		DEJAN ARSIĆ	12.5.2021	4.11.2021	3.11.2021
PLANIRANI DATUM REALIZACIJE PROJEKTA: / TARGET PROJECT COMPLETION DATE:			04.11.2021.		

Br. / No.	Teškoće sa kojima se možemo sresti, ili smo se već srelili / Difficulties We May or Did Encounter	Mere preduzete za njihovo rešavanje / Actions To Resolve	Datum rešavanja / Date Resolved
1	Aktivnosti iz koraka br. 2 nisu formalizovani do kraja, ali se primenjuje u praksi. Nije izradjeno formalno RU za komunikaciju o zastoja ali se primenjuje u praksi i ne treba dodatno	Organizovati dodatno praćenje komunikacije u zastoju, ili formalizacija RU po koraku br. 2 Rok za realizaciju navedenih aktivnosti pomera se za 04.11.2021 /Organize additional monitoring of communication at a standard or	4.10.2021

### Ocena završenog projekta / Completed project evaluation

Projekat je u najvećem delu uspešno realizovan. Obezbedjeno je obavezno isključenje opreme koja nije neophodna u toku zastoja svih tipova, što dovodi do uštede električne energije, prirodnog gasa i procesne vode. Ovo postaje još značajnije uzimajući u obzir najnovija poskupljenja energenata. Takođe, sporedni ali značajan efekat projekta je znatno poboljšanje obaveštenosti i komunikacije u zastoja, što je do sada bila skrivena slaba tačka.

DATUM IDENTIFIKACIJE KORAKA I TEŠKOĆA / DATE STEPS AND DIFFICULTIES IDENTIFICATION

S 12.5.2021

DATUM ODREĐIVANJA ODGOVORNOG LICA, KRAJNJIH ROKOVA I MERA KOJE SU POTREBNE ZA REŠENJE / DETERMINING DATE FOR RESPONSIBLE PERSON, DEADLINES, CORRECTIVE ACTIONS

R 12.5.2021

DATUM KONAČNE REALIZACIJE PROJEKTA / PROJECT COMPLETION DATE

P 3.11.2021

# ПЛАН МЕРА ЗА ЕФИКАСНО КОРИШЋЕЊЕ ЕНЕРГИЈЕ

Prilog br. 4/Attachment No 4		QMS.PO.SM-103-01-04		CI_YELLOW_2022_1600	
<b>RADNI LIST ZA ORGANIZACIJU I IMPLEMENTACIJU /</b> <b>ORGANIZE AND IMPLEMENT WORKSHEET</b>					
PROJEKAT: / PROJECT:		Izolacija dela parovoda za grejanje upravne zgrade / Insulation of the part of		TIM: / TEAM: Beli limovi / Tin Mill	
Ključni parametar: / Key Measure:		BL_Smanjenje potrošnje PG (kWh) / TM_Reduction of NG consumption (kWh)		GLAVNO ODGOVORNO LICE: / NATURAL OWNER: DEJAN ARSIĆ	
Glavna radna oblast: / Major Performance Area:		Ušteda energije / Energy Conservation		Datum otvaranja / Initiating Date: 23.2.2022	
Tip: / Type:		Projekat poboljšanja			
Prioritet: / Priority:		5			

Korak br. / Step No.	Identifikovani koraci / Steps Identified	Odgovorno(a) lice(a) / Person(s) Responsible	Rok za ostvarenje cilja (procenjeni)/Step Target Dates (Estimated) Početak/Start Kraj/End		Datum realizacije koraka (Stvarni) / Step Completion Dates (Actual)
1	Snimanje linije parovoda za upravnu zgradu termovizijskom kamerom i definisanje dužine i mesta koje treba izolovati / Inspection of the	DEJAN ARSIĆ	24.2.2022	2.3.2022	2.3.2022
2	Definisanje zahteva za nabavku i uslugu za izolaciju dela parovoda / Creating Purchase Requisition for insulation of part of the steam	SAŠA LIČANIN	3.3.2022	12.4.2022	30.3.2022
3	Analiza ponuda i davanje tehničke saglasnosti / Technical analysis and approval on tender offers	SAŠA LIČANIN	18.4.2022	31.5.2022	25.5.2022
4	Nadzor i nadziranje ugradnje izolacije / Supervision of works on instalation of insulation	SAŠA LIČANIN	31.5.2022	15.6.2022	9.6.2022
5	Snimanje novog stanja termovizijskom kamerom na početku grejne sezone / Thermal imaging imaging inspection of new state of	DEJAN ARSIĆ	1.11.2022	15.11.2022	15.11.2022
6	Teorijski proračun ušteda na osnovu izolovane površine i emisivnosti materijala / Theoretical calculation of energy savings	DEJAN ARSIĆ	15.6.2022	20.11.2022	18.11.2022
PLANIRANI DATUM REALIZACIJE PROJEKTA: / TARGET PROJECT COMPLETION DATE:					20.11.2022.

Br. / No.	Teškoće sa kojima se možemo sresti, ili smo se već sreli / Difficulties We May or Did Encounter	Mere preduzete za njihovo rešavanje / Actions To Resolve	Datum rešavanja / Date Resolved
2	Osim radova predviđenih ovim projektom datim u prilogu, otvoreno je pitanje dodatnih radova na delu cevovoda u kanalu ispod betonskih ploča koji je izolovan ličnom linijom zahteva. Ovim pitanjem želeći još jednu ponudu po proceduri tendera, pa se realizacija ovog koraka (3) opravdano pomera / The Procurement Service has a relevant quality	Zakazivanje sastanka tima za uštedu energije na kome će se doneti odluka o ovom pitanju / Schedule a meeting of the energy saving team to decide on this issue	22.3.2022
1	Sudba nabavke ima relevantnu kvalitetu ponuda ali želi još jednu ponudu po proceduri tendera, pa se realizacija ovog koraka (3) opravdano pomera / The Procurement Service has a relevant quality	Obavljene konsultacije sa suzdom nabavke sa zaključkom da se proces pribavljanja druge ponude ubrza, ili prihvati pristigla ponuda sa obrazloženjem . Vreme realizacije se pomera da 21.05.2022.	17.5.2022

**Ocena završenog projekta / Completed project evaluation**

Projekat je pokazao da je izolacija neizolovanih delova parovoda vrlo brzo isplativa investicija, pa je pokrenut i novi sličan projekat i to na cevima većeg prečnika u podrumu ETLA.

Ovaj konkretni projekat, kroz smanjenje količine potrošenog prirodnog gasa, donosi uštedu od oko 2000 Eura godišnje a ulaganje je bilo samo 500 Eura. / The project showed that insulating the non-insulated parts of the steam pipeline is a

DATUM IDENTIFIKACIJE KORAKA I TEŠKOĆA / DATE STEPS AND DIFCULTIES IDENTIFICATION		DATUM ODREĐIVANJA ODGOVORNOG LICA, KRAJNJIH ROKOVA I MERA KOJE SU POTREBNE ZA REŠENJE / DETERMINING DATE FOR RESPONSIBLE PERSON, DEADLINES, CORRECTIVE ACTIONS		DATUM KONAČNE REALIZACIJE PROJEKTA / PROJECT COMPLETION DATE	
S	23.2.2022	R	23.2.2022	P	18.11.2022

# ПЛАН МЕРА ЗА ЕФИКАСНО КОРИШЋЕЊЕ ЕНЕРГИЈЕ

Prilog br. 4/Attachment No 4

QMS.PO.SM-103-01-04

CI\_YELLOW\_2022\_1637

## RADNI LIST ZA ORGANIZACIJU I IMPLEMENTACIJU / ORGANIZE AND IMPLEMENT WORKSHEET

PROJEKAT: / PROJECT:	Optimizacija rada opreme za ventilaciju Kontrolne sobe ETL / Optimizing the Control room ETL	TIM: / TEAM:	Beli limovi / Tin Mill
Ključni parametar: / Key Measure:	Smanjenje potrošnje električne energije (kWh) / Reduction of electricity consumption (kWh)	GLAVNO ODGOVORNO LICE: / NATURAL OWNER:	ALEKSANDAR JEZDIMIROVIĆ
Glavna radna oblast: / Major Performance Area:	Ušteda energije / Energy Conservation	Datum otvaranja / Initiating Date:	24.11.2022
Tip: / Type:	Projekat poboljšanja		
Prioritet: / Priority:	5		

Korak br. / Step No.	Identifikovani koraci / Steps Identified	Odgovorno(a) lice(a) / Person(s) Responsible	Rok za ostvarenje cilja (procenjeni)/Step Target Dates (Estimated) Početak/Start Kraj/End		Datum realizacije koraka (Stvarni) / Step Completion Dates (Actual)
1	Ugraditi opremu za praćenje rada ( brojači radnih časova ) na svih 6 pogona ventilatora 90KW kako bi se sagledala i analizirala	ALEKSANDAR JEZDIMIROVIĆ	25.11.2022	30.12.2022	30.12.2022
2	Oposobiti za efikasan i ispravan rad svih 6 ventilatora ( provera , popravka i zamena mašinskih elemenata sistema ) /Enable all 6	NIKOLA STOJANOVIĆ	25.11.2022	28.2.2023	31.3.2023
3	Proveriti i po potrebi osposobiti sistem za usmeravanje rashladnog vazduha prema pojedinim delovima i spratovima Kontrolne	ALEKSANDAR JEZDIMIROVIĆ	23.11.2022	5.12.2022	5.12.2022
4	Izraditi plan angažovanja opreme prema uslovima proizvodnje ( nanos kalaja, debljina materijala , planski zastoji linije) i vremenskim	ALEKSANDAR JEZDIMIROVIĆ	1.12.2022	14.4.2023	17.4.2023
5	Na osnovu prikupljenih podataka i rezultata merenja izraditi Radna uputstva i planove za korišćenje Ventilacione opreme / Based on	ALEKSANDAR MAGOČ	20.12.2022	14.4.2023	21.4.2023
6	Prema izrađenim uputstvima i planovima obučiti odgovoran lica Proizvodnje i Održavanja , i definisati načine komunikacije	MILAN MIČIĆ	9.1.2023	25.4.2023	25.4.2023
PLANIRANI DATUM REALIZACIJE PROJEKTA: / TARGET PROJECT COMPLETION DATE:					25.04.2023.

Br. / No.	Teškoće sa kojima se možemo sresti, ili smo se već sresti / Difficulties We May or Did Encounter	Mere preduzete za njihovo rešavanje / Actions To Resolve	Datum rešavanja / Date Resolved
4	Potrebni delovi za završetak koraka 2 su stigli sa zakašnjenjem i montirani su 31.03.2023. , tako da svi naredni koraci koji su čekali realizaciju koraka 2 mogu biti implementirani / The parts needed for the completion of step 2 have arrived with a delay and installed on 31.03.2023, so all subsequent steps that were waiting for the completion of step 2 can now be implemented	Određuju se tačni datumi kraćih rokova za kompletnu realizaciju projekta do 25.04.2023 / The deadlines for the complete realization of the project until April 25, 2023 are determined	31.3.2023
3	Korak 5 i 6 Za realizaciju ovih koraka neophodno je da svi prethodni koraci budu kompletno završeni /Step 5 and 6	Ažurirati aktivnosti kada se steknu uslovi za njihovu realizaciju. Novi rok za realizaciju ovih aktivnosti je 31.03.2023 /Update the activities when the conditions for their realization are met. The new deadline for these activities is 31.03.2023	6.2.2023
2	Korak 4 Plan angažovanja nije kompletno izrađen jer zbog specifičnih vremenskih uslova ( zimski period ) i	U narednom periodu izvršiti merenja i prikupiti kompletne podatke za izradu plana. Novi rok za realizaciju je 15.03.2023 / In the following period, perform measurements and collect complete data for the plan. The new deadline for the plan is 15.03.2023	6.2.2023
1	Korak 2 Za kompletiranje i stavljanje u pogon celokupne opreme za ventilaciju nedostaju rezervni delovi za dva ventilatora ( pogonski remeni ) / Step 2	Pisanje nalog za nabavu delova koji nedostaju . Novi rok za realizaciju je 28.02.2023 /An order was written for the procurement of the missing parts. The new deadline for implementation is February 28, 2023	6.2.2023

### Ocena završenog projekta / Completed project evaluation

U zavisnosti od vremenskih uslova i planova proizvodnje omogućena je znacajna ušteda u potrošnji električne energije. Tačni podaci o količini energije koja je na ovaj način sačuvana biće dostupni nakon mesečne analize podataka prikupljenih iz proizvodnih planova i njihovog poređenja sa podacima o potrošnji dobijenih sa merača ugrađenih na opremi. /Depending on weather conditions and production plans, significant savings in electricity consumption are possible. Accurate data on the amount of energy saved in this way will be available after a monthly analysis of data collected from production plans and their comparison with data on electricity consumption obtained from meters installed on the equipment.

DATUM IDENTIFIKACIJE KORAKA I TEŠKOĆA / DATE STEPS  
AND DIFFICULTIES IDENTIFICATION

S 23.11.2022

DATUM ODREĐIVANJA ODGOVORNOG LICA, KRAJNJIH ROKOVA I  
MERA KOJE SU POTREBNE ZA REŠENJE / DETERMINING DATE FOR  
RESPONSIBLE PERSON, DEADLINES, CORRECTIVE ACTIONS

R 24.11.2022

DATUM KONAČNE REALIZACIJE  
PROJEKTA / PROJECT  
COMPLETION DATE

P 22.5.2023

<b>RADNI LIST ZA ORGANIZACIJU I IMPLEMENTACIJU / ORGANIZE AND IMPLEMENT WORKSHEET</b>					
PROJEKAT: / PROJECT:		Ostvarenje uštede energije primenom niže temperature rastvora za alkalno		TIM: / TEAM: Beli limovi / Tin Mill	
Ključni parametar: / Key Measure:		BL_Smanjenje potrošnje PG (kWh) / TM_Reduction of NG consumption (kWh)		GLAVNO ODGOVORNO LICE: / NATURAL OWNER: SINIŠA MARINKOVIĆ	
Glavna radna oblast: / Major Performance Area:		Ušteda energije / Energy Conservation		Datum otvaranja / Initiating Date: 14.10.2022	
Tip: / Type:		Projekat poboljšanja			
Prioritet: / Priority:		5			

Korak br. / Step No.	Identifikovani koraci / Steps Identified	Odgovorno(a) lice(a) / Person(s) Responsible	Rok za ostvarenje cilja (procenjeni)/Step Target Dates (Estimated) Početak/Start Kraj/End		Datum realizacije koraka (Stvarni) / Step Completion Dates (Actual)
1	Kontaktirati dobavljača hemikalija koje se koriste u alkalnom čišćenju (Henkel) i tražiti mišljenje o uticaju smanjenja temperature	DEJAN SIMIĆ	13.10.2022	21.10.2022	28.10.2022
2	Praćenje radne temperature rastvora za alkalno čišćenje / Monitoring the operating temperature of the alkaline cleaning solution	RADE JEREMIĆ	14.10.2022	28.10.2022	28.10.2022
3	Uraditi izmenu procesa sa definisanom novom temperaturom alkalnog rastvora /Make a process change with the new alkali solution	SINIŠA MARINKOVIĆ	24.10.2022	31.7.2023	31.7.2023
4	Uraditi obuku operatera vezano za promenu temperature (izmena procesa) i sprovesti rad linije u skladu sa novim parametrima u	MILAN MIČIĆ	1.11.2022	31.7.2023	31.7.2023
5	Vršiti praćenje temperature u alkalnim tankovima i uticaj temperature na kvalitet belog lima /Monitor the temperature in the	DEJAN SIMIĆ	1.11.2022	31.8.2023	24.8.2023
PLANIRANI DATUM REALIZACIJE PROJEKTA: / TARGET PROJECT COMPLETION DATE:			31.08.2023.		

Br. / No.	Teškoće sa kojima se možemo sresti, ili smo se već sreli / Difficulties We May or Did Encounter	Mere preduzete za njihovo rešavanje / Actions To Resolve	Datum rešavanja / Date Resolved
2	Po ugradnji trosegmentne kade nismo bili u mogućnosti da radimo probe sa nižom temperaturom u sekciji alkalnog čišćenja zbog	Rok za probe se pomera do 31.8.2023./The deadline for rehearsals is postponed until 31.8.2023.	30.5.2023
1	zbog problema u proizvodnji pomerene su probe rada sa nižom temperaturom.Pomereno je rok isporuke nove trosegmentne kade u alkalnom čišćenju sa 14.10.2022. na 14.04.2023.	nova trosegmentna kada će biti ugrađena na liniju ETL u sekciju alkalnog čišćenja u planiranom zastoju od 27.2.-5.3.2023.Posle toga su ostvareni svi uslovi da se krene sa probama. Rok se pomera za 14.04.2023./The new	17.2.2023

**Ocena završenog projekta / Completed project evaluation**

Projekat se smatra uspešnim jer je definisao ciljanu vrednost temperature rastvora za alkalno čišćenje a to je između 65 i 70°C.Ono što se može primetiti da se taj interval temperatura nalazi u propisanom intervalu 60-90°C za rastvor ali je bliže donjoj granici .

**Korak 3 - Izvršena korekcija parametara rastvora za alkalno ispiranje i to samo gornja vrednost koja će biti umanjena za**

DATUM IDENTIFIKACIJE KORAKA I TEŠKOĆA / DATE STEPS AND DIFFICULTIES IDENTIFICATION		DATUM ODREĐIVANJA ODGOVORNOG LICA, KRAJNJIH ROKOVA I MERA KOJE SU POTREBNE ZA REŠENJE / DETERMINING DATE FOR RESPONSIBLE PERSON, DEADLINES, CORRECTIVE ACTIONS		DATUM KONAČNE REALIZACIJE PROJEKTA / PROJECT COMPLETION DATE	
S	13.10.2022	R	14.10.2022	P	28.8.2023

# ПЛАН МЕРА ЗА ЕФИКАСНО КОРИШЋЕЊЕ ЕНЕРГИЈЕ

Prilog br. 4/Attachment No 4		QMS.PO.SM-103-01-04		CI_YELLOW_2022_1598	
<b>RADNI LIST ZA ORGANIZACIJU I IMPLEMENTACIJU /</b> <b>ORGANIZE AND IMPLEMENT WORKSHEET</b>					
PROJEKAT: / PROJECT:		Kompenzacija reaktivne energije / Reactive Power Compensation		TIM: / TEAM:	
				Beli limovi / Tin Mill	
Ključni parametar: / Key Measure:		Smanjenje potrošnje električne energije (kWh) / Reduction of electricity consumption (kWh)		GLAVNO ODGOVORNO LICE: / NATURAL OWNER:	
				ALEKSANDAR MAGOČ	
Glavna radna oblast: / Major Performance Area:		Ušteda energije / Energy Conservation		Datum otvaranja / Initiating Date:	
				27.1.2022	
Tip: / Type:		Projekat poboljšanja			
Prioritet: / Priority:		5			

Korak br. / Step No.	Identifikovani koraci / Steps Identified	Odgovorno(a) lice(a) / Person(s) Responsible	Rok za ostvarenje cilja (procenjeni)/Step Target Dates (Estimated)		Datum realizacije koraka (Stvarni) / Step Completion Dates (Actual)
			Početak/Start	Kraj/End	
1	Izvršiti analizu troškova za prekomerno preuzetu reaktivnu energiju na mesečnom i godišnjem nivou u prethodnih pet godina.	ALEKSANDAR MAGOČ	4.1.2022	14.1.2022	12.1.2022
2	Kontaktirati potencijalne izvođače, izvršiti analizu postojećeg stanja, što preciznije odrediti trenutni faktor snage i na osnovu	ZORAN BIRMANČEVIĆ	14.1.2022	21.1.2022	18.1.2022
3	Kontaktirati inženjering u Smederevu, koji je zadužen za realizaciju ovog projekta, i na osnovu prethodno prikupljenih informacija Kreirati ZZN (inženjering). Po dobijanju ponuda od zainteresovanih kompanija za realizaciju ovog projekta, izvršiti tehničku	ZORAN BIRMANČEVIĆ	21.1.2022	1.2.2022	31.1.2022
4	U saradnji sa Sektorom Inženjeringa predstavnici pogona treba da izvrše evaluaciju korišćenih ponuda i dođu do	ZORAN BIRMANČEVIĆ	1.2.2022	25.2.2022	24.2.2022
5	Uraditi dozvolu za iskopavanje kako bi objekat mogao da se postavi u neposrednoj blizini 6kV postrojenja a da se pri tome ne	ALEKSANDAR MAGOČ	25.2.2022	28.2.2022	28.2.2022
6	Iskopavanje zemljišta na mestu gde treba da temelj i betonska osnova objekta. Šalovanje oplata, armiranje armaturnom mrežom.	SLAĐAN FILIPOVIĆ	12.4.2022	18.4.2022	13.4.2022
7	Izrada i montaža čelične konstrukcije objekta sa duplim dvokrilnim vratima i pomoćnim vratima. Ugradnja panelnih zidova sa	SLAĐAN FILIPOVIĆ	9.6.2022	20.6.2022	15.6.2022
8	Izvršiti ugradnju, povezivanje, testiranje i puštanje u rad postrojenja za kompenzaciju reaktivne energije./Install, connect, test and	SLAĐAN FILIPOVIĆ	17.8.2022	9.9.2022	2.9.2022
9		ALEKSANDAR MAGOČ	1.9.2022	26.10.2022	26.10.2022
PLANIRANI DATUM REALIZACIJE PROJEKTA: / TARGET PROJECT COMPLETION DATE:			26.10.2022.		

Br. / No.	Teškoće sa kojima se možemo sresti, ili smo se već srela / Difficulties We May or Did Encounter	Mere preduzete za njihovo rešavanje / Actions To Resolve	Datum rešavanja / Date Resolved
Oцена završenog projekta / Completed project evaluation			
Postrojenje za kompenzaciju električne energije je pušteno u rad 10.10.2022. Od 19.10.2022. godine nakon perioda postepenog angažovanja do pune snage i kontinualnog monitoringa pri promeni dinamike opterećenja, postrojenje radi sa punim kapacitetom. Inicijalna merenja pokazuju $\cos(\phi)=0,99$ i faktor snage 0,98. Projekat je uspešno realizovan./ The electricity compensation plant was put into operation on October 10, 2022. From			
DATUM IDENTIFIKACIJE KORAKA I TEŠKOĆA / DATE STEPS AND DIFFICULTIES IDENTIFICATION		DATUM ODREĐIVANJA ODGOVORNOG LICA, KRAJNJIH ROKOVA I MERA KOJE SU POTREBNE ZA REŠENJE / DETERMINING DATE FOR RESPONSIBLE PERSON, DEADLINES, CORRECTIVE ACTIONS	DATUM KONAČNE REALIZACIJE PROJEKTA / PROJECT COMPLETION DATE
S	27.1.2022	R	27.1.2022
P			26.10.2022