



РЕКУЛТИВАЦИЈА
ФЛОТАЦИЈСКОГ ОДЛАГАЛИШТА РУДНИКА
ОЛОВА И ЦИНКА „САСЕ“, СРЕБРЕНИЦА

<u>1. УВОД.....</u>	<u>1</u>
<u>2. ОПШТИ ДЕО.....</u>	<u>3</u>
2.1. ГЕОГРАФСКИ ПОЛОЖАЈ И ПУТНЕ КОМУНИКАЦИЈЕ.....	4
2.2. ЗНАЧАЈ У СИСТЕМУ ИЛИ МРЕЖИ.....	5
2.3. ГЕОЛОШКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ШИРЕГ ПОДРУЧЈА	5
2.4. КЛИМАТСКЕ И ХИДРОЛОШКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПОДРУЧЈА	12
2.5. ТЕКТОНСКЕ, ИНЖЕЊЕРСКО-ГЕОЛОШКЕ И ГЕОМЕХАНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ТЕРЕНА	15
<u>3. ТЕХНОЛОГИЈА ИЗВОЂЕЊА РАДОВА НА ПРИПРЕМИ РУДЕ.....</u>	<u>17</u>
3.1. ФЛОТАЦИЈСКО ОДЛАГАЛИШТЕ ЈАЛОВИНЕ	18
<u>4. ПРОЈЕКТНО РЕШЕЊЕ ТЕХНИЧКЕ И БИОЛОШКЕ РЕКУЛТИВАЦИЈЕ ...</u>	<u>19</u>
4.1. ПРОЈЕКТНО РЕШЕЊЕ ТЕХНИЧКЕ РЕКУЛТИВАЦИЈЕ	21
4.2. ПРОЈЕКТНО РЕШЕЊЕ БИОЛОШКЕ РЕКУЛТИВАЦИЈЕ	22
4.3. ИЗБОР КУЛТУРА.....	23
4.3.1. САДЊА БАГРЕМА И БРЕЗЕ	23
4.3.2. САДЊА БОРА.....	24
4.3.3. ИЗБОР ТРАВНО-ДЕТЕЛИНСКИХ СМЕСА	25
4.3.4. ВРЕМЕ САДЊЕ.....	27
4.3.5. НЕГА ЗАСНОВАНЕ ШУМЕ	28
4.3.6	
<u>5. ОСНОВНИ ФАКТОРИ РЕКУЛТИВАЦИЈЕ</u>	<u>30</u>
5.1. РУДАРСТВО И РУДНИЧКЕ ВОДЕ	30



*РЕКУЛТИВАЦИЈА
ФЛОТАЦИЈСКОГ ОДЛАГАЛИШТА РУДНИКА
ОЛОВА И ЦИНКА „САСЕ“, СРЕБРЕНИЦА*

5.1.1. Рудничке киселе воде	32
5.2. РУДНИЧКО ЗЕМЉИШТЕ	34
5.3. ФЕНОМЕН СУШЕ	39
5.3.1. Индекс суше	41
5.3.2. Утицај шума (интерцепција и евапорација)	43
5.4. УЗРОЧНИЦИ КЛИМАТСКИХ ПРОМЕНА И УТИЦАЈ НА ВОДЕНЕ ТОКОВЕ (ЕФЕКАТ СТАКЛЕНЕ БАШТЕ)	45
5.5. ПОТРЕБНЕ МЕРЕ ЗАШТИТЕ ВОДА И ЗЕМЉИШТА	48
<u>6. ПРОЦЕС РЕКУЛТИВАЦИЈЕ</u>	<u>52</u>
<u>7. МЕРЕ ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ</u>	<u>115</u>
7.1. МЕРЕ СПРЕЧАВАЊА ЕМИСИЈА У ВАЗДУХ	115
7.1.1. МЕРЕ СПРЕЧАВАЊА ЕМИСИЈА У ВОДУ И ЗЕМЉИШТЕ:	115
7.1.2. МЕРЕ ЗА СПРЕЧАВАЊЕ И СМАЊЕЊЕ ЧВРСТОГ ОТПАДА:	116
7.2. АНАЛИЗА УТИЦАЈА ИНВЕСТИЦИЈЕ НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ	117
<u>8. ЗАКЉУЧАК</u>	<u>118</u>
<u>9. СПИСАК ПРИЛОГА</u>	<u>124</u>
<u>10. СПИСАК ТАБЕЛА</u>	<u>125</u>
<u>11. СПИСАК СЛИКА</u>	<u>126</u>



1. УВОД

Један од главних приоритета за достизање запаженог пословног успеха свакако се односи на заштиту и унапређење животне средине и рационално коришћење природних ресурса, као и свеобухватну и личну и колективну заштиту радника.

То подразумева интеграцију и усаглашавање циљева и мера свих сектора Компаније „Гросс“, хармонизацију интерних прописа са законодавством Републике Српске и њихову пуну примену.

„Заштита животне средине подразумева скуп различитих поступака и мера који спречавају угрожавање животне средине с циљем очувања биолошке равнотеже.“

Вођени овим наводима као Компанија развијамо еколошку свест и послујемо у складу са људским одговорностима ради очувања и унапређења квалитета живота нас самих али и будућих генерација.

Компанија „Гросс“ у чијем саставу је и Рудник „Сасе“ у складу са својим досадашњим навикама посвећује много пажње одржавању еколошких навика и пословања у складу са истим навикама, ради очување здраве животне средине.

При коришћењу природних ресурса животне средине Компанија „Гросс“ пажљиво управља и економично користи компоненте животне средине, док је продуковање отпада свела на најмању могућу меру, уз примену рециклаже насталог отпада.

Унапређење постојеће технологије производње, као и премошћавање јаза између старе технологије откопавања и модернизације исте, довеле су до побољшања услова за контролу и отклањање негативних утицаја производње, односно побољшање и очување услова животне средине.

Мере заштите животне средине у току експлоатације „Гросс“ спроводи у складу са законом и на начин да поред валоризације уложених средстава у одређеном временском периоду очекују се и други ефекти у циљу очувања животне средине (успостављање природне равнотеже екосистема, очување расположивог земљишног фонда).



РЕКУЛТИВАЦИЈА ФЛОТАЦИЈСКОГ ОДЛАГАЛИШТА РУДНИКА ОЛОВА И ЦИНКА „САСЕ“, СРЕБРЕНИЦА

Санација, техничка и биолошка рекултивација као и пејзажно уређење флотацијског одлагалишта од еколошког је значаја. Рекултивација постојећег одлагалишта, има за циљ да поврати првобитни квалитет земљишта, побољша микроклиматске услове и промени функцију простора који уз одговарајућу примену нових садржаја бива боље искоришћен.



Слика 1.1. Панорама флотацијског одлагалишта



2. ОПШТИ ДЕО

Рударство на територији овог краја почиње да се развија још у праисторији, претежно у време бронзаног доба. Даље кроз историју се наставља доласком Илира на ове просторе, а потом и Римљана. Незаобилазно питање је: да ли је, у римско доба, на подручју данашњег града Сребренице, било какво насеље? Нека случајна налазишта са градског ареала и ближе околине (водоводне цеви, новац, накит и др.) показују да данашња Сребреница заиста лежи на римским темељима. Касније, у средњем веку најзначајнији рудари су увелико били Саси, рудари из Њемачке. Њих су доводили српски владари да би обављали рад у постојећим, али и за послове отварања нових рудника. Доласком турске власти на територију данашње Републике Српске, рударство стагнира. У периоду Аустругарске власти долази до развоја рударства, јер се обнавља рад у појединим старим рудницима, а врше се такође и обимна истраживања и отварају се нови рудници. Ипак, највећи развој рударство доживљава након Другог светског рата, у оквиру Социјалистичке Федеративне Републике Југославије (СФРЈ), када рудници прелазе у власништво државе. Почиње обнављање и модернизовање старих рудника, те отварање нових.

Историја Српског рударства је уско везана за овај рудник код којег је у непосредној близини саграђен Манастир Св. Тројице.

Манастир је саграђен 1242. године и био је метох /имање/ манастира Хиландара, а подигнут је због религиозних потреба рудара.





Слика 2.1. Манастир Свете Тројице

2.1. ГЕОГРАФСКИ ПОЛОЖАЈ И ПУТНЕ КОМУНИКАЦИЈЕ

Рудник олова и цинка „Гросс“ д.о.о. Градишка - ПЈ Сребреница се налази у североисточном делу Републике Српске на подручју општине Сребреница на $44^{\circ} 08' 17,88''$ северне географске ширине и $19^{\circ} 21' 23,6''$ источне географске дужине.

Рудник је са општином Сребреница повезан асфалтним путем Сребреница – Залазје – Биљача и Сребреница – Братунац – Г. Сасе.

Општина Сребреница има површину 527 km^2 . На југу се граничи са општинама Вишеград и Рогатица, на западу са општином Милићи, на северу са општином Братунац, а на истоку и југоистоку река Дрина представља државну границу са Србијом.



Слика 2.2. М.3. Сасе



2.2. ЗНАЧАЈ У СИСТЕМУ ИЛИ МРЕЖИ

Директор, односно председник Управног одбора, Привредног друштва „ГРОСС“ д.о.о. рудник олова и цинка „Сасе“ Сребреница је госпођа Јелена Петрић од његовог оснивања 01.04.2005. године до данас.

„ГРОСС“ д.о.о. 26.11.2007. године добија концесију на експлоатацију, истраживање и прераду руде у лежиштима САСЕ тако да је рударење у овом руднику поново успостављено по свим модерним светским стандардима. У протеклих 18 година успео се одржати континуитет у раду, и могло би се рећи у отежаним условима пословања, захваљујући озбиљности и упорности менаџмента рудника, као и свих запослених.

Сама чињеница да је у руднику запослено око 500 радника, говори о томе да се ради о респектабилној организацији, која је уједно и највећи привредни субјект у овом делу Републике Српске.

Редовна исплата плата, измиривање обавеза према друштву и добављачима, стална помоћ локалној заједници, редовно инвестирање у објекте и опрему су предуслов здравог пословања и велики допринос друштву и заједници у целини.

2.3. ГЕОЛОШКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ШИРЕГ ПОДРУЧЈА

Стене палеозојске старости су најстарије стене на подручју Сребренице, и припадају структурно-тектонској јединици „динарског палеозоица“. У време миоцена када је дошло до алпских тектоно-магматских покрета долази до пробијања палеозојских стена ефузијском магмом од које је створен комплекс сребреничких дацито-андезита. За ове изливе везане су оловно-цинкане минерализације рудника Сребреница. У ближој околини Сребренице овај магматски комплекс може се поделити на два дела, линијом која иде долином реке Крижевице. Источно од ове линије преовлађују дацити, а западно пирокластити и мање андезити.¹

¹ Прилог бр. 1 – Детаљна геолошка карта флотацијског одлагаишта и околине



Палеозоик Pz

У широј околини Сребренице најзаступљеније су палеозојске творевине (Карбон C_{1,2}). Палеозојске стене шире околине Сребренице представљене су филитима, аргилошистима, кварцитима, фтанитима, разним шкриљцима, пешчарима, конгломератима палеозојским кречњацима и тд.

✕ Филити

Филити су једне од најстаријих стена на овим теренима. Могу бити беличасто сиви ради знатног садржаја серицита, а местимично имају зеленкасту боју ради хлорита, према томе можемо издвојити гнајсолике филите, серицитне и хлоритне филите. Местимично можемо пратити и прелазе из филита у филитичне шкриљце.

Од филитичних тамних шкриљаца састављен је знатан део терена близу рудних жица Сребренице.

✕ Шкриљци

Шкриљци су распрострањени, а нарочито тамно сиви табличасти који се користи за покривање кровова. Они могу бити сиви, мрки, тамносиви итд. У шкриљцима често сусрећемо и кварцне (јалове) жице. Састоје се од метаморфисане бивше глинене материје, ситних кварцних зрнаца, калцита, ређе серицита, хлорита, а нарочито у црним варијететима наилазимо на органску супстанцу. У близини дацито-андезитских маса шкриљци су епидотисани.

✕ Кварцити и фтанити

Уз шкриљце долазе велике масе кварцита врло ситнозрних који местимично прелазе у масе састављене од густог кварца, опала и калцедона, што одговара такозваним фтанитима. У близини магматских стена уочљива је рекристализација кварцитних агрегата, епидотисање, а некада и појава фелдспата, калцита, серицита итд. у контактним деловима.

✕ Пешчари и конгломерати



Конгломерати и пешчари прекривају терене који су знатно удаљени од Сребренице тако да немају никаквог практичног значаја за оруђања у Сребреници па ни у ближој околини.

✂ Палеозојски кречњаци

То су танкопласти, често шкриљави кречњаци састављени од ситних зрна и различито обојени: сиви, тамно сиви, црнкасто плави, црни итд. Јако су испуцали, изломљени. Јављају се као интеркалације у шкриљцима и пешчарима, местимично имају изглед мермера.

На путу Власеница - Цапарде нађена је флора у наизменично услојеној серији аргилити-пешчари-конгломерат, одређена као горње карбонска али са прелазом у перм. Седименти пермани су доказани.

Тријас - Т

Нађен је цели тријас развијен по типу средње-босанског развића, а јура и креда се налазе само у фрагментима.

Доњи тријас - Т

Седименти доњег тријаса леже дискордантно преко карбонских творевина и развијени су у кварцно-кластичној и карбонатној асоцијацији стена. Кварцно-кластична серија T_1^1 (сајски слојеви), изграђена је од пешчара црвене, смеђе и сиве боје са сочивима конгломерата и црвенкасти глиновито-лапоровитих седимената. Пешчари се састоје од кварца, мање фелдспата и мусковита са серицитско-силицијским везивом. Старост ове серије није палеонтолошки доказана.

Карбонатна серија T_2^1 (кампилски слојеви). Ови слојеви леже преко кластичне серије, а местимично залазе једни у друге. Представљени су црвеним и сивим кречњацима, доломитима и плочастим кречњацима. Ти седименти су откривени код Љесковика, Љељендола, Заклопаче и др. У кречњацима је нађена *Myophoria* 1967. године.



Средњи тријас (T_2^{1-2})

Представљен је различитим кречњацима и доломитима, а мање са вулканогено-седиментним творевинама. Творевине средњег тријаса су нарочито распрострањене југозападно од реке Јадар и у кањону Дрине, затим око Заклопаче, Дрињаче и Кравице.

У околини Кравице и Дрињаче преко седимената доњег тријаса конкордантно леже анизијски светлосиви и ређе органогени кречњаци. Ладински слојеви су представљени вулканогено-седиментним и карбонатним стенама. У околини Кравице конкордантно преко кречњака и доломита леже вулканогено-седиментне стене: пешчари, рожнаци, мање кречњаци, дијабази и туфити. Ладински кречњаци често садрже рожнаце.

Средњи и горњи тријас (T_{2-3})

Седименти средњег и горњег тријаса откривени су око Заклопаче, Љуштице и Сушице. Представљени су кречњацима и доломитичним кречњацима. Местимично у самом врху серије заступљена је фација зоогено - спрудних кречњака. Кречњаци су створени у плитком басену и подједнако су заступљени у средњем и горњем тријасу, те је због тога отежано одвајање средњег од горњег тријаса.

Средња и горња јура ($J_2 - J_3$)

Има мало распрострањење и налази се југозападно од Сребренице и Власеничког рудника боксита. Јурски седименти се јављају као тектонско-ерозиони прозор. Литолошки су представљени кречњацима и доломитима у којима је нађена *Spirillina liasica*. Поред кречњака налазимо и дијабазе, алтерисане серпентините и габро.

Горња креда ($^1K_2^2$ и $^2K_2^2$)

Горњокредни седименти граде терен око Заклопаче, Сушице и др. Представљени су различитим врстама кречњака и доломита, са рудишима и фораминиферама, стварани у плитком басену. Дебљина седимента износи преко 100 m и леже дискордантно преко наслага средњег тријаса, а делом и преко боксита. Сенон је представљен бречоликим грудвастим пешчарама и услојеним лапоровито-песковитим кречњацима. Горњи делови сенона представљени су масивним и ређе банковитим кречњацима. Сенонски седименти су врло мало распрострањени око Дрињаче и Церске.



Представљени су сиво-жути масивним рудистним кречњацима који су делом мермерисани.

Терцијар

У терцијару су настале магматске-ефузивне и седиментне-слатководне стене.

Ефузивне стене

Представљене су дацитима, андезитима, пирокластитима и кварц-турмалинским стенама. Излив дацита и андезита захватају површину од око 120 km^2 , што се види на геолошкој карти дацитоандезијског масива. Реком Крижевицом вулкански комплекс Сребренице је подељен у две целине: Источно се налазе дацито-андезити, а западно пирокластити и мање андезити. Изливи ових стена одиграли су се за време алпских орогених покрета, а почетак магматизма пада на прелаз олигоцена у миоцен, кад је вероватно дошло до интрузије Борањског гранодиоритског масива. За ове изливе стена везано је Сребреничко олово-цинкано орудњење. У туфовима је нађена миоценска флора (Н. Пантић 1957. године), а и мерењем апсолутне старости потврђена је старост (Г. Девон 1966. године).

Дацити (αα)

Дацити су представљени различитим варијететима: биотитски, амфиболско-биотитски и биотит-пироксенски. Структура им је холокрсталаста-порфирска и холокрсталаста, а основна маса криптокрсталаста до микрокрсталаста. Као фенокрстали јављају се кварц, плагиокласи, биотит, ређе хорбленда и пироксени (диопсид и хиперстен). Од акцесорних састојака јављају се калцит и епидот.

Андезити (α)

Структуре су холокрсталасто и хипокрсталасто порфирске. Основна маса је хипокрсталаста. Као фенокрстали јављају се интермедијарни плагиокласи, ређе амфиболи и пироксени. По хемизму андезити су слични дацитима. Према Niggli-јевим параметрима највећи део ових стена су пореклом од гранодиоритске магме. Кварц-латити (XN) са ситним фенокрсталима санидина сличног су састава и структуре као описани дацити. Налазе се у форми мањих сочивастих маса, а једна већа налази се у



пределу Фојхара. Андезит-базалти нађени су код села Димнићи, међутим свежих црних андезита има и на Витловцу и Ажлици. По М. Илићу (1956. године) представљају последњу фазу терцијерног вулканизма (можда и квартарног). То је најплића фаза и потпуно је стерилна.

Туфови (Q)

Туфови су углавном истог хемијског састава па и минералошког, као и околни ефузивни, али сиромашнији фенокристалима, а богатији крипто и микрокристаластом основном масом. У њима нису нађени фрагменти околних стена. На терену могу да се издвоје различити типови туфова:

- ✂ Туфни агломерати са фрагментима различитих величина,
- ✂ Туфни песак и пепео.

Туфови су местимично каолинисани у различитој мери, а у њима је нађена миоценска флора, која потиче из периода вулканског мировања.

Базалти (BM)

Базалти се јављају веома ретко. Карактеришу се тамносивом бојом и масивном текстуром. Структура је холокристаласта порфирска, где се у микрозрнастој основи, изграђеној од приткастог фелдспата, оливина и ситних зрна металичних минерала налазе фено састојци. Као фено састојци долазе зонално ламеларно грађени плагиокласи (61 % анализа-просек од 6 мерења), често метаморфисана, и зрна оливина. Однос фено састојака према основној маси је приближно уједначен, а салски минерали преовлађују над фемским. Јављају се у виду дајкова и жица (VII хоризонт жице 2. и 5. и хоризонт - поткоп Сребреница), а веће масе налазе се код Димнића. Представља најмлађу фазу терцијарног вулканизма (по неким ауторима завршна-последња фаза).

Пропилити и хидротермално измењени дацити и андезити

Пропилитизација дацито андезитских стена је јако заступљена, а истичу се и накнадне хидротермалне промене, као и површинска алтерација. Под појмом пропилитизација подразумева се процес аутохидротермалних промена, које су дошле након искристалисавања пирогених састојака под дејством заостале топле воде, која је



деловала на фемске састојке. Салски састојци су остали очувани, или су само делимично трансформисани (калцитисани и серицитисани). Каснијим хидротермалним променама дошло је до метаморфозе и салских састојака, када је извршено и знатно обогаћивање пиритом и осталим сулфидима. Структуре су најчешће холокрисаласте порфирске, где се у микрозрнастој основи налазе феноминерали плагиокласа и биотита, ређе амфибола и пироксена. Плагиокласи су трансформисани у: калцит, каолин, серицит и епидот, а фемски састојци су увек потпуно трансформисани. Биотит је прешао у хлорит, а амфибол у хлорит и често калцит и епидот. Од споредних састојака долазе исти они минерали који се јављају и у неизмењеним дацитима и андезитима.

Површинском алтерацијом дошло је до разарања евентуално преосталих састојака и избелјивања стена.

Кварц-турмалинске стене (Qt)

Ове стене се налазе североисточно од Сребренице где граде највише врхове: Високи Кварац (1.014 m), Дивљакиње и Витловац. На врху и североисточним падинама Квараца налази се највеће до сада нађено кварц-турмалинско тијело, које има облик лијевка са сужењем наниже. Кварц-турмалински лијевак тоне стрмо ка североистоку, у доњим деловима је праћен жилицама истог састава, у смеру ка североистоку обогаћује се хидротермалним сулфидима и коначно прелази у рудну жицу бр. 5. У смеру ка исток-југоистоку налазимо кварц-турмалинске жице и мања штокверкна тијела уз рудне жице бр. 2, 3а и 23. На локалитету Лисца нађени су кварцити са мало турмалина (И. Кубат 1966), а бушењем у 1979. години нађен је турмалин у рудној жици бр. 5. Највероватније да су ове стене постале као последица термометаморфизма, а налазе се у хидротермално измењеним и потпуно силификованим дацитима, пешчарима и шкриљцима.

Слатководни седименти (N)

Налазе се око Дрињаче, Заклопаче и Љељен Дола али нису доказани фауном. У основи ових седимената се налазе конгломерати од кварцита, кречњака и пешчара. Као прослојци појављују се црвене лискуновите глине. Југозападно од Сребренице у пределу бокситних лежишта, око Полома, Палежа и Подравања налазе се кварцни шљункови и пескови разних боја. Уз њих долазе песковите глине и валутци рожнаца, а често и



одломци боксита, што сведочи да је материјал преталожен. Само на основу положаја ових седимената претпоставља се да припадају неогеној, мада неки аутори не искључују ни кредну старост.

Квартар

Од квартарних седимената издвајају се:

✕ Алувијални наноси у долини Дрине, Дрињаче, Јадра, Глоговске реке и Крижевачке реке представљени шљунковима и песковима.

✕ Терасни седименти око реке Дрине, где се у основи налазе шљункови и пескови, а у горњим деловима глине.

✕ Изворски седименти представљени су бигром и лимонитисаним материјалом око минералних извора.

✕ Пролувијални наноси стварани у кратким бујичастим токовима, представљени одломцима ефузива, кварцита, шкриљца, пешчара и глиновито-песковитог материјала.

✕ Делувијални наноси се налазе на падинама високог Квараца и Дивљакиња и представљени су одломцима кварц-турмалинских стена.

2.4. КЛИМАТСКЕ И ХИДРОЛОШКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПОДРУЧЈА

Подручје Сребренице одликује се влажном умерено-континенталном климом. Просечна годишња температура ваздуха је 8,2° С, а просечна релативна влажност је 75%. Подручје се одликује мноштвом извора и водених токова који су у великој мери минерализовани продуктима оксидације сулфидних минерала. Хемијским испитивањима изворишних вода шире околине Сребренице утврђено је да оне садрже олово, цинк и бакар местимично и у повећаним концентрацијама.

Терен на коме се налазе минерални извори садржи остатке старе рударске активности: свртњеве, поткопе, раскопе, окна и друго. Ови стари радови имају вишеструку хидрогеолошку улогу, јер су пореметили природне услове кретања и



акумулирања воде и битно изменили хидрогеолошке и хидрохемијске услове. Утицај старих радова огледа се највише у томе што се у њима акумулирају подземне воде. Хидрохемијска улога старих радова огледа се у томе што се у њима стварају најпогоднији услови за обogaћивање минералним компонентама. Улога старих радова огледа се и у спуштању нивоа издани и довођења у оксидационе услове свежих стенских и рудних маса. У оксидационој зони највећи значај имају сулфати метала и сумпорна киселина који су врло агресивни, разарају минерале стена и испирају поједине компоненте као што су Al, Ca, Mg, Na и K.

Сливно подручје у североисточном ревиру Сасе износи $23,3 \text{ km}^2$ и има четири већа потока:

- ✕ Дубоки поток $2,5 \text{ km}^2$
- ✕ Димнички и Сашки поток (река) $6,8 \text{ km}^2$
- ✕ Мајдански поток $3,0 \text{ km}^2$
- ✕ Ажлички поток $4,2 \text{ km}^2$

У хидрогеолошком погледу сливно подручје изграђују стене различитих хидрогеолошких особина и функција. Према овоме могу се издвојити следеће категорије стена:

- ✕ хидрогеолошки колектори интегрануларне порозности, јако водопрпусни,
- ✕ хидрогеолошки колектори пукотинске порозности, слабо водопрпусни,
- ✕ хидрогеолошки изолатори пукотинске порозности, водонепрпусни до слабо водопрпусни.

Хидрогеолошки колектори интегрануларне порозности су алувијални и терасни шљункови, местимично заглињени, затим пролувијални шљункови и дробине. Алувијални шљункови, делом и терасни су са промењивим, доста малим, али увек присутним глиновитим фракцијама у маси. Због тога су неравномерно порозне и промењиве водопрпусности у маси која се у целини може оценити великом.



Коефицијент филтрације креће се у границама од $1 \cdot 10^{-1}$ до $1 \cdot 10^{-3} \text{ cm/sec.}$, мада локално, у јаче заглињеним партијама, има и мање вредности.

Хидрогеолошки колектори пукотинске порозности, слабе водопрпусности су дацитско-андезитске стене, као и кварцити. Подземна вода унутар ових стенских маса креће се дуж пукотина и прслина које могу бити неравномерно заступљене и неједнако комуникативне за воду услед запуњености истих. Ове стенске масе, генерално узевши, могу се сматрати слабо водопрпусним, јер су пукотине претежно запуњене глиновитим и дробинским материјалом (тзв. грусом). У масиву се такође налазе и зоне веће концентрације пукотина и такви делови стенских маса су нешто водопрпуснији са појавом извора веће издашности (преко 0.5 l/sec.). Извори су у овим просторима доста чести, имају карактер сталних извора, с тим што се у сушном периоду издашност смањује. Исте промене, сезонске, запажају се и у карактеру површинских токова који у сушној сезони скоро потпуно пресуше или се свде на најмањи проток. Све напред изложено о овим стенским масама показује да се оне могу сматрати у целини лошим хидрогеолошким колекторима.

Хидрогеолошки изолатори пукотинске порозности, водонепропусни, јесу стенске масе палеозојског комплекса шкриљаца и пешчара. Састављене од филита, аргилошиста и пешчара ове стене одликује се пукотинском порозношћу која је углавном мала јер су пукотине и прслине претежно запуњене глиновитим материјалом. Веома су слабо комуникативне за воду те се у њима не формирају значајнији резервоари подземних вода. У чистијим пешчарским масама општа порозност и пропусност је нешто већа, мада су ове масе најчешће уложене у шкриљцима. Унутар терена изграђеног од шкриљаца и пешчара површински токови су практично повремени јер се количина воде у њима током сушне сезоне веома смањује или пак сасвим пресуше. Извори су најчешће мале издашности, такође повремениг карактера, или им се током сушне сезоне количина незнатно смањује. Хидрогеолошке особине палеозојских шкриљаца и пешчара, затим односи ових маса према стенама другачијих особина, у овом случају према андезитско-дацитским масама, показује да они леже генерално узевши, у подини ових маса. Због тога се могу сматрати подинским хидрогеолошким изолаторима. Контакти ових маса врло често су обележени појавама извора и пиштивина.



2.5. ТЕКТОНСКЕ, ИНЖЕЊЕРСКО-ГЕОЛОШКЕ И ГЕОМЕХАНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ТЕРЕНА

Простор акумулације предвиђен је у терену који је углавном од палеозојских шкриљаца и пешчара. У доњим деловима бокова долине јављају се нагомилавања састава глиновитих дробина. Местимично су очувани шљунковити терасни седименти, док је део долине испуњено речним и пролувијалним наносом.

Према хидрогеолошким особинама и функцијама стенских маса у основи терена, подлогу и бокове акумулације чине вододрживе стенске масе и практично не постоји могућност губитака воде из акумулације у правцу долине низводно или у било ком другом правцу. Ово се доказује не само на основу хидрогеолошких особина и функција стенских маса, већ и с обзиром на пијезометарску линију у попречним профилима долине која расте у правцу бокова, издижући се изнад максималног нивоа успора, што потврђују и појаве извора и пистевина на падинама.

Бујични карактер Сашке реке, њених саставница и бројних њихових притока (потока) чини први основни предуслов транспорта материјала са простора слива у подручје акумулације. С друге стране састав терена основе (шкриљци, пешчари, распаднути дацити-андезити) и површинског материјала у овиру покривача, су погодна средина која је изложена геолошком раду површинских вода. Ово је други основни предуслов транспорта материјала у подручје акумулације. Према изнетим условима, а имајући у виду доста стрме уздужне нагибе токова, постоје геолошке могућности транспорта значајнијих количина вученог и суспендованог наноса у простор акумулације. Транспорт већих количина може се очекивати изузетно при екстремно великим падавинама као што су „провале облака“. Тада се може очекивати ерозија, затим разарање и транспорт постојећих нагомилавања дуж споредних токова, нагло засипање вученим наносом главног тока и даљи транспорт до простора акумулације. Стабилност терена у боковима акумулације може се сматрати задовољавајућом, с обзиром на особине, и залијегање седимената геолошког субстрата, и с обзиром на распрострањеност и дебљину покривача. С тим у вези треба нагласити да су стене



*РЕКУЛТИВАЦИЈА
ФЛОТАЦИЈСКОГ ОДЛАГАЛИШТА РУДНИКА
ОЛОВА И ЦИНКА „САСЕ“, СРЕБРЕНИЦА*

основних формација стабилне, а стене покривача условно стабилне. Нестабилност стенских маса покривача може бити потенцирана разним грађевинским захватима (засецањем и подсецањем падина) и ископима, као и вештачким довођењем вода (натапањем маса), али ни тада не треба очекивати значајније геолошке процесе ни по дубини ни по пространству.



3. ТЕХНОЛОГИЈА ИЗВОЂЕЊА РАДОВА НА ПРИПРЕМИ РУДЕ

Пошто се руда извезе из јаме, даље одлази на прераду. Припрема минералних сировина (флотација) се одвија према следећим фазама:

- ✂ Дробљење и просејавање,
- ✂ Млевење и класирање,
- ✂ Флотирање минерала олова са пречишћавањем,
- ✂ Флотирање минерала цинка са пречишћавањем,
- ✂ Одводњавање производа концентрације,
- ✂ Одводњавање флотацијске јаловине.

Оток флотирања цинка, као дефинитивна јаловина флотације, са свим технолошким водама из погона дробљења, млевења, флотирања, одводњавања, припреме и растварања реагенаса, као и споредних делатности се одводе у сандук јаловинских пумпи. Из сандука се јаловина у облику суспензије цевима и пумпама транспортује до флотацијског одлагалишта. На флотацијском одлагалишту су смештени хидроциклони помоћу којих се пулпа раздваја на песак и прелив. Песак хидроциклона служи за надоградњу круне флотацијског одлагалишта, а прелив хидроциклона иде у таложно језеро. У таложном језеру се врши таложење најфинијих честица, а избистрена вода прелази у следеће таложно језеро, укупно три језера, два таложна и акумулационо језеро, одакле се узима и уводи у флотацију као технолошка вода.



3.1. Флотацијско одлагалиште јаловине

Флотацијско одлагалиште јаловине рудника олова и цинка „Сасе“, Сребреница, налази се у долини Сашке реке и служи за одлагање флотацијске јаловине из процеса прераде руде у погону флотације.²

Одлагалиште је каскадног типа и изводи се по фазама. У досадашњем раду реализоване су у потпуности фазе I и II, док је одлагање јаловине у одлагалишту фазе III у току и при самом је крају, због чега се инвеститор и одлучио за пројектовање IV фазе одлагалишта.



Слика 3.1. Панорама флотацијског одлагалишта

² Прилога бр. 2 – Геодетски снимак одлагалишта и околине



4. ПРОЈЕКТНО РЕШЕЊЕ ТЕХНИЧКЕ И БИОЛОШКЕ РЕКУЛТИВАЦИЈЕ

Након што 2004. године добија експлоатационо право, а 2007. године и концесију на експлоатацију лежишта фирма „Гросс“ д.о.о. из Градишке улаже свој капитал у савремену опрему и механизацију чиме рудник оживљава.

У допунском рударском пројекту од јуна 2010. године у поглављу 7. указано је на обавезу израде пројектног решења рекултивације оштећених површина тј. техничке и биолошке рекултивације претходних фаза одлагања флотацијске јаловине.

Процеси деградације земљишта су веома интензивни на глобалном, светском нивоу, затим на националном и регионалном, а такође и на локалном нивоу. Узроци деградационих процеса су веома различити.

Најчешћи узроци деградације земљишта су:

-  прекомерно, неконтролисано крчење шума,
-  ерозије изазване водом и ветром,
-  поплаве, као површински копови у близини рудника итд.

С обзиром да је земљиште ресурс будућности и смањује се по глави становника, обавезна је брига о њему и што је могуће више ублажавање интензитета деградационих процеса. Један од могућих облика смањења наведених процеса деградације земљишта јесте пошумљавање истог.

Пошумљавање „угрожених“ земљишта и терена спречава деградационе процесе, доприноси одржавању еколошке равнотеже у природи, повећава апсорпцију CO₂ из ваздуха и садржај кисеоника у истом. Сем тога, подизањем шумских засада-пошумљавање „угрожених“ земљишта, временом доприноси повећању сировинске базе за дрвну индустрију. Тиме се стварају могућности за развој ове индустрије у руралним подручјима, а самим тим и убрзава се и рурални развој.

Рекултивација представља комплекс рударских, инжењерских и пољопривредних мера које се спроводе за обнављање, па чак и побољшање у неким случајевима,



биолошке продуктивности и пољопривредне вредности терена нарушеног рударским радовима.

Обезбеђење потребног квалитета некултивисаног терена је један од показатеља нивоа експлоатације у односу на савремене еколошке захтеве и постављене нормативе. Садржај и ниво нормативних захтева за квалитет рекултивисаног простора зависи од предвиђене намене нарушеног терена (пољопривреда, шумарство, водопривреда, грађевинарство, туризам и др.).

За реинтеграцију деградираних површина у свету и код нас се користе три категорије рекултивације:

-  **ауторекултивација** (самозарашћивање деградираних простора),
-  **полурекултивација** (извесно учешће човека у процесу обнављања деградираних простора) и
-  **еурекултивација** (оптимални или потпуни вид рекултивације).

За рекултивацију оштећених површина примењује се еурекултивација са фазама:

-  агротехничка,
-  техничка и
-  биолошка еурекултивација.

Пре почетка обављања било каквих радова при експлоатацији потребно је скинути површински слој хумусног материјала и ускладиштити га. Скидање површинског слоја земљишта и депоновање ради поновног коришћења се исплати ако је садржај хумуса више од 1%, а дебљина хумусног слоја већа од 0,1 m. Скидање хумусног слоја обавља се лети, после чишћења терена. У те сврхе користи се булдожер помоћу којег се материјал гура на хрпу, а затим утовара и камионима одвози на постојеће јаловиште.

На том позајмишту се тако формира извесна количина хумусног материјала које ће бити остављено да природно затравни, тј. долази до ауторекултивације. Та нова вегетација чини заштитни слој који штити хумус од утицаја климатских фактора и на тај начин спречава његову ерозију. Захваљујући природном затрављивању смањују се трошкови рада на рекултивацији експлоатисаног земљишта. Хумусни слој који је



ускладиштен, треба употребити за рекултивацију у року од 8 - 10 година. Након тог периода губе се хумусне материје и он постаје непродуктиван.

Ова агротехничка мера углавном подразумева доношење јаловинског материјала са одлагалишта и равномерно наношење на комплетну хоризонталну површину.

У конкретном случају предвиђена површина за рекултивацију неће се цела прекривати хумусом, већ тај слој земљишта ће се распоређивати само у јаме ископане за садњу пројектованих дрвенастих врста. При избору сорти за пошумљавање се бирају оне са скромним захтевима према хранљивим материјама у земљишту.

4.1. ПРОЈЕКТНО РЕШЕЊЕ ТЕХНИЧКЕ РЕКУЛТИВАЦИЈЕ

Под техничком фазом рекултивације подразумева се скуп инжењерско-техничких мера које имају задатак да одлагалиштима и откопним просторима дају такав облик којим ће се обезбиједити еколошки повољно уклапање ових површина у постојећу средину и створити неопходни услови за биолошку рекултивацију. Техничке мере доприносе побољшању отпорних и деформабилних карактеристика одлагалишта.

Техничка рекултивација се дели на примарну и секундарну техничку рекултивацију у зависности од активности на површинама у два временска интервала који могу бити у размаку од 1 - 5 година. Примарна техничка рекултивација се изводи непосредно после завршетка одлагања висинског блока. Због нехомогеног материјала који се одлаже долази до слијегања материјала који траје и до 5 година. Завршне површине се деформишу слијегањем тј. стварају се појединачне микродепресије које веома неповољно утичу на квалитетну обраду парцела, а самим тим и на приносе култура које се сију. Код секундарне рекултивације је непогодно то што се обogaћене површине са плодним компонентама ремете и на површину поново излазе неплодне масе па је потребно поново обављати булдожерски рад.

У периоду пре почетка рекултивације неопходно је извршити додатне физичке и хемијске анализе земљишта чији резултати могу утицати на начин и динамику извођења рекултивационих радова.



Техничка рекултивација обухвата следеће радове:

-  чишћење површине тј. уклањање са површине крупних комада камена (200 - 300 mm) и отпадног материјала,
-  формирање стабилних косина и равнање косих и хоризонталних површина,
-  израда хидротехничких објеката (одводних канала) и
-  прекривање неплодног земљишта хумусним слојем.

4.2. ПРОЈЕКТНО РЕШЕЊЕ БИОЛОШКЕ РЕКУЛТИВАЦИЈЕ

Биолошка рекултивација је друга фаза у процесу обнављања оштећених земљишта и подразумева комплекс биотехничких и фитомелиоративних мера за узгајање биљних култура на припремљеним површинама површинских копова и одлагалишта у циљу обнављања екосистема. Значи, биолошка фаза рекултивације представља примену одређених мера на претходно припремљеном супстрату у циљу успостављања и опстанка вегетације ради каснијег формирања стабилног система, а основни задатак је формирање плодног земљишта и биљног покривача који по својим репродуктивним способностима неће заостајати за аутохтоним земљиштима и биљним врстама. Озелењавање деструкованих површина има пре свега улогу заштите животне средине, а истовремено доприноси лепшем изгледу околине, уклапањем у околни пејзаж.

Биолошка фаза рекултивације представља мере на избору култура након завршене техничке рекултивације. Поред тога што доводи до побољшања физичко-хемијских особина земљишта, биолошка рекултивација има и задатак да спречи процес ерозије, који је под утицајем атмосферских падавина, нарочито изражен на косим падинама.

Обзиром да је флотацијско одлагалиште вештачка творевина са веома лошим особинама за раст и развој биљака, тако је и избор врста за његову поправку јако ограничен.



До сада су реализована јаловишта фазе I и фазе II, а тренутно се обавља одлагање јаловине у јаловишту фазе III и врши се припрема одлагања јаловине у фазу IV. Ово јаловиште изграђено је од јаловинског песка добијеног поступком хидроциклонирања. Хидроциклонирани песак има неповољне педолошке особине, јер недостају глинене честице и органске материје које би активирале рад земљишне микрофлоре и покренули педолошке процесе. Из тих разлога на тим врстама тла је неопходно навожење по површини у слоју од најмање 10 cm.

Након што стационирамо слој за рекултивирање на површину одлагалишта, треба што пре на површини одлагалишта формирати вегетацијски покров. На унешеном и на неки начин стерилном тлу немогуће је одмах узгојити најјаче развијене биљне заједнице. До високе шуме долазимо постепено. Тек ћемо након десет до двадесет година моћи одабрати врсте према околној шумској заједници. Исто тако знамо да је за развој дрвећа и грмља, како би оно могло извршавати горе споменуту улогу, потребан одређени временски период. Кроз тај период остаје нам да у прво време осигурамо површину те стабилизујемо и заштитимо тло сетвом детелинско - травних смеса. Разлог овог одабира лежи у томе што траве брзо расту и брзо се размножавају те чине густ надземни покров и густом мрежом корења вежу тло. Комбинација трава и детелина повећава способност мелиорације тла. С друге, стране детелине имају дуже корење од трава, отпорне су на сушу и обогаћују тло азотом.

4.3. ИЗБОР КУЛТУРА

Као основно решење рекултивације оштећених површина пројектује се:

-  **садња шумске културе - багрема и брезе на падинама,**
-  **садња црногоричне шумске културе - бора на равним површинама и**
-  **затрављивање делова површина (комбиновано).**

4.3.1. Садња багрема и брезе

Шумска култура багрема користи се првенствено за стабилизацију косина и нагиба на одлагалиштима. Ова биљка има развијен коренов систем па се користи за



пошумљавање огољених терена и за везивање насипа. Веома је скроман у погледу захтева за квалитет земљишта и прилагођава се сваком типу. Одговарају му предели умерено топле климе, песковито земљиште брежуљкастих терена. Отпоран је и на недостатак влаге и има способност самоодржавања. На косинама се копају јамице у које се поставља земља са хумусом и саде саднице багрема.

Багрем се иначе најчешће користи при рекултивацији због изузетно малих захтјева за факторима спољашње средине и квалитет земљишта. Пријем багрема је задовољавајући у оваквим условима, а његов изузетно развијен коренов систем учвршћује земљиште и тако спречава ерозију и настанак клизишта.

Ова дрвенаста култура припада фамилији махунарки - Fabaceae, чија је одлика да се на њиховом корену формирају квржице са бактеријама - азотофиксаторима. Те бактерије имају способност да вежу атмосферски азот, који користи багрем за своје физиолошке потребе.

Саднице за пошумљавање морају бити прве класе са слободним кореновим системом добро формираним и развијеним. Старост садница треба да буде 1+0. Багрем ће се садити на растојању 2 x 2 m, што количина за 1 ha износи 2.500 садница.

4.3.2. Садња бора

У вештачком подизању шума као и за пошумљавање голети предност се даје четинарским врстама дрвећа. Највећу употребу има црни бор управо због своје издржљивости у неповољним условима што је разлог његове широке употребе у нижим деловима планинског рељефа. Спада у сразмерно брзорастуће културе, цењен је због своје отпорности према суши, добро издржава пролетње и јесење мразеве и не страда од ветрова. Има пластичан коренов систем који на дубоким земљиштима развија централни корен, а на плићим добро разгранате хоризонталне коренове. Може расти и на каменитим теренима са вертикалним и косим пукотинама у које коренови продиру и ту се развијају. Има скромне захтеве према хранљивим материјама у земљишту.

Црни бор добро успева у лошем кречњачком сувом земљишту, добри су за пошумљавање деградираних шумских терена и поправљају сиромашна кречњачка земљишта.



Могу се подизати чисте и мешовите културе црног бора. Чисте културе се оснивају у ерозионим подручјима јер се подижу брзо и обезбеђују жељени ефекат. Мешовите културе се углавном подижу на јако еродираним земљиштима са разним жбунастим врстама. Постоји више врста црног бора, а код нас су најзаступљенији субмедитерански, грчки, златиборски и корзички црни бор.

После поравнања земљине површине врши се копање јама за садњу. Код класичног начина садње јаме су димензија 80 x 100 x 80 cm. После садње потребно је садницу залити са 25 - 30 литара воде, а по 1 ha је потребно 1.600 садница. Ако су саднице високе потребно их је осигурати и учврстити.

За садни материјал се узимају контејнерске саднице, које су нешто скупље од класичних али су сигурније у омлађивању, имају бржи пораст и брже вежу земљиште подложно ерозији. За садњу контејнерских садница копају се јамице димензија 30 x 60 x 60 cm у коју се смешта садница, потом се садница затрпава тако што се ситније земљиште поставља непосредно уз корен биљке. Земља се добро нагази да жилице саднице остваре што бољи контакт и свака садница залије са 25 - 30 l воде.

4.3.3. Избор травно-детелинских смеша

Извођење затрављивања, односно сетва одређене травно - детелинске смеше ће се изводити на свим површинама како је већ речено, али ће се разликовати сам начин извођења сетве. На падинама вршиће се засејавање комплетних површина са истовременом садњом багрема, док ће се на хоризонталним површинама сетва обављати само на одређеном међуредном простору.

За подизање травних површина треба користити травно-легуминозну смешу следећег састава:

- ✚ DactulisGlomerata, јежевица (25,3%) 10,0 kg/ha,
- ✚ Festucarubra, вијук црвени (38,5%) 15,0 kg/ha,
- ✚ Arrxenatxerumelatus, француски љуљ (14,1%) 6,0 kg/ha,
- ✚ Lotuscorniculatus, смиљкита (22,1%) 9,0 kg/ha

Σ 40,0 kg/ha



Код избора наведених врста травно-легуминозне смеше за подизање травњака водило се рачуна о следећим особинама:

- + отпорност на специфичне услове средине,
- + толерантност на климатске услове,
- + распрострањеност,
- + покривност,
- + способност везивања супстрата итд.

Избор предложене травно-легуминозне смеше пре свега зависио је од надморске висине и квалитета супстрата. У овом случају изабрана је мешавина траве која има својство везивања супстрата. Заједничке особине ове травно легуминозне смеше су:

- + услед присуства детелине смиљките смањене су потребе за додавањем азота,
- + изабране биљне врсте трају 10-12 година,
- + успевају и на већим надморским висинама,
- + према рН су толерантне тако да успевају и на киселим и на алкалним земљиштима где се рН креће између 4 и 9,
- + подносе заслањена и кречна земљишта,
- + расту и развијају се и на сиромашним и плитким земљиштима,
- + отпорне су на сушу,
- + трпе и висок ниво подземних вода (плављења),
- + представљају крмну смешу високе биолошке вредности (могу се користити за испашу и за производњу сена).

Приказана сетвена норма се односи на засејавање косих површина где ће се садити и багрем, а и у комбинацији са бором. Кад се сетва обавља само у међуредном простору и то у ширини од 2 m, у том случају сетвена норма ће износити 20 kg/ha.



*РЕКУЛТИВАЦИЈА
ФЛОТАЦИЈСКОГ ОДЛАГАЛИШТА РУДНИКА
ОЛОВА И ЦИНКА „САСЕ“, СРЕБРЕНИЦА*

4.3.4. Време садње

Садња се обавља у периоду мировања. У нашим условима садња се може обављати у току јесени или у рано пролеће. Најповољнији период садње, ако се ради о пошумљавању је јесен, јер се јесенска садња показала успешнијом од пролетње. Најбоље време за сетву травно-детелинских смеша је од средине августа до прве декаде октобра.

Табела 4.1. Количина потребних садница и травно-детелинске смесе

<i>Површине</i>		<i>Равне површине</i>	<i>Падине</i>
m²		64.000	16.890
Врсте културе		Бор, траве	Багрем, траве
Количина	Бор (<i>ком</i>)	10.240	—
	Багрем (<i>ком</i>)	—	4.000
	Траве (<i>kg</i>)	256	64

Табела 4.2. Трошкови садног и семенског материјала (у КМ)

<i>Површине</i>		<i>Равне површине</i>	<i>Падине</i>
m²		64.000	16.890
Врсте културе		Бор, траве	Багрем, траве
Трошкови (КМ)	Бор (<i>ком</i>)	3.072	—
	Багрем (<i>ком</i>)	—	1.200
	Траве (<i>kg</i>)	1.792	448



4.3.5. Нега засноване шуме

Нега културе се састоји у: окопавању, ђубрењу као и евентуалној заштити и треба је спроводити до пете године старости засада. Нарочито се морају неговати младе саднице у прве две године.

Корови се уништавају ручним ископавањем, и тај посао можемо назвати обрадом јер се у исто време требају формирати уске терасице дуж редова садница које треба одржавати бар три године. Тиме се постиже боља ретензија влаге, али и смањује испирање земљиште, а тиме и унесених хранива код евентуалног прихрањивања у прве две године (по 50 gr по садници са што мање азота). Као мера његе је и уклањање свих дефектних и сувих садница.

У прве две године битно је саднице заштити од стоке и других животиња које могу драстично повредити младу шуму. Заштита од болести и штеточина се не предвиђа нити препоручује сем у случајевима великих најезда биљних болести, епифиталија или најезде штеточина.

4.3.6. Ђубрење

Иако је познато да се пре било какве речи о ђубрењу мора извршити хемијска анализа супстрата, овде ће се само оквирно дати подаци о потребним количинама гнојива, које би се утрошиле приликом рекултивације.

Код садње багрема и сетве травно-детелинске смеше користиће се само стартно комплексно минерално ђубриво NPK 15:15:15, без каснијег прихрањивања јер су багрем и детелина врсте које вежу атмосферски азот.

Код ђубрења бора користи се такође минерално ђубриво NPK 15:15:15 у количини 150 gr ђубрива по садници.

Код заснивања травне смеше извршити ђубрење са 200 kg/ha минералним ђубривом NPK 15:15:15. Код сетве траве у међуредни простор ђубрити само површину где ће бити засејана смеша.

Мелиоративно ђубрење врши се само око места предвиђеног за садњу, као и простора непосредно око саднице. На тај начин се спречава испирање унетог ђубрива.



РЕКУЛТИВАЦИЈА
ФЛОТАЦИЈСКОГ ОДЛАГАЛИШТА РУДНИКА
ОЛОВА И ЦИНКА „САСЕ“, СРЕБРЕНИЦА

Препоручује се уношење ђубрива заједно са садњом младица на следећи начин: на месту за копање јамица за садницу у пречнику од 1,0 m растури се количина ђубрива од 0,1 kg, а супстрат ручно прекопа. Половина од те количине даје се у јамице за младицу тако да се ђубриво помеша са земљом којом се младице затрпавају. Дакле укупно треба унети 1,5 kg ђубрива на 10 садница.

Табела 4.3. Приказ потребних количина ђубрива (kg)

Површине		Равне површине	Падине
m ²		64.000	16.890
Врсте културе		Бор, траве	Багрем, траве
Количина (kg)	Бор (кот)	1.536	—
	Багрем (кот)	—	400
	Траве (kg)	1.280	320
УКУПНО		2.816	720
Површине		Равне површине	Падине
m ²		64.000	16.890
Врсте културе		Бор, траве	Багрем, траве
Трошкови (KM)	Бор (кот)	952,32	—
	Багрем (кот)	—	248
	Траве (kg)	793,60	198,40
УКУПНО: 2.192,32			



5. ОСНОВНИ ФАКТОРИ РЕКУЛТИВАЦИЈЕ

Вода одувек заузима централно место у животу људи. Поред чињенице да без воде нема нити било каквог облика живота каквог данас познајемо, у прилог овоме иду и сазнања да људи од најдавніјих времена теже што усмеренијем и рационалнијем искориштавању водног богатства. Резерве питке воде нису неисцрпне, стога имамо задаћу да као друштво и појединци савесно и одговорно трошимо исту. Свест о водним ресурсима нагло је порасла с наглим порастом броја становника током двадесет првог века, а предвиђа се да ће до 2050. године тај број бити 9 милијарди, а количине воде ће остати приближно једнаке.

С обзиром на ограниченост водних ресурса, управљање њима представља изразито важан задатак. Управљање и господарење водом темељи се на улазним величинама од којих значајну врсту чине климатски подаци. Они доприносе бољем разумевању интеракције различитих компоненти климатског система укључујући хидросферу, атмосферу, биосферу те криосферу. Узрочници климатских промена настају интерактивним деловањем природних и антропогених фактора. Последица су интеракције између воде, атмосфере и тла, стога промена у било којем од ових система може бити резултат људског, природног или заједничког деловања.

5.1. РУДАРСТВО И РУДНИЧКЕ ВОДЕ

Рударство има корење у далекој праисторији, а већ у средњем веку било је у темељу сваке државне заједнице. У својој дугој историји, започело је са фазом површинског скупљања руда и стена, да би се у следећој фази развила технологија експлоатације само богатих лежишта метала и неметала која залијежу испод површине. Са убрзаном индустријализацијом и далеко већим потребама како за тим, тако и енергетским сировинама, прелази се на површинско откопавање и масовним методама (са зарушавањем руде и пратећих стена) подземним начином.



*РЕКУЛТИВАЦИЈА
ФЛОТАЦИЈСКОГ ОДЛАГАЛИШТА РУДНИКА
ОЛОВА И ЦИНКА „САСЕ“, СРЕБРЕНИЦА*

Сребреница је још у доба Византијског царства била центар рударства Византијских провинција.

Пејзажни карактер сребреничке области може се означити као тип ниских и средњих планина које према долинама главних водених токова постепено прелазе у брежуљкасту област. Топла лета и хладне зиме одлике су умерено континенталне климе која је овде заступљена. Повољне рељефне прилике створиле су дубока, растресита и умерено влажна тла, довољно богата хумусом и минералима.

У срцу сребреничке области налази се рудник „Сасе“, који се бави подземном експлоатацијом минералних сировина олова и цинка, те њиховом даљом прерадом у постројењу флотације до финалних производа концентрата олова и цинка.

Рудник „Сасе“ Сребреница има дефинисан мониторинг емисије полутаната који могу настати у процесу добијања руде и врши се према програму за сваку компоненту природне средине посебно, а резултати се редовно достављају надлежним органима и ресорним министарствима. Контрола квалитета и брзина протока јамских вода, као и контрола квалитета те процента опадања суспендованих честица након таложења у хоризонталним таложницима, врши се у виду дневног и седмичног мониторинга од стране Геолошке службе и Испитне лабораторије, а редовни месечни и годишњи извештаји се достављају ресорном Министарству за водопривреду и Министарству индустрије, енергетике и рударства.

Суштина заштите природне средине од загађивања која се развијају током експлоатације и одводњавања лежишта минералних сировина састоји се у томе да се спрече и умање деградациони и оксидациони процеси у самом лежишту, а који су потпомогнути највећим делом присуством воде. Адекватним одводњавањем и смањењем прилива воде у лежиште успоравају се деградациони процеси и на тај начин се умањују ефекти загађивања животне средине.

Међу мерама које се проводе за заштиту животне средине од штетног дејства рудничких вода треба истаћи следеће:



✚ спречавање прилива вода у зону лежишта рударских радова предодводњавањем и др. мерама (те воде се користе у одговарајуће сврхе, на пример као техничке, за наводњавање...),

✚ механичко пречишћавање односно одвајање нерастворених материја (таложници),

✚ хемијска и биохемијска обрада,

✚ утврђивање адекватних мера заштите при одлагању рудне јаловине.

5.1.1. Рудничке киселе воде

Рудничке воде, лежишта минералних сировина уопште, представљају интегралну карактеристику свих природних и антропогених процеса који се дешавају у зони лежишта и рударских радова. Поред тога што у већини лежишта представљају проблем при експлоатацији, рудничке воде, а посебно воде сулфидних лежишта, због свог специфичног хемизма, агресивно делују на бетонске површине, опрему и врло често могу бити извор загађења површинских и подземних вода.

Стабилност флотацијског одлагалишта важан је фактор у спречавању евентуалног негативног утицаја муља на животну средину. Одржава се примерена висинска разлика спољњег обода флотацијског одлагалишта и нивоа воде у језеру на коју може да утиче појава бујица те нормалних падавина у виду кише и снега. Стабилност одлагалишта прати се помоћу пијезометара. Израдом ободног канала дуж целог флотацијског одлагалишта решен је проблем сливних вода и осигуран и квалитет и количина воде Димничког (Сашког потока). Ободни канал конструисан је и димензиониран тако да може да прихвати све воде у овом делу и спроведе их до колектора те даље до Бјеловачке реке без могућности последица по околину.

Мониторинг квалитета испуштене отпадне воде врши се редовно, континуираним узорковањем те хемијском анализом акредитованим методама испитивања од стране Испитне лабораторије и од стране подуговарача испитивања. Такође, врши се мониторинг квалитета воде која се самопречишћава природним таложењем у језерима флотацијског одлагалишта, и ако се она не испушта ни у један природни реципијент већ



РЕКУЛТИВАЦИЈА
ФЛОТАЦИЈСКОГ ОДЛАГАЛИШТА РУДНИКА
ОЛОВА И ЦИНКА „САСЕ“, СРЕБРЕНИЦА

учествује у кружном процесу као техничка вода која се користи у производњи и која се путем јаловинских пумпи поново враћа на одлагалиште на таложење.

Неколико пута годишње врши се провера квалитета воде Сашког потока, који је према Уредби о класификацији вода и категоризацији водотока Републике Српске заведен у другу класу квалитета, и то узводно и низводно од рудника. Општи параметри и физичко хемијски параметри не прелазе максимално допуштене концентрације за ту класу површинске воде.

Када је реч о водама ширег сребреничког подручја, може се рећи да се појављују у облику многих извора и водотокова који су минерализовани продуктима оксидације сулфидних минерала чијим хемијским испитивањем је утврђено да понегде имају присуство олова, цинка, бакра, и гвожђа у повећаним концентрацијама. Стари рударски радови утицали су на природне услове акумулирања и кретања воде.

Водотокови подручја Сребренице су разгранати и бујичног су карактера јер припадају брдско-планинском сливу. У зависности од климатских прилика периодично су оптерећени великом количином суспендованих материја.

За рудник „Сасе“ везана су четири потока: Ажлички, Мајдански, Димићки/Сашки и Дубоки поток.

Класификација површинских вода врши се на основу две групе - критеријума:

Општих критеријума - који карактеришу еколошки статус воде,

Критеријума специфичних опасних и токсичних супстанци - које у водену средину доспевају као резултат различитих индустријских и других антропогених активности. Еколошки статус површинских вода дефинише се кроз пет класа квалитета:



висок квалитет,



добар квалитет,



умерен квалитет,



лош квалитет и,



веома лош статус.



Базени Палићког те Димићког потока главне су капитаже за гравитациони довод техничке воде за бушење у јами. Вода Мајданског потока једним делом одлази за техничке потребе приликом процеса млевења руде на млиновима, одакле одлази у јаловински сандук а одатле се пумпама враћа на флотацијско одлагалиште. Део воде Мајданског потока из базена седам се уз помоћ цеви одводи до мини хидроцентрале која производи електричну енергију за осветљење постројења флотације.

Део површинских вода директно се улива у језера флотацијског одлагалишта. То су мали шумски потоци који су уцевљени и чији доток битно не угрожава висину водостаја у језерима, осим воде која је из водозавхвата који се налази у рејону Великог брда, уцевљена код пете фазе одлагалишта и која има константно већи доток. Означени су као мерна места над којима се врши редовно осматрање и мониторинг укупне количине протока. У летњем периоду већина пресуши, али за време зиме у случају обилнијих киша и при топљењу снегова могу имати доста већи проток.

5.2. РУДНИЧКО ЗЕМЉИШТЕ

Земљиште је природно условно обновљиви ресурс у којем је могућа врло брза деградација. Међутим, његово настајање и регенерација су врло спори, што корисника земљишта обавезује на добро управљање без обзира која је намена земљишта.

Веће деградирање слободних површина настаје као последица припреме минералне сировине. Изградњом одлагалишта флотацијске јаловине деградирају се слободне површине, највише у смислу промене морфологије терена. Штетно деловање се манифестује и у сушном периоду јер се при ветровитом времену подиже прашина.

Штетни утицаји се смањују поступком рекултивације земљишта.

Приоритетни циљеви рекултивације јаловинских и флотацијских материјала су привођење одређеним биљним културама и успостављање еколошке равнотеже, враћајући тако природном окружењу оно што смо од њега позајмили. Ревитализацијом стерилног земљишта обнављају се земљишне функције и ствара плодан земљишни слој погодан за будућу обраду тј. садњу биљног материјала и озелењавање.



*РЕКУЛТИВАЦИЈА
ФЛОТАЦИЈСКОГ ОДЛАГАЛИШТА РУДНИКА
ОЛОВА И ЦИНКА „САСЕ“, СРЕБРЕНИЦА*

Употреба воде неповољног квалитета за наводњавање може због заслањивања и деградирања земљишта да утиче, не само на контаминацију (некада и тешким металима) и заслањивање земљишта, него и на биљке које на њему расту.

Процес накупљања соли у ризосфери доводи до концентрација које штетно делују на раст и развој вегетације. До тога долази ако на располагању нема довољних количина квалитетне воде.

Рекултивација у руднику „Сасе“ годинама се проводи успешно кроз низ инжињерско-техничких мера, а затим процесом провођења биотехничких и фитомелиоративних мера за узгајање биљних култура на претходно припремљеним супстратима у циљу опстанка вегетације.

Крајњи циљ је остварен у виду плодног земљишта, биљног покривача и пејзажа који се уклапа у околину. За одржавање таквог пејзажа као и за даље предвиђено рекултивисање рудничких површина потребно је доста воде повољног квалитета и она је до сада прибављана из Сашког потока.

Већ дужи низ година суочавамо се са видним опадањем водостаја свих главних потока и њихових притока који су везане за рудник. Суочили смо се са мањком воде из природних извора који пуне базене воде за пиће која се користи у руднику, као и пресушивањем неких извора.

Један од узрока недостатка воде је велики шумски пожар из 2012. године који је захватио Сребреницу и проширио се на подручје рудника. Само захваљујући огромном залагању свих радника зауствљено је ширење пожара ка улазу у јаму где су смештени магацин експлозива, компресорска станица, ремизе, брента и остала постројења.

Штета од пожара је несагледива јер је уништено стотине хектара шуме, воде је све мање, а многи извори су већ пресушили. Међутим, није само пожар узрок несташице воде. Преостала шума, која није уништена у пожару, сада се уништава неконтролисаном сечом. Приликом обилнијих кишних падавина долази до спирања терена и појаве



*РЕКУЛТИВАЦИЈА
ФЛОТАЦИЈСКОГ ОДЛАГАЛИШТА РУДНИКА
ОЛОВА И ЦИНКА „САСЕ“, СРЕБРЕНИЦА*

бујичних вода те се сусрећемо са поплавним таласом Сашке реке који нам причињава озбиљне проблеме.



Слика 5.1. и Слика 5.2. Гашење пожара на флотацијском одлагалишту

Недостатак воде у базену, која је предвиђена за пиће, може се надоместити водом из градског водовода, тако што ће се допремити у цистернама. Али то није реално и није изводљиво у случају одржавања већ постојећих зелених површина и култура које су до сад биле самоодрживе, као ни оних, које се по плану рекултивације, требају засадити.



**РЕКУЛТИВАЦИЈА
ФЛОТАЦИЈСКОГ ОДЛАГАЛИШТА РУДНИКА
ОЛОВА И ЦИНКА „САСЕ“, СРЕБРЕНИЦА**

Табела 5.1. Извештај испитаног земљишта предвиђеног за рекултивацију

РЕЗУЛТАТИ ИСПИТИВАЊА						
Ознака узорка	Лаб. ознака	Параметар испитивања	МДК (Прашкасто-иловасто земљиште)	Јед. мере	Резултат	Метода испитивања
Земљиште са флотацијског одлагалишта	У-122	pH*	-	-	5,9	-
		Олово, Pb*	100	mg/kg	95	Према упутству произвођ. Shimadzu AAS
		Цинк, Zn	150	mg/kg	132	Према упутству произвођ. Shimadzu AAS
		Арсен, As*	15	mg/kg	<10	Према упутству произвођ. Shimadzu AAS
		Кадмијум, Cd*	1	mg/kg	<1	Према упутству произвођ. Perkin Elmer ICP
		Бакар, Cu*	90	mg/kg	40	Према упутству произвођ. Shimadzu AAS
		Гвожђе, Fe	-	mg/kg	12220	Према упутству произвођ. Shimadzu AAS
		Манган, Mn*	-	mg/kg	333	Према упутству произвођ. Shimadzu AAS
		Никл, Ni*	50	mg/kg	<10	Према упутству произвођ. Shimadzu AAS

Табела 5.2. Мониторинг количине падавина у 2019 години (просек по месецима)

Количина падавина (l/m²) 2019. год											
Јануар	Фебруар	Март	Април	Мај	Јун	Јул	Август	Септембар	Октобар	Новембар	Децембар
82,64	68	40,5	111,4	106,1	69,5	125,8	82	15,9	34,4	27,6	114,7
Укупна количина падавина за 2019. годину		878,3 l/m ²		Просечна количина падавина за 2019. годину				73,19 l/m ²	Просечна температура за 2019. годину		10,4°C



РЕКУЛТИВАЦИЈА
ФЛОТАЦИЈСКОГ ОДЛАГАЛИШТА РУДНИКА
ОЛОВА И ЦИНКА „САСЕ“, СРЕБРЕНИЦА

Табела 5.3. Мониторинг количине падавина у 2020 години (просек по месецима)

Количина падавина (l/m^2) 2020. год											
Јануар	Фебруар	Март	Април	Мај	Јун	Јул	Август	Септембар	Октобар	Новембар	Децембар
32	92,5	32,2	34,8	94,7	180	61,3	115,9	14,6	60,4	17,9	58,4
Укупна количина падавина за 2020. годину		794,7 l/m^2		Просечна количина падавина за 2020. годину				66,22 l/m^2	Просечна температура за 2020. годину		11,1°C

Табела 5.4. Мониторинг количине падавина у 2021 години (просек по месецима)

Количина падавина (l/m^2) 2021. год											
Јануар	Фебруар	Март	Април	Мај	Јун	Јул	Август	Септембар	Октобар	Новембар	Децембар
110,6	24,8	82,6	63,9	69,4	24,1	113,6	55,1	43,6	81,4	188,9	120
Укупна количина падавина за 2021. годину		978 l/m^2		Просечна количина падавина за 2021. годину				81,5 l/m^2	Просечна температура за 2021. годину		11,9°C

Табела 5.5. Мониторинг количине падавина у 2022 години (просек по месецима)

Количина падавина (l/m^2) 2022. год											
Јануар	Фебруар	Март	Април	Мај	Јун	Јул	Август	Септембар	Октобар	Новембар	Децембар
45	58,1	17,2	66,5	76,9	97,1	25,7	144,4	101,2	9,4	79,9	81,8



РЕКУЛТИВАЦИЈА
ФЛОТАЦИЈСКОГ ОДЛАГАЛИШТА РУДНИКА
ОЛОВА И ЦИНКА „САСЕ“, СРЕБРЕНИЦА

Укупна количина падавина за 2022. годину	803,2 l/m ²	Просечна количина падавина за 2022. годину	66,9 l/m ²	Просечна температура за 2022. годину	11°C
--	------------------------	--	-----------------------	--------------------------------------	------

Табела 5.6. Мониторинг количине падавина у 2023 години (просек по месецима)

Количина падавина (l/m ²) 2023. год											
Јануар	Фебруар	Март	Април	Мај	Јун	Јул	Август	Септембар	Октобар	Новембар	Децембар
104,9	69,4	69	89,3	101,5	118,3	87,2	78,5	56,4	18	174,2	62,8
Укупна количина падавина за 2023. годину	1029,5 l/m ²		Просечна количина падавина за 2023. годину				85,8 l/m ²		Просечна температура за 2023. годину		11,5°C

5.3. ФЕНОМЕН СУШЕ

У Европи је неколико страшних и дугих периода недостатака воде узроковало веће проблеме протеклих година. Поред тога, студије о климатским променама показују драстичније хидролошке услове и последње суше се виде као знак да се клима већ променила. Предуслов за трошење воде је детаљно разумевање феномена суша, па тако ову непогоду многи сматрају најмање разумљивом од свих природних непогода.

Суша се види као привремени феномен који погађа готово сваку климатску зону иако се њене особине значајно разликују од региона до региона. Може се разматрати са три аспекта (метеоролошки, хидролошки, пољопривредни).

Проузрокована је природним климатским променама које доводе до недостатка или потпуног изостанка падавина у неком периоду (метеоролошка суша). Метеоролошка суша се може нагло развити и нагло престати. Краткорочан мањак воде (неколико недеља) у површинском слоју тла, који се догађа у критично време за развој биљака, може узроковати агрономску тј пољопривредну сушу. Недостатак падавина



кроз хидролошки круг у комбинацији у високим губицима испаравања може довести до неплодности земљишта (пољопривредна суша), пресушивање пловних река и подземних вода (представља хидролошку сушу).

Суша представља услове при којима је присутан значајан дефицит влаге који може неповољно утицати на сав живи свет у неком региону. Подмукла је природна непогода која се, насупротив других природних катастрофа, појављује полагано, траје дуго и захвата велика подручја.

Код пољопривредне суше, дефицит падавина се узима у разматрање заједно са физичким и биолошким аспектима биљака, интеракцијама унутар система земљиште-биљка - атмосфера и биланса између потреба биљака за водом и расположивих резерви воде.

О хидролошкој суши можемо говорити када се дефицит падавина рефлектује на подземне воде, струјање/ток воде и залихе у резервоарима. Дефицит оборава у дужем временском периоду утиче на површинске и подземне залихе воде, то јест на проток воде у рекама и потоцима, на ниво воде у језерима и на подземне воде. Климатска несталност присутна је у свим годишњим добима, а периоди абнормалног сувог времена, узрокују озбиљну хидролошку неравнотежу.

Због тога је у хидролошким истраживањима присутан велик број метода (индекса) које служе за оцену суше, а базиране су углавном на хидролошким параметрима (протоцима и водостајима) и метеоролошким параметрима (падавинама и температури зрака). Нити једна од метода које се примењују није универзална, нити апсолутно тачна. Њихова примена темељена је углавном на регионалној основи, али и на доступности података. Одабир поједине методе на неком подручју овиси о расположивим податцима и способности поједине методе да на најбољи начин оцени временску и просторну појавност и варијабилност суше.

Светска метеоролошка организација (WMO, 1992) је дефинисала сушу као: продужени изостанак или наглашени дефицит падавина који узрокује мањак воде за одређену делатност.



На термички режим и климатска обележја Републике Српске утичу два акциона центра атмосфере: азорски антициклон који условљава стабилно, а лети и топло време и исландски циклон, који доноси падавине. Зими се повремено региструје и утицај сибирског антициклона, који је праћен хладним и углавном сувим временом, док је лети присутан и утицај антициклона који има сахарско, односно, медитерантско порекло, који условљава изузетно топло и суво време. На простору наше регије заступљена је умерено континентална клима. Одликује се умерено хладним зимама и топлим летима. Вредност средње годишње температуре ваздуха овог климатског типа креће се од 12° до 19°C. Средња месечна температура ваздуха најтоплијег месеца јула, има вредности од 21° до 23°C. Средња месечна температура најхладнијег месеца јануара, креће се од 0,2° до 0,9°C. У просеку годишња количина падавина има вредност од 1.050 l/m² на западу до 750 l/m² на истоку. Количина падавина идући од запада према истоку полагано опада.

5.3.1. Индекс суше

Индекс суше увео је у климатологију француски географ de Martonne. Помоћу ове величине могу се на земљи одредити сушни, влажни и умерени прегледи у погледу влажности.

Познато је да вегетација зависи од количине падавина и температуре ваздуха. Из тих разлога као индекс суше узима се једна величина која је функција температуре ваздуха и падавина. Та функција има облик:

$$I = \frac{H}{t+10}$$

Где је:

I - вредност индекса

H - годишња сума падавина у mm

t - средња годишња температура ваздуха



РЕКУЛТИВАЦИЈА
ФЛОТАЦИЈСКОГ ОДЛАГАЛИШТА РУДНИКА
ОЛОВА И ЦИНКА „САСЕ“, СРЕБРЕНИЦА

De Martonne дошао је до овог индекса проучавајући континенталне области у којима вода која отиче рекама досеже до океана (егзореизам), а затим области у којима отичућа вода не досеже до океана (ендореизам) и најзад области у којима нема правилног отицања воде уопште (ареизам).

Према овом индексу установљено је да се сушним областима могу звати оне којима је индекс суше мањи од 20. На исти начин, сушним месецима се могу такође звати они којима је индекс суше мањи од 20.

$$I = \frac{12 \cdot H}{t + 10}$$

Где је:

12- фактор множења

I - вредност индекса

H - месечна количина падавина у mm

t - средња годишња температура ваздуха

Уколико се индекс суше ближи броју 30 утолико наводњавање у таквим областима није неопходно изузев ливада за кошење и оних култура којима је потребно више воде. Места са индексом од 20 до 30 припадају егзореичном типу. Области са индексом већим од 30 имају стално отицање воде, а ако је индекс већи од 40 може се рећи да је то отицање стално и обимно. За везу између индекса суше и флоре важно је напоменути да у подручјима у којима је индекс суше већи од 30 дрвеће почиње да заузима већину простора у природи, а ако је индекс већи од 40 онда шума заузима скоро цели простор.

Кад смо применили de Martonne индекс и осврнули се на статистику падавина и температура протекле две године у подручју рудника „Сасе“, Сребреница, дошли смо до закључка да је индекс суше између 30 и 40 што нас наводи на закључак да смо у регији за коју је карактеристично стално и обимно отицање воде, и да дрвеће, тј шуме заузимају већи део подручја. Израчунати индекс суше за 2019. годину износи 43, а за 2020. годину 37,7; за 2021. износи 44,7; за 2022. износи 38,3 и за 2023. износи 47,88. Уопштено,



гледајући вредност добијених индекса, можемо рећи да смо у потпуно влажној области, али ако упоредимо последњих пет година, види се да је израчунати индекс суше за 2020. годину мањи 12,3 % од индекса 2019. године, да је индекс суше 2021. већи за 15,66% од индекса 2020. што значи да је и количина падавина била већа у 2019 и 2021. години као и да се просечна температура повећавала за око 0,8 до 1°C, што је у складу са подацима из Студије о температурним променама из периода 1961-2010 која показује пораст температура од 0,4 до 1°C на годишњем нивоу у свим деловима земље и да се тај тренд пораста и даље наставља.

Применивши индекс суше на месец август 2019. године, 2020.године, 2021. године, 2022. године и 2023 године, дошли смо до податка да је он за 2019. годину износио 48,24 за 2020. годину 65,92 за 2021. годину 30,19, 2022. годину 82,50 и за 2023 годину 43,81 те да је август 2020. године и 2022. године имао значајно већу количину падавина.

5.3.2. Утицај шума (интерцепција и евапорација)

Обзиром да је подручје и окружење у којем се налази рудник прекривено шумама треба поменути и утицај шуме и других биљних покрива на количину падавина које доспеју на земљу и у водотокове. Интерцепција и евапорација одузимају знатан део падавина. Интерцепција значи задржавање воде на листовима и гранама. Губитак воде интерцепцијом креће се од 10 - 70%, зависно од количине кише и врсте шуме. Ако падне мање кише и интерцепција ће бити већа.

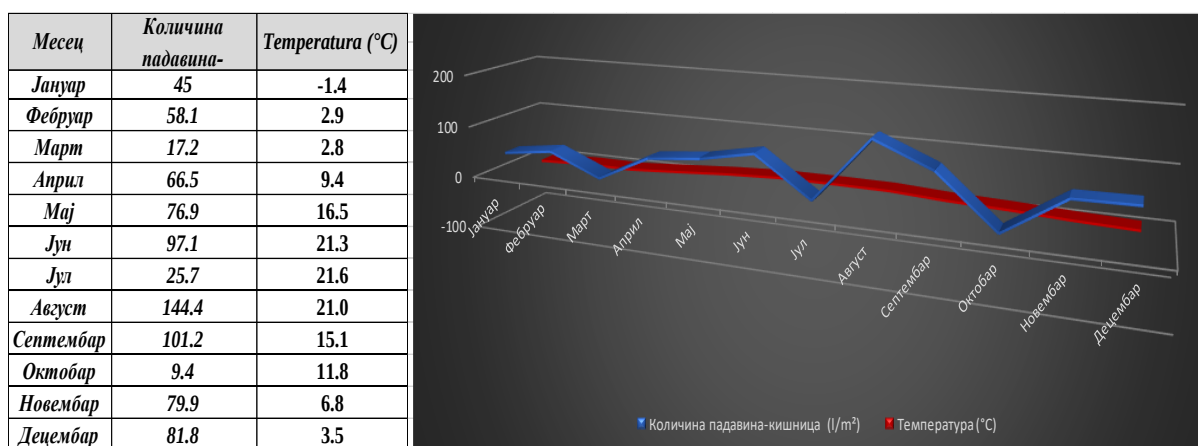
Евапорација је појава испаравања воде са површине вегетације и тла.

У шумском се тлу формира читав комплекс међусобно повезаних пора које имају способност да се у њима сакупљају и задржавају велике количине воде, кроз које се вода може и кретати. Присуство шумске простирке, као и многобројне поре и које се налазе унутар шумског тла (које постоје због природе шумског тла, али и деловања животиња и микроорганизама који живе у шумском тлу) омогућавају продирање падавина, као и примање воде која доспева у већим количинама, нпр. изненадним летњим пљусковима. Управо због такве грађе, шумска тла имају знатно већу способност примања воде него било које друге врсте тла. Ако се упореди шума и пашњак, види се да шумско земљиште

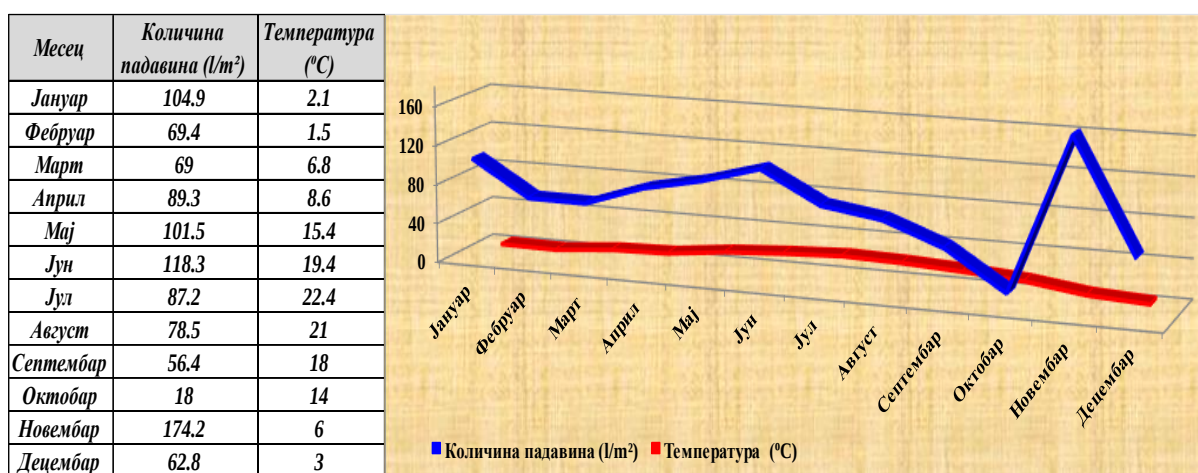


РЕКУЛТИВАЦИЈА
ФЛОТАЦИЈСКОГ ОДЛАГАЛИШТА РУДНИКА
ОЛОВА И ЦИНКА „САСЕ“, СРЕБРЕНИЦА

пропушта 10-30%, а често и до 50% више воде него пашњак. Истраживања су показала да 100 *mm* воде у добром шумском тлу понире за 1-2 минуте док му на пример на пашњаку треба од 1 до 5 сати. Сливна подручја обрасла шумом имају 30 до 50% ниже водостаје него сливови који нису обрасли шумом.



Слика 5.3. Дијаграм количине падавина и температуре ваздуха за 2022. годину



Слика 5.4. Дијаграм количине падавина и температуре ваздуха за 2023. годину



Шумски водотокови чије је површинско отицање доминантно, чини део падавина који није изгубљен кроз евапотранспирацију и који се не инфилтрира кроз површински слој шумског земљишта, а који су означени као мерна места на којима се врши мониторинг количине протока воде која доспева у језера флотацијског одлагалишта, показала су периодично значајано мању количину протока последње у односу на претходну годину из разлога мање количине падавина, нарочито у последња три месеца кад су услови влажности на подручју целе Републике били доста неуједначени и већи део регија је због мањка падавина био у категорији умерене до екстремне суше. Новембар 2020. четврти је најсушнији новембар од 1951. године. На свим метеоролошким станицама забележене су падавине које су испод просека чак до 50 % у односу на вишегодишње просеке за тај месец.

5.4. УЗРОЧНИЦИ КЛИМАТСКИХ ПРОМЕНА И УТИЦАЈ НА ВОДЕНЕ ТОКОВЕ (ЕФЕКАТ СТАКЛЕНЕ БАШТЕ)

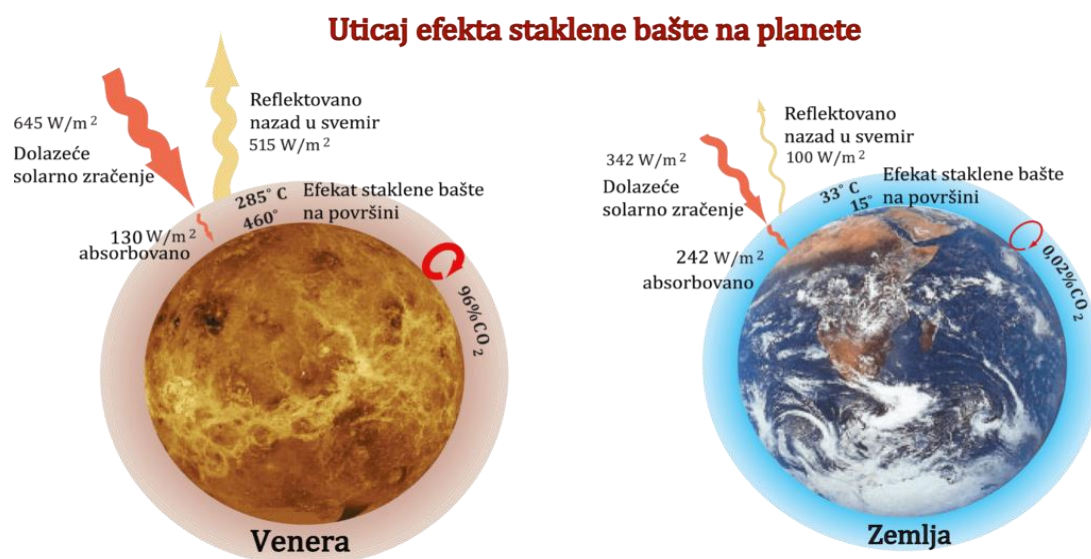
Пораст температуре, услед климатских промена, посебно погодује бржем развоју и интензивирању хидролошких суша, за које је битна и количина воде која испари из тла, али и брзина којом испарава. Због виших температура вода лакше испарава, па и мањи дефицити у падавинама могу довести до појаве интензивније суше у смислу бржег и лакшег нарушавања укупног биланса падавина и испаравања. Један од главних узрочника је појава стаклених гасова у атмосфери.

Ефекат стаклене баште или ефект стакленика је процес загријавања планете Земље који је настао поремећајем енергетске равнотеже између количине зрачења које Земљина површина прима од Сунца и враћа у свемир. Део топлотног зрачења, које стиже до земљине коре, одбија се у атмосферу и, уместо да оде у свемир, апсорбују га неки гасови у атмосфери и поновно дозрачују на Земљу. На овај начин се температура Земљине површине повећава. Гасови који највише доприносе овом феномену су угљен-диоксид и метан. Атмосфера Земље одбија део (37-39%) енергије коју Сунце директно емитује (појам под називом алbedo), док остатак (зрачење мањих таласних дужина) пада на тло и загријава га, а тло потом емитује инфрацрвене зраке (дужи таласи) који, у нормалним околностима, углавном одлазе у свемир. Међутим уколико у атмосфери

постоје гасови који упијају овакво зрачење, доћи ће до повећања температуре атмосфере. То се догодило са атмосфером Земље у последњем веку.

Укратко, Сунце емитује енергију разних таласних дужина, добар део тога стигне до Земљине површине, доприноси стварању и одржавању свог живота на Земљи, а део тог зрачења потом бива емитован у свемир и природа је у равнотежи. Ако нешто задржи део тог зрачења, равнотежа се квари и настају проблеми. Оно што задржи зрачење је познато под називом гасови стаклене баште, а проблеми који настају су познати под називом глобално загријавање. Атмосферски гасови првенствено угљен-диоксид и водена пара, у атмосфери стварају ефекат стаклене баште и одржавају просечну температуру на Земљи око 15 степени. Гасови стаклене баште су: водена пара H_2O , угљен диоксид CO_2 , метан CH_4 , азотсубоксид N_2O , сумпор хексафлуорид SF_6 .

Концентрација ових гасова расте услед човековог деловања.



Слика 5.5. Ефекат стаклене баште

Последице су: пораст температуре за 1,5-4,5 °C на 100-150 година, топљење поларног леда, пораст нивоа мора, повећање испаравања мора.

Утицај ефекта стакленика и глобалног загревања на климу наше земље је очигледан. Тренд повећања температуре је у складу с глобалним процесима и убрзава.



Што се тиче сума падавина, оне и даље благо расту или стагнирају. Међутим, режим падавина се све брже мења, с једне стране имамо све дуже сушне периоде, а с друге велике интензитете падавина у кратким временским интервалима, што узрокује поплаве. Осим тога, све су учесталији и други временски екстремни и рекорди у погледу свих климатолошких параметара. Ово има несагледиве последице на различите области живота како у Републици Српској тако и у целом свету, а посебно се одражава на економију.

Тренутна просечна температура је на глобалном нивоу виша за $0,85^{\circ}\text{C}$ него крајем 19 века, односно за 2°C у односу на преиндустријско доба. Данас се као негативне последице јављају и шумски пожари, повећани ризици од поплава, учестале олује, погоршање квалитета ваздуха.

Наведене промене треба константно посматрати како би се могле предвидети промене водних ресурса.

Промене у просечној доступности воде настале деловањем измењених климатских фактора у већини речних сливова бит ће релативно мале током следећих 30 година.

Међутим, дугорочно се предвиђају сценарији у којима ће северна и источна Европа осетити пораст просечног годишњег дотока воде, а насупрот томе јужна Европа, нарочито медитеранска регија која је већ суочена са водним стресом, суочиће се са смањеном доступношћу водних ресурса.

У периоду од 1981. до сада евидентирано је смањење дана са кишним падавинама током године, уочен је тренд повећања брзог прелаза из екстремно врућих или хладних периода у периоде интензивних кишних падавина, повећање суша и максималних брзина ветра. У периоду 2071-2100. године очекује се екстреман раст температура и до 4% на годишњем нивоу и највећи дефицит падавина од чак 50% у летњим месецима у односу на референтни период од 1961. до сада.

Обзиром да рудник „Сасе,, у Сребреници припада сектору који употребљава велику количину воде, већ смо почели да се суочавамо са потешкоћама. Пошто не можемо утицати директно на количину падавина као ни на неминовни пораст температура, морамо се правовремено усмерити и на реакцију и на узрочнике смањене



количине водостаја у водотоковима и усмерити средства на одрживо управљање водним ресурсима као и њихово рационално коришћење као и коришћење пречишћених отпадних вода у комбинацији са оборинским водама за потребе наводњавања. Што се тиче смањења емисије стакленичких гасова, рудник у Сребреници чини и спроводи све расположиве ресурсе да се зрачење истих смањи на минимум.

5.5. ПОТРЕБНЕ МЕРЕ ЗАШТИТЕ ВОДА И ЗЕМЉИШТА

Климатска нестабилност присутна је у свим годишњим добрима и сведочимо негативним последицама и екстремним појавама у свим секторима.

Од свих екстрема климатолошких параметара на територији Републике Српске најразорнији утицај имају поплаве и суше. Оне имају разорно дејство на пољопривреду угрожених подручја, водне билансе, грађевинске објекте, узрокују ерозију тла, шумске пожаре и др. На суме падавина и режим падавина за сад човек не може утицати. Међутим, може примењивати мере прилагођавања њима, као и мере ублажавања последица које настају тим поводом. Што се тиче речних токова, треба подузети мере регулације које ће у границама могућности „пеглати“ наведене екстреме. Треба скупљати воду онда када је има вишка, да би се користила у периодима када је нема.

Нема конкретних модела који се односе на понашање водених и екосистема под утицајем климатских промена. Кључни елемент климатских промена је кружење воде на Земљи. Климатске промене утичу на повећање нивоа водене паре у атмосфери и промену оборинског режима, што може довести до јаких киша у неким подручјима која су већ изложена великој влази у ваздуху, а у другима пак до несташице воде.

Несташица питке воде утицаће на глобалну економију, а кључни проблем су још и несташица воде потребне за рад различитих постројења, квалитет воде погоршан поплавама и сушама, различитим загађењима, заслањењем приобалних подручја и повећањем температуре воде. Снежни и ледени покривач се смањују и скраћује се



*РЕКУЛТИВАЦИЈА
ФЛОТАЦИЈСКОГ ОДЛАГАЛИШТА РУДНИКА
ОЛОВА И ЦИНКА „САСЕ“, СРЕБРЕНИЦА*

раздобље њиховог трајања. Ове промене такође утичу на квалитет воде и водних станишта. Последице климатских промена огледају се и на глобалном и локалном нивоу.

За даље очување водних ресурса и сектора вода неопходно је развијати активности у циљу усаглашавања са релевантним законодавством ЕУ. Једна од предложених мера за решавање недостатака је развој хидролошког информационог система (ХИС). ХИС је систем за прикупљање, анализу и чување хидролошких података који се у било којем тренутку могу користити. Анализом водних система и режима у целој земљи допринело би се истраживању о утицају климатских промена на водне ресурсе. Такође, требало би оспособити и улагати у постројења за управљање водама у складу са принципима IWRM (Integrated Water Resource Management-Интегрално управљање водним ресурсима).

Утицај климатских промена на водне ресурсе је очигледан. Потребно је спровести адаптацију водних ресурса климатским променама. Њихово очување може се спровести кроз смањење губитака и прекомерне употребе воде. Једно од могућих решења проблема управљања водама у том контексту јесу акумулације. Оне су идеалан начин да се оптимизује употреба водних ресурса и омогући њихово коришћење у било којем периоду године. Ниво свести о климатским променама и последицама које оне имају на живот на Земљи још увек није задовољавајући. Чињеница је да утицај не може нестати, али је потребно предузети све потребне мере како би се могао контролисати и како би се минимализовале негативне последице.

Решење акумулације природних водотокова у таложна језера бр.3 и бр.4 као и у акумулационо језеро бр.5, односно, језеро технолошке воде за потребе флотације, приказано је на следећим сликама.



РЕКУЛТИВАЦИЈА
ФЛОТАЦИЈСКОГ ОДЛАГАЛИШТА РУДНИКА
ОЛОВА И ЦИНКА „САСЕ“, СРЕБРЕНИЦА



Слика 5.6. Мерна места протока количине воде



РЕКУЛТИВАЦИЈА
ФЛОТАЦИЈСКОГ ОДЛАГАЛИШТА РУДНИКА
ОЛОВА И ЦИНКА „САСЕ“, СРЕБРЕНИЦА



Слика 5.7. Акумулационо језеро флотацијског одлагалишта



6. ПРОЦЕС РЕКУЛТИВАЦИЈЕ

У дугогодишњем раду рудника створена је огромна количина јаловине која се одлаже на флотацијско одлагалиште. Ранији носиоци експлоатационог права никада нису водили рачуна о потреби рекултивације тј. враћању флотацијског одлагалишта у првобитно стање па је процес рекултивације захтевао огромне напоре уз ангажовање свих расположивих снага и средстава.

Како је флотацијско одлагалиште већ било подељено по фазама експлоатације, тако је процес рекултивације планиран фазу по фазу. Започело се са рекултивацијом фазе I јер је терен био релативно раван и најпогоднији за почетак рекултивације.



Слика 6.1. Стање затечено пре почетка радова



РЕКУЛТИВАЦИЈА ФЛОТАЦИЈСКОГ ОДЛАГАЛИШТА РУДНИКА ОЛОВА И ЦИНКА „САСЕ“, СРЕБРЕНИЦА

Фаза I

Прво је насуто 82 камиона земље, тј. 984 m^3 . После обављене техничке припреме тла приступило се оплемењавању земљишта стајским и уметним гнојивом.

Посебан проблем био је избор трава које би биле најпогодније за садњу на овом терену. Као најпогоднија показала се мешавина енглеског љуља, италијанског љуља, луцерке и жутог звездана. Поред тога користила се



и трина тј. мешавина семена трава које најбоље успевају на овом локалитету.

Одмах смо се суочили са низом проблема као што су потреба за огромном количином земље као основним предусловом за почетак рекултивације и недостатак воде јер без довољне влажности нема ни ницања ни опстанка траве.

На следећим сликама приказана је припрема, гнојење земљишта и садња одговарајућих врста траве.



Слика 6.2. Коначан изглед фазе I



РЕКУЛТИВАЦИЈА ФЛОТАЦИЈСКОГ ОДЛАГАЛИШТА РУДНИКА ОЛОВА И ЦИНКА „САСЕ“, СРЕБРЕНИЦА

Од 2015. године на рекултивисаном подручју фазе I покушавамо да формирамо пчелињак. Тренутно имамо 29 кошница. Сам опстанак пчелињака и његово проширење је најбољи показатељ да смо фазе флотацијског одлагалишта на



најбољи начин рекултивисали и удахнули живот изузетно

запуштеном и деградираном земљишту. Треба напоменути да смо у 2016. години имали најезду стршљенова који су умањили род младог воћњака и угрозили опстанак пчелињака.



Акредитованим лабораторијским методама, које је извршио Научни институт за ветеринарство „Нови Сад“ из Новог Сада, спроведена су испитивања меда, који је произведен у нашим кошницама и у нашем пчелињаку, те утврђено да резултати испитиваних параметара задовољавају услове прописане одговарајућим законским и подзаконским прописима, односно да је наш мед **ВИСОКОГ квалитета, природан и здрав.**



Слика 6.3. Изглед фазе I



РЕКУЛТИВАЦИЈА
ФЛОТАЦИЈСКОГ ОДЛАГАЛИШТА РУДНИКА
ОЛОВА И ЦИНКА „САСЕ“, СРЕБРЕНИЦА

Упоредо са рекултивацијом јаловишног одлагалишта фазе I приступило се рекултивацији јаловишног одлагалишта фазе II.



Слика 6.4. Затечено стање пре почетка рекултивације земљишта 2011. год.

Фаза II

У првој етапи насуто је 70 камиона земље укупне количине 840 m^3 . После довлачења земљишта приступило се оплемењивању терена са уметним и стајским гнојивом, насејавање траве и садња дрвенастог биља.



Слика 6.5. Насејавање траве и садња дрвенастог биља



РЕКУЛТИВАЦИЈА
ФЛОТАЦИЈСКОГ ОДЛАГАЛИШТА РУДНИКА
ОЛОВА И ЦИНКА „САСЕ“, СРЕБРЕНИЦА



Слика 6.6. Изглед делимично рекултивисаног земљишта фазе II јаловинског одлагаишта

Због отежаних услова рекултивације недостатка земље и велике влажности терена, рекултивација је само делимично успела.



Али се у 2014. години приступило додатном рекултивисању земљишта употребом специјалног ђубрива „TerraCotten“ које је показало одличне резултате у оплемењивању и биолошкој рекултивацији деградираног земљишта.

Прво је терен подељен на више парцела по 20 m^2 и земљиште је третирано парцела по парцела. Парцеле су прекопане, затим оплемењене плодном земљом па третиране специјалним ђубривом „TerraCotten“ и тек након тога засејане мешавином трава. На крају је терен уваљан тежим дрветом.



Наводњавање је било неопходно током целог поступка да би трава могла да никне. Упопребљено је 280 kg ђубрива „TerraCotten“ или 100 g на 1 m^2 површине.



РЕКУЛТИВАЦИЈА ФЛОТАЦИЈСКОГ ОДЛАГАЛИШТА РУДНИКА ОЛОВА И ЦИНКА „САСЕ“, СРЕБРЕНИЦА

Резултати оплемењивања земљишта су свакако видљиви, па је цео поступак оправдан као и напори који су уложени да би процес рекултивације овог изузетно тешког терена успео.



Слика 6.7. Додатно рекултивисање земљишта употребом специјалног ђубрива



Слика 6.8. Рекултивисано земљиште



РЕКУЛТИВАЦИЈА ФЛОТАЦИЈСКОГ ОДЛАГАЛИШТА РУДНИКА ОЛОВА И ЦИНКА „САСЕ“, СРЕБРЕНИЦА



Након завршетка процеса рекултивације око 2.000 m^2 земљишта на II фази флотацијског одлагалишта у 2015. години изграђено је кошаркашко игралиште, игралиште за одбојку на песку, играоница за децу и летњиковац за излетнике.

Како нам рекултивација никад није била сама по себи циљ посебно задовољство је видети децу на игралишту изграђеном на рекултивисаном подручју.



Слика 6.9. Игралиште на рекултивисаном подручју

Рекултивација круне и падина јаловинског одлагалишта фазе III је био посебан изазов због стрмог терена.



РЕКУЛТИВАЦИЈА
ФЛОТАЦИЈСКОГ ОДЛАГАЛИШТА РУДНИКА
ОЛОВА И ЦИНКА „САСЕ“, СРЕБРЕНИЦА



Слика 6.10. Изглед фазе III пре рекултивације

У првој етапи приступило се довлачењу земљишта у количини од 4.248 m^3 и прављењу камених баријада на падинама одлагалишта фазе III ради спречавања ерозије земљишта.

На деоници од 800 m^2 , дошло је до сапирања насутог земљишта јер коренски систем трава није одмах био довољно јак да би се спречио процес спирања земљишта на стрмом терену, па рекултивација није успела. Ради учвршћивања терена прво је положено сено, затим је насуто 50 m^3 земље, 100 kg травне смеше и 10 m^3 природног ђубрива. Да би земља била што погоднија за затрављивање оплеменили смо је са 75 m^3 стајског ђубрива са наше економије.





РЕКУЛТИВАЦИЈА
ФЛОТАЦИЈСКОГ ОДЛАГАЛИШТА РУДНИКА
ОЛОВА И ЦИНКА „САСЕ“, СРЕБРЕНИЦА



Слика 6.11. Радови и коначан изглед фазе III јаловинског одлагалишта

На фази III флотацијског одлагалишта рекултивисано је земљиште површине од 7.500 m^2 . Пошто рекултивација није сама за себе циљ на рекултивисаном подручју изграђени су спортски терени за фудбал и одбојку на песку и четири летњиковца чиме су створени сви услови за одмор и рекреацију радника, посетилаца и становника овог подручја.



Слика 6.12. Изглед летњиковца на фази бр.3



РЕКУЛТИВАЦИЈА ФЛОТАЦИЈСКОГ ОДЛАГАЛИШТА РУДНИКА ОЛОВА И ЦИНКА „САСЕ“, СРЕБРЕНИЦА

По налогу Тужилаштва БиХ 02.10.2017. прекопан је већ претходно рекултивисани терен фазе I флотацијског одлагалишта и падине круне флотацијског одлагалишта фазе III. Прекопавање је извршено у сврху наводног проналажења жртава претходног рата. Прекопавање је трајало до 31.10.2017 године, а извођачи радова иза себе су оставили терен који се поново морао рекултивисати (само затрпане рупе), терен је потпуно уништен, уништена сва травна и дрвна флора и фауна. Површина прекопаног терена износи око 7.000 m^2 (5.000 m^2 фаза I и падина круне фазе III 2.000 m^2).



Рекултивацији наведеног терена приступило се априла 2018. године, када су се створили сви услови (слијегање терена, припрема потребне земље за рекултивацију, набавка ђубрива и травне смеше и погодни временски услови).

У сврху рекултивације потрошене су следеће количине земље, ђубрива и травне смеше:

-  Земља 400 m^3 или 40 камиона
-  Ђубрива (природно стајско) 10 m^3
-  Ђубриво (вештачко - уреа) 250 kg
-  Травна смеша 100 kg



Прво се приступило мешању земље са стајским ђубривом како би се добила што повољнија и квалитетнија подлога за формирање травне површине. По уништеном терену насуто је 20 cm новог земљишта. Затим се приступило засађивању травне смеше, а кад су створени временски услови (кишно време) бачено је и вештачко ђубриво. На следећим фотографијама види се ток и звршетак радова.



РЕКУЛТИВАЦИЈА
ФЛОТАЦИЈСКОГ ОДЛАГАЛИШТА РУДНИКА
ОЛОВА И ЦИНКА „САСЕ“, СРЕБРЕНИЦА



Слика 6.13. Рекултивација III фазе флотацијског одлагалишта



Слика 6.14. Изглед III фазе флотацијског одлагалишта



РЕКУЛТИВАЦИЈА
ФЛОТАЦИЈСКОГ ОДЛАГАЛИШТА РУДНИКА
ОЛОВА И ЦИНКА „САСЕ“, СРЕБРЕНИЦА

Све три фазе јаловине флотацијског одлагалишта третиране су следећим травама у количинама и врстама:

Табела 6.1. Врста и количина засејане траве

жути звездан	800 kg
црвена детелина	800 kg
луцерка	1.550 kg
италијански љуљ	2.050 kg
енглески љуљ	2.050 kg
мешавина трава	2.880 kg
УКУПНО:	10.130 kg

Садња дрвенастог биља на рекултивисаном подручју такође је био посебан изазов. Покушало се са различитим врстама дрвећа али најбоље резултате раста и опстајања у нашим условима дале су аутохтоне врсте као што су бреза, храст, граб и багрем који се нарочито добро показао у стабилизацији терена.

На појединим деловима флотацијског одлагалишта покушали смо са садњом тзв. племенитог дрвећа као што су јела, бор, смрека, туја, јуниперус, паулонија, кестен итд. Ту нисмо успели да постигнемо задовољавајуће резултате јер, и поред свих напора, нисмо могли испоштовати све потребне мере у квалитету земљишта и потребној важности.



РЕКУЛТИВАЦИЈА ФЛОТАЦИЈСКОГ ОДЛАГАЛИШТА РУДНИКА ОЛОВА И ЦИНКА „САСЕ“, СРЕБРЕНИЦА

На рекултивисаном терену фазе III флотацијског одлагалишта, након поновне рекултивације због прекопавања тла по налогу Тужилаштва БиХ, формиран је засад лешника. Иако су проведене све потребне мере за што бољи раст садница (насипање квалитетне земље, ђубрење, систем за наводњавање) због недостатка природне влажности велики број садница се осушио.



Садњу паулоније смо започели 2013. године са 30 садница. У периоду од 7 година неке саднице су достигле висину и до 10 метара. Због почетних добрих резултата проширили смо засад садницама узгојеним од нашег семена. Последњих година имамо проблема због смањења падавина и суше јер су то саднице које воле воду па нам се велики број младих садница осушио.

Али и поред свих проблема успели смо да остваримо разноврсност дрвећа што нам је и био основни циљ.

Након засејавања траве приступило се садњи дрвенастог биља, такође на све три фазе флотацијског одлагалишта:

Табела 6.2. Врста и количина засађеног дрвенастог биља

аронија	230	КОМ
багрем	1.218	КОМ
бреза	2.080	КОМ
бор	378	КОМ
врба	130	КОМ
винова лоза	45	КОМ
јасен	10	КОМ
јавор	20	КОМ
јоргован	250	КОМ
јуниперус	25	КОМ
јабука	200	КОМ
јасика	40	КОМ
јелика	70	КОМ
каталпа	13	КОМ



РЕКУЛТИВАЦИЈА
ФЛОТАЦИЈСКОГ ОДЛАГАЛИШТА РУДНИКА
ОЛОВА И ЦИНКА „САСЕ“, СРЕБРЕНИЦА

кестен	28	КОМ
купина	100	КОМ
крушка	75	КОМ
Летњи јоргован	20	КОМ
лешиник	60	КОМ
липа	40	КОМ
мушмула	15	КОМ
платан	20	КОМ
паулонија	415	КОМ
смрека	139	КОМ
туја	88	КОМ
топола	57	КОМ
храст	45	КОМ
цер	70	КОМ
шимшир	230	КОМ
шљива	110	КОМ
УКУПНО:	6.221	КОМ

Од 2013. године започели смо са формирањем воћњака на рекултивисаним теренима. Изузетно запуштено и деградирано земљиште претворили смо у воћњаке који полако дају резултате. Пробали смо са садницама различитих врста воћа како би утврдили које сорте могу најбоље да успевају на овом подручју.

Кренули смо са 30 садница јабука, и то старих аутохтоних сорти, уз примену свих агротехничких мера. Показало се да јабуке дају константан принос па смо засадили 150 нових садница и њихов пуни род очекујемо 2024. године. Свакодневно се јављају различити проблеми од којих су најзначајнији ситни глодари који уништавају младе саднице и дуги сушни периоди.

Засадили смо 60 садница шљива и засад се добро одржао али су приноси доста мали због касних мразева и недостатка воде.





РЕКУЛТИВАЦИЈА ФЛОТАЦИЈСКОГ ОДЛАГАЛИШТА РУДНИКА ОЛОВА И ЦИНКА „САСЕ“, СРЕБРЕНИЦА

Формиран је засад од 55 комада крушака виљамовки. Иако су предузете све потребне мере (припрема терена, ђубрење, резивње, затезање жице, наводњавање) тек ове године имамо просечан род. Набрали смо око 700 kg квалитетне крушке виљамовке. Морамо напоменути најезду стршљенова који уништавају плодове.

Због константне жеље за даљим ширењем, оплемењивањем и разноврсношћу покушали смо са садњом различитих врста воћа као што су дуње, трешње, вишње, кестен, бадем итд. да би дошли до сазнања која је врста најиздржљивија и која може опстати на нашим теренима, али се сусрећемо са различитим проблемима од којих је најзначајнији проблем одржавање оптималне влажности за опстанак и развој биљака.



Засад ароније је формиран 2013. године са почетних 30 садница. Праћењем прираста ароније дошли смо до закључка да аронија јако добро подноси квалитет земље и да даје добар принос па смо проширили засад са 200 садница на различитим локалитетима да би утврдили где најбоље успева. Ове године смо убрали око 100 kg квалитетног плода ароније.

Али, морамо напоменути да се из године у годину суочавамо са све већим проблемом недостатка воде за наводњавање који прети да угрози све до сада уложено у процес рекултивације.



РЕКУЛТИВАЦИЈА
ФЛОТАЦИЈСКОГ ОДЛАГАЛИШТА РУДНИКА
ОЛОВА И ЦИНКА „САСЕ“, СРЕБРЕНИЦА



Слика 6.15. Саднице јабука, крушака и шљива, окићене бехаром и плодови садница ароније

Виноград, који смо засадили 2015. године, коначно даје резултате. Иако смо предузели све потребне мере, припрема терена, навлачење плодне земље, систем за наводњавање, затезање жице, резивање и сл. засад се одржава у животу али нема очекивани прираст.



РЕКУЛТИВАЦИЈА
ФЛОТАЦИЈСКОГ ОДЛАГАЛИШТА РУДНИКА
ОЛОВА И ЦИНКА „САСЕ“, СРЕБРЕНИЦА



Слика 6.16. Приказ пролећних радова у винограду



РЕКУЛТИВАЦИЈА
ФЛОТАЦИЈСКОГ ОДЛАГАЛИШТА РУДНИКА
ОЛОВА И ЦИНКА „САСЕ“, СРЕБРЕНИЦА

У 2016. години одлучили смо да покушамо и са узгојем поврћа на земљишту које смо рекултивисали. Запуштено, неплодно земљиште, обрасло шикаром и трњем прво смо искрчили и поравнали, затим навукли слој плодне земље и ђубрива и на крају поставили пластеник у коме смо засадили поврће.



Слика 6.17. Фаза рекултивације земљишта за пластеник за узгој поврћа

Током 2017. године приступило се и оспособљавању терена за формирање засада купине. Том приликом је раскрчено, узорано и нађубрено 2 дулума земље.

На обрађеном земљишту посађено је 100 комада садница купине (сорта LohNes) са комплетом инфраструктуром. Постављено је коље, затегнута жица и постављен систем за наводњавање кап по кап. Преостали обрађен терен искоришћен је за садњу пасуља и кромпира.



РЕКУЛТИВАЦИЈА ФЛОТАЦИЈСКОГ ОДЛАГАЛИШТА РУДНИКА ОЛОВА И ЦИНКА „САСЕ“, СРЕБРЕНИЦА

Засад купина даје константан принос од око 200 kg купине годишње коју користимо за џемове, сокове, вино и сл. Морамо напоменути да овај засад успева искључиво због функционисања система за наводњавање. Како смо суочени са проблемом несташице воде, намеће се проблем како обезбиједити довољну количину воде у наредном периоду.



Од 2016. године започели смо рекултивацију бокова фаза флотацијског одлагалишта. То је амбициозан задатак јер се ради о великој површини изразито неплодног земљишта. Земља коју смо припремили за рекултивацију прво је оплемењена са стајским ђубривом, затим измешана са вештачким ђубривом и тек онда насута по боковима флотационог одлагалишта. Након тога терен је засејан травном смешом и триним коју смо скупили са наших сеништа.



Због специфичне конфигурације терена и изгледа бока фазе III флотацијског одлагалишта на терену укупне површине од око 6.000 m² процес рекултивације се одвија каскадно. До сада су рекултивисане три каскаде.

Насуто је око 6.000 m³ земље, посејано око 2.000 kg семена траве и трине, утрошено преко 1,5 хиљада килограма природног и вештачког ђубрива.

Процес није био нимало лак. Дешавало нам се да на већ рекултивисаном терену због недостатка влаге и недовољног ницања траве дође до спирања земље па се комплетан процес мора поновити. Због тога смо на припремљен терен прво морали насути сламу, па тек онда земљу оплемењену природним и вештачким ђубривом, па посејати траву. Овај поступак се показао успешним јер је слама задржавала влагу па се коренски систем траве успео формирати и спречити спирање терена.

Смањена количина падавина и дуги сушни периоди су проблем који је из године у годину све израженији. Недовољна количина падавина може да угрози читав процес рекултивације јер због величине терена и потребе за огромном количином воде није могуће обезбедити вештачко наводњавање рекултивисаног терена.



РЕКУЛТИВАЦИЈА
ФЛОТАЦИЈСКОГ ОДЛАГАЛИШТА РУДНИКА
ОЛОВА И ЦИНКА „САСЕ“, СРЕБРЕНИЦА



Слика 6.18. Колаж слика радова на првој каскади



РЕКУЛТИВАЦИЈА
ФЛОТАЦИЈСКОГ ОДЛАГАЛИШТА РУДНИКА
ОЛОВА И ЦИНКА „САСЕ“, СРЕБРЕНИЦА



Слика 6.19. Колаж слика резултата радова на другој каскади



РЕКУЛТИВАЦИЈА
ФЛОТАЦИЈСКОГ ОДЛАГАЛИШТА РУДНИКА
ОЛОВА И ЦИНКА „САСЕ“, СРЕБРЕНИЦА

На трећој каскади утрошено је:

- ✚ 1.550 m^3 земље,
- ✚ 650 kg травне смеше и
- ✚ 70 m^3 природног ђубрива.

На следећим фотографијама приказан је ток радова и коначан изглед озелењеног терена.



Слика 6.20. Колаж слика резултата радова на трећој каскади



РЕКУЛТИВАЦИЈА
ФЛОТАЦИЈСКОГ ОДЛАГАЛИШТА РУДНИКА
ОЛОВА И ЦИНКА „САСЕ“, СРЕБРЕНИЦА



Слика 6.21. Бок фазе III флотацијског одлагалишта након рекултивације

Упоредо са активностима на боковима флотацијског одлагалишта рађена је рекултивација обода канала. На ободу канала земљиште је било изразито запуштено које је током сређивања насуто плодном земљом и засађене су саднице. Пред тога направљене су и клупе за одмор и мостић за прелазак преко канала.



Слика 6.22. Обод канала и мостић



РЕКУЛТИВАЦИЈА ФЛОТАЦИЈСКОГ ОДЛАГАЛИШТА РУДНИКА ОЛОВА И ЦИНКА „САСЕ“, СРЕБРЕНИЦА

Рекултивација нам никада није била сама по себи циљ. Посебно задовољство нам представља чињеница да се уређени, рекултивисани простори уклопе у ширу слику подручја, да се врати биљни и животињски свет и да људи коначно могу уживати у природним лепотама. Због тога је на ободу флотацијског одлагалишта фазе III након рекултивације изграђен терен за боћање са два летњиковца за одмор и рекреацију свих становника овог подручја. Поред тога изграђен је и базен у који смо населили млађ пастрмке. Базен се уклопио у околину и већ постао омиљено станиште ситне дивљачи и птица.



Слика 6.23. Колаж радова летњиковца

Рекултивација подручја уласка Сашке реке у хидро-технички канал (Богојављенско купалиште) је такође један од примера како се од изразито запуштеног подручја може створити идеално место за одмор и рекреацију. У сврху рекултивације



РЕКУЛТИВАЦИЈА
ФЛОТАЦИЈСКОГ ОДЛАГАЛИШТА РУДНИКА
ОЛОВА И ЦИНКА „САСЕ“, СРЕБРЕНИЦА

терена приступило се раскресивању, чишћењу и насипању терена. Изграђена су два летњиковца и видиковац како би уређење било потпуно. Уређено је око 2.000 m^2 терена.

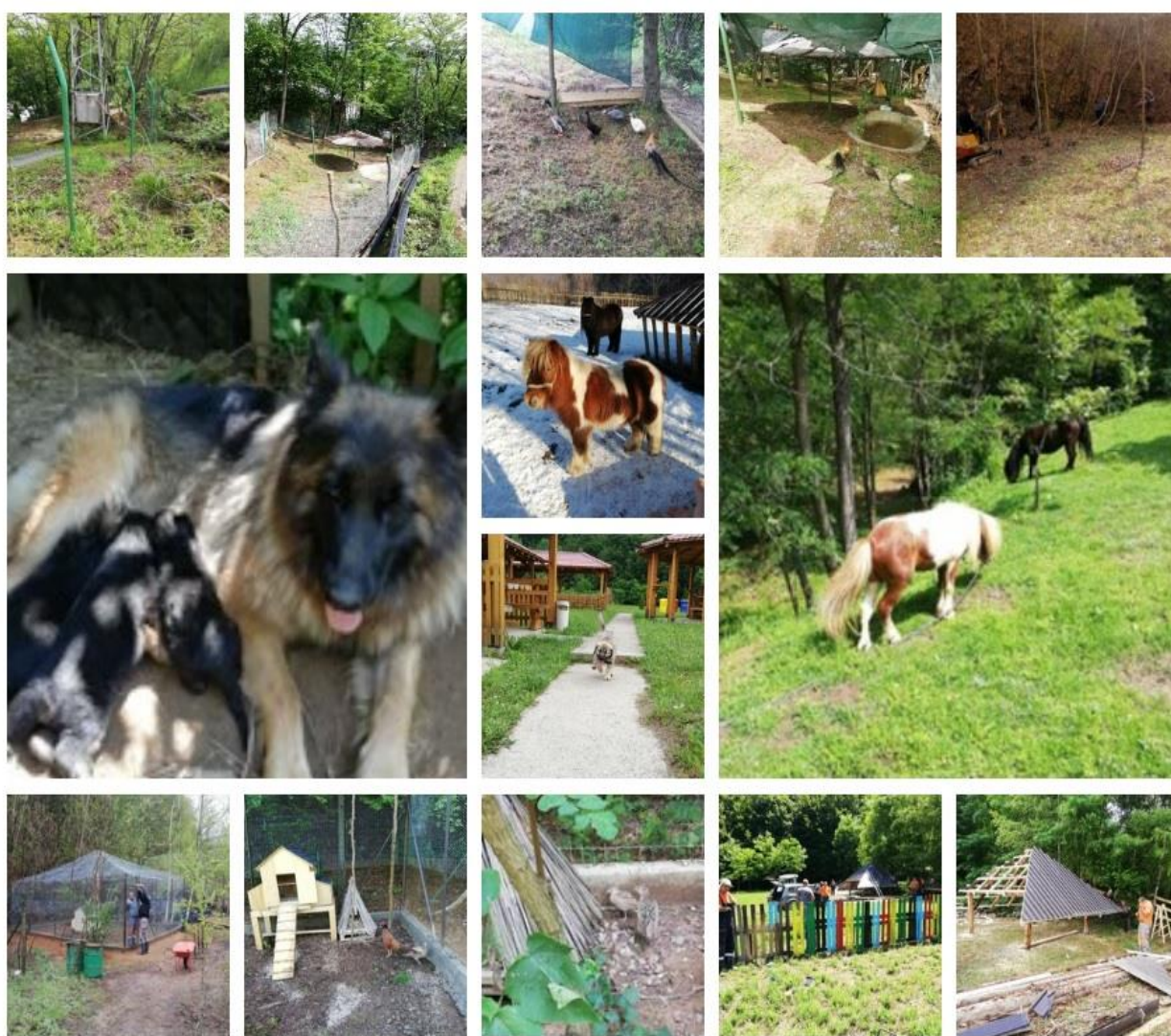


Слика 6.24. Завршен летњиковац



РЕКУЛТИВАЦИЈА ФЛОТАЦИЈСКОГ ОДЛАГАЛИШТА РУДНИКА ОЛОВА И ЦИНКА „САСЕ“, СРЕБРЕНИЦА

Рекултивација је континуиран процес који се не сматра завршеним самим уређењем терена. Већи изазов је очувати и унапредити рекултивисани терен. Посебна пажња се посвећује едукацији деце о значају очувања животне средине. Љубав и брига о животињама су навике које се стичу у најранијем детињству. Из тог разлога смо на рекултивисаном терену саградили мини ергелу пони коња, станиште за фазане и интересантне ситне животиње са којима деца могу да се друже и науче да брину о њима.



Слика 6.25. Изградња станишта за животиње



РЕКУЛТИВАЦИЈА ФЛОТАЦИЈСКОГ ОДЛАГАЛИШТА РУДНИКА ОЛОВА И ЦИНКА „САСЕ“, СРЕБРЕНИЦА

Такође, од 2018. године усмерили смо се на рекултивисање терена на хоризонтима и радилиштима на којима је завршен процес експлоатације руде.

Тако смо на VI хоризонту, на којем више нема производних активности, отворили мини фарму за узгој товних пилића, ћурића и прасића. Мини фармом смо решили питање радног ангажовања радника са преосталом радном способношћу, а производе фарме пласирамо у ресторан за исхрану радника и продајемо заинтересованим радницима под повољним условима.

На самом почетку терен је насут са квалитетном земљом ($2.500 m^3$), јер се на платоу налазило одлагалиште јаловине, деградирано и неплодно. Засадиле смо детелину коју користимо за исхрану на мини фарми.



Слика 6.26. Животиње на фарми



РЕКУЛТИВАЦИЈА ФЛОТАЦИЈСКОГ ОДЛАГАЛИШТА РУДНИКА ОЛОВА И ЦИНКА „САСЕ“, СРЕБРЕНИЦА

На рекултивисаном терену десног бока флотацијског одлагалишта изграђен је и гатер за узгој мангулица површине од око 2.000 m^2 где оне живе у условима који најближе одговарају њиховом природном станишту.



Слика 6.27. Гатер мангулица

Доказ да је рекултивација успела је враћање животињског света.

На травнате површине флотацијског одлагалишта први су се вратили зечеви, који су сада саставни део нашег окружења, док у зимском периоду могу се видети и срне.

Веверице су ту да уживају у првим плодовима лешника.

Такође је примећено неколико породица јастребова које непрестано надлећу простор око одлагалишта.

У летњем периоду уз хидротехнички канал примећујемо легла разних змија (поскок, белоушка, смук...) које помно прате жабе, мишеве и друге ситне глодаре.

Живот се враћа у нормалу. Али и поред свих наших напора имамо и проблема који не зависе директно од нас. Сашка река која пролази кроз наше одлагалиште и која је била главни разлог успешне рекултивације (заливање и систем за наводњавање) претворила се у мали поточић због неконтролисане сече дрвећа и промене климе. Због тога смо први пут ове године остали ускраћени за јата дивљих патака које су сваког лета свраћале на наше одлагалиште.



РЕКУЛТИВАЦИЈА
ФЛОТАЦИЈСКОГ ОДЛАГАЛИШТА РУДНИКА
ОЛОВА И ЦИНКА „САСЕ“, СРЕБРЕНИЦА



Слика 6.28. Животињски свет на флотацијском одлагалишту

У 2021. години због великих проблема са несташицом воде (суша), радови на оплемењивању простора одлагалишта као и целог рудника базирали су се на одржавању терена који је у предходним годинама успешно рекултивисан (наводњавање, заливање, поновно сејање).

Поново су извођени радови на рекултивацији бокова и круне фазе III флотацијског одлагалишта. Радови су захватили површину од 8.000 m^2 и за њих је утрошено:

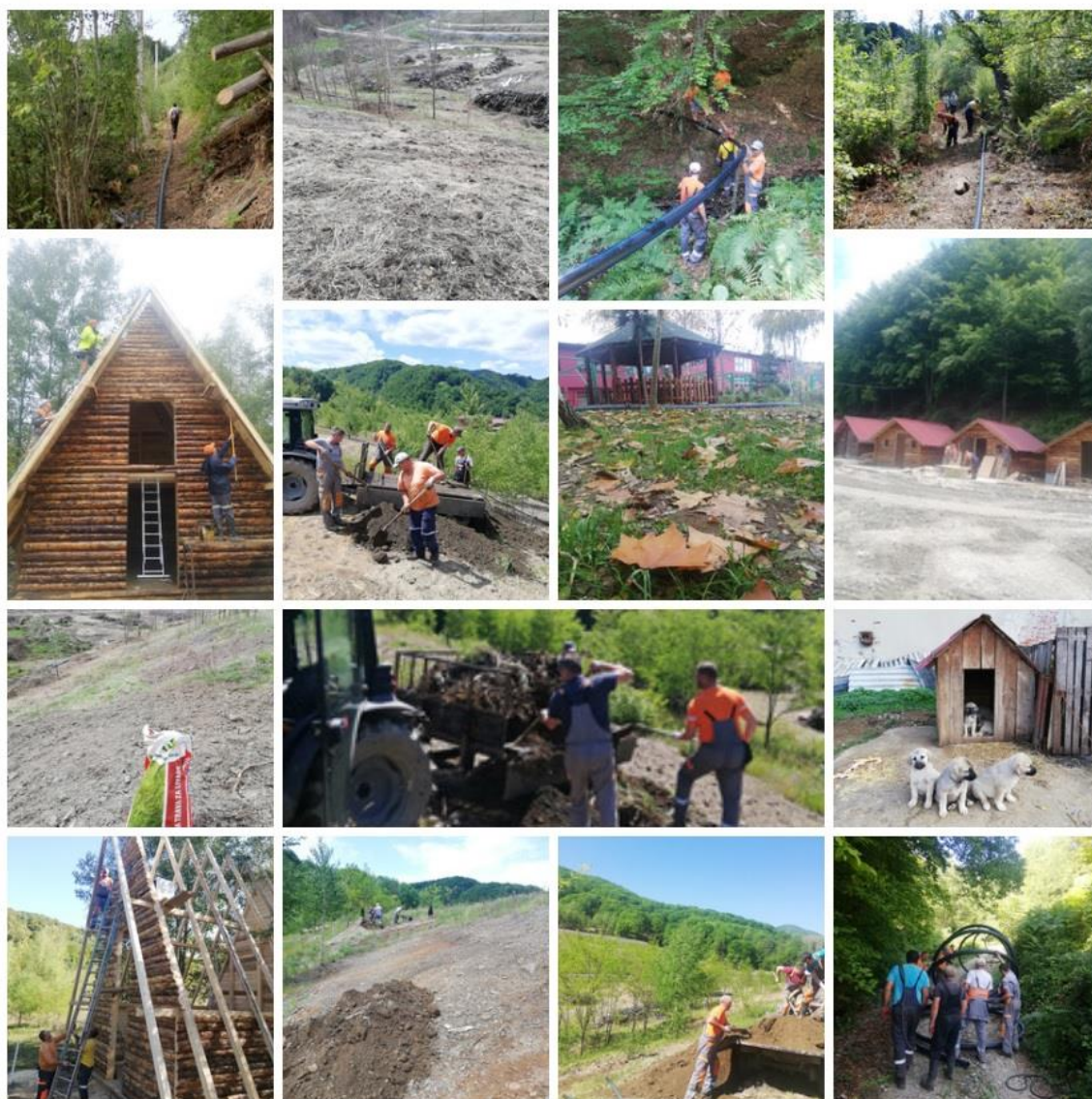
- ✚ 150 m^3 земље,
- ✚ 20 m^3 природног ђубрива,
- ✚ 10 t старе сламе и
- ✚ 200 kg травне смеше.



РЕКУЛТИВАЦИЈА ФЛОТАЦИЈСКОГ ОДЛАГАЛИШТА РУДНИКА ОЛОВА И ЦИНКА „САСЕ“, СРЕБРЕНИЦА

Природно ђубриво се меша са земљом како би се иста оплеменила и обезбедила што оптималније услове за успешну рекултивацију. Сламом се прекрива терен који се рекултивише како би она обезбедила да земља што дуже остане на њему.

Такође смо приступили пружању новог цевовода (ПАЛИЋ - ГРАДИНА) у дужини од 3.100 m, како би у наредном периоду што боље одговорили изазову рекултивације и одржавању терена. Као и предходних година успели смо да изградимо неколико објеката од нашег „отпадног дрвета“, како би и додатно оплеменили и улепшали простор који нас окружује.



Слика 6.29. Пружање цевовода и изградња дрвених објеката



РЕКУЛТИВАЦИЈА ФЛОТАЦИЈСКОГ ОДЛАГАЛИШТА РУДНИКА ОЛОВА И ЦИНКА „САСЕ“, СРЕБРЕНИЦА

Током 2022. године суочили смо се са многобројним и различитим изазовима. Уз здравствене ризике и неизвесност, те економске потешкоће, узроковане пандемијом Covida-19 и ратом у Украјини наше предузеће је сведочио још једној успешној години везано за саму рекултивацију флотацијског одлагалишта.

И поред велике суше у 2022. години настављено је са рекултивацијом бока фазе број IV. Рекултивисана површина износила је:

- ✚ 5.000 m^2 .
- ✚ За рекултивацију дате површине утрошено је 1.500 m^3 земље,
- ✚ 40 m^3 природног ђубрива,
- ✚ 400 kg вештачког ђубрива и
- ✚ 350 kg травне смеше.



Слика 6.30. Колаж слика рада на четвртој фази

Замењена је деоница постојећег ценовода (ПАЛИЋ - ГРАДИНА) у дужини од 1.000 m како би водоснабдевање за потребе рудника било ефикасније.



РЕКУЛТИВАЦИЈА
ФЛОТАЦИЈСКОГ ОДЛАГАЛИШТА РУДНИКА
ОЛОВА И ЦИНКА „САСЕ“, СРЕБРЕНИЦА

Процес биолошке рекултивације код нас је континуалан и захтева ангажовање опреме, осмишљавање намене простора који се рекултивише, пројекат садње разноврсних садница које се одабирају на основу намене простора, климатских услова, микроклиме итд.



Слика 6.31. Кошевина на флотацијском одлагалишту



РЕКУЛТИВАЦИЈА ФЛОТАЦИЈСКОГ ОДЛАГАЛИШТА РУДНИКА ОЛОВА И ЦИНКА „САСЕ“, СРЕБРЕНИЦА

У 2022. години у већ формирану воћњак са изузетним приносима воћа, засадили смо 20 комада садница јабуке, 60 комада садница шљиве, затим 20 комада садница крушке, засад се прилично добро одржао.



Слика 6.32. Убирање воћа из наших воћњака

Рекултивација је наша техничка и економска обавеза, која даје базу за продукцију хране и важна је компонента еколошког и животињског система нашег подручја.

Као и предходних година наставили смо са градњом објеката од нашег „отпадног дрвета“, како би и додатно оплеменили и улепшали простор који нас окружује.



Слика 6.33. Природне лепоте флотацијског одлагалишта



РЕКУЛТИВАЦИЈА
ФЛОТАЦИЈСКОГ ОДЛАГАЛИШТА РУДНИКА
ОЛОВА И ЦИНКА „САСЕ“, СРЕБРЕНИЦА



Слика 6.34. Урађени дрвени објекти

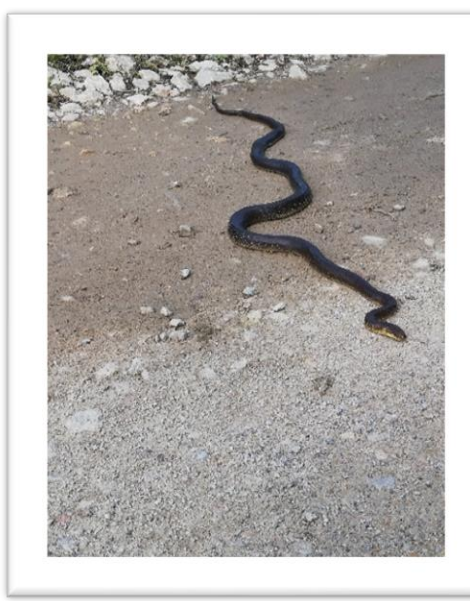
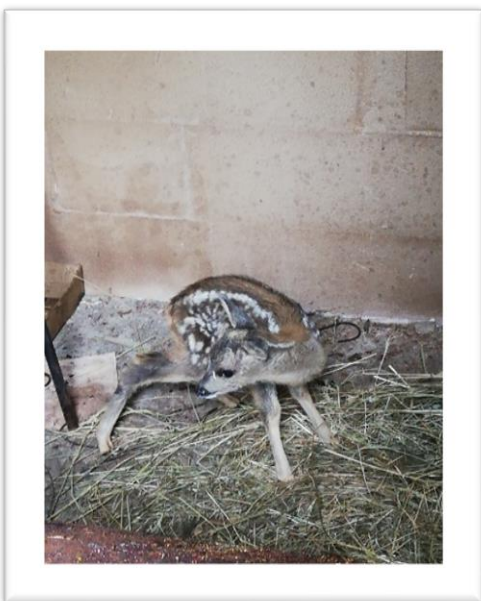
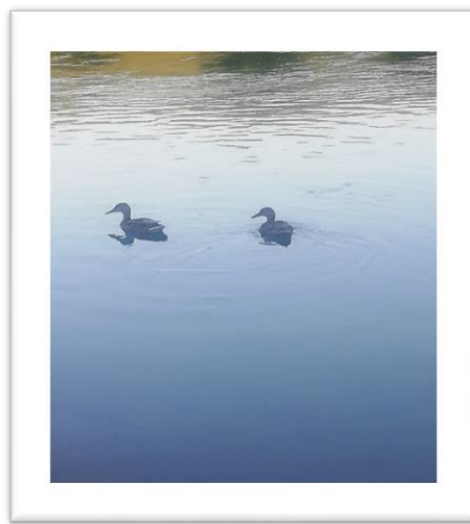
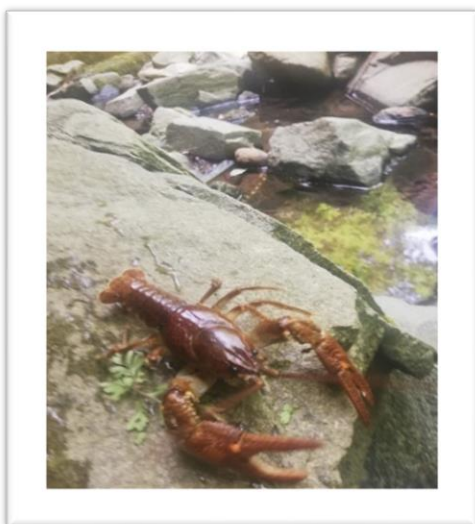


*РЕКУЛТИВАЦИЈА
ФЛОТАЦИЈСКОГ ОДЛАГАЛИШТА РУДНИКА
ОЛОВА И ЦИНКА „САСЕ“, СРЕБРЕНИЦА*

Да је животињски и биљни свет нашег флотацијског одлагалишта на завидном нивоу, то нам и потврђује стална посета разних дивљих животиња.

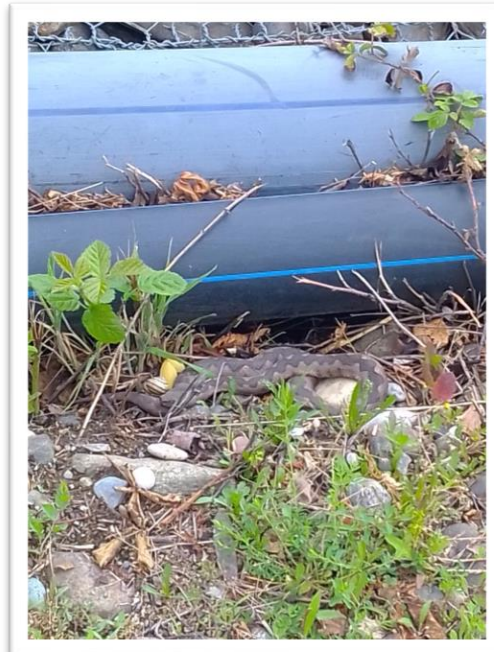
По каналу Димићког потока а и ободима акумулационог језера расту заједнице биљака влажних станишта: трска, водена метвица, а у води рогоз.

Дивље патке сведоче својим гнездима које свијају и легу ободом језера, па је често видљиво и јато дивљих патака, које са својим младунцима пливају по нашим таложним језерима као и на акумулационом језеру. А познато је да се оне хране воденим биљем, жабама, кукцима и др.





РЕКУЛТИВАЦИЈА
ФЛОТАЦИЈСКОГ ОДЛАГАЛИШТА РУДНИКА
ОЛОВА И ЦИНКА „САСЕ“, СРЕБРЕНИЦА





РЕКУЛТИВАЦИЈА
ФЛОТАЦИЈСКОГ ОДЛАГАЛИШТА РУДНИКА
ОЛОВА И ЦИНКА „САСЕ“, СРЕБРЕНИЦА



Слика 6.35. Колаж слика животињског света на флотацијском одлагалишту



РЕКУЛТИВАЦИЈА
ФЛОТАЦИЈСКОГ ОДЛАГАЛИШТА РУДНИКА
ОЛОВА И ЦИНКА „САСЕ“, СРЕБРЕНИЦА



Слика 6.36. Зима на флотацијском одлагалишту

У 2023 години наставило се са рекултивацијом и поновном рекултивацијом круга предузећа.

Рекултивисан је бок четврте фазе, трећа етажа, укупне површине 4.450 m^2 .



РЕКУЛТИВАЦИЈА
ФЛОТАЦИЈСКОГ ОДЛАГАЛИШТА РУДНИКА
ОЛОВА И ЦИНКА „САСЕ“, СРЕБРЕНИЦА

За рекултивацију дате површине утрошено је:

- + 1.380 m^3 земље,
- + 80 m^3 природног ђубрива,
- + 350 kg вештачког ђубрива и
- + 420 kg травне смеше.

Поступак рекултивације је текао по већ устаљеној методи, земља се оплеменила са природним ђубривом посутим по боку фазе флотацијског одлагалишта и након добре припреме приступа се насејавању траве. Када трава поникне, додатно се нагноји и третира вештачким ђубривом.



Слика 6.37. Ток рекултивације четврте фазе



*РЕКУЛТИВАЦИЈА
ФЛОТАЦИЈСКОГ ОДЛАГАЛИШТА РУДНИКА
ОЛОВА И ЦИНКА „САСЕ“, СРЕБРЕНИЦА*

Радило се и на поновној рекултивацији терена друге фазе флотацијског одлагалишта површине 1.950 m^2 .

За потребе рекултивације овог терена употребљено је:

-  60 m^3 земље,
-  10 m^3 природног ђубрива,
-  100 kg вештачког ђубрива и
-  80 kg травне смеше.

Сам начин рекултивације је извођен као у тексту напред, по већ испробаним методама. Како је то изгледало пре и након поновне рекултивације најбоље се види на приказаним сликама.





РЕКУЛТИВАЦИЈА
ФЛОТАЦИЈСКОГ ОДЛАГАЛИШТА РУДНИКА
ОЛОВА И ЦИНКА „САСЕ“, СРЕБРЕНИЦА



Слика 6.38. Ток поновне рекултивације друге фазе

За сваку компанију која се бави производњом, важно је размотрити утицај њеног пословања на стање природних сировина, односно на планету земљу.

Компанија „Гросс,, д.о.о. Градишка ПЈ Сребреница, Сасе, то свакако оправдава дугим низом година, где поред редовне рекултивације флотацијског одлагалишта врши поновну рекултивацију већ уређених терена предузећа.

Тако се у 2023. години радио терен код „Лабораторије,, површине 1.058 m^2 .

За потребе поновне рекултивације овог терена употребљено је:

- ✚ 30 m^3 земље,
- ✚ 5 m^3 природног ђубрива,
- ✚ 50 kg вештачког ђубрива и
- ✚ 30 kg травне смеше.



РЕКУЛТИВАЦИЈА
ФЛОТАЦИЈСКОГ ОДЛАГАЛИШТА РУДНИКА
ОЛОВА И ЦИНКА „САСЕ“, СРЕБРЕНИЦА



Слика 6.39. Поновна рекултивација терена око лабораторије



РЕКУЛТИВАЦИЈА
ФЛОТАЦИЈСКОГ ОДЛАГАЛИШТА РУДНИКА
ОЛОВА И ЦИНКА „САСЕ“, СРЕБРЕНИЦА



Слика 6.40. Обрезивање стабала



РЕКУЛТИВАЦИЈА
ФЛОТАЦИЈСКОГ ОДЛАГАЛИШТА РУДНИКА
ОЛОВА И ЦИНКА „САСЕ“, СРЕБРЕНИЦА

Поред већ наведених радова током 2023. године, наставило се упоредо са садњом нових садница као и заменом садница које су се осушиле, па тако је засађено:

- ✚ Багрем – 320 комада
- ✚ Бор – 40 комада
- ✚ Јелика – 70 комада
- ✚ Смрека – 38 комада
- ✚ Паулонија – 15 комада
- ✚ Бреза – 280 комада.



Слика 6.41. Ток садње нових садница на различитим фазама



*РЕКУЛТИВАЦИЈА
ФЛОТАЦИЈСКОГ ОДЛАГАЛИШТА РУДНИКА
ОЛОВА И ЦИНКА „САСЕ“, СРЕБРЕНИЦА*

Пластеничка производња поврћа код нас је високо интензивна, високо приносна и високо продуктивна производња у заштићеном простору са контролисаним условима. Међутим, потребна су велика почетна улагања као и велико знање о самој производњи. Пример да пластеничка производња успева на надморској висини од 340 m а познавајући чињеницу да је поврће посебно осетљива врста, која захтева велику количину пажње, и уколико се испоштује сваки корак, за шта је потребно велико знање о самој производњи управо пример су наше колеге које се баве производњом поврћа у пластеницима дуги низ година у којима се гаји парадајз, паприка и краставац где се оствари висок принос поврћа.



РЕКУЛТИВАЦИЈА
ФЛОТАЦИЈСКОГ ОДЛАГАЛИШТА РУДНИКА
ОЛОВА И ЦИНКА „САСЕ“, СРЕБРЕНИЦА



Слика 6.42. Пластеник



РЕКУЛТИВАЦИЈА
ФЛОТАЦИЈСКОГ ОДЛАГАЛИШТА РУДНИКА
ОЛОВА И ЦИНКА „САСЕ“, СРЕБРЕНИЦА



Слика 6.43. Поврће и воће из пластеника



РЕКУЛТИВАЦИЈА
ФЛОТАЦИЈСКОГ ОДЛАГАЛИШТА РУДНИКА
ОЛОВА И ЦИНКА „САСЕ“, СРЕБРЕНИЦА



Слика 6.44. Расад за пластеник



*РЕКУЛТИВАЦИЈА
ФЛОТАЦИЈСКОГ ОДЛАГАЛИШТА РУДНИКА
ОЛОВА И ЦИНКА „САСЕ“, СРЕБРЕНИЦА*

Пејзажне степенице на флотацијском одлагалишту на загатима треће и четврте фазе, поред обављања помоћне функције су и елемент који значајно трансформише изглед флотацијског одлагалишта.

Међутим, истовремено, то је сложен дизајн којим је искомбиновано неколико карактеристика:

- Сигурност при силаску и успону;
- Поузданост и издржљивост;
- Погодност употребе;

У 2023. години приступило се и изради још једног пара степеница, односно наставак на већ постојеће у складу са надвишењем флотацијског одлагалишта.



Слика 6.45. Пејзажне степенице у изградњи



РЕКУЛТИВАЦИЈА
ФЛОТАЦИЈСКОГ ОДЛАГАЛИШТА РУДНИКА
ОЛОВА И ЦИНКА „САСЕ“, СРЕБРЕНИЦА



Слика 6.46. Пејзажне степеннице

У овој години рађено је и на чишћењу корита хидротехничког канала Димнићке реке, односно то је редовно одржавање и чишћење у циљу нормалног функционисања канала, што представља пројекат одржавања претходно спроведених санационих радова у ранијим фазама на поменутој локацији.





РЕКУЛТИВАЦИЈА
ФЛОТАЦИЈСКОГ ОДЛАГАЛИШТА РУДНИКА
ОЛОВА И ЦИНКА „САСЕ“, СРЕБРЕНИЦА



Слика 6.47. Чишћењу корита хидротехничког канала Димниће реке

На крају неопходно је напоменути да сама чињеница гледајући у акумулационо језеро технолошке воде обрасло трском златне боје, на коју се негде у даљини наслањају по који четинар, храстове и букове шуме, изазива осећај дивљења.

На воденој површини, по којој се као у огледалу указују прелепи крајолици који је окружују, величанствени распон крила дивље патке и звук који испушта при слетању и узлетању говори ти да си у природи и лепо ти је.



*РЕКУЛТИВАЦИЈА
ФЛОТАЦИЈСКОГ ОДЛАГАЛИШТА РУДНИКА
ОЛОВА И ЦИНКА „САСЕ“, СРЕБРЕНИЦА*



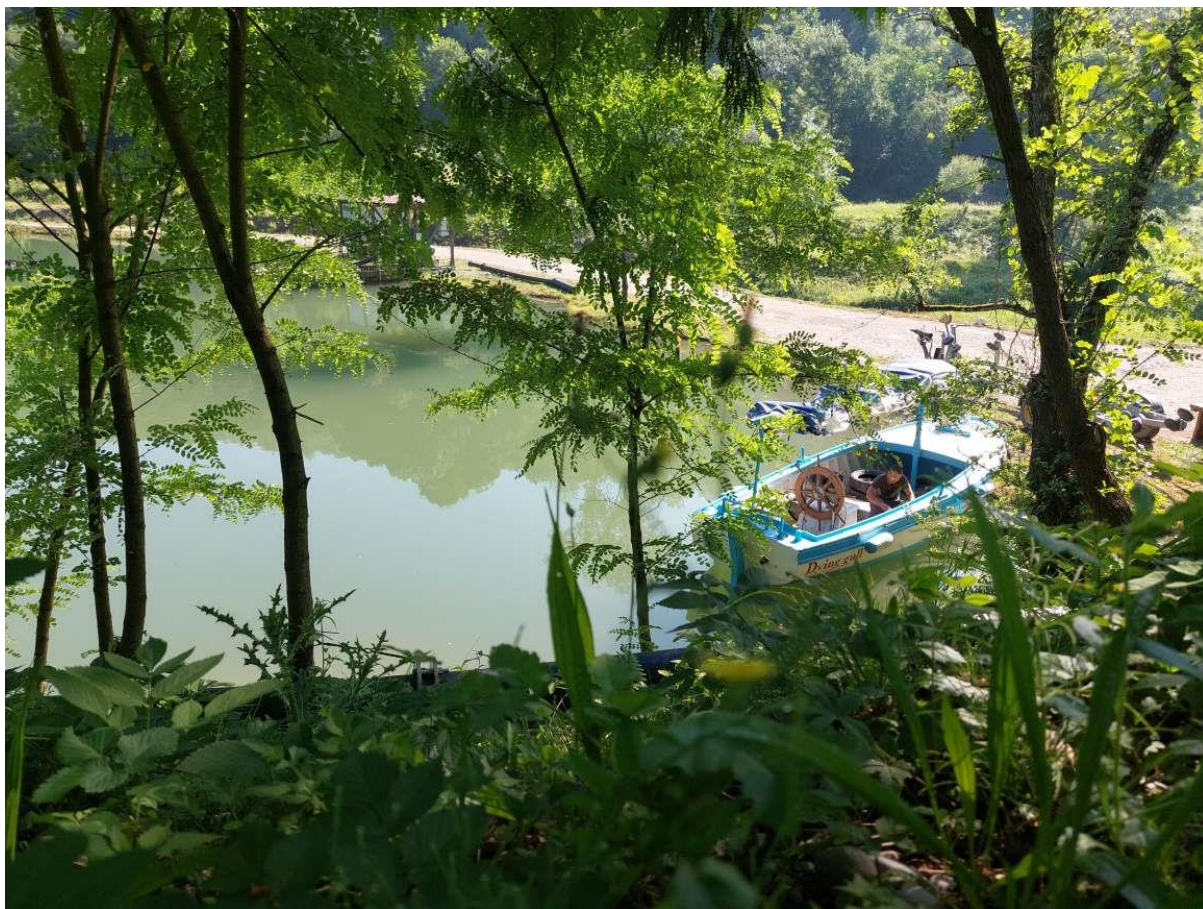


*РЕКУЛТИВАЦИЈА
ФЛОТАЦИЈСКОГ ОДЛАГАЛИШТА РУДНИКА
ОЛОВА И ЦИНКА „САСЕ“, СРЕБРЕНИЦА*





РЕКУЛТИВАЦИЈА
ФЛОТАЦИЈСКОГ ОДЛАГАЛИШТА РУДНИКА
ОЛОВА И ЦИНКА „САСЕ“, СРЕБРЕНИЦА

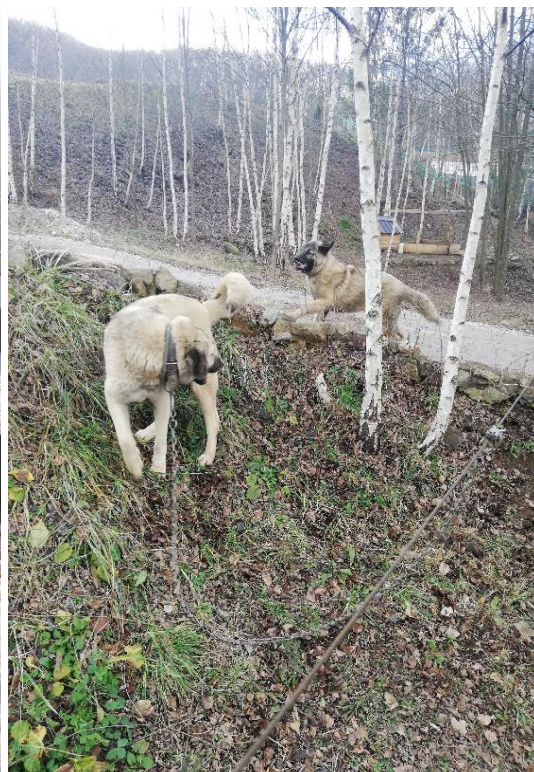


Слика 6.48. Лепоте флоре флотацијског одлагалишта

Тако изгледа једно рекултивисано флотацијско одлагалиште, у наставку следе слике животиња које су пронашле уточишта у оази мира и зеленила на фазама флотацијског одлагалишта.



РЕКУЛТИВАЦИЈА
ФЛОТАЦИЈСКОГ ОДЛАГАЛИШТА РУДНИКА
ОЛОВА И ЦИНКА „САСЕ“, СРЕБРЕНИЦА



Слика 6.49. Домаће животиње



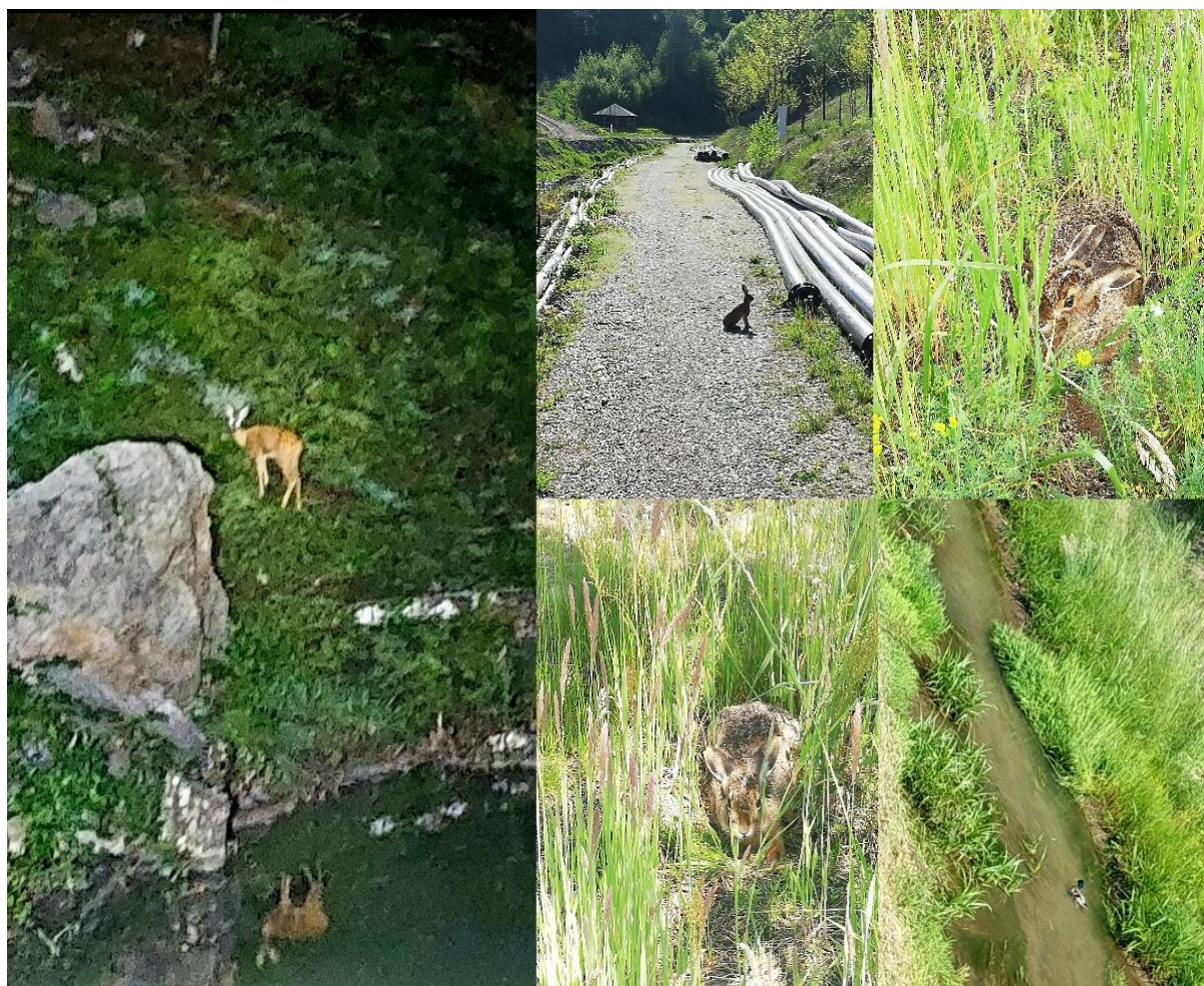
РЕКУЛТИВАЦИЈА
ФЛОТАЦИЈСКОГ ОДЛАГАЛИШТА РУДНИКА
ОЛОВА И ЦИНКА „САСЕ“, СРЕБРЕНИЦА



Слика 6.50. Пернате животиње



РЕКУЛТИВАЦИЈА
ФЛОТАЦИЈСКОГ ОДЛАГАЛИШТА РУДНИКА
ОЛОВА И ЦИНКА „САСЕ“, СРЕБРЕНИЦА



Слика 6.51. Животиње у испашу



РЕКУЛТИВАЦИЈА
ФЛОТАЦИЈСКОГ ОДЛАГАЛИШТА РУДНИКА
ОЛОВА И ЦИНКА „САСЕ“, СРЕБРЕНИЦА



Слика 6.52. Животиње гмизавци и тврдокожци

Природне лепоте флоре на флотацијском одлагалишту биће приказане на следећим сликама:

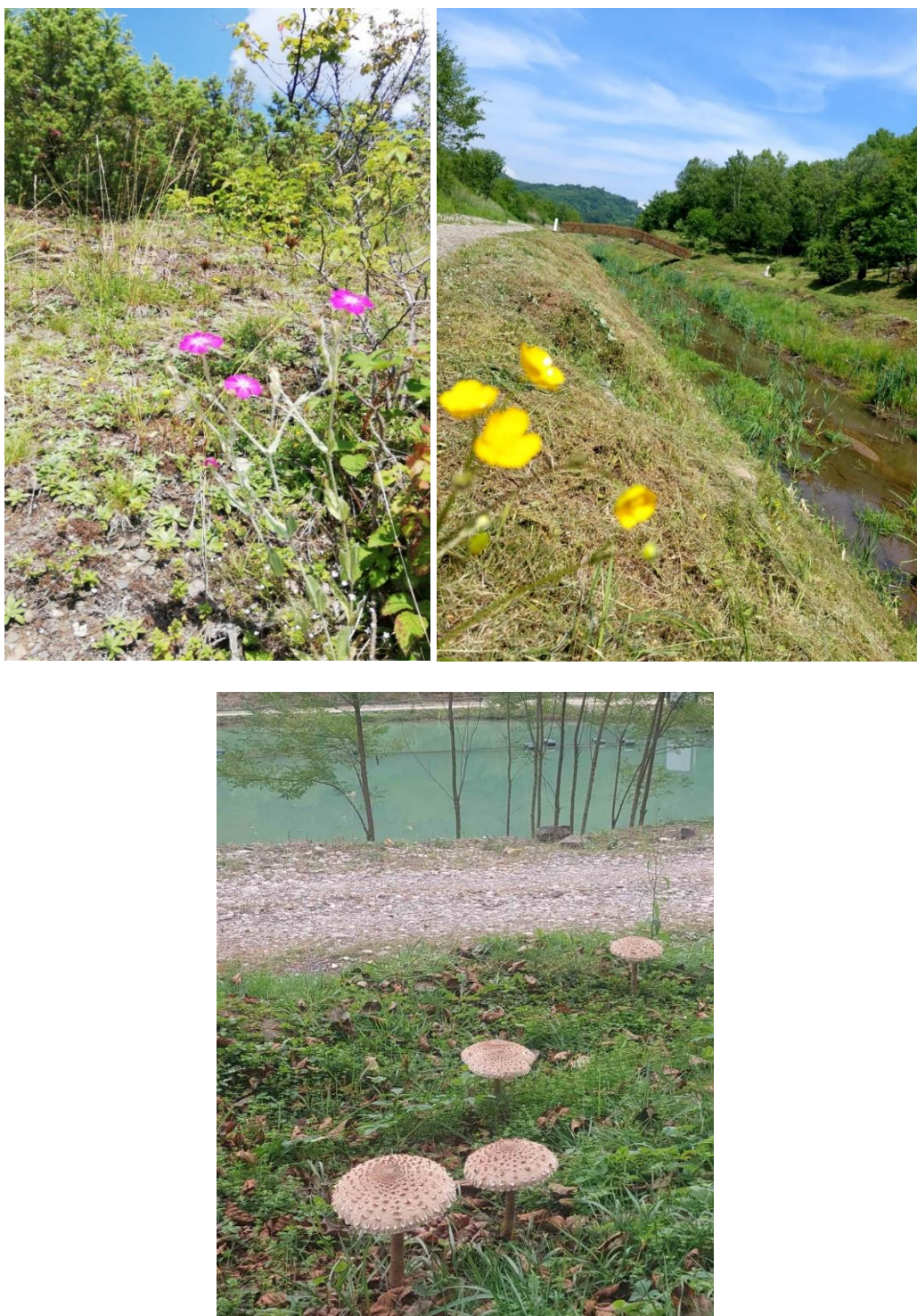


РЕКУЛТИВАЦИЈА
ФЛОТАЦИЈСКОГ ОДЛАГАЛИШТА РУДНИКА
ОЛОВА И ЦИНКА „САСЕ“, СРЕБРЕНИЦА





РЕКУЛТИВАЦИЈА
ФЛОТАЦИЈСКОГ ОДЛАГАЛИШТА РУДНИКА
ОЛОВА И ЦИНКА „САСЕ“, СРЕБРЕНИЦА



Слика 6.53. Флора на рекултивисаном флотацијском одлагалишту



РЕКУЛТИВАЦИЈА
ФЛОТАЦИЈСКОГ ОДЛАГАЛИШТА РУДНИКА
ОЛОВА И ЦИНКА „САСЕ“, СРЕБРЕНИЦА



Слика 6.54. Флотациско одлагалиште, фаза 3



*РЕКУЛТИВАЦИЈА
ФЛОТАЦИЈСКОГ ОДЛАГАЛИШТА РУДНИКА
ОЛОВА И ЦИНКА „САСЕ“, СРЕБРЕНИЦА*

Без сумње, дрвеће улепшава пејзаж зеленим додиром и даје ефекат хлађења околини. Али сеча дрвећа понекад постаје неопходна, ми смо извршили сечу не неким врстама дрвља, посебно на оним која су била тешко погођена болестима, као и на оном дрвећу које је блокирало пут пролазницима на саобраћајницама, затим због осматрања флотацијског одлагаишта, додатног уређења круга и изградње различитих објеката, односно због рада на инфраструктури у нашем предузећу.

У табели је приказана врста и количина дрвеног биља како засађеног тако и биља које је само поникло.

Табела 6.3. Врста и количина дрвеног биља на локацији предузећа

Аронија	64	<i>ком</i>
Бреза	7.157	<i>ком</i>
Багрем	2.339	<i>ком</i>
Бор	353	<i>ком</i>
Бадем	4	<i>ком</i>
Високи чемпрес	14	<i>ком</i>
Врба	9	<i>ком</i>
Грожђе	12	<i>ком</i>
Глог	2	<i>ком</i>
Граб	62	<i>ком</i>
Дуња	6	<i>ком</i>
Зова	2	<i>ком</i>
Јабука	217	<i>ком</i>
Јоргован	41	<i>ком</i>
Јоха	579	<i>ком</i>
Крушка	44	<i>ком</i>
Кестен	9	<i>ком</i>
Купина	100	<i>ком</i>
Лешник	4	<i>ком</i>
Лаванда	100	<i>ком</i>
Магична ограда	3.000	<i>ком</i>
Мушмула	7	<i>ком</i>



РЕКУЛТИВАЦИЈА
ФЛОТАЦИЈСКОГ ОДЛАГАЛИШТА РУДНИКА
ОЛОВА И ЦИНКА „САСЕ“, СРЕБРЕНИЦА

Ниски чемпрес	14	КОМ
Орах	6	КОМ
Паулонија	32	КОМ
Пампас трава	4	КОМ
Полегнути чемпрес	45	КОМ
Рибизла	3	КОМ
Смрека	71	КОМ
Сребрни чемпрес	1	
Смоква	4	КОМ
Трешња	14	КОМ
Тиса	18	КОМ
Цер	24	КОМ
Чемпрес	89	КОМ
Шљива	73	КОМ
УКУПНО:	14.523	КОМ



7. МЕРЕ ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

7.1. МЕРЕ СПРЕЧАВАЊА ЕМИСИЈА У ВАЗДУХ

Еколошка дозвола условљава примену одређених мера за спречавање емисија у ваздух:

- ✕ Користе се течна горива са садржајем сумпора мањим од 1% и угаљ са садржајем сумпора мањим од 5 %.
- ✕ Редовно се чисте и мењају филтери на димњаку котловнице и одржавају вентилациони системи за настале отпадне гасове.
- ✕ Врши се редовна атестација котлова.
- ✕ Локација се одржава уредном, као и зелени појас према сусједним објектима и саобраћајницама.
- ✕ Редовно се врши орошавање асфалтираних манипулативних површина за време сушних периода ради спречавања подизања прашине.

7.1.1. Мере спречавања емисија у воду и земљиште:

Еколошка дозвола условљава примену одређених мера за спречавање емисија у воду и земљиште:

- ✕ Фекалне отпадне воде одводе се у водонепропусну вишекоморну септичку јаму, у складу са Правилником о третману отпадних вода за насеља у којима нема јавне канализације.
- ✕ Септичка јама и припадајући цевоводи се редовно чисте.
- ✕ Отпадне рудничке воде (из јаме) сакупљају се у цилиндричном бетонском базену и поново уводе у флотацију као технолошка вода.
- ✕ Отпадне воде из постројења флотације одводе се на пречишћавање системом таложења и цевима се враћају у базен технолошке воде одакле се пумпама поново враћају у процес.
- ✕ Процједне воде одлагалишта сакупљају се у колектору и уводе у цевовод технолошке воде.



- ✕ Хидроевакуциони канал редовно се одржава.
- ✕ Отпадне воде са манипулативних површина, зауљене отпадне воде и воде из машинске радионице одводе се на пречишћавање у сепараторе уља и масти који се редовно чисте, а настали талог из сепаратора се одлаже у металну бурад коју потом збрињава овлаштена интитуција.
- ✕ Све машине и транспортна средства се редовно сервисирају како би се избегло цурење уља.
- ✕ Континуирано се врши рекултивација и озелењавање одлагалишта и свих других површина на којима је то могуће.
- ✕ Редовно се врши мониторинг отпадних вода и испуњавају остали услови прописани водном дозволом бр. 01/10-3-3095-1/22 од 17.05.2022. године.
- ✕ У крајњи реципијент уводе се само третиране воде у складу са правилником о условима за испуштање отпадних вода у површинске воде (Службени гласник Републике Српске бр. 44/01).

7.1.2. Мере за спречавање и смањење чврстог отпада:

Еколошка дозвола условљава примену одређених мера за спречавање и смањење чврстог отпада:

- ✕ Чврсти отпад се прикупља и класификује према Каталогу отпада на основу члана 14. став 6. Закона о управљању отпадом („Службени гласник Републике Српске“, број 111/13), те на основу чл. 82. став 2. Закона о републичкој управи („Службени гласник Републике Српске“, број 118/08, 11/09, 74/10, 86/10, 24/12 и 121/12) и збрињава се у складу са Планом управљања отпадом.
- ✕ Закључени су уговори са надлежним институцијама за збрињавање отпада у складу са Правилником о условима за пренос обавеза управљања отпадом (Сл.гласник РС, бр. 63/21), а о свим активностима се уредно воде записи.



7.2. АНАЛИЗА УТИЦАЈА ИНВЕСТИЦИЈЕ НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ

Током протеклих година детерминисани су кључни елементи животне средине, природних вредности и природних добара за које постоји могућност да буду угрожени кроз реализацију производних пројеката и развојем рударских активности.

Сви потенцијални узрочници загађивања животне средине у рударском комплексу анализирани су кроз категорије дефинисане интегралним катастром загађивача. У предметном рударском комплексу регистровани су следећи могући извори загађивања животне средине: загађивање воде, загађивање ваздуха и деградација земљишта.

Рудник „Сасе“ Сребреница има дефинисан мониторинг емисије полутаната који могу настати у процесу добијања руде и врши се према програму за сваку компоненту природне средине посебно, а резултати се редовно достављају надлежним органима и ресорним министарствима.



8. ЗАКЉУЧАК

Као друштвено одговорна компанија настављамо и у будућности да еколошки савесно наступамо према локалној заједници. Велике напоре улажемо у промену еколошке слике овог подручја. У дугогодишњем раду рудника створена је, и ствара се велика количина јаловине која се одлаже на флотацијско одлагалиште. Претходни носиоци експлоатационог права нису ништа чинили да се простор одлагалишта рекултивише тј. врати у првобитно стање. У протеклом периоду уложени су огромни напори за рекултивацију одлагалишта, насуте су велике количине земље и специјалних ђубрива, засађена трава и саднице дрвећа и цвећа, урађени прилази, стазе и летњиковци, у шта је уложено преко 3 милиона КМ чиме је овај простор добио сасвим нову еколошку слику и намену.

У 2021. години суочили смо се са видним опадањем водостаја свих главних потока и њихових притока који су везане за рудник, нарочито у последњим месецима. Суочили смо се са мањком воде из природних извора који пуне базене воде за пиће која се користи у руднику, као и пресушивањем неких извора.

Недостатак воде у базену, која је предвиђена за пиће, може се надоместити водом из градског водовода, тако што ће се допремити у цистернама. Али то није реално и није изводљиво у случају одржавања већ постојећих зелених површина и култура које су до сад биле самоодрживе, као ни оних, које се по плану рекултивације, требају засадити.

У 2022. години уз велике напоре, поред кризе са епидемијом вируса па до економских потешкоћа изазваним стањем у Украјини, успели смо планирани део рекултивисати, како би флотацијско одлагалиште било оаза зеленила, биљног и животињског света.

2023. годину је обележила је рекултивација, поновна рекултивација и уређење круга са новом количином земље, вештачког и природног ђубрива, зеленом травом као и заменом садница које су се осушиле са новим садницама.



РЕКУЛТИВАЦИЈА
ФЛОТАЦИЈСКОГ ОДЛАГАЛИШТА РУДНИКА
ОЛОВА И ЦИНКА „САСЕ“, СРЕБРЕНИЦА

Табела 8.1. Преглед озелењених површина:

Озелењено подручје	Површина (m^2)
I фаза	22.344,83
II фаза	28.352,25
II фаза	32.118,93
Круна и бокови фазе III и IV	43.050,00
III фаза – виноград	2.500,00
Бок хидротехничког канала	14.350,00
Шљивик	4.546,54
Крушик	1.112,34
Виноград фаза II	5.600,00
Засади купина	2.000,00
Код флотације	122,91
Код трафо-станице	2.401,92
Код дирекције	362,43
Код купатила	245,07
Парк	1.804,78
Терен за боћање	2.500,00
Богојављенско купалиште	2.000,00
Мини фарма	2.000,00
УКУПНО:	167.412

Пуно тога је урађено у годинама иза нас, од изразито деградираног флотацијског одлагалишта створена је јединствена зелена оаза биљног и животињског света која доказује да је све могуће постићи трудом и посвећеношћу сваког појединца.



*РЕКУЛТИВАЦИЈА
ФЛОТАЦИЈСКОГ ОДЛАГАЛИШТА РУДНИКА
ОЛОВА И ЦИНКА „САСЕ“, СРЕБРЕНИЦА*

Доказ горе наведеном су следеће слике:



Слика 8.1. Флотациско одлагалиште пре рекултивације





РЕКУЛТИВАЦИЈА
ФЛОТАЦИЈСКОГ ОДЛАГАЛИШТА РУДНИКА
ОЛОВА И ЦИНКА „САСЕ“, СРЕБРЕНИЦА





РЕКУЛТИВАЦИЈА
ФЛОТАЦИЈСКОГ ОДЛАГАЛИШТА РУДНИКА
ОЛОВА И ЦИНКА „САСЕ“, СРЕБРЕНИЦА



2015. година



2020. година



*РЕКУЛТИВАЦИЈА
ФЛОТАЦИЈСКОГ ОДЛАГАЛИШТА РУДНИКА
ОЛОВА И ЦИНКА „САСЕ“, СРЕБРЕНИЦА*



Слика 8.2, Слика 8.3, Слика 8.4, Слика 8.5 и Слика 8.6. Флотацијско одлагалиште после рекултивације



9. СПИСАК ПРИЛОГА

НАЗИВ ПРИЛОГА	БРОЈ ПРИЛОГА
Прегледна карта географског положаја и комуникација шире околине Сребренице, 1:200 000	1
Скица одобрених експлоатационих поља, 1:50 000	2
Детаљна геолошка карта подручја флотацијског одлагалишта	3
Ситуациони план флотацијског одлагалишта и околине	4



10. СПИСАК ТАБЕЛА

Табела 4.1. Количина потребних садница и травно-детелинске смесе.....	27
Табела 4.2. Трошкови садног и семенског материјала (у КМ)	27
Табела 4.3. Приказ потребних количина ђубрива (kg)	29
Табела 5.1. Извештај испитаног земљишта предвиђеног за рекултивацију.....	37
Табела 5.2. Мониторинг количине падавина у 2019 години (просек по месецима).....	37
Табела 5.3. Мониторинг количине падавина у 2020 години (просек по месецима).....	38
Табела 5.4. Мониторинг количине падавина у 2021 години (просек по месецима).....	38
Табела 5.5. Мониторинг количине падавина у 2022 години (просек по месецима).....	38
Табела 5.6. Мониторинг количине падавина у 2023 години (просек по месецима).....	39
Табела 6.1. Врста и количина засејане траве.....	63
Табела 6.2. Врста и количина засађеног дрвенастог биља.....	64
Табела 6.3. Врста и количина дрвенастог биља на локацији предузећа.....	113
Табела 8.1. Преглед озелењених површина:	119



11. СПИСАК СЛИКА

Слика 1.1. Панорама флотацијског одлагалишта.....	2
Слика 2.1. Манастир Свете Тројице.....	4
Слика 2.2. М.З. Сасе	4
Слика 3.1. Панорама флотацијског одлагалишта.....	18
Слика 5.1. и Слика 5.2. Гашење пожара на флотацијском одлагалишту.....	36
Слика 5.3. Дијаграм количине падавина и температуре ваздуха за 2022. годину	44
Слика 5.4. Дијаграм количине падавина и температуре ваздуха за 2023. годину	44
Слика 5.5. Ефекат стаклене баште.....	46
Слика 5.6. Мерна места протока количине воде.....	50
Слика 5.7. Акумулационо језеро флотацијског одлагалишта.....	51
Слика 6.1. Стање затечено пре почетка радова.....	52
Слика 6.2. Коначан изглед фазе I	53
Слика 6.3. Изглед фазе I	54
Слика 6.4. Затечено стање пре почетка рекултивације земљишта 2011. год.	55
Слика 6.5. Насејавање траве и садња дрвенастог биља.....	55
Слика 6.6. Изглед делимично рекултивисаног земљишта фазе II јаловинског одлагалишта ...	56
Слика 6.7. Додатно рекултивисање земљишта употребом специјалног ђубрива	57
Слика 6.8. Рекултивисано земљиште	57
Слика 6.9. Игалиште на рекултивисаном подручју	58
Слика 6.10. Изглед фазе III пре рекултивације	59
Слика 6.11. Радови и коначан изглед фазе III јаловинског одлагалишта	60
Слика 6.12. Изглед летниковца на фази бр.3.....	60
Слика 6.13. Рекултивација III фазе флотацијског одлагалишта	62
Слика 6.14. Изглед III фазе флотацијског одлагалишта.....	62



*РЕКУЛТИВАЦИЈА
ФЛОТАЦИЈСКОГ ОДЛАГАЛИШТА РУДНИКА
ОЛОВА И ЦИНКА „САСЕ“, СРЕБРЕНИЦА*

Слика 6.15. Саднице јабука, крушака и шљива, окићене бехаром и плодови садница ароније.	67
Слика 6.16. Приказ пролећних радова у винограду.....	68
Слика 6.17. Фаза рекултивације земљишта за пластеник за узгој поврћа.....	69
Слика 6.18. Колаж слика радова на првој каскади	71
Слика 6.19. Колаж слика резултата радова на другој каскади	72
Слика 6.20. Колаж слика резултата радова на трећој каскади.....	73
Слика 6.21. Бок фазе III флотацијског одлагалишта након рекултивације	74
Слика 6.22. Обод канала и мостић	74
Слика 6.23. Колаж радова летњиковца	75
Слика 6.24. Завршен летњиковац	76
Слика 6.25. Изградња станишта за животиње.....	77
Слика 6.26. Животиње на фарми	78
Слика 6.27. Гатер мангулица	79
Слика 6.28. Животињски свет на флотацијском одлагалишту	80
Слика 6.29. Пружање цевовода и изградња дрвених објеката.....	81
Слика 6.30. Колаж слика рада на четвртој фази	82
Слика 6.31. Кошевина на флотацијском одлагалишту	83
Слика 6.32. Убирање воћа из наших воћњака.....	84
Слика 6.33. Природне лепоте флотацијског одлагалишта	84
Слика 6.34. Урађени дрвени објекти.....	85
Слика 6.35. Колаж слика животињског света на флотацијском одлагалишту.....	88
Слика 6.36. Зима на флотацијском одлагалишту.....	89
Слика 6.37. Ток рекултивације четврте фазе.....	90
Слика 6.38. Ток поновне рекултивације друге фазе	92
Слика 6.39. Поновна рекултивација терена око лабораторије.....	93



*РЕКУЛТИВАЦИЈА
ФЛОТАЦИЈСКОГ ОДЛАГАЛИШТА РУДНИКА
ОЛОВА И ЦИНКА „САСЕ“, СРЕБРЕНИЦА*

Слика 6.40. Обрезивање стабала	94
Слика 6.41. Ток садње нових садница на различитим фазама.....	95
Слика 6.42. Пластеник.....	97
Слика 6.43. Поврће и воће из пластеника.....	98
Слика 6.44. Расад за пластеник.....	99
Слика 6.45. Пејзажне степенице у изградњи.....	100
Слика 6.46. Пејзажне степенице.....	101
Слика 6.47. Чишћењу корита хидротехничког канала Димнићке реке	102
Слика 6.48. Лепоте флоре флотацијског одлагалишта.....	105
Слика 6.49. Домаће животиње	106
Слика 6.50. Пернате животиње.....	107
Слика 6.51. Животиње у испашаи	108
Слика 6.52. Животиње гмизавци и тврдокожци	109
Слика 6.53. Флора на рекултивисаном флотацијском одлагалишту.....	111
Слика 6.54. Флотацијско одлагалиште, фаза 3	112
Слика 8.1. Флотацијско одлагалиште пре рекултивације	120
Слика 8.2, Слика 8.3, Слика 8.4, Слика 8.5 и Слика 8.6. Флотацијско одлагалиште после рекултивације	123