

## 9. ЛЕЖИШТА ДИЈАБАЗА

### 9.1. ДИЈАБАЗ КАО РЕСУРС ЗА ПРОИЗВОДЊУ ТЕХНИЧКО – ГРАЂЕВИНСКОГ КАМЕНА

Специфичан просторни положај, повољан начин појављивања рудног тела, земљиште ниске економске вредности, минимална заступљеност откривке и друге погодности омогућавају да се при планираном годишњем капацитету експлоатације дијабаза оствари повољан финансијски резултат. Дијабази овог лежишта у потпуности одговарају основном индустријском типу лежишта, јер су генетски везани за продуктивне магматске комплексе и за разлику од осталих магматских стена, дијабази са оваквим својствима погодни су за добијање квалитетне сировине за примену у путоградњи и грађевинарству.

Лежиште се налази у оквиру интрастратификованог излива дијабаза, односно његовог варијетета. Истражним радовима оконтурено је лежиште призматичног облика, слика 9.1.1. На простору утврђених резерви јаловина је представљена делувијалном невезаном заглињеном дијабазном дробиницом.

Истражени део лежишта дијабаза налази се у габро – дијабазној асоцијацији стена субмаринског излива, која по распрострањењу знатно превазилази истраживани део терена, поготово величину лежишта дијабаза оконтуреног истражним радовима, односно унутрашњу контуру лежишта.

Потенцијалност ширег подручја лежишта у оквиру базичног излива је велика са аспекта дијабаза као сировине за техничко – грађевински камен. Истражени део базичног масива није ограничен ни латерално ни по дубини. Границе представљају само контуре биланских геолошких резерви добијене на основу изведених истражних радова (истражног бушења, истражне етаже и истражног усека).

Положај рудног тела, оријентација, дубина простирања, карактеристике околних стена, тектонски поремећаји су опредељујући фактори који утичу на начин експлоатације лежишта.

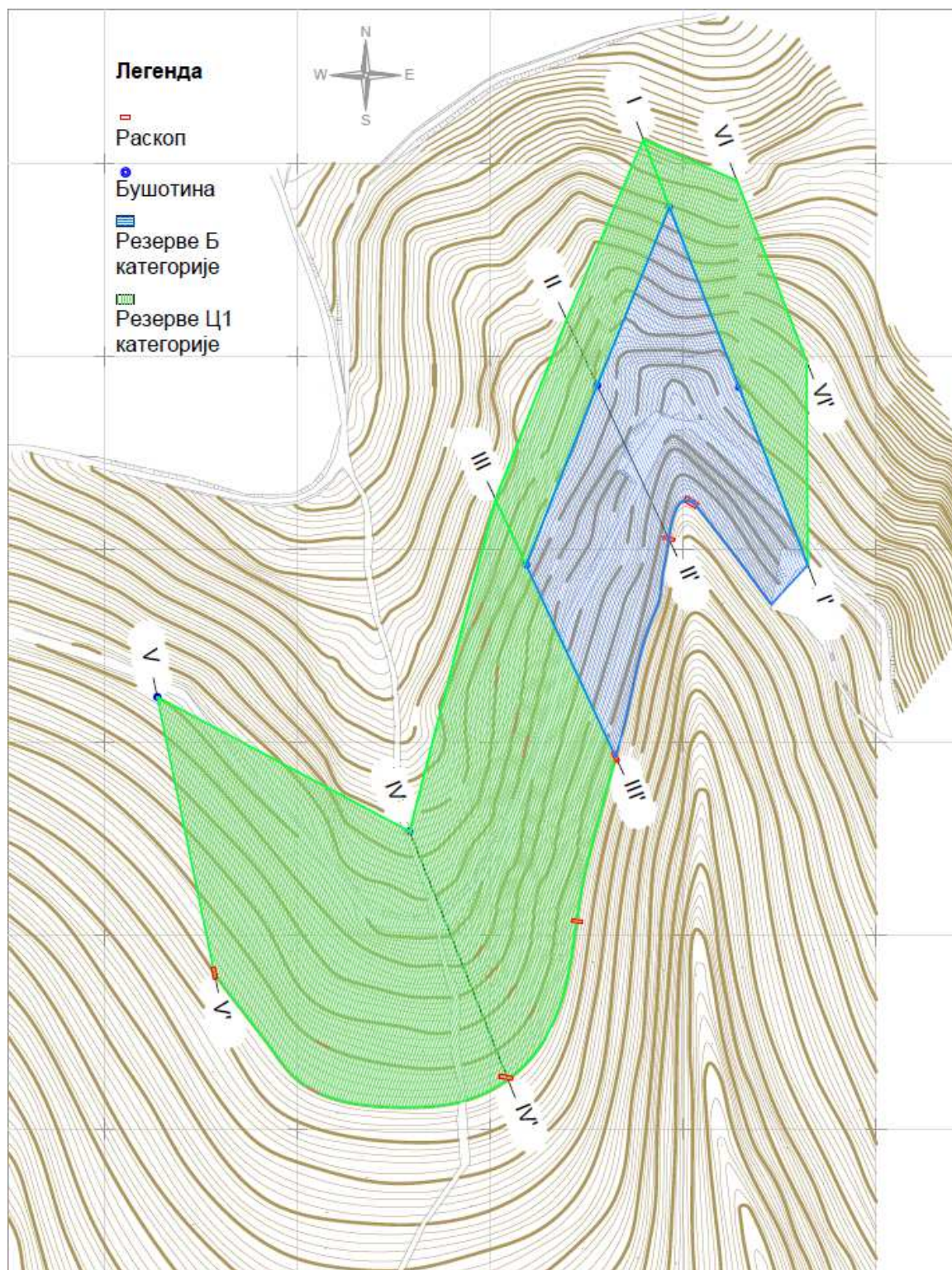
Према извршеним лабораторијским испитивањима, дијабаз из овог лежишта може се употребити за производњу камене ситнежи за справљање цемент – бетонских и асфалт – бетонских мешавина у путоградњи и заштитног – тампонског слоја тупа железничких пруга.

Повољну околност за површинску експлоатацију лежишта представља повољан просторни положај, начин залегања и то што је рудно тело скоро целом површином доста уједначене дебљине. За идејно решење конструисања завршног изгледа површинског копа коришћена су досадашња искуства на површинским коповима у магматским стенама, као и литерарни подаци и подаци из елабората о геомеханичким својствима лежишта дијабаза.

Како није урађена анализа стабилности косина, а ослањајући се на практична искуства у досадашњем раду на површинским коповима сличних физичко – механичких карактеристика радне средине, усвојени су конструктивни параметри за израду идејног решења, који треба да буду у границама сигурности, обезбеде несметан технолошки поступак експлоатације као и безбедан рад на површинском копу.

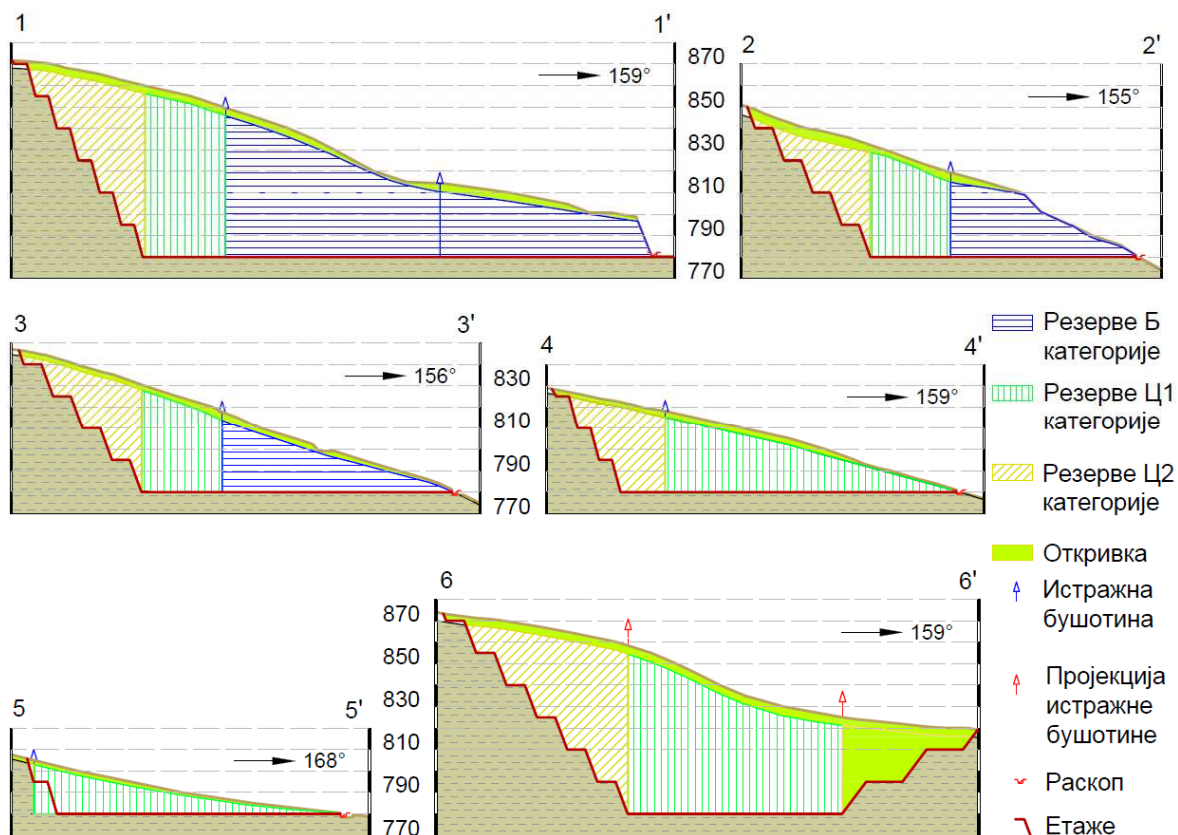
Усвојени параметри за формирање етажа у сировини су: 15 m је висина радне етаже, 75° износи угао нагиба радне етаже а 55° је угао завршне косине. Конструисане етаже на одлагалишту су висине 15 m, под углом нагиба од 40° и угла завршне косине од 27°. Минимална ширина сигурносне берме у завршној косини у сировини износи 6,5 m, док је на одлагалишту 11,6 m, слика 9.1.2.

Експлоатација техничко – грађевинског камена вршиће се површинским копом висинског типа. Са рударског аспекта лежиште је приступачно за отварање и развој површинског копа обзиром да у непосредној близини лежишта пролази магистрални пут и да се у близини налази железничка станица.



Слика 9.1.1. Карта резерви лежишта дијабаза [10]

Успешна површинска експлоатација подразумева и квалитетно одводњавање. У том смислу систем заштите од вода једног површинског копа треба да буде добро одабран, односно да је састављен од објеката одводњавања који својим капацитетима могу да обезбеде ефикасну заштиту рударских радова од површинских и подземних вода.



Слика 9.1.2. Обрачунски профили [10]

Уз одговарајућу економичност треба дати решење система заштите површинског копа од површинских и подземних вода, који ће обезбедити потребне услове за рад механизације на експлоатацији. Да би се обезбедили услови за оптималан рад пројектоване основне и помоћне опреме на откопавању откривке, експлоатацији дијабаза и одлагању откривке, потребно је обезбедити одводњену средину. Зато се радно подручје мора на сигуран и економичан начин заштитити од утицаја површинских и подземних вода [40]. Мере заштите обухватају планирање платоа благог нагиба у правцу југа, како би се омогућило гравитационо отицање атмосферских вода које директно падну на експлоатациони простор. На северној страни површинског копа пројектован је канал за прикупљање вода. Из ободног канала вода ће гравитационо отицати ван зоне рекултивисаног простора. Канал ће бити израђен у насутом материјалу уз сам северни обод односно уз северну завршну косину површинског копа.

Димензионисање етажних и ободних канала

Меродавна количина воде за димензионисање етажних канала

$$Q = A \cdot i \cdot \eta \cdot a, \text{ m}^3/\text{s} \quad (1)$$

- A — сливна површина (m<sup>2</sup>)  
 i — интензитет кише (L/s ha)  
 η — коеф. отицаја

Коефицијент отицаја или сливања представља однос између протекле количине воде одређеног слива и укупних падавина на исту површину слива у истом периоду времена.

$$\eta = \frac{S}{p} \quad (1)$$

Пропустна моћ канала

$$Q = F \cdot \frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot I_d^{2/3}, \text{ m}^3/\text{s} \quad (1)$$

F — површина попречног пресека (m<sup>2</sup>)

n — хидраулични радијус (m)

R — подужни нагиб канала (%)

I<sub>d</sub> — коеф. храпавости по Манингу

Запремина водосабирника на основу прилива атмосферских вода

$$V_s = 3,6 \cdot a \cdot i \cdot A \cdot t, \text{ m}^3 \quad (1)$$

t — трајање кише (h)

Проток воде кроз таложник

$$Q = F' \cdot i \cdot a, \text{ m}^3/\text{s} \quad (1)$$

F' — површина прикупљене воде (m<sup>2</sup>)

Количина муља која се одваја у таложнику

$$m_m = Q \cdot s, \text{ g/s} \quad (1)$$

Q — проток воде кроз таложник (m<sup>3</sup>/s)

s — садржај муља у води (g/L)

Запремина исталоженог муља

$$V_m = \frac{t_k \cdot m_m \cdot k_r}{\rho_s}, \text{ m}^3 \quad (1)$$

t<sub>k</sub> — време трајања кише (s)

ρ<sub>s</sub> — густине муља (g/cm<sup>3</sup>)

k<sub>r</sub> — коеф. растреситости

Дужина таложника

$$L = K \cdot h \cdot \frac{w_{sr}}{V_p}, \text{ m} \quad (1)$$

K — коеф. турбуленције

h — дубина таложника (m)

w<sub>sr</sub> — хоризонтална брзина (m/s)

V<sub>p</sub> — брзина таложења (m/s)

Ширина таложника

$$b = \frac{Q}{w_{sr} \cdot h}, \text{ m} \quad (1)$$

## Избор пумпног агрегата

Капацитет пумпе за испумпавање воде из водосабирника базиран је тако да се осмочасовни прилив воде испумпа за 24 часа, на основу максималног капацитета и максималне манометарске висине.

$$Q_p = \frac{V_s}{24}, \text{ m}^3/\text{h} \quad (1)$$

Технолошки процес добијања минералне сировине из лежишта вршиће се површинским начином који обухвата: чишћење терена од биљног покривача, откопавање транспорт и одлагање јаловине на спољашње одлагалиште, бушење, минирање, утовар, транспорт и припрему дијабаза. Ровна сировина биће транспортована до прихватног бункера постројења за припрему а затим ће се вршити дробљење и сејање у циљу добијања стандардних агрегата и / или туцаника зависно од захтева тржишта.

За локацију одлагалишта наведено је да постоје две основне врсте одлагалишта у погледу локације и то: спољашња и унутрашња одлагалишта. Унутрашње одлагалиште развија се у откопаном простору контуре површинског копа са могућношћу надвишења изнад површине терена.

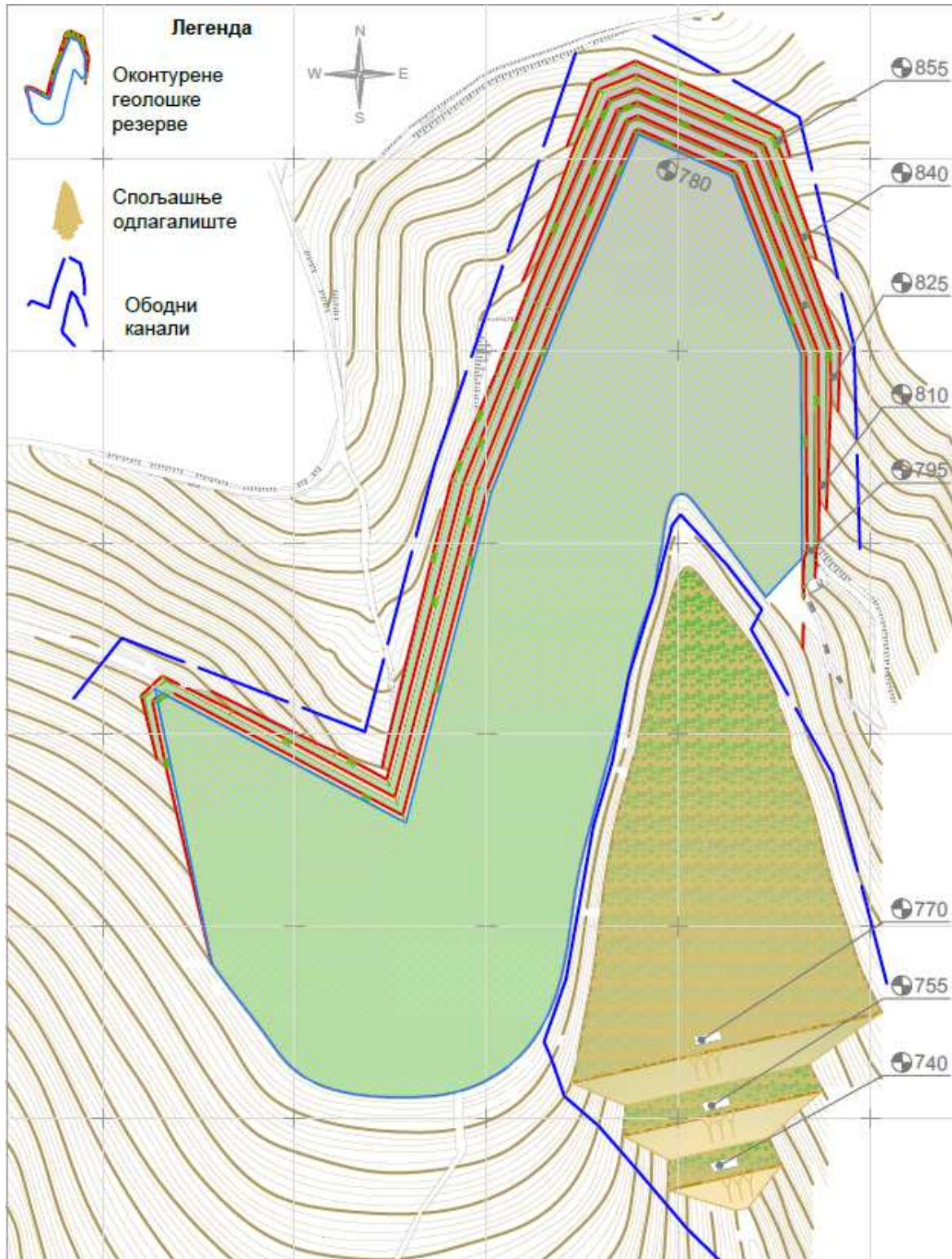
Код формирања спољашњих одлагалишта постоји више услова од којих се као значајни могу издвојити: запремина простора за прихватање потребних количина јаловине, дужина транспорта, економска вредност локације за формирање одлагалишта која подразумева стање на површини терена, затим могућност уклапања у непосредно и шире окружење. Поред тога, присутни су и специфични геолошки, геомеханички, хидрогеолошки и инжењерско – геолошки услови који карактеришу подлогу одлагалишта, као и специфични услови везани за могућност прилаза и развој етажа на спољашњем одлагалишту. Генерално у овом случају услови који опредељују локацију спољашњег одлагалишта могу се поделити на:

- техничко – технолошке, везане за технологију откопавања и одлагања јаловине,
- геомеханичке и геолошке услове, који подразумевају инжењерско – геолошке, хидрогеолошке и остале услове везане за носивост и стабилност подлоге одлагалишта и
- економске услове који подразумевају трошкове откупа и припреме локације за одлагање, затим трошкове транспорта и одлагања и трошкове за рекултивацију.

Локација спољашњег одлагалишта може се дефинисати у ужем и ширем смислу. У ужем смислу то је локација са одложеним материјалом, док у ширем смислу локација спољашњег одлагалишта обухвата поред одлагалишта и заштитни појас, затим трасе транспортних и приступних путева, као и простор за остале инфраструктурне објекте. Заштитни појас око одлагалишта представља зону која може бити угрожена издизањем подлоге или радијусом обрушавања маса у случају појаве нестабилности косина. Питање фактора сигурности за носивост подлоге и за стабилност косина одлагалишта нарочито је изражено у случајевима када се ради о материјалима осетљивим на промену влажности [22].

Обликовање одлагалишта директно је повезано са правцем и смером развоја радова, слика 9.1.3. Овде се јављају два битна опредељења, а то су: одржавање тежишних растојања транспорта откривке и јаловине и морфолошко уклапање одлагалишта у непосредно и шире окружење.

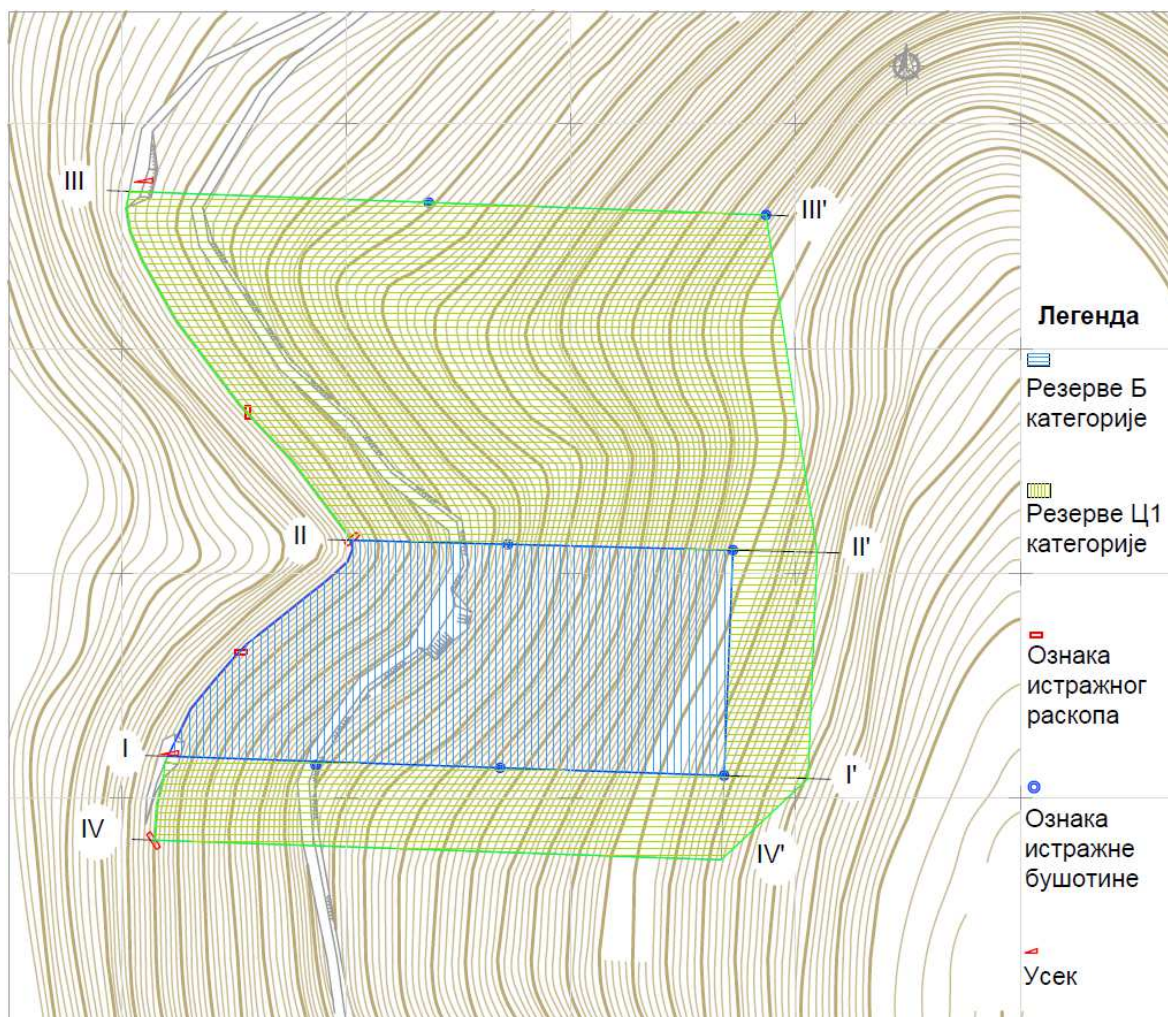
Локација спољашњег одлагалишта у великој мери зависи од трошкова транспорта који су директна последица дужине транспорта. Због тога се за формирање спољашњег одлагалишта дефинишу тежишна растојања и то од тежишта маса на површинском копу до њиховог тежишта када су одложене на спољашњем одлагалишту. Због тога код ове анализе није пресудан почетак спољашњег одлагања. Правилним избором правца и смера напредовања фронта радова тежи се да дужина транспорта буде уједначена у свим фазама формирања спољашњег одлагалишта, тако да се избегне повећање трошкова које може бити проузроковано потребом да се инсталира додатна опрема.



Слика 9.1.3. Идејно решење завршног изгледа површинског копа дијабаза [10]

## 9.2. ЛЕЖИШТЕ ДИЈАБАЗА КАО СИРОВИНЕ ЗА ЕКСПЛОАТАЦИЈУ ТЕХНИЧКО – ГРАЂЕВИНСКОГ КАМЕНА

Део лежишта дијабаза оконтурен истражним радовима налази се у габро – дијабазној асоцијацији стена субмаринског излива, која по распрострањању знатно превазилази истраживани део терена. Потенцијалност ширег подручја лежишта у оквиру базичног излива је велика са аспекта дијабаза као сировине за техничко – грађевински камен. Границе представљају само контуре билансних геолошких резерви добијене на основу изведених истражних радова, слика 9.2.1. Оконтурено лежиште дијабаза призматичног облика налази се у оквиру интрастратификованог излива варијетета дијабаза. Јаловина на оконтуреној површини где су утврђене резерве, представљена је делувијалном невезаном заглињеном дијабазном дробином. Морфолошке карактеристике рудног тела могу се повољно оценити, обзиром на могућност примене високопродуктивне механизације за површинску експлоатацију. Како лежиште није ограничено ни латерално ни по дубини, такође се може закључити да је велика потенцијалност простора у непосредној близини, који није захваћен истражним радовима. Механички дисконтинуитети су формиран по издвојеним системима планара, при чему су за стабилност стенске масе током експлоатације најзначајнији механички дисконтинуитети, који се јављају по примарним планарама и делом по ендокинетичким пукотинама.



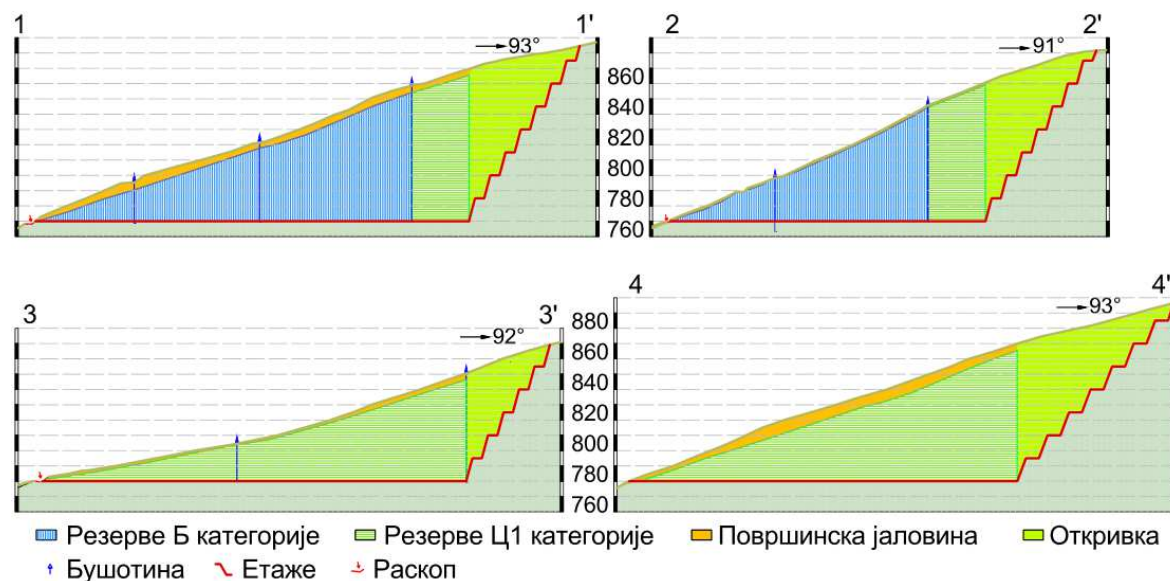
Слика 9.2.1. Карта резерви лежишта дијабаза [10]

Имајући у виду да су варијетети дијабаза убрани у наборе које формирају пенетративне примарне планаре са израженим механичким дисконтинуитетима, чија статистички добијена оса набора тоне ка северозападу, то се мора водити рачуна код пројектовања динамике фронта развоја експлоатационих етажа. Уколико би се експлоатационе етаже формирале по паду примарних планара, које се углавном јављају као субпаралелни механички дисконтинуитети, стабилност стенских маса у зони површинског копа била би знатно нарушена због могућег клижења дуж пада планара, који статистички имају релативно оштар угао.

На основу резултата добијених у току истраживања и лабораторијских испитивања лежишта, дијабази спадају у средње тврде и умерено абразивне стене. Лако се дробе и класирају стандардном технологијом и опремом. Према извршеним лабораторијским испитивањима минерална сировина из овог лежишта може се употребити за производњу камене ситнежи за справљање цемент – бетонских и асфалт – бетонских мешавина у путоградњи за све класе оптерећења и заштитног – тампонског слоја трупа железничких пруга.

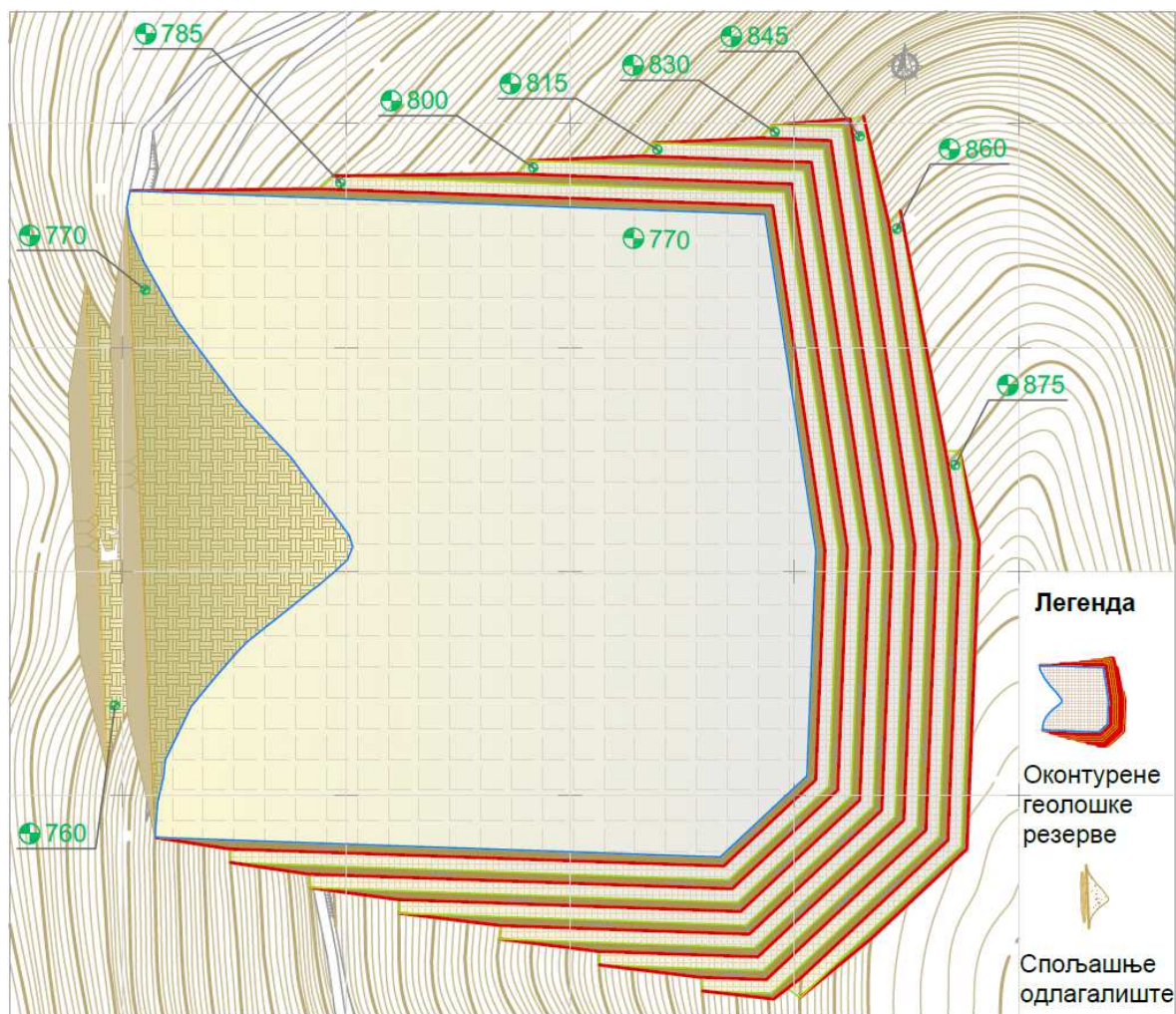
Методe прорачуна резерви такође су базиране на распореду урађених истражних радова, који су коришћени у прорачуну, завршним котама истражних бушотина, утврђеном референтном нивоу експлоатације, односно планираном најнижем експлоатационом нивоу будућег површинског копа.

Методe прорачуна резерви су поред изнетог, базиране и на величини истраженог лежишта, односно на количини и распореду реализованих истражних радова. Прорачун резерви у лежишту дијабаза извршен је методом паралелних вертикалних профила као основном и геолошких блокова контролном. Усвојени конструктивни параметри за оконтуривање геолошких резерви израдом идејног решења завршног изгледа површинског копа су: висина радне етаже 15 м, нагиб 75° и угао завршне косине 56°. Ширина берме у завршној косини је 6,1 м, слика 9.2.2.



Слика 9.2.2. Обрачунски профили [10]

Технолошки процес добијања минералне сировине из лежишта вршио би се површинским начином експлоатације, који обухвата следеће фазе: чишћење терена од биљног покривача, откопавање, утовар, транспорт и одлагање откривке, бушење, минирање, утовар и транспорт до дробиличног постројења и припрема дијабаза. Морфолошко уклапање одлагалишта у непосредно и шире окружење подразумева да се одлагалишта својим косинама и горњом површином уклапају у постојећи облик терена, слика 9.2.3. То се обезбеђује постепеним прелазима са хоризонталних на косе површине, као и постепеним преласком на различиту оријентацију косина одлагалишта у односу на терен у окружењу.



Слика 9.2.3. Идејно решење завршног изгледа површинског копа дијабаза [10]

Проблем се лакше решава када се одлагалиште са више бокова ослања на терен јер самим тим се смањује број потребних површина за уклапање, у односу на одлагалишта формирана на равном терену када су све бочне косине и горња површина отворене за касније интервенције. Ово питање се истиче већ у фази пројектовања одлагалишта, јер се на тај начин обезбеђују предуслови за техничку рекултивацију, односно основна идеја је да се већ у фази формирања одлагалишта добије такав облик, који је близак завршној форми после техничке рекултивације. Ови захтеви се најједноставније изражавају преко дефинисања потребног угла нагиба косина одлагалишта и преко ограничења у погледу висине одлагалишта, тако да за радове техничке рекултивације преостане мањи обим радова на планирању косина етажа.

Запремина спољашњег одлагалишта се може прорачунати према следећем обрасцу:

$$V_o = \frac{H_o}{3} \cdot (P_d + P_g + \sqrt{P_g \cdot P_d}), \text{ m}^3 \quad (9)$$

- $V_o$  — запремина одлагалишта ( $\text{m}^3$ )
- $H_o$  — укупна висина одлагалишта (m)
- $P_d$  — површина основе одлагалишта ( $\text{m}^2$ )
- $P_g$  — горња површина одложеног материјала ( $\text{m}^2$ )

Висина одлагалишта условљена је углом нагиба завршне косине и технологијом транспорта и одлагања јаловине и горњом површином одлагалишта. На основу условљене горње површине, оријентационо се може добити вредност за величину доње површине која служи за почетак конструкције одлагалишта, односно за одређивање величине основе одложеног материјала. Верификација доње површине одлагалишта врши се детаљним прорачуном запремине одлагалишта, тако да се у случају мање запремине одлагалишта, врши проширење основе, или обрнуто у случају непотребно веће запремине, врши смањивање основе одлагалишта.

Када је реч о извођењу минерских радова, неопходно је дефинисати сигурносна растојања која се односе на сеизмичке потресе, ударне таласе, разлетање комада и гасоопасне зоне.

#### *Одређивање сигурносних растојања услед сеизмичких потреса*

Под сеизмичким дејством минирања подразумевамо осциловање тла побуђеног оним делом ослобођене енергије експлозије који се не утроши на дробљење радне средине, већ изазива еластичне деформације у ближој или даљој околини места експлозије. Овако настале деформације простиру се у виду еластичних сеизмичких таласа радијално од места експлозије. Интензитет еластичних сеизмичких таласа зависи у првом реду од количине експлозива ( $Q$ ), растојања од места минирања ( $r$ ), карактеристика радне средине, врсте експлозива, начина минирања и др.

Одређивање сигурносних растојања услед дејства сеизмичких потреса може се обавити: инструменталним мерењем „ин ситу“ и емпиријским формулама. Инструментална мерења „ин ситу“ дају боље и тачније резултате. Сеизмичко безбедно растојање помоћу формула може се одредити из следећег односа:

$$r_s = k_s \cdot \alpha \cdot \sqrt[3]{Q}, \text{ m} \quad (6)$$

$k_s$  — коеф. који зависи од физичко – механичких карактеристика радне средине где се објект налази

$\alpha$  — коеф. који зависи од показатеља дејства експлозије

$Q$  — количина експлозивног пуњења (kg)

Дозвољена количина експлозива за једно минирање

$$Q = \frac{r_s^3}{k_s^3 \cdot \alpha^3} \quad (6)$$

Критично редуковано растојање, односно полупречник сигурносне зоне од великих потреса, према Медведеву срачунава се на следећи начин:

$$R = K_b \cdot K_p \cdot K_z \cdot R_{red} \cdot \sqrt[3]{Q_{bus}}, \text{ m} \quad (6)$$

$K_b$  — коеф. који узима у обзир стање зграде

$K_p$  — коеф. који зависи од начина активирања минског поља

$K_z$  — коеф. који зависи од геолошког састава терена

$R_{red}$  — редуковано растојање за разне степене потреса при тренутном и милисекундном минирању

Дејство сеизмичких потреса а пре свега њихове стварне вредности треба поуздано утврдити конкретним мерењима на терену приликом извођења минирања. На тај начин треба проверити и верификовати пројектовану геометрију, количину експлозива, интервале милисекундног успорења и остале потребне параметре који су дати у пројекту.

*Одређивање сигурносних растојања услед дејства ваздушних ударних таласа*

Сигурносна растојања услед дејства ваздушних ударних таласа од места минирања до сигурносних објеката одређена су у зависности од карактера распореда и смештаја експлозивног пуњења, као и од количине експлозива који детонира у једном временском интервалу.

Полупречник сигурносне зоне од дејства ваздушних ударних таласа на човека при отвореним пуњењима одређује се на основу формуле:

$$r = K_v \cdot \sqrt[3]{Q}, \text{ m} \quad (6)$$

$K_v$  — коеф. пропорционалности, чија вредност зависи од услова смештаја и количине експлозивног пуњења при минирању

*Одређивање сигурносних растојања од разлетања комада при минирању*

Даљина разбацавања комада стена после минирања зависи од низа утицајних параметара као што су: количина употребљеног експлозива, геометрија распореда експлозивног пуњења, величина линије најмањег отпора, угао одбацавања, рељеф земљишта и др.

Одређивање даљине разбацавања комада минираних масе може да се врши на више начина. Ако се узме у обзир енергија експлозије и енергија одбачених комада, онда се за одређивање могу користити балистички прорачуни брзине лета комада и њихов домет.

Брзина комада стене у тренутку напуштања масива може се израчунати из односа:

$$V_o = \frac{72 \cdot Q_b}{\gamma_s \cdot W^3}, \text{ m/s} \quad (6)$$

$Q_b$  — максимална количина експлозива по бушотини (kg)

$\gamma_s$  — запреминска маса стене (daN/cm<sup>3</sup>)

$W$  — просечна линија најмањег отпора (m)

Критични положај комада стене у тренутку напуштања масива износи:

$$Y = \frac{1}{2} l_{pu} - l_{pr} \cdot \sin \alpha + W, \text{ m} \quad (6)$$

$l_{pu}$  — дужина пуњења (m)

$l_{pr}$  — дужина пробушења (m)

$\alpha$  — угао нагиба бушотина (°)

Максимални домет одбацавања комада

$$D_{\max} = \frac{V_o^2}{g} \cdot \sin 2\beta + \frac{\sqrt{3}}{W} \cdot y, \text{ m} \quad (6)$$

$\beta$  — угао вектора брзине према хоризонту (°)

*Одређивање гасоопасне зоне*

Радијус гасоопасне зоне услед експлозије срачунава се на основу допуштене концентрације штетних гасова на граници гасоопасне зоне и може се добити из односа:

$$r_g = K_g \cdot \sqrt{C \cdot Q}, \text{ m} \quad (6)$$

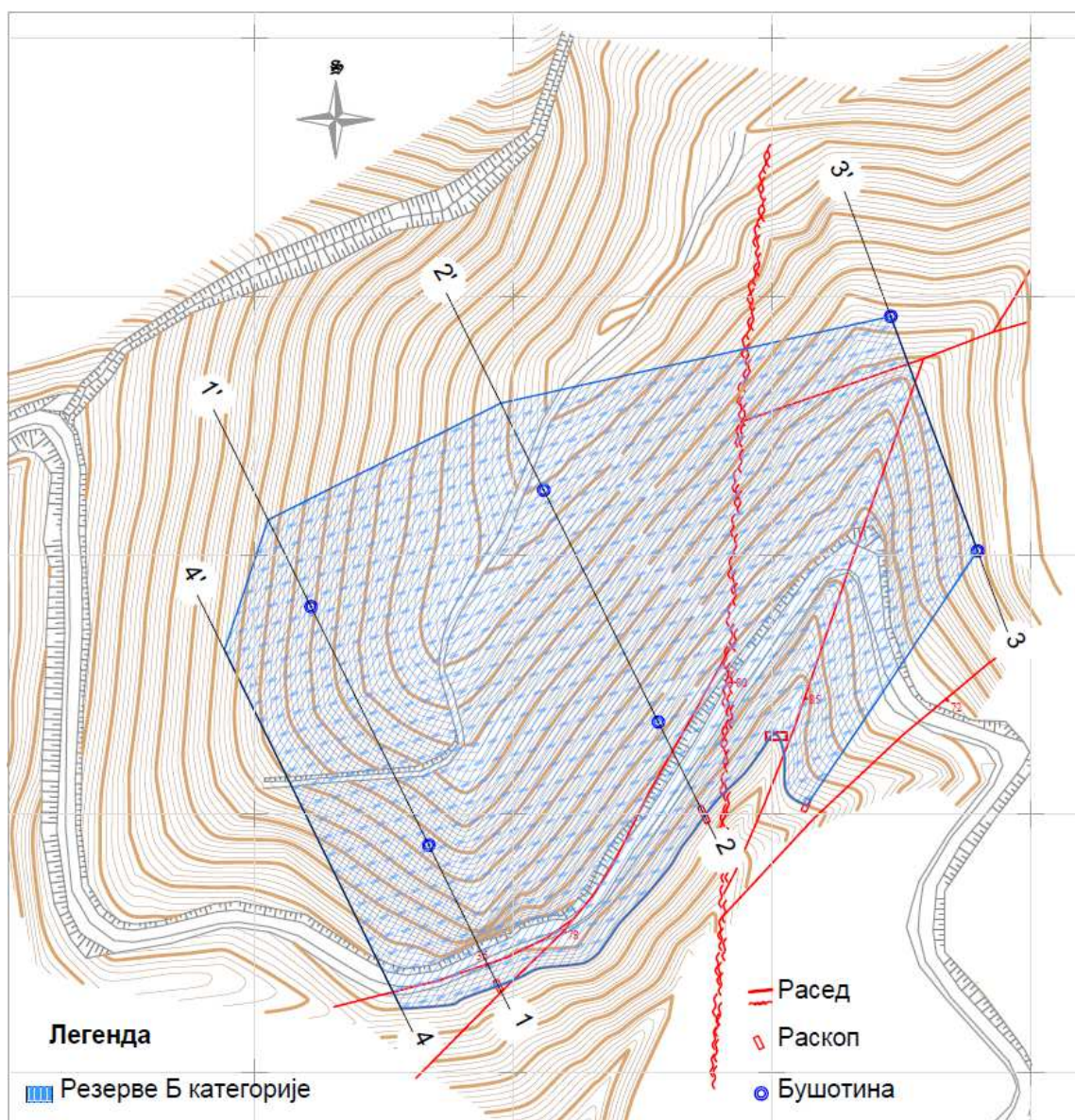
- $K_g$  — експериментални коефицијент  
 $C$  — количина штетних гасова (l/kg)  
 $Q$  — количина употребљеног експлозива (kg)

За одређивање радијуса гасоопасне зоне треба познавати климатске прилике (правац и брзину ветра) на месту експлозије.

Приликом извођења минирања зона у прорачунатом радијусу мора бити у потпуности обезбеђена, тако да апсолутно није дозвољено никакво присуство људи осим стручних лица са површинског копа који изводе минирање. Сви радници морају бити у склоништима, а остали морају бити удаљени из зоне разлетања комада.

### 9.3. ЛЕЖИШТЕ ДИЈАБАЗА НАМЕЊЕНО ЗА ИЗРАДУ ТЕХНИЧКО – ГРАЂЕВИНСКОГ КАМЕНА

Техничко – економска оцена има за циљ дефинисање свих фактора релевантних при доношењу одлуке о инвестирању средстава намењених изградњи рударских објеката и процесу експлоатације лежишта. Поред геолошких и техничко – технолошких могућности, своди се на економску оцену са анализом трошкова експлоатације и капацитета производње. Сагледавање оцене резерви дијабаза односи се на услове истраженог, неотвореног лежишта, слика 9.3.1. Шире подручје истражног простора где је терен изразито планински. Целокупни простор лежишта и шире околине испресецан је јаругама, које су у време јаких падавина (кише или отапање снега), главни носиоци бујичастих водених токова. Лежиште се налази изнад ерозионог базиса у такозваној хидролошкој зони са вертикалним подземним водама. Ниво подземне воде у директној је зависности од режима атмосферских вода. Површинске воде које се инфилтрирају у габро – дијабазни масив, дуж пукотинских и раседних зона дренирају се гравитационо и не задржавају се у базичним стенама које изграђују масив на подручју лежишта.



Слика 9.3.1. Карта резерви лежишт адијабаза [10]

Дијабази овог лежишта у потпуности одговарају основном индустријском типу лежишта јер су генетски везани за базични магматски комплекс формиран у дијабаз – рожначкој формацији, који није захваћен интезивном алтерацијом и није контаминиран полиметаличним минерализацијама. Лежиште се налази у оквиру вишефазног базичног излива, који је претежно изграђен од дијабаза, односно варијетета дијабаза. Истражним радовима (бушотинама, усецима и раскопима), оконтурено лежиште је призматичног облика. Јаловина на оконтуреној површини, где су утврђене резерве, представљена је делувилалном неvezаном заглињеном дијабазном дробиниом.

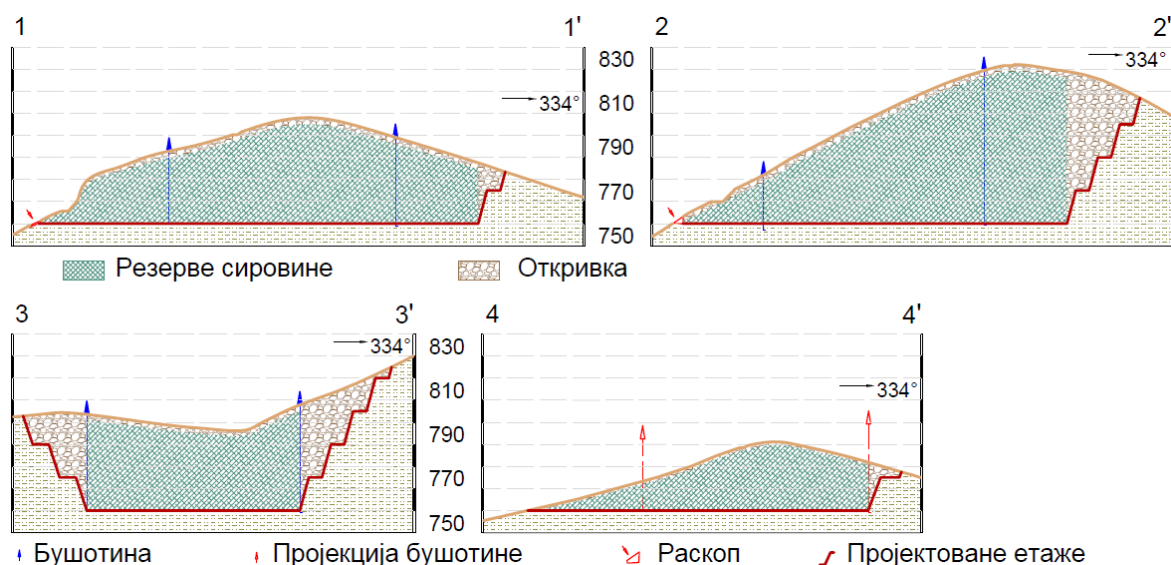
Истражени део лежишта налази се у габро – дијабазној асоцијацији стена субмаринског излива, која по распрострањењу знатно превазилази истраживани део терена, поготово величину лежишта дијабаза оконтуреног истражним радовима, односно унутрашњих контура лежишта. Потенцијалност ширег подручја лежишта у оквиру базичног излива је велика са аспекта дијабаза као сировине за техничко – грађевински камен. Истражени део базичног масива није ограничен ни латерално ни по дубини. Границе представљају само контуре билансних геолошких резерви добијене на основу обављених истражних радова. Границе најперспективнијег дела излива према осталим деловима базичног комплекса потенцијалне серије нису оштре, већ представљају постепен прелаз.

Према извршеним лабораторијским испитивањима дијабаз из овог лежишта може се употребити као сировина за производњу техничко – грађевинског камена, односно за производњу камене ситнежи за справљање цемент – бетонских и асфалт – бетонских мешавина у путоградњи и код заштитног – тампонског слоја трупа железничких пруга.

Различитим конструкцијама површинског копа, без обзира да ли се ради о хоризонталним или благо нагнутим лежиштима или лежиштима са стрмим залегањем, савременим програмским решењима кроз техничко – економске показатеље производње третира се количина расположивих резерви у лежишту и њихов квалитет за рудна тела у целини. Тиме се добијају различите количине експлоатационих резерви, утврђених квалитета са променљивим техничко – експлоатационим показатељима.

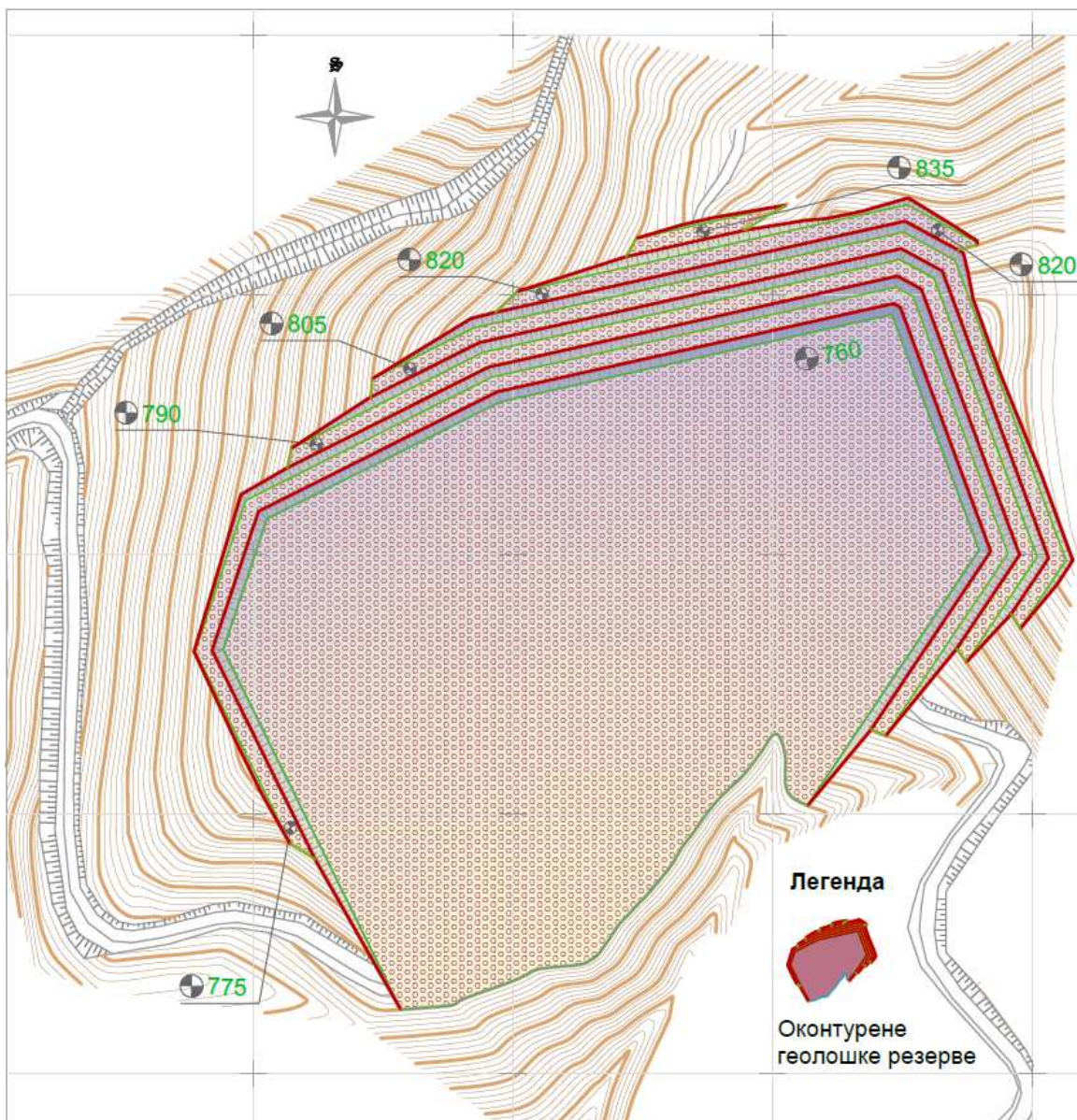
Избор метода прорачуна резерви на неком лежишту зависи од низа геолошких, техничко – технолошких и економских фактора, од којих су најважнији следећи: величина лежишта, геолошкеособине лежишта и њихова променљивост, распоред и густина истражних радова, просторни положај истражних радова према лежишту, циљ прорачуна резерви и други фактори.

Прорачун геолошких резерви извршен је методом паралелних вертикалних профила као основном, слика 9.3.2., док је за контролу добијених резултата коришћена метода геолошких блокова.



Слика 9.3.2. Обрачунски профили [10]

За конструкцију радне и завршне косине површинског копа, слика 9.3.3., врши се прорачун пројекције косине етаже и ширине етаже, које се директно наносе приликом исцртавања конструкције копа. Ширина етаже у завршној косини површинског копа, одређује се прорачуном као разлика пројекција радне и завршне косине на висини етаже. Анализа стабилности се ради за пројектовану висину копа. Нагиби завршних косина копа дефинишу се на основу геомеханичке анализе стабилности завршних косина уз одговарајуће коефицијенте сигурности према објектима на терену. За висину радне етаже 15 m, нагиба 75°, угао завршне косине копа износи 56°. На основу прорачунатих параметара усвојена је минимална ширина берме од 6,1 m.



Слика 9.3.3. Идејно решење завршног изгледа површинског копа дијабаза [10]

Техничко – експлоатациони фактори анализирани су ради сагледавања општих услова тренутне и будуће експлоатације, хидрогеолошких и инжењерско – геолошких услова, односно физичко – механичке карактеристике радне средине. Ова анализа је извршена у циљу економске оправданости експлоатације оцењиваног лежишта, уз оптималну комбинацију економије минералне сировине и економије новчаних средстава.

На дефинисање технологије експлоатације утичу: физичко – механичке карактеристике откривке и корисне минералне сировине и капацитет површинског копа.

У зависности од физичко – механичких карактеристика откривке и корисне минералне сировине може се применити директно откопавање или претходна фрагментација са утоваром. Ако материјал који се откопава има слабије карактеристике отпорности онда се може применити директно откопавање или ако се ради о чврстим материјалима са изразитим карактеристикама отпорности, онда се мора применити претходна фрагментација која се може изводити риповањем или бушачко – минерским радовима.

Физичко – механичке карактеристике откривке и руде опредељују елементе технолошког процеса експлоатације а капацитет површинског копа условљава број и величину појединачне опреме која ће бити примењена за експлоатацију.

Основне операције у технолошком процесу експлоатације минералних сировина су откопавање, утовар и транспорт. Откопавање откривке врши се фазно у зависности од динамике развоја радова на откопавању дијабаза и има карактер припремних радова обзиром да се уједно и формира плато за смештај и рад бушаће гарнитуре. Након чишћења терена од биљног покривача, вршиће се бушење, минирање, утовар, транспорт дијабаза до мобилног дробиличног постројења и припрема дијабаза. Технолошки процес припреме и прераде дијабаза обављаће се кроз фазе уситњавања и класирања у циљу добијања производа различитих по крупноћи, који се могу користити за различите намене. Састојаће се из истовара сировине у бункер примарне мобилне дробилице, одакле ће се материјал преко решеткастог додавача транспортовати у примарну ударно – ротациону дробилицу. Материјал који прође кроз решетке додавача транспортном траком ће се одлагати као подрешетни производ. Издробљени дијабаз из дробилице тракастим транспортером иде до сита где се врши класирање.

Да би се обезбедили услови за оптималан рад пројектоване основне и помоћне опреме на откопавању откривке, експлоатацији дијабаза и одлагању откривке, потребно је обезбедити одводњену средину. Зато се радно подручје мора на сигуран и економичан начин заштитити од утицаја површинских и подземних вода. Решење одбране копа од површинских и подземних вода зависи од природних и техничко – технолошких фактора. Полазећи од планираног развоја рударских радова на површинском копу и узимајући у обзир све доступне параметре за заштиту копа од подземних и површинских вода, неће се примењивати посебни објекти одводњавања. Заштита од површинских вода на површинском копу подразумева израду етажа у нагибу како би се омогућило гравитационо отицање површинских вода које директно падну на површински коп.

Економски фактори који се анализирају приликом оптимизације, избора и прорачуна капацитета површинског копа су: висина и динамика инвестиционих улагања, услови финансирања изградње објекта, трошкови енергије, материјала, одржавања опреме, трошкови рада, амортизација основних средстава, продајна цена корисне минералне сировине и остали трошкови.

Анализа показатеља ефикасности и успешности врши се преко прорачуна рентабилности, економичности, нето садашње вредности и унутрашње стопе повратка (интерна стопа приноса). Величина приноса укупно ангажованих средстава у пословању мери се као однос бруто финансијског резултата (добитка пре камата и опорезивања) и просечно коришћених укупних средстава, односно њихове величине по завршном рачуну.