

**UNIVERSITETI “ISA BOLETINI” MITROVICË**

**FAKULTETI I GJEOSHKENCAVE**

**DEPARTAMENTI I XEHETARISË**

**STUDIMET MASTER**



**P U N I M   M A S T E R I**

**Arbnor GASHI**

**Mitrovicë, 2021**

**UNIVERSITETI “ISA BOLETINI” MITROVICË**  
**FAKULTETI I GJEOSHKENCAVE**  
**DEPARTAMENTI I XEHETARISË**  
**STUDIMET MASTER**



**PUNIM MASTERI**

**i paraqitur nga z. Arbnor GASHI në kërkim të gradës: MASTER I  
SHKENCAVE TEKNIKE - në Inxhinieri Minerare**

**TEMA: „ OPTIMIZIMI I PARAMETRAVE GJEOMETRIKË TË  
KARIERAVE ”**

**Udhëheqësi shkencor : Dr. sc. Rushit HALITI**

**Mitrovicë, 2021**

**UNIVERSITY „ISA BOLETINI” MITROVICA**

**FACULTY OF GEOSCIENCES**

**MINING ENGINEERING, MASTER STUDY**



**Arbnor GASHI**

**Title : „OPTIMIZATION OF GEOMETRIC PARAMETERS OF OPEN  
PIT”**

**Master THESIS**

**Supervisor : Associate Professor Rushit HALITI**

**Mitrovica ,2021**

# PËRMBAJTJA

KAPITULLI -1- PREZANTIMI I PUNIMIT TË MASTERIT .....	5
1.1.Përkufizimi i punës së punimit.....	6
1.2. Qëllimi dhe objektivat e studimit.....	7
1.3. Metodologjia për realizimin e punimit .....	7
1.4. Kompozicioni i punimit të diplomës .....	8
KAPITULLI -2- SHFRYTËZIMI SIPËRFAQËSOR OSE ME KARIERË I VENDBURIMEVE	9
2.1. Konceptet bazë mbi shfrytëzimin sipërfaqësor të vendburimeve të mineraleve të dobishme .....	10
2.2. Avantazhet dhe disavantazhet e shfrytëzimit sipërfaqësor .....	13
2.3. Vlerësimi i vendburimit që ndodhen në sipërfaqe ose afer sipërfaqes së tokës.....	15
2.4. Përzgjedhja e sistemit të shfrytëzimit me karrierë .....	17
2.5. Mënyrat e shfrytëzimit sipërfaqësor të rezervave minerale .....	23
2.6. Planifikimi dhe konstruktimi i karrierës .....	28
KAPITULLI -3- ANALIZA GJEOMETRIKE E KARRIERAVE –PARAMETRAT GJEOMETRIKË TË KARRIERAVE .....	31
3. 1. Elementet e karrierave në hapësirë.....	31
3.2 .Elementet konstruktive të shkallës.....	34
3.3. Lartësia optimale e shkallës dhe ndarja e karrierave në shkallë.....	36
3.4. Këndi i pjerrësisë të shkallës .....	42
3.5. Algoritmi për përcaktimin e elementeve gjeometrike të shkallës.....	44
3.6.Gjerësia e sheshit punues.....	44
3.7. Përcaktimi i gjerësisë së shesheve të punës në shkallë .....	48
3.8. Elementet konstruktive të sistemit të shkallëve.....	52
3.9. Paraqitja e sistemit të shkallëve të karrierës në plan .....	56
3.10. Konstruktimi i parametrave të karrierës.....	57
3.11. Përcaktimi i këndit të pjerrtësisë të shpatit punues dhe jo punues në karrierë .....	60
3.12. Fronti i punimeve minerare .....	62
3.13. Definimi i koeficientit të zbulimit.....	64
3.14. Thellësia kufitare e karrierës.....	66
KAPITULLI - 4 - RAST STUDIMOR : ANALIZA GJEOMETRIKE NGA PRAKTIKA MINERARE E SHFRYTËZIMIT ME KARIERË NË PELLGUN QYMYRMBAJTËS TE KOSOVËS .....	69

4.1 Kushtet gjeomekanike dhe teknologjike për mjedisin punues në pellgun qymyrbajtës të Kosovës .....	69
4.2. Mënyra e përcaktimit të gjatësisë dhe lartësisë të shkallëve të karrierës.....	71
sipas kriterit të kapacitetit optimal në të gjitha shkallët .....	71
KAPITULLI -5- .....	81
PËRFUNDIMET DHE REKOMANDIMET .....	81
REFERENCAT.....	83

# KAPITULLI -1- PREZANTIMI I PUNIMIT TË MASTERIT

## 1.1.Përkufizimi i punës së punimit

Rritja e popullsisë dhe zhvillimi i teknikës kanë çuar në një rritje të nevojës për minerale të dobishme .Nxjerrja e mineraleve të dobishme nga korja e tokës mund të kryhet në dy mënyra: **me shfrytëzimin në sipërfaqe** ose **në nëntokë**. Mënyra e shfrytëzimit në sipërfaqe të mineraleve ka rendiment më të lartë dhe është më e sigurt. Shfrytëzimi në sipërfaqe është mbizotërues në krahasim me atë në nëntokë dhe në ditët e sotme afërsisht 2/3 të prodhimit të përgjithshme botërore të të gjitha mineraleve të dobishme nxirren në këtë mënyrë. Falë përparësive të mëdha, mënyra e shfrytëzimit të vendburimeve në sipërfaqe ka shënuar rritje të vazhdueshme, kështu dhe është bërë drejtimi kryesor i procesit teknik në industrinë nxjerrëse minerare. Sipas të dhënave statistikore zyrtare të prodhimit të Kosovës përqindja e shfrytëzimit në sipërfaqe e vendburimeve është e barabartë me përqindjen e sipërpërmendur. Gjatë kësaj mënyre të shfrytëzimit arrihet prodhueshmëri e lartë e punës, investime specifike dhe kosto të prodhimit më të ulëta, krijohen kushte shumë të favorshme përdorimin racional të rezervave të lëndës së parë minerale, përmirësohen kushtet e punës për të punësuarit dhe për sigurinë e tyre.

Shfrytëzimi sipërfaqësor i vendburimeve të mineraleve të dobishme përfaqëson një veprimtari shumë komplekse e cila kushtëzohet si nga faktorët teknikë ashtu dhe ekonomik .Për shkak të këtij kompleksiteti procesi i shfrytëzimit sipërfaqësor duhet të jetë i planifikuar dhe realizuar ashtu që të sigurohet arritja e rezultate optimale .Sipas teknologjisë së aplikuar ,sistemeve të shfrytëzimit si dhe sipas konceptit të pranuar përgjithësisht, shfrytëzimi sipërfaqësor vendburimet e mineraleve të dobishëm mund të ndahet : në shfrytëzim të mineraleve të dobishëm metalore dhe jometallore (xehe) dhe shfrytëzim të qymyreve .

Ky punim diplome ka për detyrë që të vlerësoj në mënyrë komplekse vartësinë reciproke midis parametrave teknologjikë dhe gjeomekanikë të mjedisit punues si dhe ndikimin e parametrave gjeologo-minerare në gjeometrinë e karrierës . Karrierat paraqesin objektin themelor në shfrytëzimin sipërfaqësor. Konstruktimi i karrierave është procesi me të cilin përcaktohen të gjithë parametrat mbi bazën e të cilëve vendburimet e provuara në aspektin tekniko-ekonomik konstruktohen dhe shfrytëzohen.

## 1.2. Qëllimi dhe objektivat e studimit

Objektivi kryesor i këtij studimi është për të treguar mënyrën e përzgjedhjes së variantit optimal për analizën dhe vlerësimin e regjimit të mundshëm të punimeve minerare dhe planit kohor të implementimit të këtyre punimeve dmth. që të kryhet analiza gjeometrike e karrierës sipas varianteve të ndryshme .Kjo nënkupton të kryhet analiza gjeometrike e parametrave sasior me qëllim të përcaktimit të regjimit më të favorshëm të punimeve minerare në zbulim dhe në nxjerrje në mënyrë që të arrihet prodhueshmëri e lartë e punës, investime specifike dhe kosto të prodhimit më të ulëta, krijohen kushte shumë të favorshme përdorimin racional të lëndës së parë minerale, përmirësohen kushtet e punës për të punësuarit dhe për sigurinë e tyre. Kushtet e këtilla dhe zhvillimi i tillë i shfrytëzimit në sipërfaqe realizohen para së gjithash në saje të zhvillimit dhe ndërtimit të komplekseve të mëdha e të fuqishme teknologjike të punimeve minerare të shfrytëzimit në sipërfaqe, dmth. të heqjes së mbulesës, të nxjerrjes së mineralit, të transportimit, stivimit etj.

Është evidente së vendburimi në procesin e shfrytëzimit me karrierë ndahet në shkallë sipas lartësisë ,të cilat rëndomë janë horizontale, por mund të jenë edhe të pjerrëta .Lartësia dhe numri shkallëve varen nga trashësia e vendburimit dhe e mbulesës si edhe nga parametrat konstruktivë të pajisjeve gërmuese që përdoren në shfrytëzim. Lartësia e shkallës është njëri nga parametrat më të rëndësishëm të hapjes së karrierës dhe sistemit të zgjedhur të shfrytëzimit .Racionale konsiderohet ajo lartësi e shkallës e cila në kushte të caktuara mjedisore garanton punime minerare të sigurta ,kapacitet të lartë të pajisjes së ngarkimit dhe transportimit dhe prodhim të sasisë së planifikuar të mbulesës dhe lëndës së parë minerale me kosto minimale .

Objektiv tjetër i këtij punimi është dhe përcaktimi i gjerësisë së shesheve të punës në shkallë dhe i zonës së punës në karrierë ,të cilët varen nga përmasat dhe karakteristikat shfrytëzuese të pajisjeve të pranuar në shfrytëzim dhe nga gjeometria e sistemit të përvetësuar për shfrytëzim.

## 1.3. Metodologjia për realizimin e punimit

Në këtë punim do të jepet metodologjia për studimin dhe analizën gjeometrike të parametrave sasior të karrierës dhe metodika e renditjes së kryerjes së punimeve minerares sipas regjimit të caktuar , duke përdorur madhësitë deterministike të cilat japin mundësitë prodhuese të karakterit

mesatar. Prandaj, ky studim është i orientuar në formimin e metodologjisë për projektimin dhe planifikimin e prodhimit minerar të sistemit kontinual ETS me ekskavator rotor në shfrytëzimin sipërfaqësor të vendburimeve , në bazë të karakteristikave gjeologo-minerare, të përcaktuara paraprakisht, të mjedisit punues si hapësirë reale dhe në funksion të realizimit të qëllimit të parashtruar analizës gjeometrike të karrierës.

Renditja e punimeve minerare përfaqëson ndërvarësinë reciproke të vëllimit të mbulesës nga thellësia e karrierës .Çdo pozicion i hapjes së karrierës është i përkufizuar me parametrat :lartësinë e shkallëve individuale, kahen dhe shpejtësinë e thellimit të karrierës si dhe me këndin e pjerrësisë së shpatit përfundimtar .Gjatë çdo ndryshimi të pozicionit të zonës punuese në karrierë duhet të llogaritën vëllimet e masave të mbulesës dhe lëndës minerale të vendburimit ,madhësitë e të cilave varen nga lartësia e përgjithshme e shkallës dhe këndi i pjerrësisë të shpatit përfundimtar të shuarjes së punimeve. Vartësia funksionale e vëllimeve të llogaritura kështu të masave të përgjithshme të mbulesës dhe mineralit të dobishëm në funksion të thellësisë së karrierës ,quhet **regjim i punimeve minerare** .Gjithashtu mund të përcaktohet vartësia e vëllimit të masave të gërmuara në funksion të kohëzgjatjes së punimeve minerare dhe vartësia e tillë quhet **plani kalendarik i implementimit të punimeve minerare në karrierë**

#### **1.4. Kompozicioni i punimit të diplomës**

Ky punim diplome është konceptuar në pesë kapituj ,ku secili kapitull trajton çështje të veçanta me synim realizimin e qëllimit dhe përmbushjen e objektivave të studimit .:

**Kapitulli -1** jep pamjen e përgjithshme të punimit dhe parimet themelore të shfrytëzimit në sipërfaqe të vendburimeve. Në këtë kapitull përshkruhet edhe metodologjia e kërkim-studimit duke ndërtuar metodën e varianteve për analizën gjeometrike të karrierës. Po ashtu këtu jepen objektivat kryesore të këtij studimi dhe roli i shfrytëzimit në sipërfaqe me komplekse teknologjike të fuqishme siç është sistemi kompleks kontinual ETS i cili siguron rezultate optimale të prodhimit ,siguri maksimale në punë dhe nxjerrje të mineralit me kosto minimale.

**Kapitulli -2** jep një vështrim të përgjigjëm për mënyrën e shfrytëzimit në sipërfaqe të mineraleve të dobishme, për parametrat kryesor të minierave me nxjerrje minerali me punime minerare në



sipërfaqe duke i zbatuar sistemet e ndryshme të shfrytëzimit të vendburimeve në mënyrë sipërfaqësore. Po ashtu në këtë kapitull përshkruhen konceptet themelore të shfrytëzimit në sipërfaqe duke përfshirë metodologjinë e përxgjedhjes së siteve dhe pajisjeve minerare për nxjerrjen e mineraleve të dobishme .

**Kapitulli-3** trajton rolin dhe rendësin e ndarjes në shkallë të vendburimeve të mëdha, konceptin e shkallës dhe nënshkallës në karriere ,elementet themelore të shkallës dhe metodat për përcaktimin e tyre . Veçmas trajton mënyrat e përcaktimit të këndit të pjerrësisë së shpatit punues dhe përfundimtar të karrierës dhe përkufizon lartësinë e shkallës dhe gjerësinë e sheshit të punës në shkallë ..Këtu po ashtu jepet mënyra analitike e përcaktimit të shkalleve në funksion të kapacitetit të makinerisë gërmuese ,kohës së punës efektive të tij si dhe gjatësisë së frontit të punës në karrierë.

**Kapitulli -4** përshkruan shkurtimisht shfrytëzimin në sipërfaqe të qymyrit në pellgun e qymyrbajtës të Kosovës dhe jep mënyrën e përcaktimit matematik të lartësisë së shkallës në funksion të kapacitetit optimal të ekskavatorit ,e cila demonstron përmes një shembulli për kushte të dhëna gjeo-minerare . Me fjalë të tjera , behët konkretizimin e koncepteve dhe metodave analitike të trajtuara në Kapitujt 2 dhe 3 si dhe konstatohet vlefshmëria e tyre në rastin konkret gjeo-mjedisor.

**Kapitulli -5** përmblyllë punimin duke përmbledhur të gjeturat e studimit- kërkimit dhe jep rekomandimet për punë të mëtejshme.

## KAPITULLI -2- SHFRYTËZIMI SIPËRFAQËSOR OSE ME KARIERË I VENDBURIMEVE

### 2.1. Konceptet bazë mbi shfrytëzimin sipërfaqësor të vendburimeve të mineraleve të dobishme

Për arritjen e rezultateve optimale të prodhimit në cilëndo minierë duhet synuar të përmbushen tri parimet themelore të teknologjisë së shfrytëzimit : **produktiviteti maksimal ,siguria në punë dhe nxjerrja e mineraleve me kosto minimale dhe me normën e dëshiruar të prodhimit** .Për format dhe madhësitë e ndryshme të trupit mineral mënyra e marrjes së tij është unike dmth . sistemi i zbatuar i shfrytëzimit është specifik për trupin mineral të caktuar .Nga praktika minerare dihet që vendburimet e mineraleve të dobishme ndryshojnë për nga forma dhe orientimi (kënd rënie),pastaj për nga qëndrueshmëria e mineralit dhe e shkëmbinjve rrethues, si dh për nga lloji i shpërndarjes së mineralit të dobishëm në shtresë apo në trup mineral. Këto veçori gjeologjike ndikojnë në përzgjedhjen e mënyrës së shfrytëzimit dhe në planin e punëve përgatitore për marrjen e mineralit .Minierat të cilat kryejnë aktivitetet minerar ndryshojnë sipas madhësisë nga minierat e vogla nëntokësore më prodhueshmëri ditore nën 100tonë mineral deri në kariera të mëdha me nxjerrje ditore të mineralit deri në dhjeta mijëra tonë mineral(sipas Whytte and Cumming ,2007). Shfrytëzimi me karierë aplikohet për shfrytëzimin e vendburimeve të vendosura pranë sipërfaqes së tokës .Në qoftë së një vendburim i mineraleve të dobishme shtrihet në sipërfaqe të tokës ose jo shumë thellë nga sipërfaqja e tokës dhe ka madhësi relativisht të madhe ,atëherë për nxjerrjen e mineralit mënyra më e përshtatshme do jetë shfrytëzimi nga sipërfaqja apo shfrytëzimi me karierë. Shfrytëzimi me karierë përfaqëson sistemin e shfrytëzimit në të cilin mineralet eksploatohen (nxirren) nga sipërfaqja e tokës dhe si duket kjo mënyrë nxjerrje përdoret më së shpeshti kudo në botë .Në SH.B.A.,shfrytëzimi me karierë përbënë rreth 85% të të gjitha shfrytëzimeve të mineraleve të dobishme (përfshijtur naftën dhe gazin natyror ).Kështu mund të pohohet së SH.B.A. pothuajse të gjitha mineralet metalike ( 98%) dhe mineralet jometalike (97%) si dhe 61% e qymyrit nxirret duke përdorur shfrytëzimin me karierë. Pra,shfrytëzimi sipërfaqësor është mbizotërues i nxjerrjes së mineraleve të dobishme të ngurta në gjithë botën përfshirë edhe Kosovën (75%) .

Shfrytëzimi me karrierë paraqet procesin e punës i cili zhvillohet me dy hapa :

**Hapi 1:** *Punimet minerare të zbulimit për heqjen e mbulesës ,dhe*

**Hapi 2:** *Punimet minerare të nxjerrjes së mineralit dmth për shfrytëzimin e vendburimit .*

Mbulesa sterile largohet nga shallet e karrierës në zbulim në mënyrë që të zbulohet vendburimi dhe transportohet për në stiva në një largësi të caktuar nga fronti i punimeve minerare. Kur cilido vendburim shtrihet përtej **kufirit kritik të rentabilitetit** të quajtur **thellësia kritike e shfrytëzimit**(dmth. thellësisë në të cilën kostoja e shfrytëzimit sipërfaqësor është e barabartë me koston shfrytëzimi nëntokësor )shfrytëzim me karrierë poshtë këtij kufiri është joprofitabil,por për marrjen e mineralit të mbetur mund të përdoret shfrytëzimi nëntokësor. Me anë të zbatimit të shfrytëzimit me karrierë vendburimet me shtresa të trasha minerali shfrytëzohen me sistem shkallësh,kurse vendburimet relativisht të holla mund të shfrytëzohen me kariera me një shkallë apo me një front pune të vetëm .Ndonëse shfrytëzimi me karrierë kërkon investime kapitale të mëdha ,kryesisht për blerjen e pajisjeve të gërmimit mekanik dhe transportit,kjo mënyrë shfrytëzimi përgjithësisht rezulton me sa vijon:

- ▶ *Prodhueshmëri të lartë ;*
- ▶ *Kosto të ulët të veprimit ;*
- ▶ *Kushte pune më të sigurta dhe siguri më të mirë së sa tek shfrytëzimi nëntokësor .*

Shfrytëzimi me karrierë është i përshtatshëm për përdorim në vendburimet që posedojnë veçoritë në vijim :

- ❖ *Ka koeficient të ulët të zbulimit ,*
- ❖ *Përfaqëson shtrirje hapësinore të madhe ,dhe*
- ❖ *Është mjaftë uniform.*

Këtu vlen të theksohet koeficienti i zbulimit prej 2 deri në 1 do të thotë që duhet marrur dyfish më të tepër shkëmbinj shterpë së sa mineral të dobishëm (xeheror ,qymyr etj.)Marrja e mineraleve me ekskavim mekanik të drejtpërdrejtë me anë të ekskavatorëve përfshinë proceset mekanike për nxjerrjen e mineralit nga toka .Plani i punimeve për përgatitjen e vendburimit për shfrytëzim nga sipërfaqja përfshinë një numër të konsiderueshëm problemesh dhe çështjesh. Në këtë tezë masteri do të trajtohen konceptet bazë të cilat kanë të bëjnë jo vetëm me shfrytëzimin

sipërfaqësor të shtresave të trasha ose shumë të pjerrëta por gjithashtu edhe vendburimet jo të thella ,me trashësi të vogël dhe vendburime me rënie të butë ,pothuajse horizontale (0-15°).

Konstruktimi i një miniere me shfrytëzim nga sipërfaqja është detyrë jashtëzakonisht komplekse për zgjidhjen e të cilës duhet marr parasysh një seri e terë faktorësh natyrorë dhe tekniko-ekonomikë. Faktorët natyrorë përfaqësojnë dy grupe themelore të cilat përbejnë një tërësi të dhënash **cilësore** dhe **sasiore** siç janë:

❖ **Faktorët cilësorë:** gjeometria e vendburimit ,karakteristikat gjeoteknike dhe gjeomekanike (fiziko –mekanike :) të mineralit dhe shkëmbinjve rrethues. Parametrat më të rëndësishëm shfrytëzimit të një vendburimi me punime të hapura janë:

- *Qëndresa e mineralit dhe shkëmbinjve rrethues dhe forma e vendburimit shtresor ose jo shtresor që nënkupton: këndi i rënies së shtresës ose trupit mineral (dmth. ka rënie të fortë ose rënie të butë );*
- *Madhësia e vendburimit ,dmth. nëse e vendburimi ka përmasa të mëdha ,mesatare ose të limituara ;dhe*
- *Karakteristikat themelore fiziko-mekanike të shkëmbinjve dhe lëndëve minerale :kohezioni,këndi i ferkimit të brendëshë,densiteti,masa vëllimore ,masa në gjendje të shkriferuar ,poroziteti ,shkrifshmëria,lagështia ,përshkueshmëria e ujit ,abraziviteti dhe fortësia (kompaktësia).*

❖ **Faktorët sasiore:**Në grupin e faktorëve sasiore bazë mund të përmenden:

- *Përçindja e përmbajtjes së metalit në mineral dmth. vendburimi është me përmbajtje të ulët metali ,mesatare ,e lartë dhe shumë e lartë ),dhe*
- *Thellësia e kufitare e minierës sipërfaqësore (e vogël ,mesatare dhe e vogël deri mesatare ).*
- *Koeficienti i zbulimit,*

❖ **Faktorët tekniko-ekonomikë** bazohen në teknologjinë e nxjerrjes dhe në të ardhurat e realizuara nga shitja e prodhimit të nxjerrë .Këta faktorë mund të studiohen vetëm në lidhje reciproke me faktorët natyrorë ,sepse kemi të bëjmë me fenomenin **shkak-pasojë**.

**Raporti i faktorëve natyrorë dhe tekno-ekonomikë** gjatë formimit të minierave me shfrytëzim nga sipërfaqja përcaktohet me ligje të caktuara .Krahasuar me sistemet e shfrytëzimit nëntokësor ,sistemet e shfrytëzimit të vendburimeve në mënyrë nga sipërfaqja kërkojnë largimin e një sasive

të madhe të shkëmbinjve të mbulesës dhe dërgimin e tyre jashtë konturave të minierës .Kostoja e marrjes të mineralit të dobishëm nga miniera sipërfaqësore përbënë pjesën më të madhe të kostos së përgjithshme të operacioneve teknologjike në miniera sipërfaqësore,sepse qasja në trupin mineral është shumë i shpejtë dhe kërkon më pak kohë krahasuar me shfrytëzimin nëntokësor të mineraleve. Pra,marrja e mineralit poshtë mbulesës mund të fillon vetëm me ca kohë vonesë nga fillimi i largimit të shkëmbinjve të mbulesës .Gjithashtu ,shfrytëzimi sipërfaqësor ka praktikisht mundësi të pakufizuar të përdorimit të pajisjeve minerare të shfrytëzimit dhe transportit me performancë të lartë ,të cilat mund të ofrojnë parametrat më të lartë teknike dhe ekonomike. Vlen të vihet në dukje që shfrytëzimi sipërfaqësor shquhet me produktivitet (3-5) herë më të lartë së sistemet e shfrytëzimit nëntokësor ,kosto më të ulët për njësi të prodhimit ,kushte më të sigurta dhe më higjienike të punës ,marrje më të plotë të mineralit,por konsiderohet mënyrë nxjerrjeje me performancë të shkëlqyer e cila arrin të largojë (110-150) miliona tona shkëmb në vit dhe në thellësi prej 500(m). Mirëpo,investimet kapitale në miniera sipërfaqësore janë të mëdha dhe arrijnë deri në qindra miliona dollarë ose akoma më shumë, gjë që imponon që vendimet për konstruktiveve e minierave sipërfaqësore të reja apo për rikonstruktim të atyre ekzistuese duhet të jenë të justifikuar në aspektin ekonomik.

Parametër kyç për nxjerrjen e mineraleve të dobishme me shfrytëzim nga sipërfaqja është këndi i rënies së vendburimit ,dmth. për vendburimet që kanë kënd rënie më të madh së 20<sup>0</sup>kjo mënyrë shfrytëzimi është pothuajse i detyrueshëm .

## **2.2. Avantazhet dhe disavantazhet e shfrytëzimit sipërfaqësor**

**(i) Avantazhet e shfrytëzimit sipërfaqësor konsistojnë në sa vijon:**

### **1. Produktiviteti më i lartë në saje të :**

- ▶ *Shkallës më të lartë të mekanizimit të teknologjisë së nxjerrjes dhe reduktimit të fuqisë punëtore (rreth (100 – 400)tonë prodhim për punëtor në ndërresë ,duke përfshirë mineralin dhe sterilin )sepse shfrytëzimi sipërfaqësor është i përshtatshëm për përdorim të pajisjeve minerare me produktivitet të lartë ,*

- ▶ *Përshatshmërisë për përdorimin e pajisjeve më ekonomike të shkatërrimit mekanik të mineralit dhe sterileve dhe bartjen e tyre në destinacion, të cilat mundësojnë norma të larta të prodhimit në miniera sipërfaqësore .*

## **2. Kostoja më e ulët e prodhimit për ton, për shkak të:**

- ✚ *Produktivitetit më të lartë,*
- ✚ *Ngarkim-transportimit më të lehtë të materialeve ,dhe*
- ✚ *Mundësisë së shfrytëzimit edhe të vendburimeve me përqindje të ulët të metalit në mineral .*

## **3. Reduktimi i kohës për punët përgatitore për shkak së:**

- *Është mënyrë marrje e mineralit më e favorshme për përfitim të parës dhe shlyerjen më të shpejtë të investimeve kapitale ,*
- *Sigurisë më të madhe gjeologjike ,dhe*
- *Punimeve minerare më të parrezikshme dhe superiore krahasuar me shfrytëzimin nëntokësor ,sepse frontet e punës në shkallë janë më lehtë të mirëmbahen .*

### **(ii) Disavantazhet e shfrytëzimit sipërfaqësor të vendburimeve**

- 1. Kufizimi nga thellësia ~500 m, kufizimet teknologjike të cilat inponohen nga pajisjet minerare dhe kufizimi nga thellësia kufitare e minieres ,**
- 2. Kufizimi nga koeficienti i zbullimit apo nga proporcioni i madhi shterpes kundrejt mineralit të dobishëm,**
- 3. Niveli i lartë i ndikimit në mjedis dhe ndikimi i teknologjisë së nxjerrjes nga kushtet klimatike të gjeozones ku ndodhet vendburimi,**
- 4. Investimet kapitale të larta që nderlidhen më pajisje minerare të përdorura në shfrytëzim,**
- 5. Sipërfaqja e degraduar si pasojë e kryerjes së punimeve minerare të nxjerrjes ,e cila duhet rehabilituar, dhe kështu koston totale të prodhimit duhet shtuar edhe koston e rikultivimit ,**

6. Ashtu që të realizohet kostoja më e ulët është e nevojshme që vendburimi të ketë permasa të mëdha, përveç nëse ka përqindje të lartë të permbajtjes së metalit në mineral ,
7. Kërkon të ruhet qëndrueshmëria e shpateve ,për kete qëllim esenciale është projektmi i duhur dhe mirëmbajtja e sistemit të shkallëve por edhe drenazhim i mirë i fushës së shfrytëzimit për mos dëmtim të punimeve minerre
8. Shfrytëzimi siperfqësor kërkon sigurimin e shesheve të mëdha të stvimit për stivim të sterileve .

### 2.3. Vlerësimi i vendburimit që ndodhen në sipërfaqe ose afer sipërfaqes së tokës

Këtu do të jepet në vija të trasha lista e faktorëve bazë të cilët duhet të merren parasysh gjatë vlerësimit të një miniere që pritet të hapet me shfrytëzim nga sipërfaqja :**gjeografia, statusi ligjor i tokës dhe të drejtat minerare ,faktorët historikë, politikë dhe sociologjikë, gjeologjie ,kushtet minerare ,kërkesat për pasurimin e mineralit dhe analizat ekonomike .**

**Gjeografia :Topografia** është funksion i vendndodhjes së vendburimit ,e cila ndikon në koston e përgatitjes ,zhvillimit dhe shfrytëzimit të minierës sipërfaqësore. Vendndodhja gjeografike e vendburimit përcakton klimën dhe afërsia e minierës me civilizim dhe objekte të shërbimeve publike ,të cilat krijojnë kushte lehtësuese të avancuara të shfrytëzimit siç janë: *furnizimi me energji elektrike* ,transportimi i mineralit më i lehtë me *sisteme të avancuara të transportit* ,fuqia punëtore e kualifikuar ,shërbimet e prodhimit dhe furnizimit si dhe mundësia e ndërtimit të reparteve të specializuara për riparime .

**Statusi juridik i tokës** ku ndodhet vendburimi dhe e drejta për kryerjen e punimeve minerare të nxjerrjes ,është e nevojshme të kontrollohet toka dhe të drejtat tjera të nevojshme siç janë përdorimi i ujit dhe mundësia e blerjes (sigurimin) të tokës ndihmëse për vendosjen e stivave të materialit shterpë .

**Faktorët historik ,politik dhe sociologjik:** .Është e rëndësishme të përcaktohet standardi dhe karakteri i ligjeve dhe rregulloreve kombëtare dhe lokale në lidhje me ruajtjen ,përdorimin e ujit

,ndotjes së ujit dhe ajrit ,rikultivimin e tokës së degraduar,ktivimin e materialit shterpë të mbulesës, manovrimin me lëndë plasëse ,taksat ,honorarët,detyrimet e rëndësishme ,kodet e sigurimit teknik në miniera rregullat mbi shëndetin e minatorëve ,kushtet klimaterike ,pagat dhe kushtet e punës ,kërkesat për pensionim dhe sindikatat .

**Gjeologjia e vendburimit** :Vlerësimi gjeologjik mund të përfshijë: shpimet me përmasa të mëdha ,mostërmarrjen për prova laboratorike nga shpimet ,testimin dhe përpunimin e rezultateve të marra nga provat ,paraqitjen grafike të të dhënave në harta dhe prerje tërthore ,përgatitjen e hartave interpretuese të specializuara ,llogaritjen e rezervave minerale me anë të përqindjes së përmbajtjes së metalit në mineral ,llogaritjen e nevojave për kryerjen e punimeve minerare të hapura ,studimet lidhur me ujërat nëntokësore dhe analizën ekonomike.

**Kushtet minerare** :Gjeometria e trupit mineral dhe topografia e sipërfaqes së terrenit poshtë të cilës ekziston trupi mineral do të ndikojnë në llojin e sistemit të shfrytëzimit dhe në koston e shfrytëzimit të vendburimit me karrierë. Trashësia e dhe natyra e shkëmbinjve të vendosur kiper dhe anës së varur të trupit mineral si dhe karakteristikat fizike të shkëmbinjve rrethues gjithashtu ndikojnë në konfiguracionin dhe koston e shfrytëzimit të vendburimit në mënyrë nga sipërfaqja.

**Kërkesat për pasurimin e mineralit.** Pothuajse çdo karrierë e mundshme duhet shqyrtuar ndonjë fazë të përmirësimit të prodhimit (përfitimit nga nxjerrja dhe shitja e mineralit të dobishëm) .Një gjë e tillë mund të ndryshojë nga një operacion i thjeshtë thërrmimi dhe përmasimi deri në një veprim kompleks i cili përfshin faza të shumta të zvogëlimit të madhësisë, përqendrimit dhe aglomerimit .Në shumë raste konsiderohet e këshillueshme të kryhet testimi në shkallë të programit pilot .

**Analiza ekonomike:** Në kuptim më të gjere analiza ekonomike për një karrierë përfshinë përcaktimin e vlerës së tregut të prodhimit minerar dhe të elementeve të koston së prodhimit. duke zbritur koston e prodhimit dhe çmimin e tregut të tij mund të llogaritet marzha e fitimit (ose e humbjes).Pra,analiza ekonomike bazohet në teknologjinë e shfrytëzimit dhe në vlerat ekonomike të shpenzimeve të bëra dhe në të ardhurat e realizuara.

Shumë miniera sipërfaqësore të reja kërkojnë investime kapitale shumë të mëdha. Ekzistojnë tri standardet për të matur vlerën e investimit:



*i)Shkalla e sigurisë ,*

*ii)Periudha e shlyerjes (kthimit) të investimit ,dhe*

*iii)Norma e kthimit .*

## **2.4. Përzgjedhja e sistemit të shfrytëzimit me karierë**

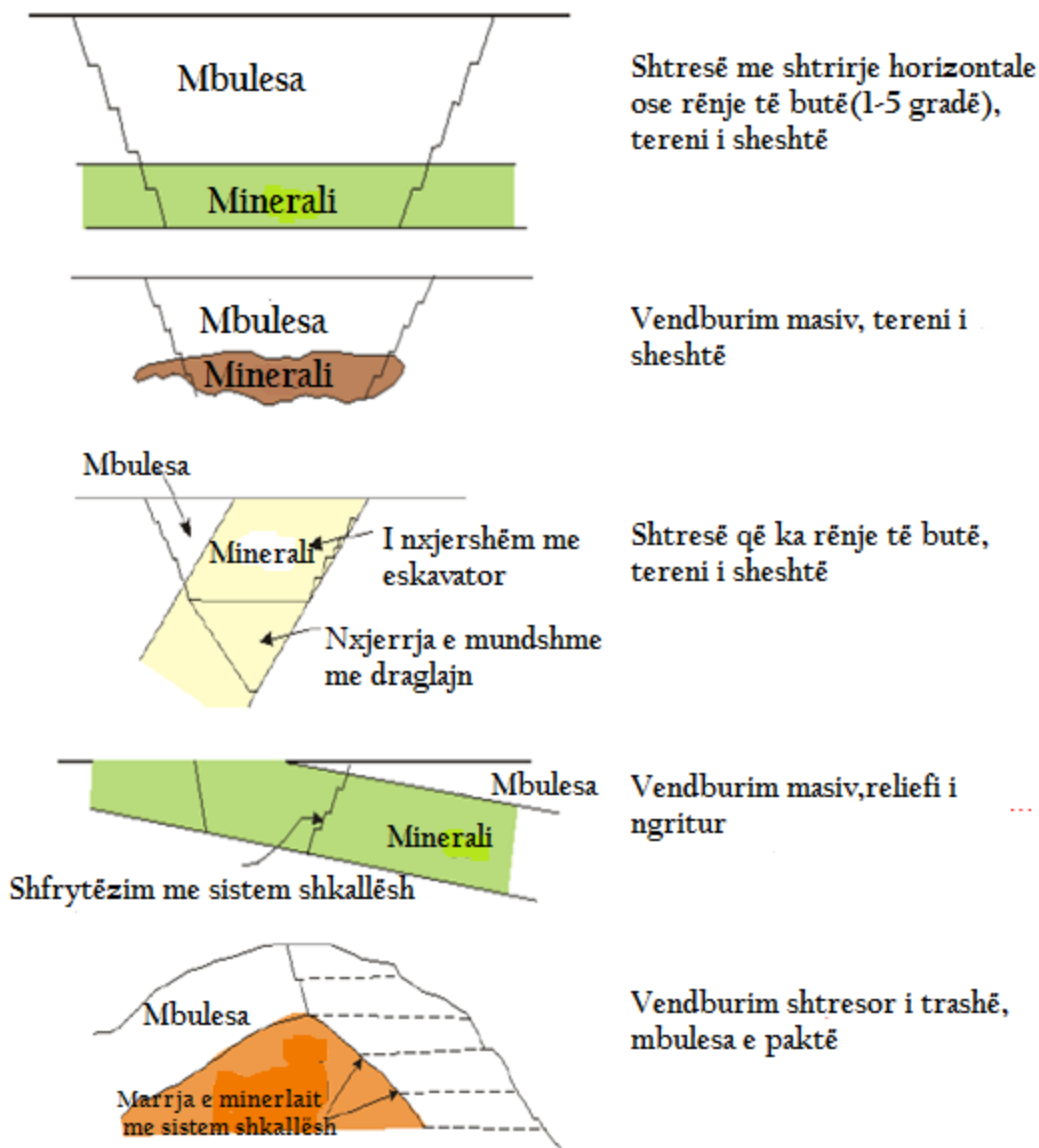
Vendburimet e mineraleve të dobishme, të cilat në ditët e sotme shfrytëzohen duke zbatuar teknikat e shfrytëzimit sipërfaqësor, ndryshojnë në mënyrë të konsiderueshme për nga madhësia ,forma ,këndi i rënies dhe thellësia nga sipërfaqja e tokës .Tipografitë fillestare të sipërfaqes mund të ndryshojnë nga e rrafshet ,me valëzime të buta deri në kodrina dhe lugina .Pavarësisht nga kjo,për të gjitha këto forma ekziston një numër faktorësh gjeometrik ,që janë fonamentalele për të gjitha trajtat e vendburimeve dhe përcaktues për gjeometrinë e karieres dhe teknologjinë e nxjerrjes së rezervave minerale. Rezervat e mineraleve të dobishme të përshtatshme për shfrytëzim sipërfaqësor fillimisht mund të klasifikohen si:

**Rezerva të shtresëzuara relativisht horizontalisht** me mbulesë të hollë ose të trashë të formacioneve sterile – një rast i tillë është karakteristik shtresa e linjtit në Pellgut linjit-mbajtës të Kosovës.

**Vendburimet e shtresëzuar i llojit damaror** me rënie më të madhe së sa këndi i skarpatës natyrale të materialit ashtu që shkëmbi shterpë nuk mund të hedhet brenda konturit të minierës.

**Vendburimet masive të thella dhe me zgjerim anësor të madh** ashtu që stivimi i shkëmbit shterpë brenda karrierës nuk është i mundur .

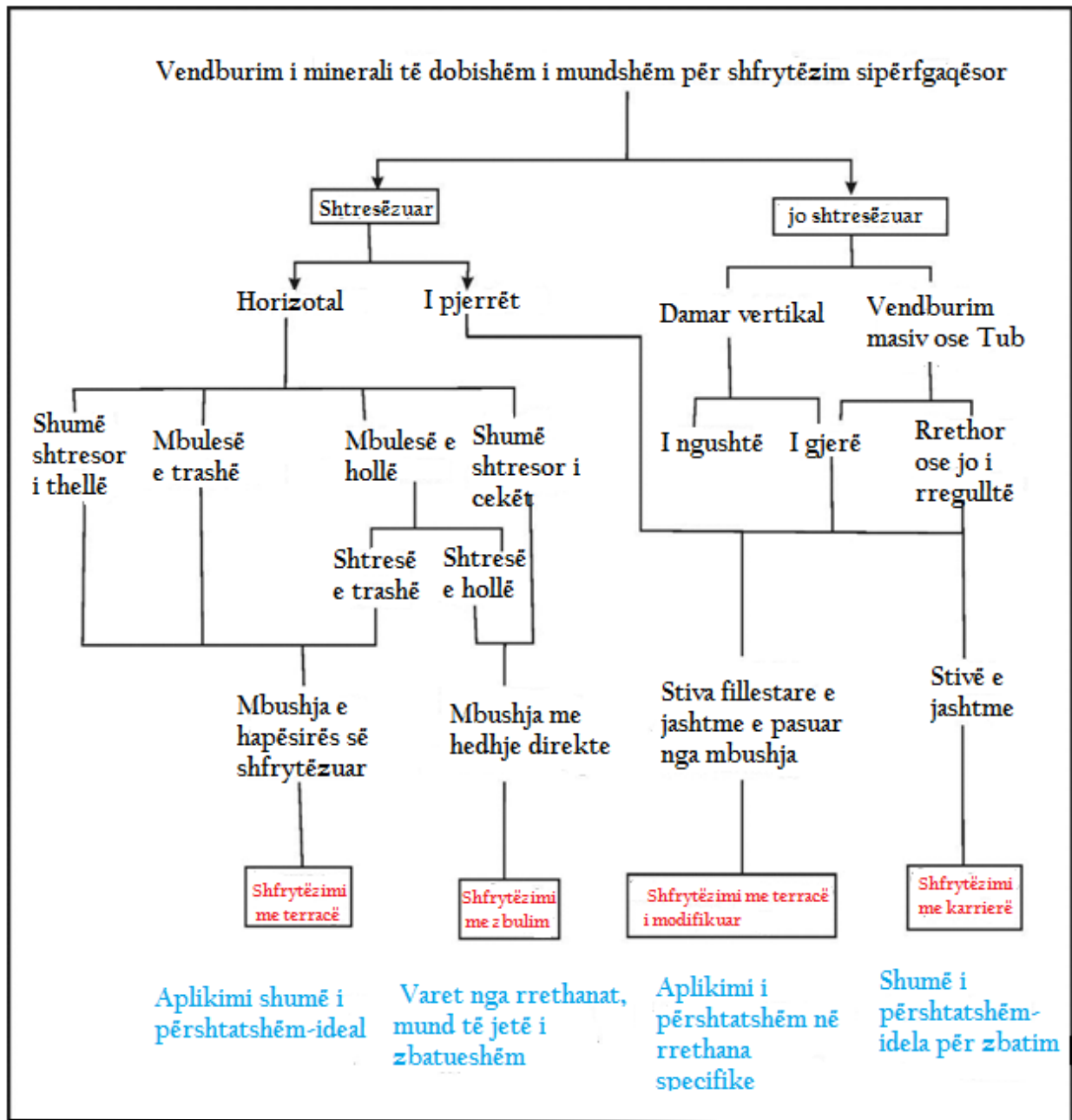
Në Figurën 2.1 tregohen karrierat e ndryshme dhe konfiguracioni e trupave mineral.



**Figura 2.1** Karierat e ndryshme dhe konfiguracionet e trupave muineral (Sipas Hartman dhe Mutmansky, 2002)

Nga të gjitha variantet në dispozicion të sistemeve të shfrytëzimit mekanik nga sipërfaqja të vendburimeve, meqenëse shumica e shtresave të linjtit në Kosovë dhe e guroreve në Republikën e Kosovës janë të përshtatshme për t'u shfrytëzuar me punime minerare të zbulimit (dmth. me sistem shfrytëzimi me qiell të hapur) ose me sistem shfrytëzimi me ferracë (dmth. me shfrytëzim shtresor), prandaj këto dy tipe të sistemeve të shfrytëzimit do të shtjellohen më

hollësisht në këtë tezë masteri . Klasifikimi i rezervave minerale dhe zgjedhja e sistemit të shfrytëzimit për nxjerrjen e rezervave i referohet Figura 2.2.



**Figura 2.2. Klasifikimi i sistemeve të shfrytëzimit sipërfaqësor**

Në Figurë vihet në dukje se si aplikohet sistemi i përgjithshëm i klasifikimit në llojet e vendburimeve shtesorë ,që janë karakteristike për shtresat e qymyrit ,pastaj jepet lloji i shtresimit ,trashësia e mbulesës të sharësës minerale dhe në fund për secilin sistem tregohet vendi i stivimit

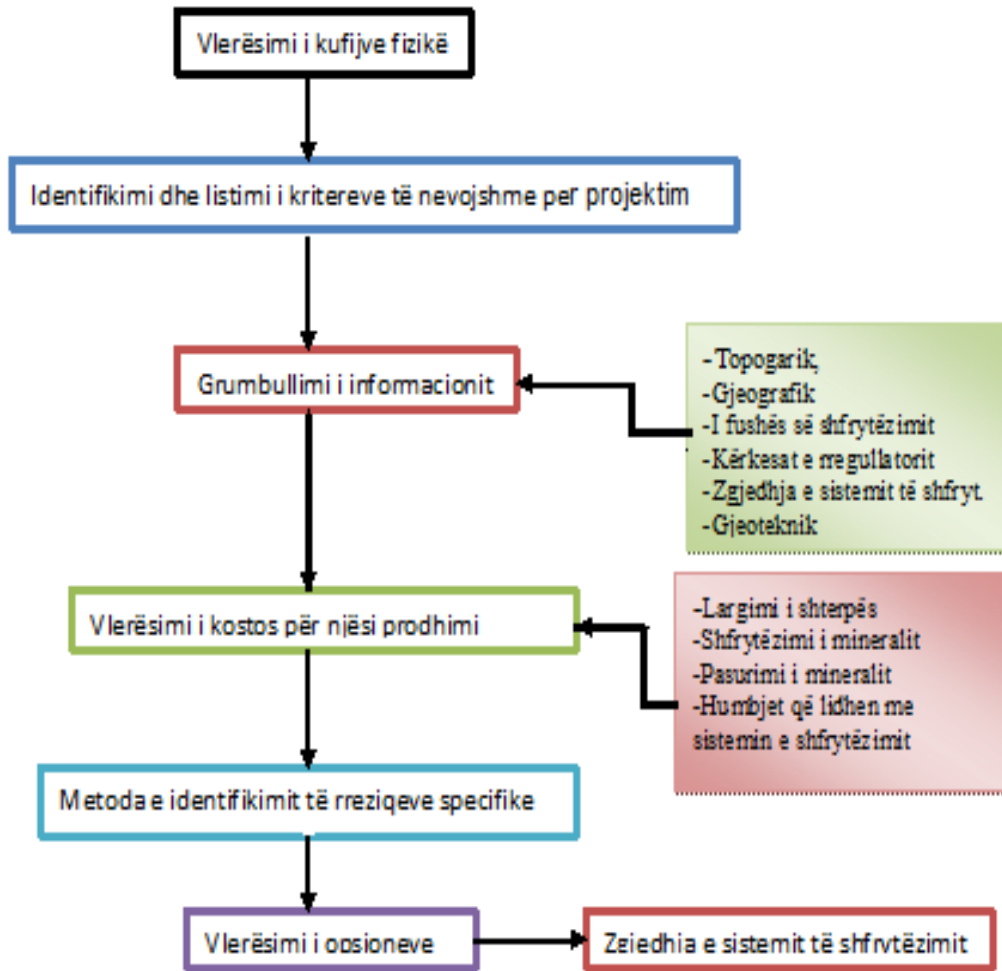
dhe transportimit të shkëmbinjve shterpë të mbulesës. Pra ,nga Figura 2.1 .mund të kuptohet që është e rëndësishme të merret parasysh edhe lloji i sistemeve të transportit të materialit shterpë ose mineralit të dobishëm i cili mund të përdoret për secilin lloj të teknologjisë së nxjerrjes(diskontinuale apo kontinuale).Ky klasifikimi i thjeshtësuar bazohet vetëm në rezervat e mineralit të dobishëm dhe gjeomorfologjinë e shterpës .

Është e kuptueshme që kur prezantohen me hollësisht sistemet e ndryshme të shfrytëzimit sipërfaqësor ,nevojitet të merren parasysh faktorë shtesë që kanë të bëjnë me gjeometrinë specifike të mineralit dhe shkëmbit shterpë, me topografinë e vendburimit ,me pajisjet minerare të përzgjedhura dhe proceset specifike të teknologjisë së shfrytëzimit. Përzgjedhja e sistemit të caktuar të shfrytëzimit me karrierë është pjesë përbërëse e procesit të planifikimit të minierës dhe vlerësimit të sistemeve të ndryshme të mundshme që bazohet në objektivin kryesor, që konsiston në atë që sistemi i shfrytëzimit të jetë me kosto sa më të ulët ,të realizohet shfrytëzimi maksimal i rezervave të mineralit ,sigurim teknik dhe shëndetësor ,gjatë gjithë ciklit jetësor të pritur të minierës. Hapat bazë të cilët duhet ndjekur në metodologjinë e përzgjedhjes së sistemit të shfrytëzimit janë paraqitur në Figurën 2.3

Madhësia e trupit mineral dhe shpërndarja e vlerave të përbërësve të dobishëm brenda mineralit duhet të merren parasysh për vlerësimin e sistemit të shfrytëzimit në aspektin ekonomik. Po ashtu, përzgjedhja e sistemit për shfrytëzimin e vendburimit varet nga marrëdhënia mineral- mbulesë dhe karakteri i shkëmbit shterpë të mbulesës. Para çdo përzgjedhje të pajisjeve minerare duhet përcaktuar faktorët e më poshtëm, të cilët kanë të bëjnë me tipin gjeologjik dhe llojin e shkëmbinjve rrethues të trupit mineral ,si dhe kërkesat për prodhim të karrierës :

- ❖ **Identifikimi i kufizimeve dhe detyrimeve fizike** ,si janë strukturat sipërfaqësore që duhet ruajtur ,kufijtë e minierës ,karakteristikat gjeologjike ,vendbanimet (shërbimet urbane dhe ndërrbane ),lumenjtë ,digat dhe rrjedhjet tjera të ujit.
- ❖ **Identifikimi dhe renditja e kritereve të kërkuara të llogaritjes për përzgjedhjen e sistemit të shfrytëzimit .**
- ❖ *Grumbullimi i informacionit për procesin e përzgjedhjes së sistemit duke përfshir*
- ❖ *Skemat përgatitore të terrenit të cilat tregojnë infrastrukturën ekzistuese ,dmth rrugët automobilistike,linjat hekurudhore ,linjat për furnizim me materiale ,stacionet elektrike ,prurjet e ujit ,infrastrukturën e cila nevojitet të mbrohet ,objektet e mundshme për*

mbrojtjen nga vërshimet ,vijat e konturit sipërfaqësor (modeli digjital i terrenit),shfrytëzimi i tokës psh. shtrirja dhe intensiteti i aktiviteteve bujqësore,industriale dhe aktivitete të tjera ekonomike,zonave të banimit ,zonave të nevojshme ekologjike dhe mjedisore ,



**Figura 2.3. Hapat bazë të metodologjisë së përzgjedhjes të sistemit të shfrytëzimit**

- ✚ Planet e zonave ku kryhen punimet minerare , vëllimi i rezervave të mineralit të dobishëm ,kufirin e karierës dmth. perimetrin e shtrirjes të të drejtave në nxjerrjen e mineralit,identifikimi nëse trupi mineral ka dalje në sipërfaqe apo është i vendosur nën sipërfaqen e tokës,
- ✚ Informacionin gjeologjik që ka të bëjë me thellësinë e konturave të mbulesës e cila duhet larguar,konturave të trashësisë të trupit ose shtresës minerale

*,konturat të cilësisë së mineraleve dmth. me vlerat e komponentëve të dobishme të shpërndara të minerale , trashësinë e ndërfaqjeve të shkëmbit shterpë në trupin mineral.*

- + Identifikimin e formës së trupit mineral :masiv,i shtresëzuar,shtresor ose i përhapur ,i trashë ose i hollë ,identifikimin e mbulueses ,a është shkëmb i fortë apo i butë (dhera).Rezultatet nga hulumtimi gjeologjik lidhur me karakteristikat e strukturave gjeologjike(shtresëzimet,thyerjet,çarjet,shkarjet ,prishjet ,zonat shembjeve dhe zonat e shkëputjeve tektonike ,horizontet ujëmbajtëse ,vendndodhjen e zonave të ndryshme gjeotektonike,etj.)të cilat janë të ndërlidhura me shtrirjen apo vendndodhjen e mineralit të dobishëm.*
- + Rregulloret qeveritare ,kërkesat ligjore dhe standardet ndërkombëtare ISO të cilat aplikohen në miniera .*
- + Sistemet alternative të shfrytëzimit të cilat mund të merren në konsiderim :Identifikimi dhe renditja e sistemeve të mundshme të shfrytëzimit të cilat mund të merren parasysh për vendburimin e mineraleve të dobishme që hulumtohet .*
- + Teknologjia në dispozicion :identifikimi dhe listimi i teknologjive dhe zhvillimet më të fundit që mund të ndikojnë në procesin e përzgjedhjes së sistemit të shfrytëzimit ,psh. pajisjet minerare të shfrytëzimit në dispozicion ,praktikat operative të nxjerrjes dhe strategjitë e menaxhimit dhe kontrollit të teknologjisë së nxjerrjes. Në përzgjedhjen e teknologjisë së shfrytëzimit ka rëndësi hulumtimi i natyrës së mbulesës së shtresës minerale, duke përfshirë alterimin e prodhimeve të saj ,kushtet fizike dhe kimike të cilat mund të shkak që disa pajisje minerare të mos punojnë gjatë zezonave të papërshtatshme.*

*❖ **Kostot operative specifike të sistemit.** Për të përcaktuar koston totale të përafërt të shfrytëzimit të një vendburimi duhet njohur shpenzimet operative tipike për njësi të prodhimit për sistemin dhe proceset e veçanta të shfrytëzimit ku përfshihen:*

- ▶ kostoja e zbulimit për njësi të shkëmbit shterpë dhe e të gjitha operacione të ndërlidhura me heqjen e mbulesës,*
- ▶ kostoja e nxjerrjes së mineralit dhe mineralit të dobishëm dhe e transportimit të tij ,si dhe e shitjes së prodhimit ,*

- ▶ *përqindja e marrjes së mineralit ,pas parashikimit të humbjeve gjatë shfrytëzimit të minierës ,të cilat ndërlidhen me sistemin e zbatuar të shfrytëzimit ,varfërimin e mineralit me rendimentin e karrierës ,ndryshimet e lagështirës etj.*
- ❖ ***Identifikimi dhe përshkrimi i të gjitha rreziqeve dhe risqeve të larta të cilat ndërlidhën me aktivitetet njerëzore ,proceset natyrore ,me shfrytëzimin dhe aktivitetet inxhinierike gjatë fazave të punimeve minerare dhe të shuarjes së aktiviteteteve të një varianti të te sistemeve të shfrytëzimit me karrierë .Identifikimi i mënyrave të veprimit ,sistemeve dhe/ose parimeve të projektimit dhe konstruktimit përmes të cilave do të eliminohen ,zvogëlohen ose kontrollohen risqet e identifikuarra dhe do të nënvizohen procedurat për specifikimin preliminar të karrierave .***
- ❖ ***Llogaritja e jetëgjatësisë së karrierave dhe norma e pritur e prodhimit gjatë shfrytëzimit si dhe madhësia e kapacitetit dhe distancës së transportit deri tek sheshi i stivimit të shterpës apo depozitimi i mineralit. Këta parametra janë përcaktues nëse do të zbatohet teknologjia e nxjerrës me veprim të ndërprerë apo kontinual .***
- ❖ ***Parashikimi i përdorimit të pajisjeve minerare në dispozicion. Shtrohet pyetja nëse pajisjet minerare të zgjedhura do të përdoren për shfrytëzim të mineralit në fushën minerare të përgatitur për shfrytëzim apo do të përdoren vetëm për zbulim të trupit mineral?***

## **2.5. Mënyrat e shfrytëzimit sipërfaqësor të rezervave minerale**

Shfrytëzimi sipërfaqësor praktikisht ka mundësi të pakufizuara për të prodhuar dhe përdorur pajisje minierare dhe transporti me permasa të mëdha dhe me performancë të lartë që mund të ofrojnë parametrat më të lartë teknikë dhe ekonomikë. "Qëllimi i thjeshtë në përzgjedhjen dhe zbatimin e planit të veçantë të shfrytëzimit të mineraleve të dobishme gjithmonë është për të shfrytëzuar një vendburim të mineraleve të dobishme ashtu që profiti të maksimizohet duke pasur parasysh karakteristikat unike të vendburimit dhe vendndodhjen e tij, çmimet aktuale të tregut për mineralin e nxjerrë dhe kufizimet e imponuara nga siguria, ekonomia , mjedisi "(Përkufizimi i SpitzandTrudinger, 2009).

Në një operacion tjetër mund të jetë e dëshirueshme që të ndahen plotësisht dy lloje të mineraleve , si psh.vendburimi me cilësi të ulët, ku njëri lloj është mineral "**oksid**" që duhet të pasurohet me tretje acidi(alkalizohet), mirëpo lloji tjetër i mineralit "sulfid" duhet të pasurohet me metoda të ndryshme.Perqindja e përmbajtjes së metalit në mineral dhe tonazh i materialit në dispozicion do të përcaktojë sasinë e shkëmbit shterpë e cila që mund të hiqet , dhe shpesh ekziston kufiri përfundimtar i karieres i cili më shumë përcaktohet nga ekonomia e heqjes së mbulesës sesa nga ndryshimi një ndryshim i papritur në vendburimin mineraleve të dobishme nga materiali mineral mbajtes në atë jo mineral mbajtes . Kufiri përfundimtar i karierës dhe pjerrësia e faqeve anësore të karierës,për kete arsye ata përcaktohen po aq nga ekonomia dhe inxhinieria sa nga struktura gjeologjike.Materiali me përqindje të komponeteve të dobishme relativisht të lartë mund të lihet i pashfrytëzuar në vende të vështira,të cilat shtrihen shumë thellë nën mbulesë . Qmimet e metaleve, makineritë dhe metodat e bluarjes vazhdimisht ndryshojnë , kështu që operacionet më të mëdha duhet të rivlerësohen periodikisht, dhe disa prej tyre herë pas here rizhvillohen si lloje krejtësisht të ndryshme të operacioneve minierare dhe bluarjeve.

Ndonjëherë heqja paraprake e mbuleses shterpë kontraktohet me firmat e specializuara në zhvendosjen e dherave.Shfrytezimi zakonisht kryhet me lopatë mekanike elektrike bëhen nga lopatat elektrike që lëvizin mbi shina në operacionet e mëdha, dhe me makina ngarkuses diesel që lëvizin mbi rrota gome në operacionet më të vogla.Ndonjëherë përdoren skreperet në situata të veçanta.

Lloji i Ekskavatorëve të mëdhenj me rotor qfare përdoren në minierat Evropiane të qymyrit nuk janë aplikuar në minierat e metaleve, sepse kjo pajisje është përshtatur më së miri për shtresa më të buta, me shtrat relativisht të sheshtë.

**(i) Shfrytëzimi me Tarracë .** Aty ku mbulesa është shumë e trashë ose trupi mineral është shumë i pjerrët që të mundësohet stivimi i formacioneve shterpë drejtpërdrejt në karierë (siç është rasti në shfrytëzimin me ekskavator draglajn ose ekskavator zbulimi) është e nevojshme të përdoret transport ciklik ose kontinual (p.sh. kamionët ose transportierët) për të transportuar shterpën deri në vendin prej nga mund të kthehet përsëri në hapësirën e shfrytëzuar më parë. Ky është sistem shumë shkallësh me lëvizje anësore , e gjithë miniera lëviz mbi rezervat minerale nga një skaj në tjetrin, por jo domosdoshmërisht në një shkallë të vetme . Numri i shkallëve të shfrytëzimit zakonisht varet nga thellësia e shfrytëzimit dhe lloji i



makinerisë që përdoret (zakonisht me lartësi të shkallëve (10-15)m dhe me numër ( 1-32) shkallë në tarracë). Aty ku hasen trupa mineral shumë të pjerrët dhe të zhytur thellë në koren e tokës, zakonisht përdoret sistemi i modifikuar i shfrytëzimit më tipik duke përdorur tarracën me tri shkallë në shkëmbin shterpë tek trupi mineral shumë i pjerrjet. Në këtë rast, dimensionet e karrierës janë të kufizuara nga dalja e shtresës në sipërfaqe (gjatësia e karrierës ) dhe hapësira e punës në dispozicion (për frontet e shfrytëzimit dhe stivimit) (gjerësia e karrierës).

**(ii) Shfrytëzimi me zbulim të Trupit mineral .**Përdoret për vendburime pranë sipërfaqes, anash të vazhdueshme, shtresor ,të tilla si qymyri,mineralet e shtresëzuar si mineralet e hekurit dhe vendburimet sipërfaqësore (nikel-laterite ose boksite). Kur trupat mineral kanë shtrirje horizontale dhe afër sipërfaqes, ndonjëherë është më ekonomike të hiqen shkëmbinjt vendosur sipër (ana e varur) tyre për të zbuluar trupin mineral.

Sistemi i shfrytëzimit me zbulim aplikohet në mënyrë ideale kur sipërfaqja e tokës dhe trupi mineral janë relativisht horizontal dhe nuk janë shumë thellë nën sipërfaqe,si dhe është e disponueshme një zonë e gjerë për tu nxjerre me një seri shiritash. Toka sipërfaqësore hiqet dhe grumbullohet për rikultivim të më mëvonshëm të tokës.Zakonisht për punime minerare të zbulimit përdoren ekskavatorët draglajn me shigjetë të gjatë ose ekskavatorët me rreze veprimi të madhe . Minierat me punime zbulimi janë më të cekëta se sa tek minierat e hapura me karirë, dhe formacionet e mbuleses "hidhen prapa" direkt në panelet e shfryëzuara fqinjë. Ky lloj sistemi i shfrytëzimit ka kosto shumë të ulët dhe produktivitet të lartë,dhe është i favorshëm të zbatohet për kushtet që pasojnë:

- **Për trashësi relativisht të vogël të mbuleses** (maksimale 0-50 m përndryshe inaçë raporti i zbulimit dhe kostoja e zbulimit bëhet shumë i lartë),
- Për topografi sipërfaqësore të rregullt dhe konstante dhe për shtresat e qymyrit (ndryshojnë nga horizontalja jo më shumë se 20° në shtresën e qymyrit - topografia mund të ndryshojë më tepër sepse për sheshim mund të përdoret zbulimi paraprak - por kjo është e shtrenjtë për tu aplikuar).
- **Për fusha minerare të medha të rezervave** (në menyrë që të ofrohet jetëgjatësia adekuatë të minieres dhe për të mbuluar të gjitha shlyerjet e huasë kapitale- zakonisht me jetëgjatësi mbi 20 vjet me prodhueshmëri (4-14)miliona tonë në vit)..

### (iii) Metoda e shfrytëzimit me punime të hapura me karrierë

Punimet minerare me të cilat direkt nga sipërfaqja e tokës nxirret lënda e parë minerale e dobishme quhen **shfrytëzim në sipërfaqe i mineralit të dobishëm**, kurse miniera ku zhvillohen këto punime quhet **karrierë**. Pra, karriera nënkupton çdo vend ku nxirren materiale ose minerale me anë të tërësisë së punimeve minerare të cilat kryhen direkt nga sipërfaqja për shfrytëzimin në sipërfaqe të vendburimeve të mineraleve të dobishme. Shfrytëzimi me karrierë ka karakteristikat si në vijim:

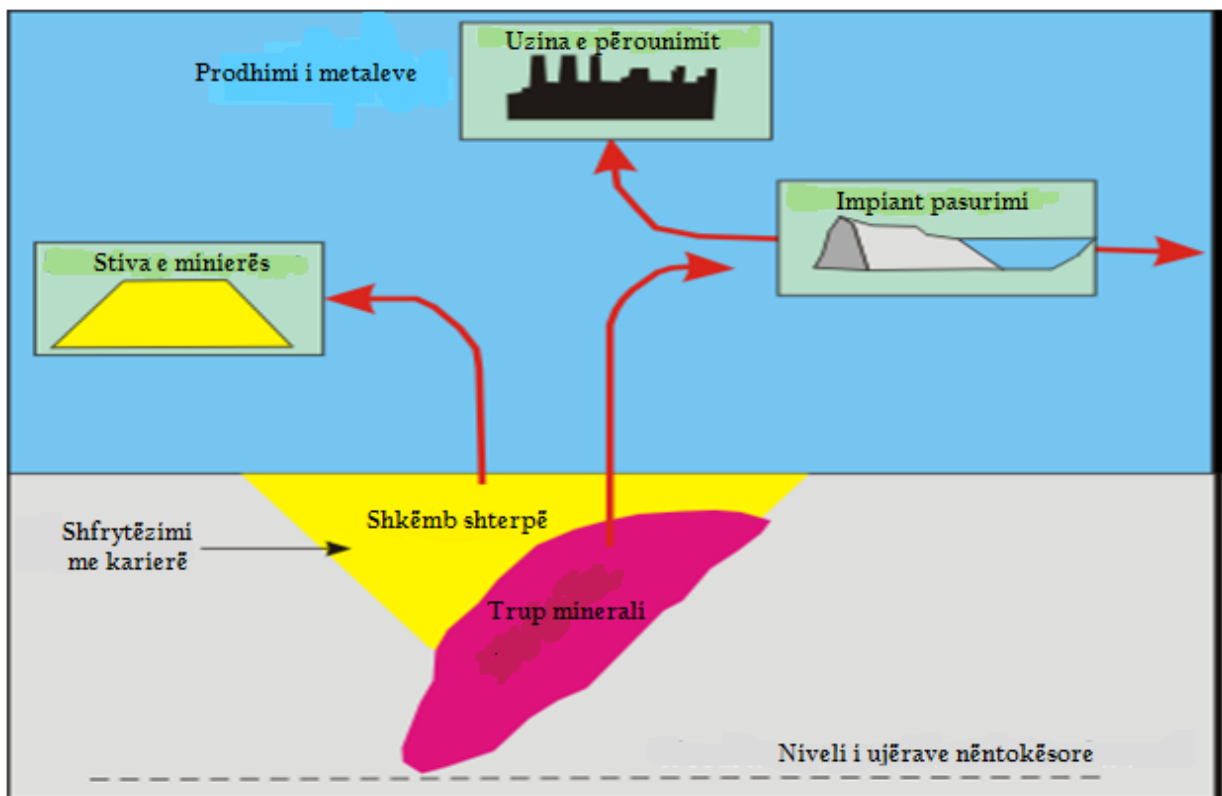
- *Miniera shfrytezohet me qiell të hapur (në sipërfaqe),*
- *Vrima në formë të konit në sipërfaqen e tokës, me rapen e cila leshohet në menyrë spirale nga lart poshtë përgjatë anëve, mundëson arritjen e mineralit deri në thellësi mesatare,*
- *Shfrytëzimi me karrierë është i paracaktuar për nxjerrjen e mineraleve që shtrihen afër sipërfaqes së tokës.*
- *Përdoret kur trupi mineral është afër sipërfaqes së tokës dhe kur është e nevojshme të largohen mbulesa (shkëmbinjtë shterpë) permasash të vogla.*
- *Zakonisht përdoret për të shfrytëzuar vendburimet sipërfaqësore ose për ato që kanë koeficient zbulimi të ulët.*
- *Fillimisht hiqen shkëmbinjtë shterpë, pastaj minerali shkatërrohet dhe ngarkohet.*
- *Përgjithësisht zbatohet për trupa mineral me përmbajtje të ulët të metalit në mineral e të cekët.*
- *Për shfrytëzim jo selektiv të të gjitha zonave me përqindje të pëmbajtjes të lartë dhe të ulët të metalit në mineral.*
- *Norma e shfrytëzimit > 20,000 tonë të nxjerrura brenda ditës.*
- *Shpesh kërkon investime kapitale të mëdha, por në përgjithësi rezulton me produktivitet të lartë, kosto të ulët operative dhe me kushte sigurie të mira.*

Në Figurën 2.4. jepet paraqitja skematike e përgjithme e shfrytëzimit me karrierë kurse në Figurën 2.5. tregohet pamja e përgjithshme e shfrytëzimit me karrierë.

Problemet që lidhen me projektimin e karrierave :

Heqja e mbuleses; Vendosija e rrugëve të transportit; Pajisja → madhësia e kamionëve dhe e parkut të automjeteve ; Këndi i rënies dhe qendrueshmeria e shpareve të karieres.

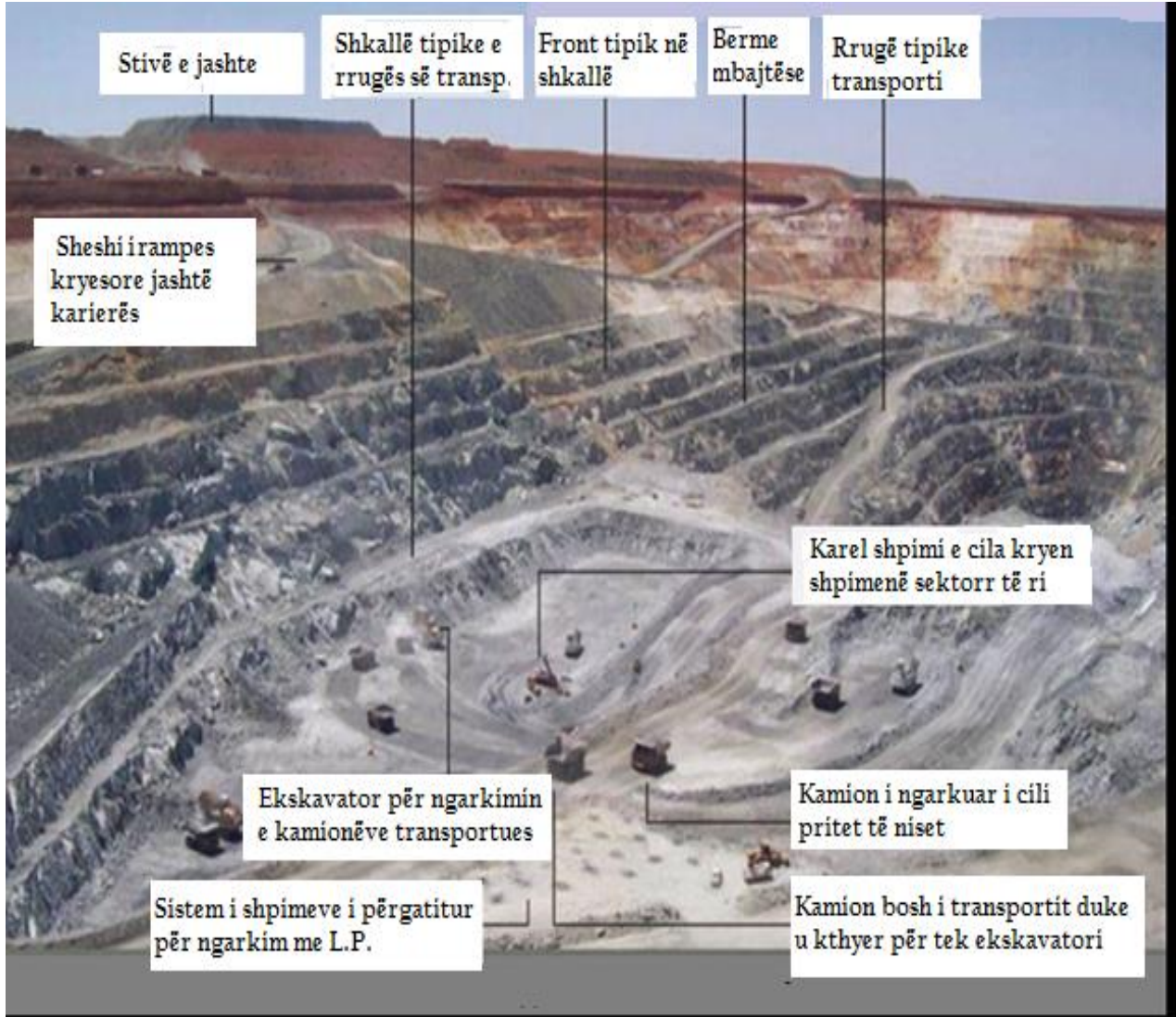
Në varësi nga lloji i mineralit që shfrytëzohet dallojmë: **karrierat metalore, jometalore, të qymyreve, të gurëve dekorativ ose gëlqerorë dhe guroreve ,të argjilave dhe rërave silikate si lëndë të para për prodhimin e tullave.** Bazuar mbi atë nëse minerali përmban një ose më shumë përbërës të dobishëm, dallojmë **monomineralet** dhe **polimineralet**. Me **përbërës të mineraleve të dobishëm** nënkuptojmë një sërë elementesh kimike ose minerale të cilët janë në përbërje të lëndëve minerale dhe paraqesin interes për shfrytëzim.



*Figura 2.4. Skema e sistemit të shfrytëzimit të vendburimit me karierë*

Përbërësit shoqërues janë ato elemente ose përbërës kimik të cilët edhe pse janë relativisht në sasi të vogla, paraqesin interes ekonomik dhe mund të rikuperohen si produkte nga procese

metalurgjike apo kimike. **Minerale** quhen pjesëzat e shkëmbinjve me veti kimike dhe fizike të njëjtë. Mineral do ta quajmë trupin natyror me veçori fizike dhe kimike të caktuara i cili është formuar si rezultat i proceseve që zhvillohen në koren e tokës.



*Figura 2.5.Pamja tipike e një miniere të hapur me karierë*

## 2.6.Planifikimi dhe konstruktimi i karierës

Sipas Furie ,miniera e hapur me karierë ëshë punim minerar në formë hinke i bërë në sipërfaqen e tokës për nxjerrjen e mineraleve të dobishëm i cili mberet i hapur gjatë gjithë kohes së

veprimtarisë së minierës.Me qëllim të zbulimit dhe shfrytëzimit të vendburimeve kërkohet gërmim/rrezimi dhe largimi i një sasive të konsiderueshme të shkëmbinjve shterëpë të cilët përbëjnë mbulesën e shtresës trupit mineral.Në mënyrë që procesi i zbulimit për heqjen e mbulesës të realizohet me koston më të ulët të mundshme dhe me fitim maksimal,planifikimi i cilesdo minierë të hapur me karrierë është i lidhur ngushtë me ekonominë ,e cila nga ana tjetër ndikohet nga disa kushte gjeologjike dhe tekno-minerare (Furie ,1992).

Shfrytëzimi sipërfqësor konsiderohet më i favorshëm së sa shrytëzimi nëntokësor në lidhje me : ***nxjerrjen apo prodhimin mineral ,kontrollin e përqindjes së metalit në mineral,me ekonomin ,fleksibilitetin e procesit të punës ,sigurinë në punë dhe mjedisin punues*** .Prandaj ,ekzistojnë shumë vendburime të cilat janë shumë të vogla ,të jo të rregullta dhe të shtrirë në thellësi të kores së tokës për t'u nxjerrë me sisteme të shfrytëzimi nga sipërfaqja.Për më tepër ,madje edhe aty ku mineralizimi shkon në thellësi në minierat e hapura me karrierë,trashësia gjithnjë në rritje e mbulesës mund ta bëjë shfrytëzimin joprofitabil. Në rrethana të tilla ose duhet të hiqet dorë nga shfrytëzimi i trupit - shtresës minerale ose duhetn dryshuar menyra e shfrytëzimi nga sipërfaqësor në atë nëntokësor .Veq kësaj ,përzgjedhja e sistemit të shfrytëzimit dhe e pajisjeve minerare është shumë më komplekse në rastin e shfrytëzimit sipërfaqësor krahasuar me atë nëntokësor.

Në shfrytëzimin sipërfqësor ,modelet e punimeve të shpim-plasjes duhet të jenë paraprakisht të planifikuara në mënyrë që të merret copëtimi i duhur i shkëmbinjve të mbulesës .

Konstruksioni i karrieres elaborohet në disa faza të cilat përbëhen nga një skemë e ideuar (planifikuar) ose një komplet skemash alternative ,të ndjekura nga vleresimi dhe përzgjedhja e skemës optimale të cilën e tregon Figura 2. 5.Konstruktimi më ekonomik i karrieres perfundimtare varet nga faktorët të cilët inxhinieri i minierave nuk mund të i kontrolloj ,siq janë:

- *konturet gjeometrike të trupit mineral,*
- *shperndarja e mineralit brenda trupit mineral ,*
- *topografia ,*
- *këndet maksimale të lejuara të pjerrësisë së shpateve ,etj.*

Megjithatë ,ekonomia e programit të shfrytëzimit është e ndërlidhur me faktorët të cilët i ka përcaktuar inxhinieri i minierave ,siq janë përzgjedhja e koeficientit të shfrytëzimit ,normat e prodhimit dhe pajisjet .

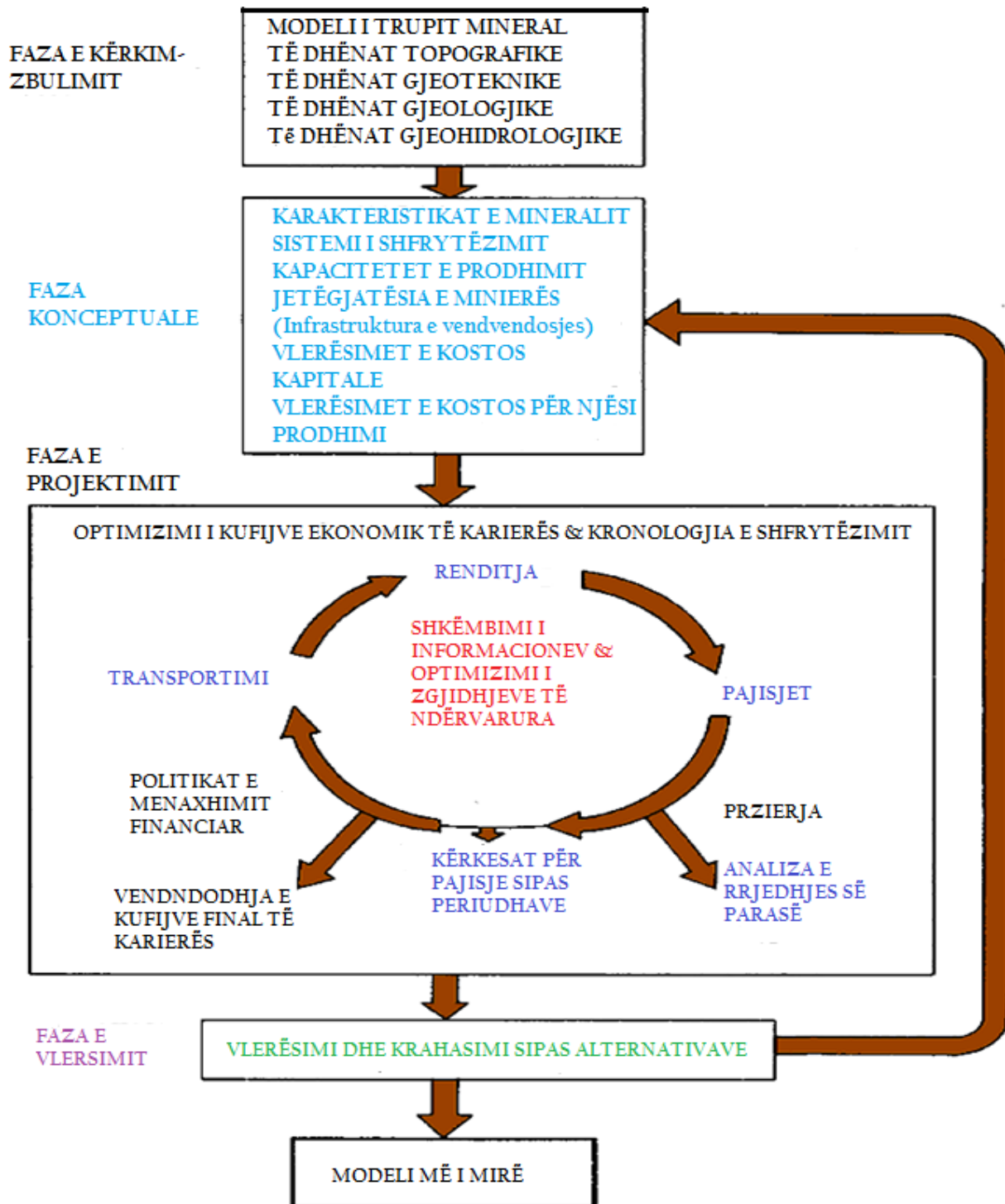


Figura 2.5. Paraqitja skematike e procesit të konstruktimit të karrierës (sipas Fourie,1992)

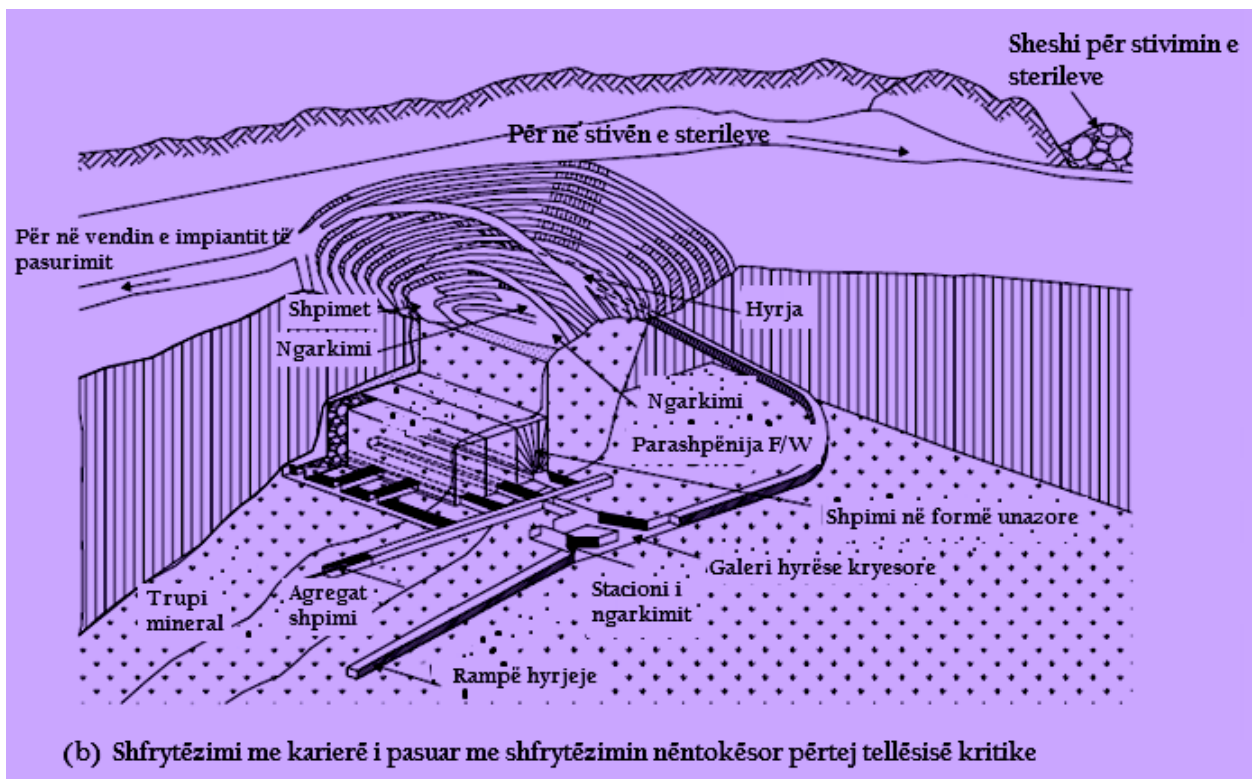
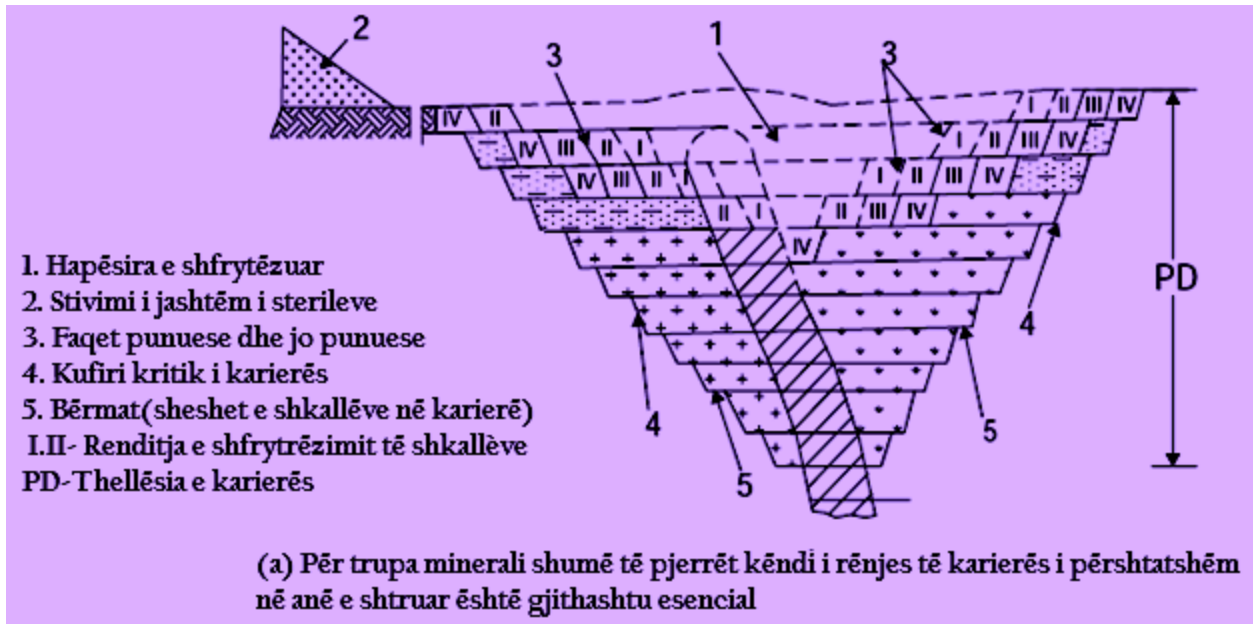
## KAPITULLI -3- ANALIZA GJEOMETRIKE E KARRIERAVE –PARAMETRAT GJEOMETRIKË TË KARRIERAVE

*“Produktiviteti maksimal, siguria dhe nxjerrja me kosto minimale me normën e dëshiruar të prodhimi duhet të synohet për të arritur rezultatet optimale. ”*

### 3. 1. Elementet e karrierve në hapësirë

Miniera e hapur me karrierë (Figura 3.1) është miniera për të shfrytëzuar vendburimet të cilat kanë dalje në sipërfaqe, ose të atyre të cilat janë të kufizuara në një thellësi të cekët, dhe shkëmbinj të shterpë të cilët shtrihen sipër (të mbivendosur ) dhe anash vendburimit hiqen dhe transportohen larg nga vendi i depozitimit të tyre. Për punimet e hapjes me karrierë , parametri kyç është **këndi i rënies të vendburimit** dmth. për vendburimet këndi i rënies të të cilëve është më i madh së 20 °, ky sistem shfrytëzimi është pothuajse i detyrueshëm. Në Figurën 3.1. janë përdorur shprehje të ndryshme për të përshkruar strukturën e shfrytëzimit me karrierë .

Vendburimi ose pjesa e tij që është planifikuar për shfrytëzim në sipërfaqe ose për shfrytëzim në karrierë përbënë **fushën e karrierës**. Lënda e parë e mineralit të dobishëm zakonisht është e mbuluar me masa shterpë (mbulesa) me trashësi të vogël ose të madhe. Radha e shfrytëzimit të mineralit është nga lartë-poshtë, që nënkupton fillimisht shfrytëzohen shtresat e mësipërme pastaj ato të mëposhtmet. Shfrytëzimi i çdonjërës shtresë të mësipërme e bënë të mundur shfrytëzimin e shtresës poshtë saj. Në shumicën e rasteve nxjerrja e mineralit të dobishëm në mënyrën e shfrytëzimit në mënyrën në sipërfaqe shoqërohet me heqjen paraprake të shkëmbinjve që rrethojnë atë (pra heqjen e mbulesës) për të zbuluar mineralin e dobishëm. Punimet minerare lidhur me heqjen e mbulesës quhen **punime zbulimi**,ndërsa punimet minerare të kryera për nxjerrjen e mineralit quhen **punime nxjerrjeje**. Vëllimi i shkëmbinjve të mbulesës shpeshherë është shumë më i madh se sa vëllimi i mineralit të dobishëm që duhet shfrytëzuar. Sasia e shkëmbinjve të mbulesës e cila nevojitet të zhvendoset për shfrytëzimin e njësisë së mineralit të dobishëm, **quhet koeficient zbulimi**. Vlerat e koeficientit të zbulimit luhaten brenda një game të gjerë të kufijve. Madhësia e tij varet nga kushtet gjeologo-minerare të shtrirjes së vendburimeve, sistemi i shfrytëzimit, karakteri dhe vlera e mineralit të dobishëm.



*Figura 3.1.(a) Punimet e hapjes me karrierë -Nomenklatura (b) Shfrytëzimi i vendburimeve të dala në sipërfaqe ose me thellësi të vogël shtrirjeje të shfrytëzuar me karrierë; i ndjekur nga shfrytëzimi nëntokësor pas tejkalimit të thellësisë kufitare. Ilustrimi është shembull tipik i minierave të bakrit në Sohar, Sulltanati i Omanit.*



Punimi mineral i krijuar për të zbuluar një vendburim me qëllim të shfrytëzimit quhet **karrierë** dhe meqenëse ky punim mineral është i ekspozuar ndaj atmosferës, struktura rezultuese njihet si **shfrytëzim me karrierë**. Ndonjëherë vendburimi ka dalje në sipërfaqe dhe shkëmbinjtë rrethues e mbulojnë atë. Masat shkëmbore në **anën e varur (tavanin)** dhe të **shtruar (dyshehenë)** të vendburimit mineral quhen "**Sterile të anës së varur dhe të shtruar**". Por nëse i njëjti trup mineral shtrihet në një thellësi të caktuar, atëherë masivi shkëmbor i cili e mbulon pjesën e sipërme të trupit mineral njihet si "**Mbulesë**". Kështu, për të nxjerrë trupin mineral të përshtatshëm për shfrytëzim me karrierë nevojitet largimi i formacioneve sterile të kahut të varur dhe krahut të shtruar si dhe i mbulesës. Por, trashësia e formacioneve sterile që rrethojnë këtë mbulesë është funksion i „**Këndit të përgjithshëm të pjerrësisë së karrierës**” i cili mund të definohet si këndi që formohet me bashkimin buzës së poshtme të shkallës më të poshtme me buzën e sipërme të shkallës më të sipërme të karrierës me horizontale, kur shkallët arrijnë në skajet përfundimtare të tyre.

Sasia e shkëmbinjve që duhet të heqin për të zbuluar trupin mineral rritet me rritjen e thellësisë, dhe lind një situatë kur bëhet jo ekonomike të shkosh përtej saj. Kjo njihet si ‘Thellësia kritike’. Ky është gjithashtu një funksion i këndit të pjerrësisë së karrierës dmth zvogëlimi i këndit të përgjithshëm të pjerrësisë të karrierës e zvogëlon thellësinë e karrierës dhe anasjelltas.

Shkëmbi shterpë i cili duhet të hiqet nuk mund të merren në një kapje (shtrirje), por atë duhet ndarë në kate të përshtatshme, të cilët janë të sigurt dhe ekonomike për tu shfrytëzuar, këto kate të formuar kështu quhen „**shkallë**”. Kryerja e punimeve të zbulimit dhe të nxjerrjes kërkon zbatimin e proceseve të shkatërrimit (me gërmim mekanik ose me ndihmën e punimeve të shpim-rrëzimit), të ngarkimit, të transportimit dhe të stivimit të shkëmbinjve shterpë ose të mineralit. Rrëzimi qëndron në shpëputjen nga masivi i shkëmbit apo mineralit të dobishëm duke bërë njëkohësisht shkrifërimin e tij.

Ngarkimi konsiston në zhvendosjen e mineralit të dobishëm apo shkëmbinjve shterpë nga masivi apo materiali i rrëzuar, në mjetet e transportit. Transporti përfshin zhvendosjen e mineralit të dobishëm dhe shkëmbinjve të mbulesës në vendin e destinuar për depozitim dhe stivim. Shkëmbinjtë dërgohen në vendet e tyre të stivimit të cilat mund të caktohen jashtë ose brenda kufijve të vendburimit që shfrytëzohet dhe quhen stiva të jashtme ose të brendshme. Shtresat e mbulesës dhe lëndës së parë minerale të cilat përfshihen në shfrytëzim në sipërfaqe direkt nga

sipërfaqja e terrenit përbënë **hapësirën (zonën) e punës në karrierë**.. Në varësi nga ajo se momentalisht shkalla është duke u shfrytëzuar apo nuk është duke u shfrytëzuar, **shkallët mund të jenë në punë (punuese) ose jo në punë (jo punuese)**. Çdo shkallë ka elementet (**lartësinë, gjerësinë dhe pjerrtësinë (rënien)**) të cilat dhe përcaktojnë karakterin e punimeve minerare (Figura 3.1). Frontin e punës në karrierë e përbënë gjatësia e përgjithshme e fronteve të punës të gjitha shkallëve që ndodhen në shfrytëzim në të njëjtën kohë dhe përcaktohet nga kuota e shkallës më të lartë dhe më të ulët. Punimet e zbulimit dhe nxjerrjes formojnë përkatësisht **frontin e zbulimit dhe nxjerrjes**. Parametrat kryesor gjeometrikë të karrierës janë:

- ✚ *Lartësia e shkallëve,*
- ✚ *Gjerësia e shesheve punuese ,*
- ✚ *Shpatet punuese dhe përfundimtare ,dhe*
- ✚ *Frontet e punimeve minerare .*

### 3.2 .Elementet konstruktive të shkallës

Si u potencua më parë **shkallet** janë pjesë të karrierës ku realizohet shfrytëzimi i mbulesës ose i lëndës së parë minerale. Shkalla përfaqëson njësinë themelore të prodhueshmërisë gjatë shfrytëzimit në sipërfaqe ose shfrytëzimit me karriera. Lartësia e shkallës është funksion i:

- **Aftësia mbajtëse e tokës** dmth *toka mund të jetë e fortë, kompakte, e shkrifet , e butë, e konsoliduar, e pa konsoliduar etj. Në shtresa të tilla si zhavorri, rëra, toka aluviale, argjila , rëra e rrjedhshme ose ndonjë shtresë tjetër e ngjashme, lartësia e shkallës nuk duhet të kalojë 3 m.*
- **Prania e ujit** - *toka ose shtresat mund të jenë të thata, të lagura, poroze, jo poroze, mbi ose nën nivelin e ujit nëntokësor , etj.*
- **Prania e prishjeve gjeologjike** *të tilla si shkarjet,rrudhat,qarjet,shtresëzimet klivazhet ose planet e shtresëzimit etj.*
- **Lartësia e shigjetës ose rrezja e gërmimit të ekskavatorit** *i cili do të përdoret për punët e ngarkimit ,lëvizjes ose të ngarkimit.*

Çdo shkallë ka sheshin e sipërm dhe të poshtëm të cilët janë të ndarë me lartësinë e shkallës H (Figura 3.2). Sipërfaqja e pjerrët e shkallës quhet **shpat i shkallës së karrieres** ose **front pune në shkallë**. Këndi të cilin shpati ose balli i punës ndërton me horizontalen është **këndi i pjerrësisë të shkallës** (angl. *face angle*) i cili shënohet  $\alpha$ . Vija e ndërprerjes së shpatit të shkallës me sheshin e sipërm përkatësisht të poshtëm quhet **buza e sipërme ose kreshta** (angl. *crest*) përkatësisht **buza e poshtme** ose **fundi** (angl. *toe*) e shkallës ..

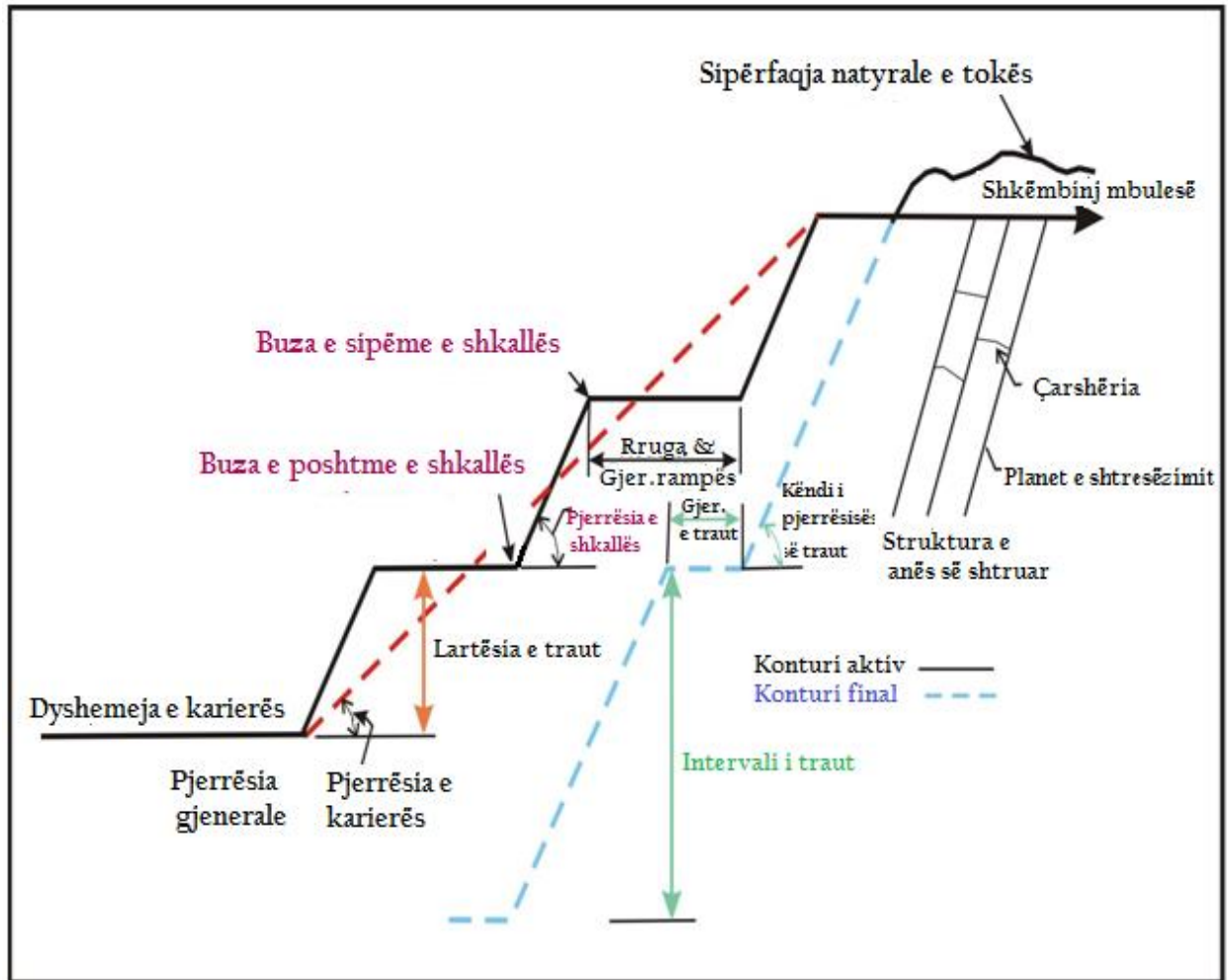
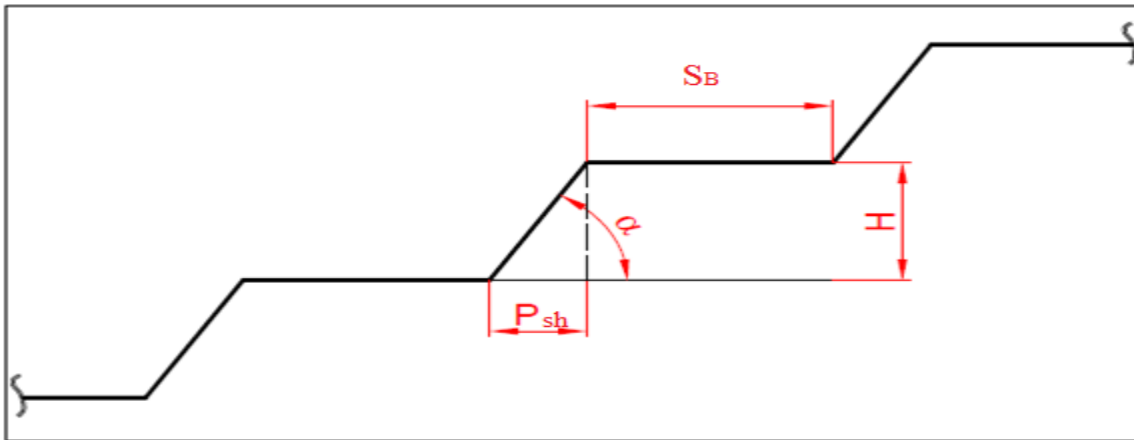


Figura 3.2. Figura e cila tregon terminologjinë tipike të shkallës stolit të hapur

**Gjerësia e sheshit punues të shkallës** (angl. *bench width*) është distanca horizontale midis buzës së sipërme të shkallës që shqyrtohet dhe buzës së poshtme të shkallës që pason dhe shënohet me S (Figura 3.3) Madhësi gjeometrike e rëndësishme është edhe **projeksioni i shpatit të shkallës**

(angl. *bank width*) ,që shënohet me  $P_{sh}$  siç tregohet në Figurën 3.3 dhe mund të llogaritet nga formula :

$$P_{sh} = H \cdot ctg\alpha \quad (3.1)$$



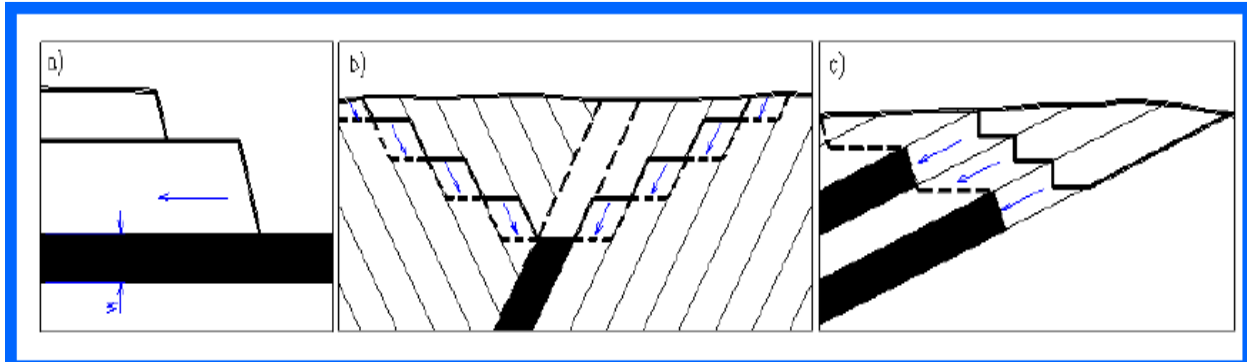
*Figura 3.3. Elementet konstruktive të shkallës*

### 3.3. Lartësia optimale e shkallës dhe ndarja e karierave në shkallë

Karriera ndahet sipas lartësisë në shkallë ,zhvillimi i të cilave (drejtimi i avancimit) zakonisht është horizontal ,shumë i pjerrët ose i pjerrët (Figura 3.4).Lartësia dhe numri i shkallëve varet nga trashësia e mbulës dhe e mineralit të dobishëm ,këndi i rënies së vendburimit ,rezistenca ndaj gërmimit ,si dhe nga parametrat konstruktivë të pajisjeve minerre të përdorura për shfrytëzim,ngarkim dhe transport.Numri i shkallëve në punë të njëkohshme varet nga thellësia dhe permasat e karrierës.

Kur përcaktohen elementet gjeometrike të shkallës ,lartësia e shkallës është parametri i cili ka rëndësi të madhe në aspektin profesional dhe për rrjedhojë kërkon vëmendje shkencore të veçantë .Shkencëtarët Hustruid W,Kuchta M, Martin R,(2011) venë në dukje që kur definojnë elementet gjeometrike të shkallës ,gjithmonë fillohet me përcaktimin e lartësisë së shkallës ,si parametri më i rëndësishëm ,dhe që elementet e tjerë ( në rend të parë pjerrësia e shkallës ) do të rezultojnë nga lartësia e përvetësuar .Kuptimi i tillë në plotëni është i justifikueshëm ,duke

marr parasysh që lartësitë e ndryshme të shkallëve në karrierë të pranuar si huhet ,në mënyrë të konsiderueshme ndikojnë në performancën e procesit prodhues të gjithëmbarshtëm .



*W* - trashësia e mineralit të dobishëm, → -drejtimi i parashpënies të shkallëve

**Figura 3.4. Ndarja e karrierës sipas lartësisë :** a) Shfrytëzimi me shkallë horizontale (drejtimi i parashpënies së frontit horizontal) ; b) shfrytëzimi me shkallë me pjerrësi të madhe ; dhe c) shfrytëzimi me shkallë diagonale (drejtimi diagonal i parashpënies së frontit )

Zgjedhja e duhur apo optimale e lartësisë së shkallës duhet bërë ashtu që të sigurohet:

- (i) Qëndrueshmëria e shkallës ,domethënë të gjithë faktorët me ndikim në punën e sigurt ;
- (ii) Cilësia e kërkuar dhe niveli i kërkuar i nivelit të selektivitetit në shfrytëzimin e vendburimit ;
- (iii) Realizueshmëria teknologjike në të gjitha fazat e punës (shpimi ,shpërthimi i lëndës plasëse ,gërmimi dhe ngarkimi );
- (iv) Optimizimi ekonomik dhe organizativ (minimizimi i shpenzime të të shfrytëzimit ).

Është e qartë së, për shkak qëllimeve kështu të rëndësishme , si rregull shpesh janë në konfrontim të ndërsjellë ,procesi i përzgjedhjes së lartësisë së shkallëve paraqet problem kompleks ,për zgjidhjen e të cilit nevojitet të kryhen analiza të shumfishta .Në këtë kuptim hapi fillestar është përcaktimi i faktorëve me ndikim .

**(i) Qëndrueshmëria e shkallës ,**respektivisht ,karakteristikat gjeomekanike të mjedisit punues në të cilin ndodhet shkalla shpesh ka ndikim vendimtar në përzgjedhjen e lartësisë shkallës .Lartësia

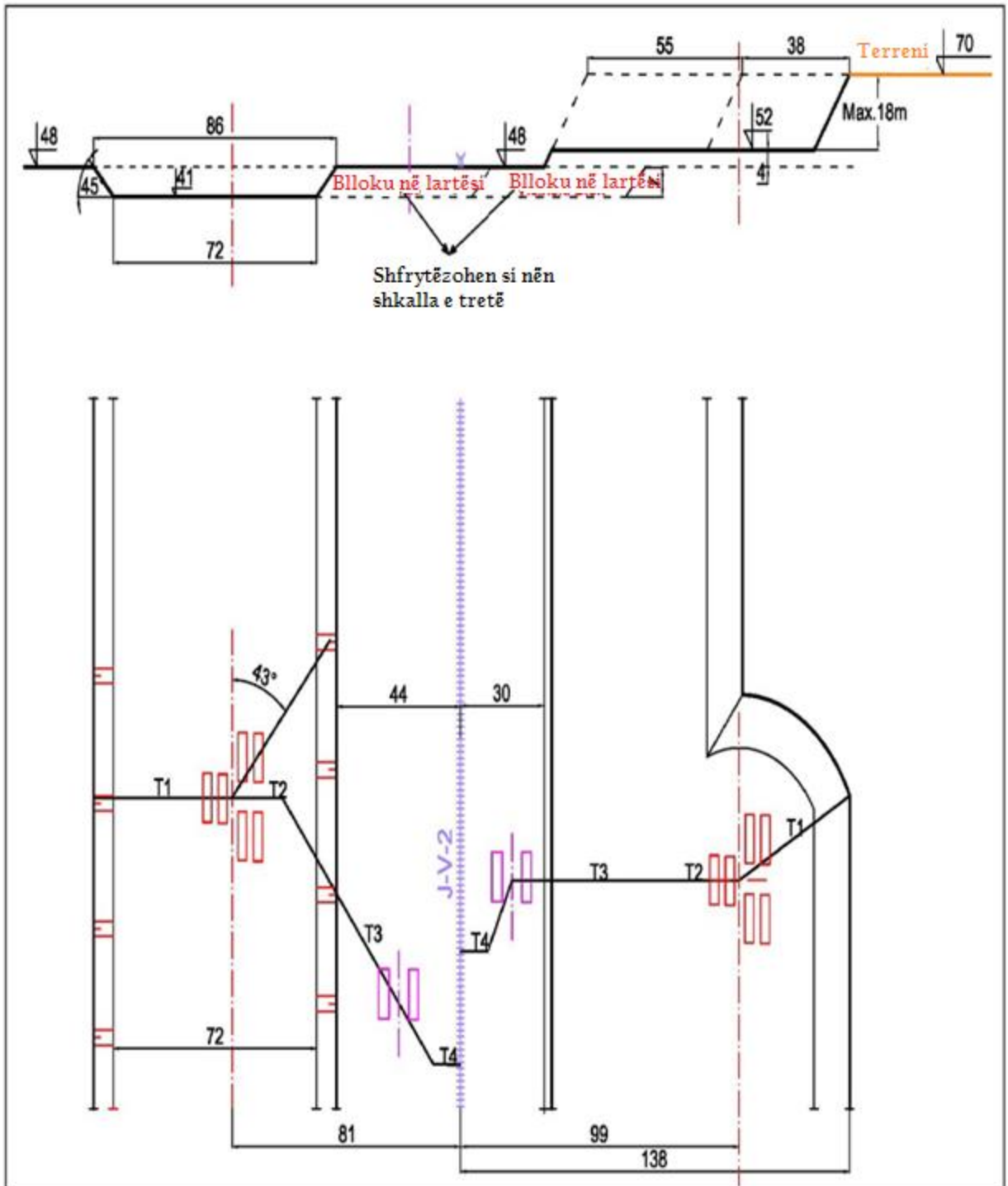
e përvetësuar e shkallës duhet të siguroj kushtet e qëndrueshmërisë dhe kështu të arrihet siguria në punë e fuqisë punëtore dhe pajisjeve minerare . Qëndrueshmëria e pjesshme e shkallës ,nuk është kategori e cila duhet nënshtruar diskutimit por përfaqëson normën e cila duhet plotësuar .

Ky faktor është veçanërisht i rëndësishëm ,dhe shpesh here vendimtar ,në karrierat që përdorin sisteme kontinuale të shfrytëzimit (në shfrytëzimin e linjtit ).Në karrierat e tilla ,në kuptimin litologjik ,mbulesën zakonisht e përfaqësojnë variacione të ndryshme të argjilës, zhavorrit ,rërës ,me përmbajtje të pakët ose të shumtë të ujit. Karakteristikat gjeomekanike të materiali që gërmohet ,në masë të konsiderueshme e kanë komprementua tendencën e vazhdueshme të prodhueseve të pajisjeve minerare që mundësitë teknologjike të rriten dhe në radhë të parë lartësia e gërmimit të mekanizmit kontinual (ekskavatorët me rotor dhe kovatorë).Në kushte të tilla ,në mënyrë që të realizohet lartësia e kërkuar e gërmimit të mbulesës ,pa futjen në përdorim të sistemeve të rinj ETS ( Ekskavator –Transportier –Stivformues ) dhe në të njëjtën kohë të sigurohet edhe qëndrueshmëria parciale e shkallëve ,shpesh i iket ndarjes së shkallës në nën shkallë të shumta .Në këtë rast me termin shkalle konsiderohet lartësia e përgjithshme (shuma e lartësive të nën shkallëve ) e cila gërmohet me një sistem dmth me një ekskavator .Skema teknologjike që ilustron këtë rast jepet në Figurën 3.4.

Në karrierat në të cilat kryhet shfrytëzimi i vendburimeve metalore ose të gurëve teknik e dekorativ ,dominon materiali i fortë me karakteristika gjeomekanike dukshëm më të favorshme .Në rastet e tilla qëndrueshmëria e pjesshme e shkallës zakonisht nuk është kriter kritik kur zgjidhet lartësia e shkallës .Karakteristikat gjeomekanike të anëtarëve litologjikë të pranishëm,randomë sigurojnë lartësitë dukshëm më të mëdha të shkallëve ,nga mundësitë teknologjike të mekanizmit gërmues diskontinual ose niveli i pranuar i selektivitetit . Në secilin rast ,nga sa u përmend sipër mund të konkludohet që karakteristikat gjeomekanike të mjedisit të punës ,sigurisht përfaqësojnë hapin e parë i cili është të konstatohet kur përvetësohet lartësia e shkallës .

**(ii)Cilësia e kërkuar e mineralit të dobishëm** në masë të madhe mund të jetë parametër i cili përcakton lartësinë e shkallës .Në hyrje të impianteve të para lëndëve minerale në rastin e metaleve ,përkatësisht në depo të termocentraleve në rastin e qymyreve ,ekzistojnë norma mbi cilësinë minimale (shpesh optimale dhe maksimale ) të para lëndës minerale (xeherorit) e cila dërgohet nga fronti i gërmimit .Njeri nga interesat jetike të shfrytëzimit në minierat sipërfaqësore

është jo vetëm të plotësohen këto norma minimale ,por që të optimizohet cilësia e materialit të transportuar ,me qëllim të maksimizimit të fitimit .Në një numër të madh të rasteve në mas të madhe mund të realizohet me anë të optimizimit të lartësisë së shkallës . Gjithashtu me ndarjen e ndryshme të lartësisë së përgjithshme të shfrytëzimit në shkallë ,përveç në cilësi, në masë të madhe mund të ndikohet edhe në madhësinë e rezervave të lëndës minerale të dobishme .



*Figura 3.5 .Skema teknologjike e ndarjes së shkallës në disa nën shkallë*

(iii)Mundësitë teknologjike të pajisjeve paraqesin kriteri të kuptueshme lehtë me rastin e definimit të lartësisë të shkallëve në karriera .Edhe përkundër aspiratave të mëdha të shumë



prodhuesve të pajisjeve që vazhdimësi të rriten mundësitë teknologjike të mekanizimit mineral ,limitet në drejtim të lartësive dhe thellësive të lejuara të shfrytëzimit do të ekzistojnë përherë. Gjithashtu ,ndikimi i mundësive teknologjike të pajisjeve në lartësinë e shkallës është i theksuar(i shprehur) nëse me pajisje minerare posedon investitori (psh. Është furnizuar nga ndonjë karrierë tjetër ose nga një sektor tjetër e karrierës ekzistuese) dhe nuk është përshtatur plotësisht me kushtet të shfrytëzimit. Për shkak të zvogëlimit të shpenzimeve ,elementet gjeometrik të të shkallës në këtë rast mund të projektohen sipas pajisjeve ekzistuese dhe jo anasjelltas në mënyrë për ta bërë atë më të përshtatshme.

**(iv) Optimizimi i lartësisë së shkallës .** Gjithashtu me ndarjen e ndryshme të lartësisë së përgjithshme të shfrytëzimit në shkallë ,përveç në cilësi, në masë të madhe mund të ndikohet edhe në madhësinë e rezervave të lëndës minerale të dobishme .

Në Figurën 3.6 nën a) është treguar varianti sipas të cilit qymyri argjilor ,shfrytëzohet në mënyrë selektive dhe trajtohet si steril me qëllim të bartjes në stivë. Meqë shkalla e parë dhe e tretë në qymyr janë të cilësisë së lart ,ky variant nënkupton dërgimin e cilësisë maksimale në termocentral,por edhe rezerva minimale të qymyrit (e tërë ndërfutja e qymyrit të argjilizuar është hequr nga rezervat ).Në figurën e njëjtë nën b)është treguar shfrytëzimi e shtresës së plotë të qymyrit (me ndërshtresën e qymyrit të argjilizuar)me anën e një shkalle .Në këtë rast nuk ka shfrytëzim selektiv ,prandaj cilësia e qymyrit të përgatitur është e barabartë me vlerat e ponderuara të të gjithë ndërfutjeve që ndodhen në shkallë. Kjo do të thotë që ,në rastin në shqyrtim ,varianti b) ka cilësi minimale por rezerva maksimale .

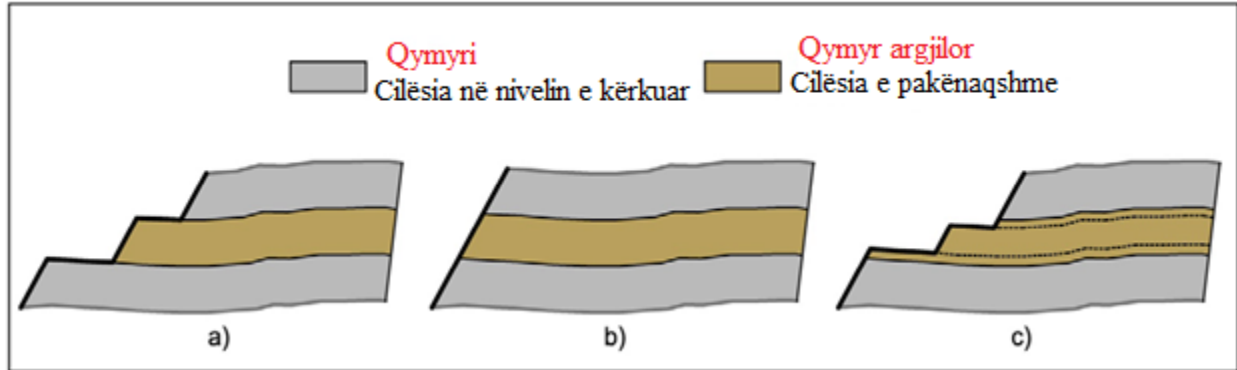
Varianti i tretë nën c)paraqet punën selektive ,me shfrytëzim të pjesshëm të ndërshtresës së qymyrit të argjilizuar ,përgjatë shkallës së parë dhe të tretë ,ndërsa pjesa më e madhe e ndërfutjes (shkalla e dytë)shfrytëzohet si steril dhe dërgohet në stivë .Ky variant nënkupton cilësi të kënaqshme të qymyrit ,i cila është më e vogël së në variantin nën a) por më i madh sesa në variantin nën b) . Në rastin që u analizua vet përzgjedhja e variantit optimal do varet nga qëllimet e karrierës (të potencohet cilësia ,të maksimizohet rezervat ,ose ndoshta të kërkohet zgjidhje e mesme )por sigurisht që do të kërkoj një analizë tekno-ekonomike .

Në përgjithësi, maksimumi i lejuar :

***Lartësia e Shkallës = Rrezja gërmimit të ekskavatorit + 3m***

Mbajtja e lartësisë së shkallës më e madhe se kjo mund të tregoj pasiguri.

Në rastin e ekskavatorit Draglajn, kjo do të varet nga mundësitë e thellësisë së gërmimit të tij



*Cilësia maksimale  
Rezervat e pranueshme*

*Cilësia minimale  
Rezervat maksimale*

*Cilësia e kënaqshme  
rezervat minimale*

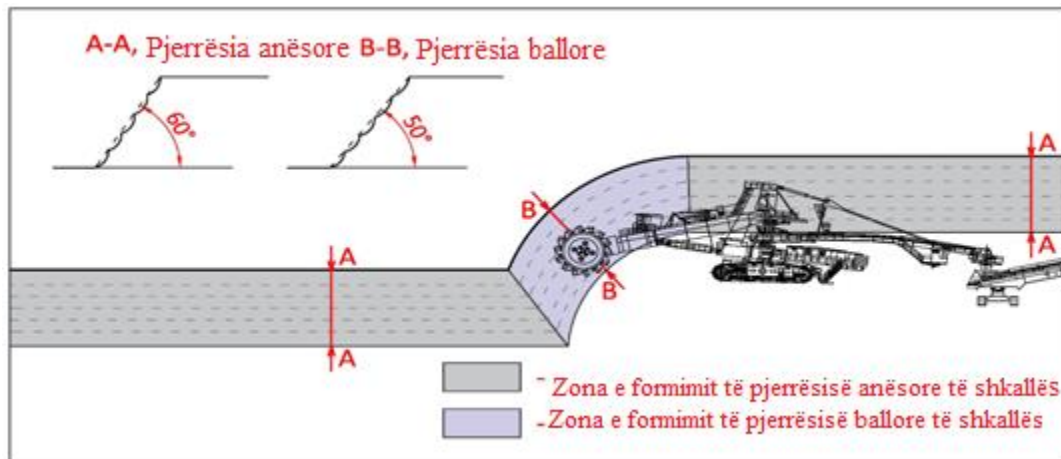
**Figura 3.6. Ndikimi i lartësive të ndryshme në cilësi dhe rezerva**

### 3.4. Këndi i pjerrësisë të shkallës

Këndi i pjerrësisë së shkallës përfaqëson këndin të cilin pjesa e pjerrët e shpatit formon me horizontalen. Në qoftë se përgjatë shkallëve të karrierës nuk kryhen aktivitete minerare atëherë përveç këndit të pjerrësisë të shpatit anësor dallohet edhe këndi i pjerrësisë së shpatit ballor të shkallëve (Figura 3.6.). Në rastin e përgjithshëm me konceptin pjerrësi e shpatit të shkallës, kur nuk specifikohet veçmas mendohet në pjerrësinë e shpatit anësor.

Këndet e pjerrësisë së shkallëve mund të variojnë në mënyrë të konsiderueshme në varësi mbi të gjitha nga karakteristikat e materialit dhe teknologjia e përdorur në gërmim (minim). Në rastin e përgjithshëm, përvetësimi i pjerrësisë së shkallëve i paraprinë përvetësimin të lartësisë së shkallës. Në këtë kuptim, si rregull zgjidhet pjerrësia maksimale e mundshme, e cila për lartësinë e projektuar siguron (garanton) kushtet e qëndrueshmërisë gjeomekanike, dhe është e realizueshme në aspektin teknologjik për mekanizmin që përdoret. Në karrierat në të cilat

dominon materiali shkëmbor i fort, i cili në ciklin prodhues kërkon operacionin e shpim-plasjes, pjerrësia e shkallëve luhetet në diapazonin nga  $55^{\circ}$  deri  $80^{\circ}$ .



**Figura 3.7. Pjerrësia ballore dhe anësore e shkallës**

Sipas Hustrulid, Kuchta, Martin (2011), rekomandohet që në kariera me material të tillë, vlera prej  $65^{\circ}$  mund të shfrytëzohet si fillestare dmth. vlera fillestare në shqyrtimin e këndit të pjerrësisë së shkallës.

Kur është fjala për shfrytëzimin kontinual, për shkak të natyrës së materialit në të cilin është e mundshme aplikimi i kësaj teknologjie, këndet e pjerrësisë së shkallëve priten të jenë më të vogla dhe zakonisht luhaten në intervalin prej  $45^{\circ}$  deri  $65^{\circ}$ . Në këtë rast, është e rekomandueshme që vlera prej  $55^{\circ}$ -të shfrytëzohet si fillestare dmth. vlera fillestare në shqyrtimin e këndit të pjerrësisë së shkallës. Vlen të përmendet që me qenë se lartësia e shkallëve mund të jetë e ndryshueshme, për rrjedhojë me të mund të ndryshoj edhe këndi i pjerrësisë (deri në nivel të mundësive teknologjike). Gjithashtu me ndryshimin e anëtarëve litologjikë, gjatë avancimit të punimeve në shkallë mund të vjen edhe të ndryshimet edhe lartësitë si rrjedhojë e saj edhe pjerrësisë të shkallëve, e ka bërë Call(1986). Rezultatet e analizës janë të treguara në trajtë diagrami në Figurën 3.8.

### 3.5. Algoritmi për përcaktimin e elementeve gjeometrike të shkallës

Nga aspekti matematik, problemi i përvetësimit të gjeometrisë optimale të shkallës, bënë pjesë në klasën e problemeve me shumë të panjohura nga ekuacionet e pranishme, që është arsyeja pse nuk është e mundur të zgjidhen në mënyrë analitike. Tipi i tillë i problemit të optimizimit është karakteristik për fushën e minierave dhe si rregull zgjidhet me analizën e shumëfishtë dhe shumë kriterëshe. Nga ana tjetër nga aspekti praktik, me analizën e të gjitha kriterëve dhe qëllimeve është e mundur të definohet zgjidhja mjaftë e mirë (afër optimale). Në figurën 3.6. jepet algoritmi i përgjithshëm me një përshkrim të hapave me qëllim të formimit të elementeve gjeometrik të shkallës.

Siç shihet nga figura, hapi i parë, është gjithmonë analiza e karakteristikave të vendburimit. Analizohet madhësia e vendburimit (madhësia e karrierës së ardhshme), lloji i masës shkëmbore në vendburim (shkëmb i fort, i butë), vetitë gjeoteknike dhe fiziko-kimike, lloji i mineralizimit dhe struktura e tij, nevoja për shfrytëzim selektiv dhe niveli i selektivitetit, etj.

Në mbështetje të njohjes së karakteristikave të vendburimit themelohet strategjia e prodhimit (Hapi 2), brenda së cilës përcaktohen kufijtë e karrierës (rezervat e shfrytëzueshme) cilësia e kërkuar në hyrje të impiantit të përgatitjes, kapacitetet, koeficienti i planifikuar i zbulimit, nevoja e shfrytëzimit (gërmimit) selektiv, nevoja e gërmimit në disa vende, numri i nevojshëm i vendeve të punës (shkallëve) në mënyrë që të arrihet kapaciteti dhe cilësia, etj. Ky hap kërkon burime të jashtëzakonshme profesionale dhe kohore, dhe i përket domenit të planifikimit strategjik dhe afatgjatë.

Bazuar në dy hapat e mëparshëm me të cilët përcaktohen karakteristikat themelore të vendburimit dhe strategjia dhe kufizimet e prodhimit, posedohet informacion i mjaftueshëm për të përcaktuar sistemet e shfrytëzimit respektivisht mekanizmi i nevojshëm (Hapi 3). Në këtë kuptim përcaktohet lloji i sistemit (kontinual, diskontinual ose i kombinuar) si dhe gabaritet(dimensionet) e pajisjeve. Duke përvetësuar karakteristikat e përgjithshme të pajisjeve, përcaktohet përshtypja për parametrat e nevojshëm gjeometrik të shkallëve.

Në hapin tjetër, përcaktohen disa variatete të gjeometrisë së shkallëve, të cilat në vetvete kanë potencialin për të unifikuar konkluzat e përvetësuar lidhur me karakteristikat e vendburimit,

strategjinë e prodhimit dhe në të njëjtën kohë iu korrespondojnë (përkojnë) karakteristikave të pajisjes së planifikuar (Hapi 4). Dy hapat tjerë (hapi 5 dhe hapi 6) përfaqësojnë verifikimin e varianteve të propozuara me qëllim të formimit të bashkësisë së zgjidhjeve potenciale (të mundshme), përkatësisht hedhjen poshtë të zgjidhjeve të cilat kënaqin.

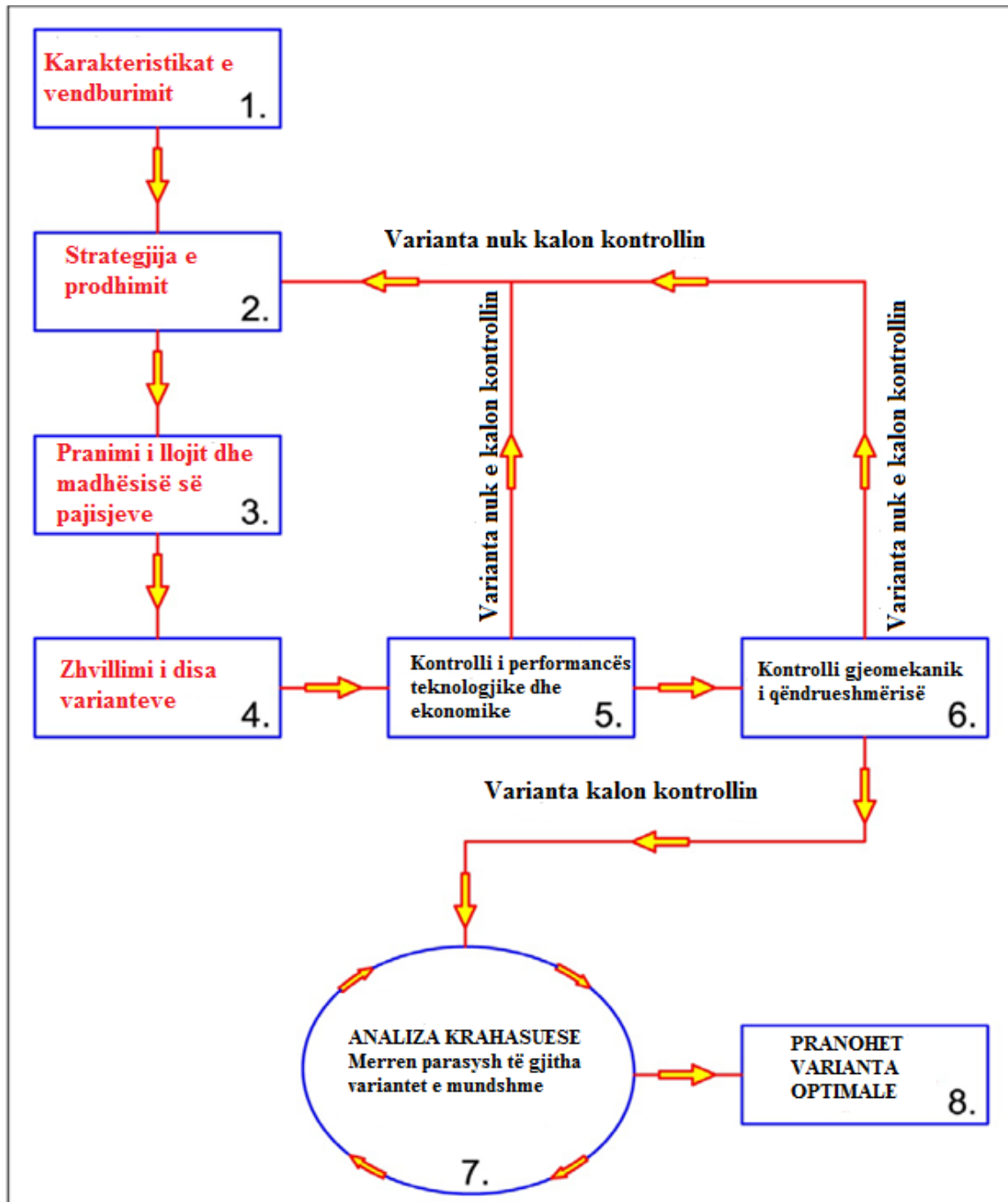


Figura 3.8. Algoritmi për përcaktimin e elementeve gjeometrik të shkallës

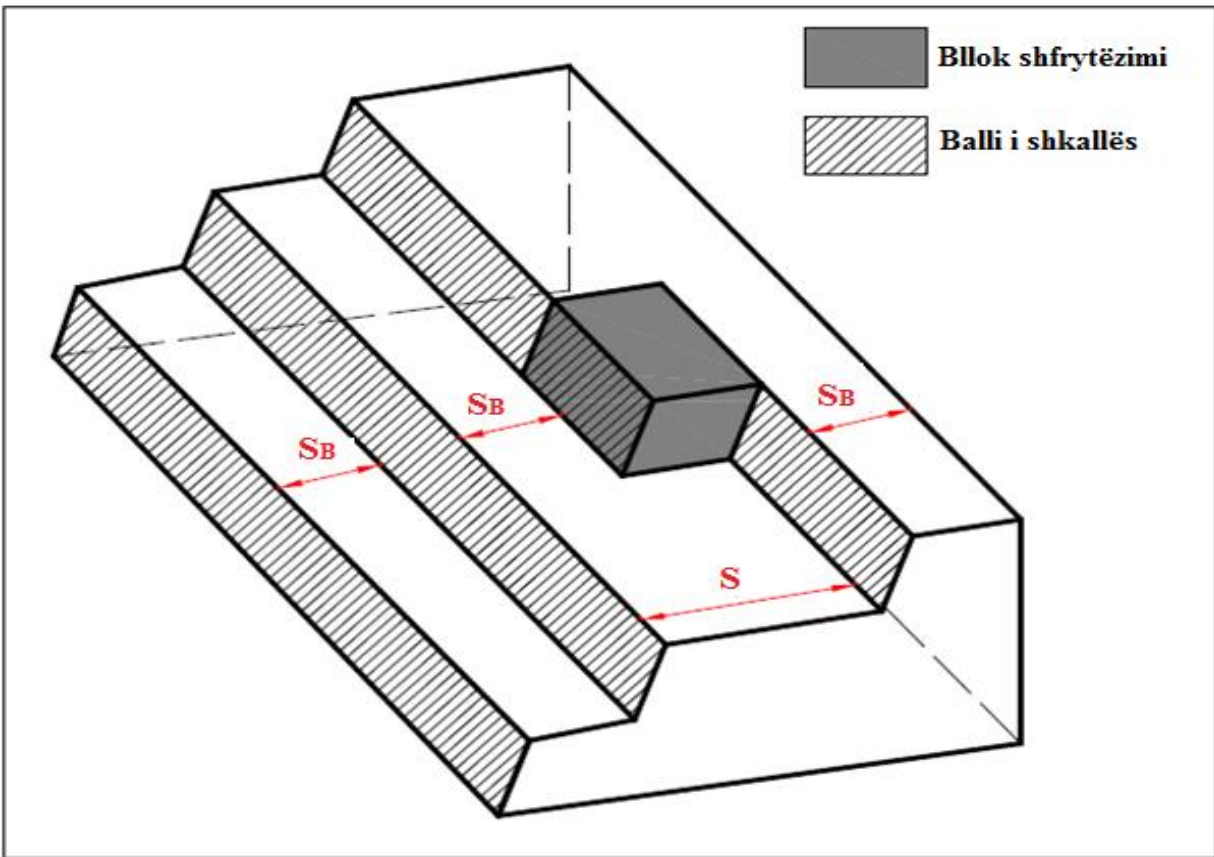
Zgjidhjet e pranuar duhet të jenë të realizuara në aspektin teknologjik, ekonomikisht të justifikueshme (me raport (marrëdhënie të favorshme të shpenzimeve kapitale dhe operative) dhe në kuadër të standardeve gjeomekanike të qëndrueshmërisë. Bashkësia e pranuar e zgjidhjeve të gjeometrisë së shkallës kalon në analizën më të detajuar, me qëllim të përcaktimit të avantazheve dhe disavantazheve (Hapi 7). Me këtë fund nga bashkësia e zgjidhjeve të mundshme veçohet njëra si përfundimtare respektivisht optimale.

Duke analizuar algoritmin e propozuar krijohet përshtypja mbi rëndësinë dhe kompleksitetin e problemit të përcaktimit të gjeometrisë të shkallës. Megjithatë duhet pas parasysh që veçanërisht është e vështirë të përcaktohen dy tre hapat e parë në algoritëm (karakteristikat e vendburimit, strategjia e prodhimit dhe karakteristikat e pajisjeve). Pas kësaj, numri i madh i zgjidhjeve të mundshme refuzohen, respektivisht mbetet vetëm një bashkësi e vogël e varianteve të cilat kanë epitet të zgjidhjeve optimale të mundshme dhe si të tilla futen në analizën e mëtejme.

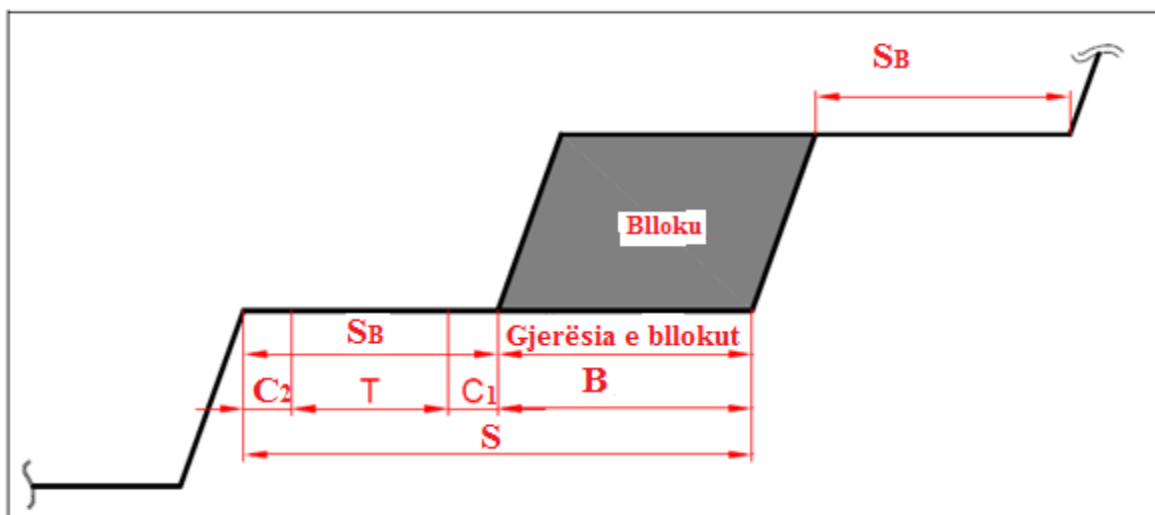
### 3.6. Gjerësia e sheshit punues

Për shkallët të cilat janë në shfrytëzim është karakteristike edhe gjerësia e sheshit punues të shkallës(S). Pjesa nga shkalla e cila eksploatohet aktualisht mund të quhet **blloku punues**. Gjerësia e sheshit punues është e definuar si distanca horizontale ndërmjet buzës së sipërme të shkallës që trajtohet dhe buzës së poshtme të shkallës pasuese (pozicioni pas shfrytëzimit të bllokut punues). Kjo gjë është treguar në figurën 3.8 dhe 3.9. Gjerësia e sheshit punues të shkallës është në funksion të teknologjisë që aplikohet dhe përbëhet nga gjerësia e bllokut i cili gërmohet (B), duke përfshirë edhe gjerësinë e materialit të rrëzuar me punime të shpim-plasjes në qoftë se kryhet shpim-rrëzimi(A), gjerësia e nevojshme për vendosjen dhe ngarkimin e mjeteve transportuese dhe komunikimit transportues (T) dhe distancën mbrojtëse në lidhje me buzën e sipërme të shkallës së më poshtme ( $C_2$ ) dhe buzës së poshtme të shkallës në të cilën zhvillohet gërmimi ( $C_1$ ):

$$S=B+T+C_1+C_2.$$



*Figura 3.9. Elementet konstruktiv bazë të shkallës*



*Figura 3.10. Elementet konstruktiv bazë të shkallës*

### 3.7. Përcaktimi i gjerësisë së shesheve të punës në shkallë

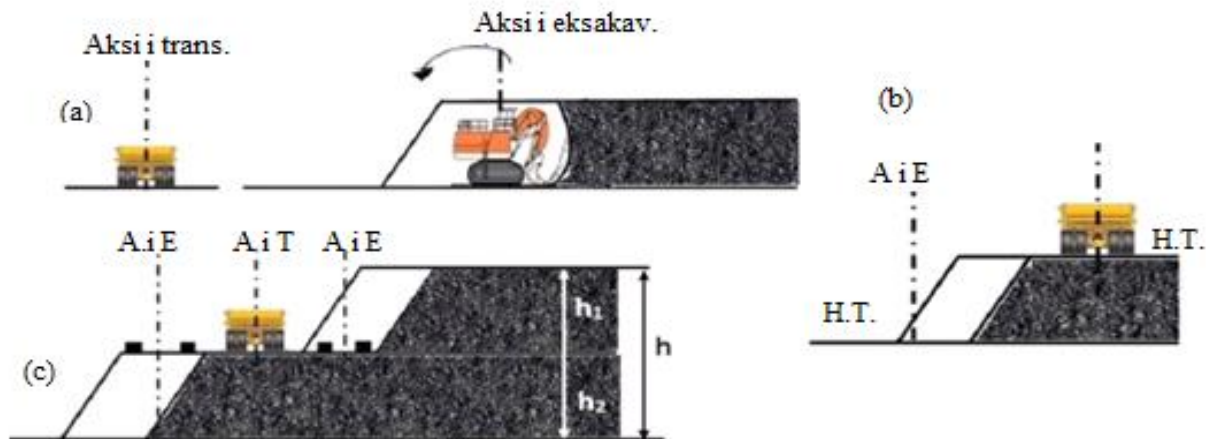
Në varësi nga qëllimi për të cilin përdoren sheshet e shkallëve ndahen në: sheshe pune, transporti, sigurimi dhe pastrimi. **Shesh pune** quhet sheshi i shkallës që shërben për vendosjen e pajisjeve minerare. Gjerësia e shesheve të punës merret në varësi nga përmasat e pajisjeve minerare, të mjeteve të transportit dhe të përhapjes së masës së shkrifëruar (në rast së punohet në shkëmbinj të forte). **Sheshe transporti** quhen sheshet në të cilat ndërtohen rrugët e transportit. Gjerësia e tyre merret në varësi nga përmasat e mjeteve të transportit dhe nga mënyra e lëvizjes së tyre nëpër sheshe. **Sheshe sigurimi** quhen sheshet që lihen për rritjen e qëndrueshmërisë së faqeve të karrierës dhe për mbajtjen e copave të shkëmbinjve që shemben nga shkallët e mësipërme. Gjerësia e këtyre shesheve nuk duhet të jetë më e vogël se 3m. Ato lihen çdo 15m sipas vertikales në shkëmbinj të butë dhe në çdo 30m në shkëmbinj të fortë. Këto sheshe lihen kur shkallët kanë mbërritur në kufirin e shuarjes së karrierës.

**Sheshe pastrimi** quhen sheshet që lihen për të grumbulluar dhe pastaj për të pastruar shkëmbinjtë e shembur. Pastrimi bëhet me ndihmën e buldozerëve, me ekskavator me vëllim kove të vogël dhe nga automjetet vetëshkarkuese me aftësi transportuese të vogël. Në shumicën e rasteve shkallët në punë shërbejnë jo vetëm për vendosjen e makinerive për punë në mbulesë dhe në nxjerrje, por edhe për vendosje të mjeteve të transportit të cilat e transportojnë materialin deri në sipërfaqe. Në këtë rast, horizontet të cilat iu korrespondojnë shkallëve në punë, quhen horizonte të transportit, të cilët duhet të bartin shenjen teknologjike të shkallëve punuese. Kur lartësia e caktuar e shkallës në mbulesë (zbulim) ose nxjerrje gërmohet me ekskavatorë të veçantë, dhe shfrytëzohet horizonti i transportit nivelacioni i të cilit është mbi ose nën nivelacionin e punës së ekskavatorit, shkalla e tillë quhet nënshkallë.(Figura 3.9). Ndarja e shkallëve (çoftë në zbulim ose nxjerrje) në nënshkallë bëhet në rastin kur gjatë gërmimit është më e favorshme të vendoset horizonti i transportit ndërmjet dy niveleve punuese të ekskavatorit. Ky rast është i mundshëm atëherë kur, p.sh shtresa horizontale e vendburimit nuk mund të gërmohet me ekskavatorin ekzistues me anën e një shkalle, siç është treguar në Figurën 3.9(c), dhe është e pamundur të organizohet transporti në dysHEME të kësaj shkalle.

Prandaj, nënshkalla paraqet një pjesë të shkallës punuese dhe përmban të gjitha elementet e shkallës dhe emërtimet e njëjta që u dhanë për shkallë vlejné edhe për nënshkallë. Prandaj



përkufizimin e dhënë më parë për shkallën i referohet rastit të shpeshtë të gërmimit (shfrytëzimit) i cili kryhet me anë të horizonteve të pavarura punuese dhe të transportit, sikurse është treguar në Figurën 3.11 (a) dhe (b).



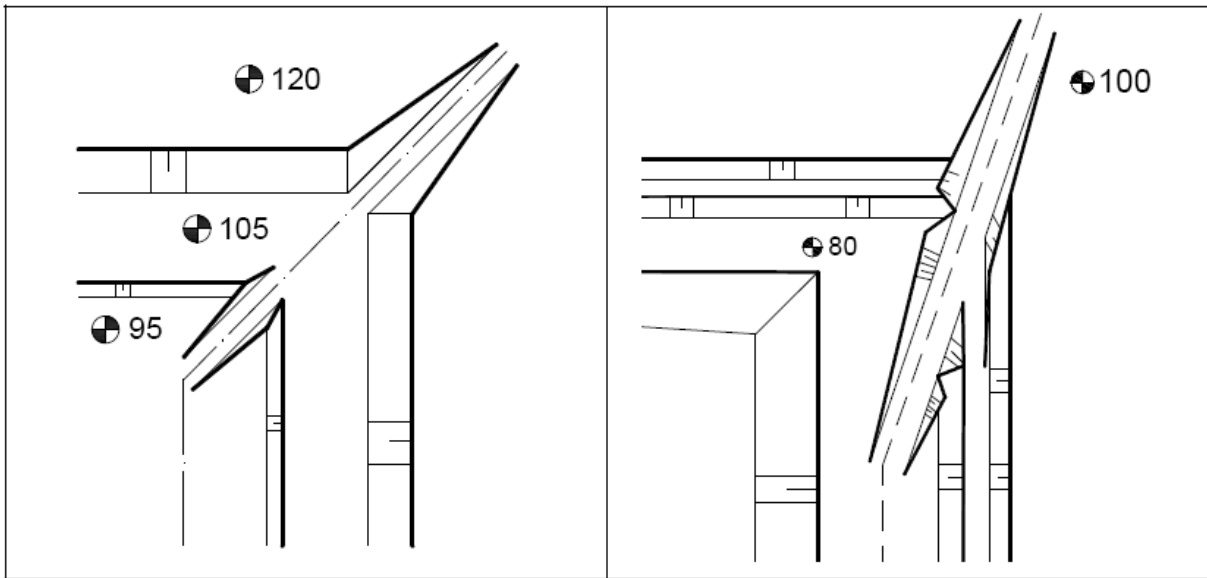
**Figura 3.11. Pozicioni i horizonteve të transportit në varësi të shesheve punuese të shkallëve.**

*a. pozicioni i përgjithshëm; b. pozicioni i ndarë (i veçantë); c. vendosja e horizontit transportues në sheshin punues të ndarë (nënshkallë)*

Për të pasur qasje shkallët e ndryshme duhet konstruktuar një rrugë ose **rampë** (plan i pjerrët). (Figura 3.10). Gjerësia dhe pjerrësia e kësaj rampe varet nga lloji i pajisjes që duhet vendosur. Shpatet e qëndrueshme duhet krijuar dhe mirëmbajtur gjatë krijimit dhe punës së karrierës. Shfrytëzimi me karrierë është punë shumë e mekanizuar. Këndi i rënies është një parametër shumë i rëndësishëm gjeometrik i cili ka impakt të rëndësishëm ekonomik.

Çdo pjesë (detal) i makinerisë minerare ka gjeometrinë e vet dhe e cila ndërlidhet me madhësinë fizike vetjake, por gjithashtu me hapësirën që ajo kërkon për punë efikase.

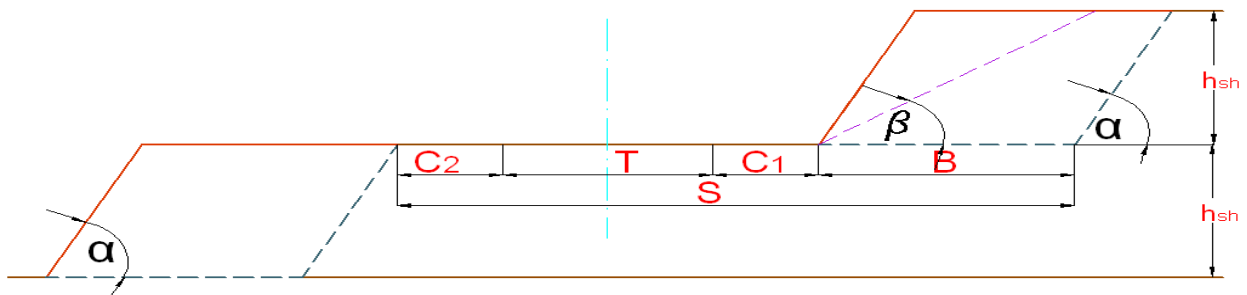
Ekziston edhe tërësia komplementare e pajisjeve të shpimit, ngarkimit dhe transportit të cilat kërkojnë një sasi të caktuar të hapësirës së punës (hapësirë të shfrytëzimit). Ky kusht për hapësirën merret parasysh kur dimensionohen të ashtuquajturat shkallët e shfrytëzimit (shkallët e frontit të punës)(angl. Working benches). Edhe nga pikëpamja e veprimit edhe ajo ekonomike vëllime (sasi) të caktuara duhet ose do të duhej, të paktën të hiqet (largohet) më përpara së të tjerët. Këto vëllime (sasi) kanë madhësi minimale të caktuar dhe madhësi optimale.



**Figura 3.12 . Shembull i rampës së shkallëve për transportier**

Gjerësia e shesheve të punës në shkallë të karrierës [S] përcaktohet në bazë të nevojave për: rrugët transportuese, për punë, vendosje e manipulim me makineritë bazë dhe ndihmëse, si dhe për largësitë siguroese nga shpatet e shkallëve (frontet e punës në shkallë) (Figura 3.11). Pra, gjerësia e shesheve të punës në shkallë është funksion i gjerësisë normale punuese, transportuese, siguroese etj. Për kryerjen e aktiviteteve minerare në karrierë në mënyrë normale. Në këtë mënyrë, gjerësia minimale e sheshit të punës në shkallët në mbulesë përkatësisht në mineral do të jetë: (a) për shfrytëzimin e shkëmbinjve të butë (Figura 3.11)

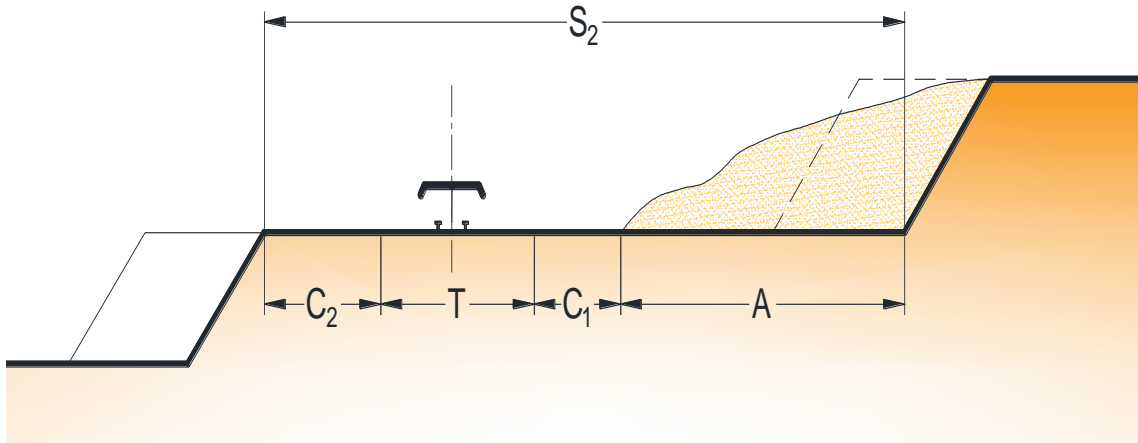
$$S = B + C_1 + T + C_2, [m] \quad (3.2)$$



**Figura 3.13. Skema e përcaktimit të gjerësisë të sheshit të punës në shkallët e karrierës në shkëmbinj të butë**

(b) për shfrytëzimin e shkëmbinjve të fortë (Figura 3.14)

$$S = A + C_1 + T + C_2, [m] \quad (3.3)$$



**Figura 3.14. Elementet e shesheve të shkallëve për shfrytëzimin me karrierë në shkëmbinj të fortë**

ku:

$B$  – gjerësia e bllokut të shfrytëzimit (gjerësia e avancimit të shkallës me një hyrje të ekskavatorit); [m],

$A$  – gjerësia e materialit të rrëzuar pas shpim – plasjes; [m],

$C_1$  – largësia siguroese ndërmjet bazës së poshtme të shkallës dhe rrugës transportuese (nga shembja e shkallës së sipërme – sheshi i pastrimit në rastin (a) , kurse në rastin (b)  $C_1$  – largësia prej rrugës transportuese deri te linja e shembjes së shkallës nga rrëzimi i shkallës; [m],

$T$  – gjerësia e rrugës transportuese, për vendosjen e hekurudhës, rrugës automobilistike ose trasës së transportierit me shirit; [m],

$C_2$  – largësia siguroese nga baza e sipërme e shkallës së mëposhtme, deri te rruga transportuese (gjerësia e brezit të sigurimit); [m].

$\alpha$  – këndi i pjerrësisë së shpatit të shkallës; [°],

$\beta$  – këndi i qëndrueshmërisë të shpatit të shkallës; [°],

$C_1$  dhe  $C_2$  – largësia siguroese për shkak të rrëshqitjes dhe të rrëzimit.

Madhësia e elementeve përbërës të shesheve të punës në shkallë përvetësohen sipas përmasave punuese të makinerive dhe sipas masave të papërcaktuara të sigurisë. Kështu, largësia  $C_1$  nuk guxon me qenë më e vogël se  $(2 \div 2.5)[m]$ , kurse largësia  $C_2$  jo më e vogël se  $3[m]$ . Largësia  $C_2$  përcaktohet nga kushti i qëndrueshmërisë të nevojshme të shpateve punuese. Gjatë projektimit (kryerjes së punimeve minerare) tentohet që të ketë sheshe të punës me gjërësi sa më racionale sepse nga e njëjta varet këndi i pjerrësisë të shpatit punues të karrierës. Zvogëlimi i pjerrësisë të shesheve të punës sjellë rritjen e këndit të pjerrësisë të shpatit të punës. Gjerësia e shesheve të punës në shkallë shpesh ndikon në këndin e pjerrësisë së shpateve punuese, dhe me këtë edhe në qëndrueshmërinë e shpateve, gjë që drejtpërdrejt shkon në favor të qëndrueshmërisë të punimeve minerare. Gjatë përpjekjes së tillë gjithsesi duhet të kemi kujdes që çdo zvogëlim i gjerësisë të sheshit të punës e rëndon manipulimin me makineri, e zvogëlon (e ulë) efektivitetin e punës dhe çon deri në organizim të keq. Në gjerësinë e shesheve të punës ndikon edhe teknologjia që zbatohet (në shpim – plasje, transport), në nevojat për rezerva të lëndëve të para minerale, si dhe mbrojtja nga shembja e një sere shpatësh (gjerësia e brezit të sigurisë)

### **3.8. Elementet konstruktive të sistemit të shkallëve**

Njëri nga faktorët më të rëndësishëm të cilët ndikojnë në koston e punimeve minerare është renditja e mbulesës dhe lëndës së pare minerale sipas thellësisë dhe sipas kohëzgjatjes së realizimit të tyre. Që të zgjidhet variant optimal duhet ti qasemi kryerjes së analizës dhe vlerësimit të regjimeve të mundshme të punës dhe planeve kalendarike të realizimit të këtyre punimeve, d.m.th kryhet analiza gjeometrike e karrierës sipas varianteve të ndryshme.

Vendburimet e mineraleve të dobishme të cilat shfrytëzohen duke zbatuar teknikat e shfrytëzimit në sipërfaqe (në qiell të hapur) në ditën e sotme ndryshojnë në mënyrë të konsiderueshme sipas madhësisë, formës, orientimit dhe thellësisë nën sipërfaqen e tokës. Topografit fillestare të sipërfaqes mund të ndryshojnë nga tavanet malore deri në dyshemetë në formë lugine. Pavarësisht nga kjo, ekzistojnë disa gjeometri që bazohen në shqyrtimet e projektimit dhe planifikimit me rëndësi esenciale për të gjitha ato.

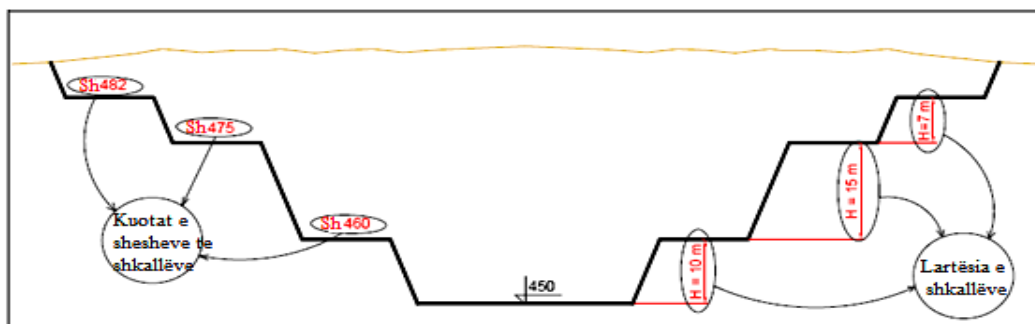
Trupi mineral shfrytëzohet nga lart-poshtë me një seri (suitë) shtresash horizontale me trashësi uniforme që quhen **shkallë**. Shfrytëzimi fillon në shkallën e sipërme dhe pasi të jetë hapur sipërfaqe e mjaftueshme e dyshemesë së shkallës mund të fillon shfrytëzimi i shtresës (shkallës) tjetër. Procesi vazhdon deri sa të arrihet niveli i dyshemesë së shkallës (niveli i dyshemesë të shkallës së mëposhtme) dhe të arrihet konturi përfundimtar i karrierës.

Çdo karrierë paraqitet me një sistem të shkallëve me të cilat vendburimi mbulohet nga dyshemeja deri në dalje në sipërfaqe të terrenit. Parametrat themelor konstruktiv të cilët e përcaktojnë sistemin e shkalleve janë:

- ▶ *Ndarja vertikale e vendburimit ,*
- ▶ *Këndi i pjerrësisë të shpatit punues të karrierës ,*
- ▶ *Këndi i pjerrësisë të shpatit përfundimtar të karrierës,*
- ▶ *Gjerësia e sheshit të shkallës në shpatin punues të karrierës*
- ▶ *Gjerësia e sheshit të shkallës në shpatin punues të karrierës .*

**Ndarja vertikale e vendburimit-** Sistemi i shkallëve është i përcaktuar me ndarjen vertikale të vendburimit. Ndarja vertikale e vendburimit është me rëndësi vendimtare për shfrytëzim të suksesshëm dhe është e kushtëzuar me faktorët gjeologjik, tekniko – teknologjik dhe ekonomik. Ndarja vertikale e vendburimit në shkallë përgjithësisht do të thotë që duhet përcaktuar lartësitë e shkallëve dhe kuotat e niveleve të shesheve të shkallëve (Figura 3.13).

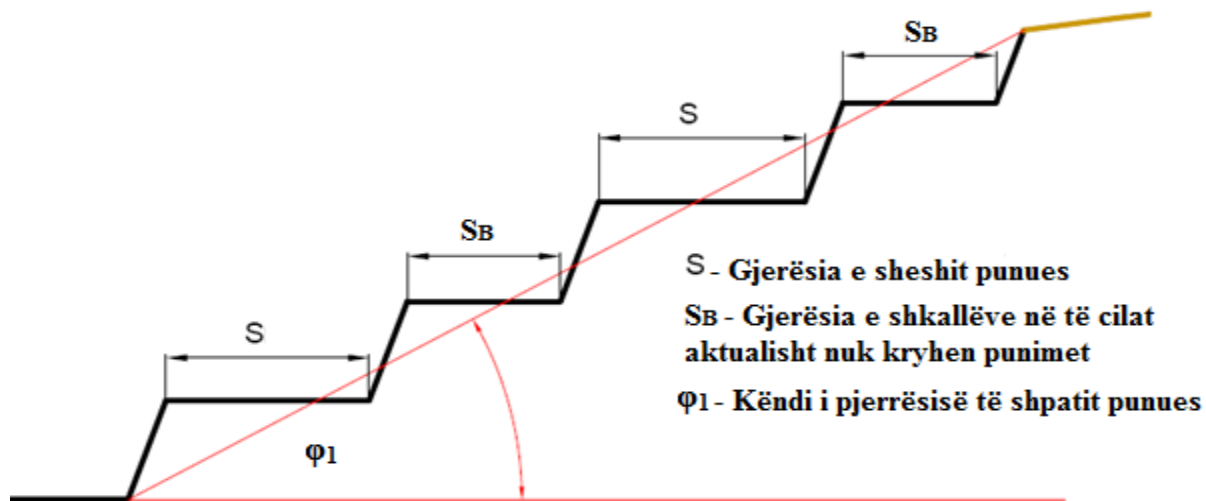
Qëllimi kryesor i ndarjes vertikale në kariera është përcaktimi i lartësive dhe renditjes vertikale të shkallëve të atilla në mënyrë që të merret cilësia e kërkuar përkatësisht e nevojshme në lartësinë totale më të madhe të të gjitha shkallëve të karrierës më të cilën mbulohet vendburimi.



**Figura 3.15. Elementet e ndarjes vertikale të karrierës**

Çdo lëndë minerale karakterizohet me kufizime të caktuara në pikëpamje të karakteristikave cilësore .Me kufizime është e përcaktuar përmbajtja minimale e komponentëve të dobishme dhe përmbajtja maksimale e lejuar e komponentëve të dëmshme .Përmbajtja minimale e mineralit të dobishëm si faktor kufizues është karakteristik për vendburimet metalore ,ndërsa tek mineralet e dobishme jo metalore mineralit të dobishëm përveç përmbajtjes minimale të mineralit të dobishëm si faktor esencial kufizues potencohet edhe përmbajtja minimale e lejuar e materialeve minerale të dëmshme .Kjo në të vërtetë do të thotë që është e nevojshme të përvetësohet ndarja vertikale e tillë e cila siguron shfrytëzimin maksimal të mundshëm të rezervave .Ndarja vertikale gjithashtu duhet të përmbushë të gjitha kufizimet tekniko-teknologjike (karakteristikat punuese e pajisjeve aktualisht të pranishme dhe pajisjet ekzistuese në treg ) si dhe kufizimet gjeoteknike shkaku i vetive në mjedisin konkret punues .Përvetësimi i ndarjes vertikale në karrierë, sikurse shihet paraqet problem kompleks për zgjidhjen e të cilit është nevojshme analiza e hollësishme e shumë faktorëve .

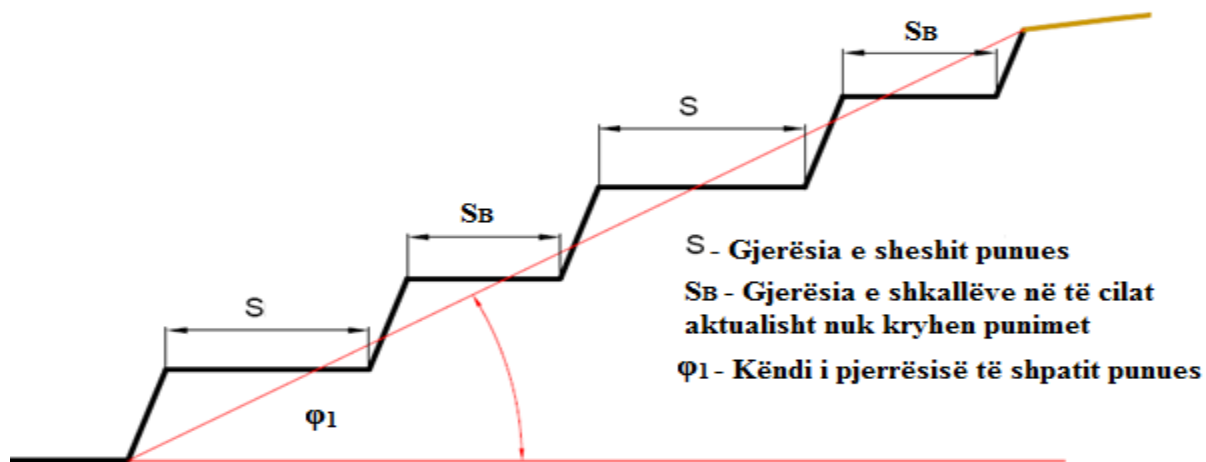
**Këndi i pjerrësisë të shpatit punues të karrierës ( $\varphi_1$ )** - Këndi i pjerrësisë të shpatit punues (faqes punuese) të karrierës është karakteristikë e sistemit të shkallëve në të cilat kryhen punimet minerare në zbulim apo nxjerrje të mineralit. Ky është këndi ndërmjet rrafshit horizontal dhe vijës e cila bashkon buzën e poshtme të shkallës më të poshtme dhe buzën e sipërme të shkallës më të sipërme të sistemit (Figura 3.14)



**Figura 3.16.**Skema e parametrevë të shpatit punues të karrierës

Gjerësia e shkallëve në shpatin punues të karrierës përcaktohet nga kushti i gjerësisë së nevojshme të shpatit punues në shkallë dhe me të kushtëzohet këndi i pjerrësisë të të shpatit punues .Për shkak të nevojës që të sigurohet sheshi punues gjatë shfrytëzimit këndi i pjerrësisë të shpatit punues ( $\varphi_1$ ) zakonisht është më i vogël se sa këndi i pjerrësisë të shpatit përfundimtar të karrierës ( $\varphi_2$ ).

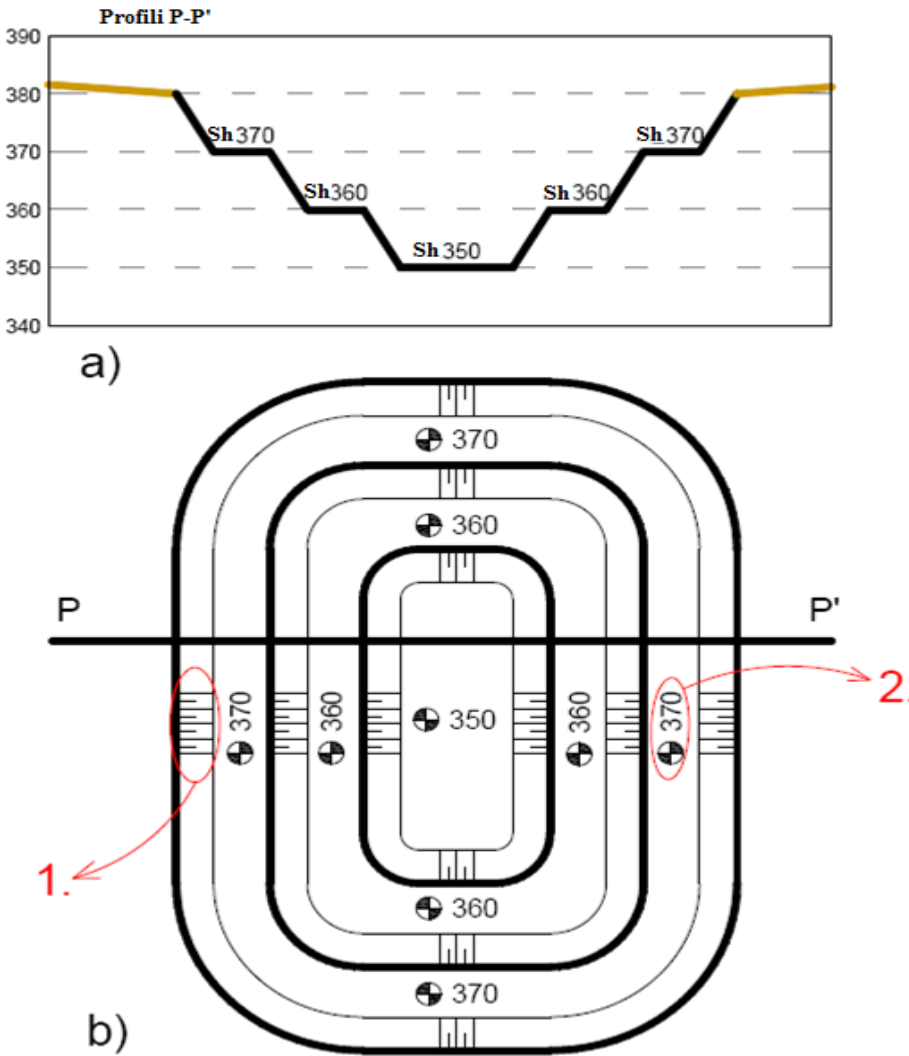
**Këndi i pjerrësisë të shpatit përfundimtar të karrierës ( $\varphi_2$ ).** Këndi i pjerrësisë të shpatit përfundimtar të karrierës e karakterizon sistemin e shkallëve në të cilat punimet minerare të shfrytëzimit kanë përfunduar .Ngjashëm më këndin e shpatit punues ,këndi i pjerrësisë të shpatit përfundimtar në fakt është këndi ndërmjet vijës e cila bashkon buzën e poshtme të shkallës më të poshtme dhe buzën e sipërme të shkallës më të sipërme të sistemit dhe planit horizontal (Figura 3.15) . Ky kënd përcaktohet në bazë të karakteristikave gjeomekanike të mjedisit punues në të cilin kryhet shfrytëzimi .Në saje të ndryshimeve në karakteristikat gjeomekanike, këndi i pjerrësisë të shpatit përfundimtar mund të jetë i ndryshëm për rreth karrierës .



*Figura 3.17. Karakteristikat konstruktive të shpatit përfundimtar të karrierës*

### 3.9. Paraqitja e sistemit të shkallëve të karrierës në plan

Siç është potencuar më pare, faqet anësore të cilat e kufizojnë frontin e punimeve minerare kanë formën e shkallëve, kështu që faqet anësore të ndara, të cilat krijohen me procesin e gërmimit (shfrytëzimit) në mbulesë dhe në nxjerrje (mineral) quhen **shkallë punuese**.



1-Shënimi i shpatit të shkallës; 2-Shënimi i kuotës së nivelit të shkallës;

— Buza e sipërme e shkallës

— Buza e poshtme e shkallës

*Figura 3.18. Paraqitja skematike e sistemit të shkallëve të karrierës në plan*



Kur përfundon shfrytëzimi në zbulim dhe nxjerrje ose në një periudhë kohore të caktuar nuk punohet, shkalla e tillë **quhet shkallë e përhershme ose përfundimtare**, ndërsa kur në të kryhet shfrytëzimi quhet shkallë në punë. Në qoftë se në shkallë gërmohet (rrëzohet) shkëmbi shterpë (sterili), shkalla e tillë quhet shkalla në mbulesë (në zbulim), ndërsa nëse kryhet nxjerrja e mineralit të dobishëm ajo emërtohet shkallë në nxjerrje (qymyri, xeherori etj.). Dallohen shkallët e shfrytëzimit (në shfrytëzim) ose shkallët punuese të përgatitura dhe shkallët e papërgatitura ose rezervë.

Të gjitha shkallët punuese në karrierë mbi të cilat janë të vendosura makineritë për gërmim dhe transport quhen **shkallë të lëvizshme**, ndërkaq sheshet apo sipërfaqet e lira quhen **shkallë të përhershme** dhe ato kryesisht kanë të bëjnë me **sheshe përfundimtare të shkallëve**. Figura 3.13). Numri i shesheve të punës, zakonisht është i barabartë me numrin e shkallëve në veprim në karrierë. Lartësia dhe numri i shkallëve varen nga trashësia e mbulesës dhe shtresës apo trupit të mineralit të dobishëm si edhe nga parametrat e pajisjeve dmth. nga teknologjia e cila zbatohet në procesin e shfrytëzimit.

### 3.10. Konstruktimi i parametrave të karrierës

**Shpati punues** është drejtëza e hequr nëpër buzën e poshtme të shkallës më të poshtme dhe buzën e sipërme të shkallës më të sipërme në fazën e kryerjes së punimeve minerare – shfrytëzimit të vendburimit (figura 3.18).

**Shpati përfundimtar** është drejtëza e hequr nëpër buzën e poshtme të shkallës së më poshtme dhe buzës së sipërme të shkallës më të sipërme në përfundim të kryerjes së punimeve minerare – shfrytëzimit të vendburimit (Figura 3.18). Duke pranuar simbolet :

*H* - lartësia e shpatit përfundimtar (karrierës), në (m)

*h<sub>sh</sub>* – lartësia konstante e shkallës, në (m)

*h<sub>s</sub>* – lartësia e ndryshueshme e shkallës së më të sipërme, në (m)

*Z<sub>p</sub>* – gjerësia (projeksioni) i shpatit përfundimtar, në (m)

*n* – numri total i shkallëve

*i* – numri rendor i shkallës,  $i = 1, 2, \dots, n$

$B_{min}$  – gjerësia minimale e shkallës ,në (m)

$x_{sh}$  – gjerësia konstante (projeksioni ) e shpatit të shalëve ,në(m)

$x_s$  – gjerësia e ndryshueshme (projeksioni) i shpatit më të sipërm të shalleve ,(m)

$\varphi_{sh}$  - këndi i pjerrësisë të shpatit të shkallëve ,në( $^{\circ}$ )

$\varphi_p$  – këndi i pjerrësisë të shpatit përfundimtar ,në ( $^{\circ}$ ).

mund të nxirren shprehjet për llogaritjen e parametrave të karrierës :

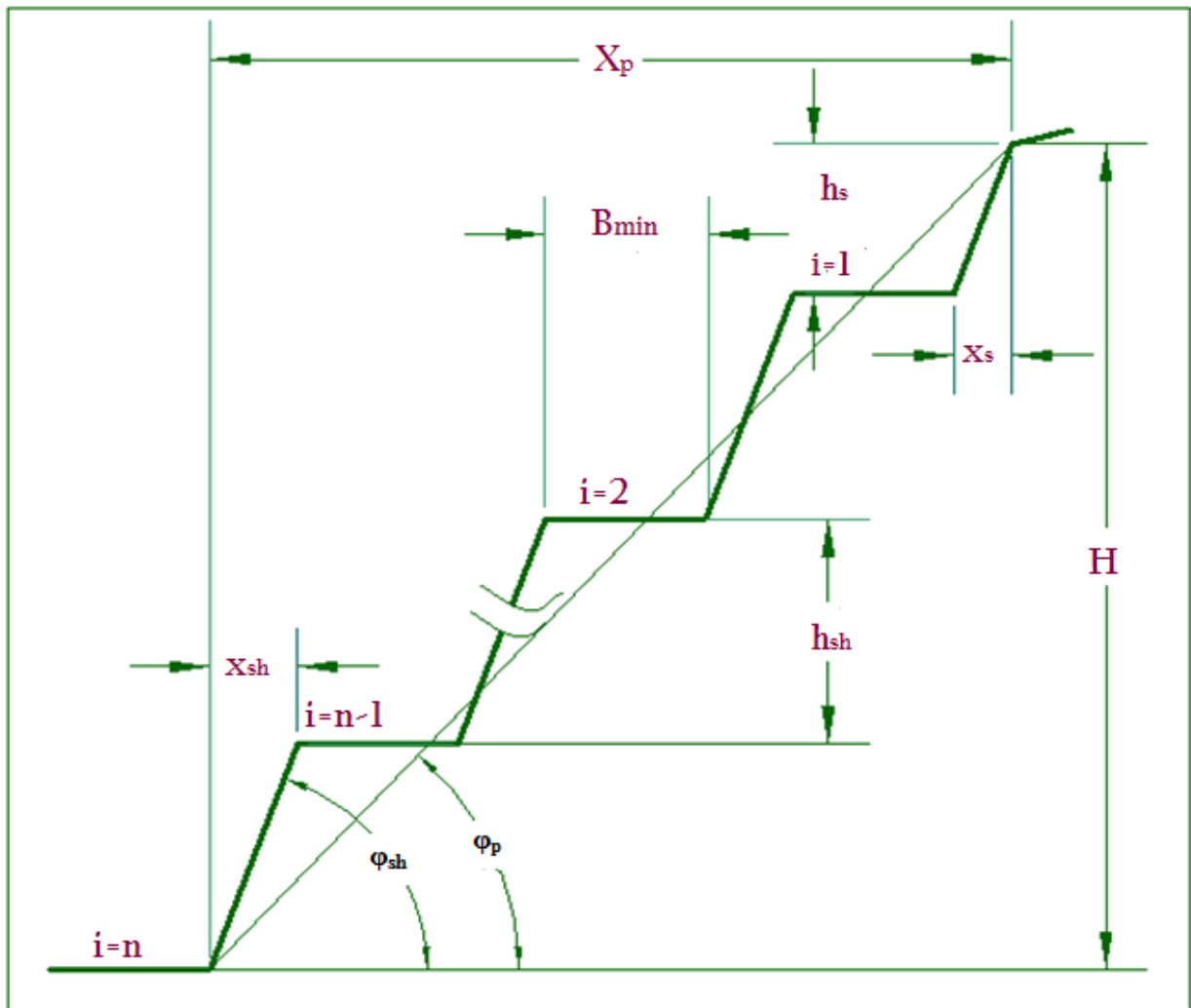


Figura 3. 19. Prerja tërthore e konturit të karrierës ,me parametrat e përgjithshëm

Përcaktimi i gjerësisë minimale të shkallës ( $B_{\min}$ ) bëhet nga shprehja për gjerësinë (projeksionin) e shpatit përfundimtar (ose punues):

$$X_p = (n-1) \cdot B_{\min} + (n-1) \cdot x_{sh} + x_s \quad (3.4)$$

kështu që gjerësia minimale e shkallës është ( $B_{\min}$ ) rezulton të jetë:

$$B_{\min} = \frac{X_p - (n-1) \cdot x_{sh} - x_s}{n-1} \quad (3.5)$$

Forma tjetër e shprehjes për projeksionin e shpatit përfundimtar (e cila përfshihet në (3.5)) është:

$$X_p = \frac{H}{\operatorname{tg}\varphi_p} \quad (3.6)$$

Numri i shkallëve përftohet nga shprehja :

$$n = \frac{H}{h} \quad (3.7)$$

Numri i shkallëve rrumbullakohet në numër të plotë .

Kur është  $h_s < 0,3 h_{sh}$  atëherë përvetësohet (formohet 0 lartësia  $h_s$  deri në  $1,3 h_{sh}$  .Prandaj ,kur është  $h_s > 0,3h_{sh}$  atëherë formohet lartësia  $h_s$  deri në lartësinë maksimale  $h_{sh}$  .Kjo rregull është e varur nga vlera nominale e lartësisë dhe është më e theksuar tek vlerat më të larta psh. kur është  $h > 10(m)$ .

Kur është  $X_{sh} = X_s$  ,shprehjet (3.4) dhe (3.5) marrin formën:

$$X_p = (n-1) \cdot B_{\min} + n \cdot x_{sh} \quad (3.8)$$

$$B_{\min} = \frac{X_p - n \cdot x_{sh}}{n-1} \quad (3.9)$$

Gjerësia (projeksioni) konstante e shpatit të shkallëve merret nga shprehja :

$$x_{sh} = \frac{h_{sh}}{\operatorname{tg}\varphi_{sh}} \quad (3.10)$$

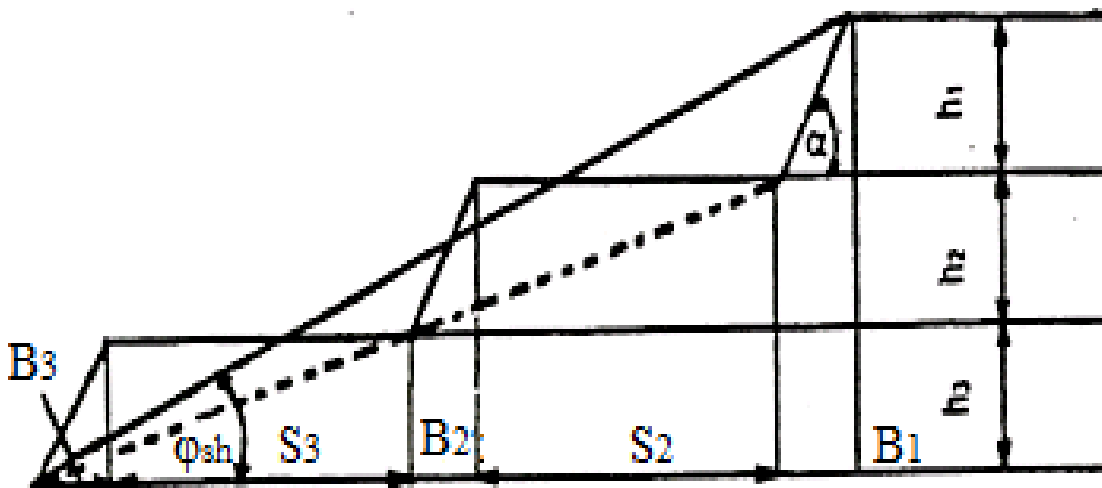
$$x_s = \frac{h_s}{\operatorname{tg}\varphi_s} \quad (3.11)$$

Gjatësia e shpatit të shkallëve (llogaritet tek teknologjia e gërmimit )fitohet nga shprehja :

$$L_{sh} = \frac{h_{sh}}{\sin\varphi_{sh}} \quad (3.12)$$

### 3.11. Përcaktimi i këndit të pjerrtësisë të shpatit punues dhe jo punues në karrierë

Siç e kemi potencuar karriera sipas lartësisë ndahet në shkallë në punë dhe jo në punë. Gjatë shfrytëzimit shpatet punuese rregullisht zhvendosen horizontalisht dhe përhapen deri në dysheme të karrierës. Thellimi përbëhet nga ndërtimi i transhesë nga shkalla e poshtme dhe krijimi i kushteve për formimin e fronteve të punës në shkallën e poshtme. Shpatin punues e përbëjnë të gjitha shkallët në punë të vendosura sipas renditjes së caktuar, duke ndryshuar pozicionin dhe pjerrësinë. Shpati punues është drejtëza e hequr nëpër buzën e poshtme të shkallës së mëposhtme dhe buzën e sipërme të shkallës së mësipërme (Figura 3.17).



**Figura 3.20. Shpati punues i karrierës**

————— drejtëza që paraqet pjerrësinë e shpatit gjeneral,

— — — drejtëza e cila bashkon buzët e poshtme të shkallëve,

$S_2, S_3$  - gjerësia e shesheve punuese në shkallë (bermave) [m],

$B_1, B_2, B_3$  - gjerësia e shpateve punuese [m],

$\alpha$  - këndi i pjerrësisë të shpatit të shkallës [°],

$\varphi_{gj}$  - këndi i pjerrësisë së shpatit gjeneral punues,

$h_1, h_2, h_3$  - lartësia e shkallëve [m].

Këndi i pjerrësisë të shpatit punues gjeneral përcaktohet nga formula:

$$\varphi_{gj} = \frac{\sum_2^n H}{\sum_2^n H \cdot ctg\alpha + \sum_2^n B} \quad (3.13)$$

$H = h_1 + h_2 + h_3 + \dots + h_n$  - lartësia e përgjithshme e shkallëve, (thellësia e karrierës), [m]

$B = B_2 + B_3 + \dots + B_n$  - gjërësia e të gjitha shesheve të punës, [m]

$\alpha$  - këndi i pjerrësisë së shkallëve individuale, [°]

Këndi i pjerrësisë të shpatit punues në karterë:

$$\varphi_1 = \tan^{-1} \frac{n_i \cdot h_i}{(n_i - 1) \cdot S_i + n_i \cdot ctg\alpha_i} \quad (3.14)$$

kurse këndi i pjerrësisë të shpatit jopunues ( $\varphi_2$ ) në karrierë përcaktohet mbështetur në formulën:

$$\varphi_2 = \tan^{-1} \frac{n_i \cdot h_i}{(n_i - 1) \cdot C_{2i} + n_i \cdot h_i \cdot ctg\alpha_i} \quad (3.15)$$

$n_i$  - numri i shkallëve të hapura në karrierë (mbulesë + mineral),

$h_i$  - lartësia e shkallëve në karrierë (mbulesë + mineral) [m],

$S_i$  - gjerësia minimale e shesheve të punës në shkallë të karrierës [m],

$\alpha_i$  - këndi i pjerrësisë së shkallëve individuale në karrierë [°],

$C_{2i}$  - gjerësia minimale e brezave të sigurimit [m].

Shpati duhet të qëndroj vertikalisht ,por në praktikë është e vështirë të ruhet kjo gjendje . Gjithashtu varet nga lloji i shtresave . Zakonisht në praktikë shpatet qëndrojnë nën këndin e rënies 60°–80° ndaj horizontales për shkallët në punë ose aktive dhe nën 45°–60° për shkallët jo në punë.

Gjatë hartimit të projekteve minerare inxhinierët projektues respektojnë rregullën që këndi i pjerrësisë të shpatit të punës përcaktohet si drejtëz e cila bashkon shputat e shkallës më të lartë dhe më të poshtme (buzët e poshtme të shkallëve) për të ruajtur konstant këndin e pjerrësisë të shpatit punues, gjë që e lehtëson analizën gjeometrike të karrierës. Ndikimi i relievit të terrenit në këtë rast shpërfillet ose para kësaj rrafshohet, pra nivelohet.

### 3.12. Fronti i punimeve minerare

Të gjitha punimet në karrierë karakterizohen me vendosjen dhe gjeometrinë e gërmimit, ngarkimit, transportit të mbulesës dhe lëndës minerale. Secila shkallë e ka frontin e vet të punës. Shpatet e punës në shkallët e karrierës dhe në shkallët e stivës formohen nga aktivitetet minerare të ekskavatorit, stivformuesit dhe makinerive të tjera. Shpatet e punës në shkallët në shfrytëzim, sipas teorisë së gërmimit ndahen në shpate anësore dhe ballore. Shpati anësor i punës është paralel me drejtimin e zhvendosjes të ekskavatorit, kurse shpati ballor i punës përpara (përballë) ekskavatorit në drejtim të zhvendosjes së frontit në shkallë. Shpatin e punës në karrierë e përbëjnë të gjitha shkallët në punë të vendosura sipas renditjes së caktuar, duke ndryshuar pozicionin dhe pjerrësinë e vet. Të gjitha shkallët në punë përbëjnë zonën lartësia dimensionet e të cilës varen nga dimensionet e vendburimit dhe kapaciteti i karrierës. Kjo zonë quhet fronti i punës në karrierë dhe është shuma e gjatësive të fronteve në zbulim ose në nxjerrje minerali në gjithë shkallët në punë në karrierë.

Fronti i punës (i punimeve minerare) mund të ndahet në:

- **fronti gjatësor**, i cili është i vendosur në drejtim të aksit të gjatë të karrierës. Karakterizohet me gjatësi të madhe dhe shpejtësi të vogël të zhvendosjes dhe mundëson kapacitet prodhues të madh të karrierës. E metë e saj është investimi i madh për heqjen e mbulesës në fazën fillestare (Figura 2.21 (a)).
- **fronti tërthor**, vendoset në drejtim të aksit të shkurtër të karrierës. Karakterizohet me shpejtësi të madhe të zhvendosjes (avancimit) dhe me gjatësi më të vogël, është i kufizuar me zmadhimin e kapacitetit por edhe me investime të vogla për zbulim (Figura 2.21 (b)).

- **Fronti rrethor**, i cili kërkon investime të vogla për zbulim, mundëson thellim të shpejtë dhe është karakteristik për trupa xeheror të trashë (Figura 2.21 (c)).

Përveç kësaj ndarje, frontet e punimeve minerare mund të klasifikohen sipas strukturës në:

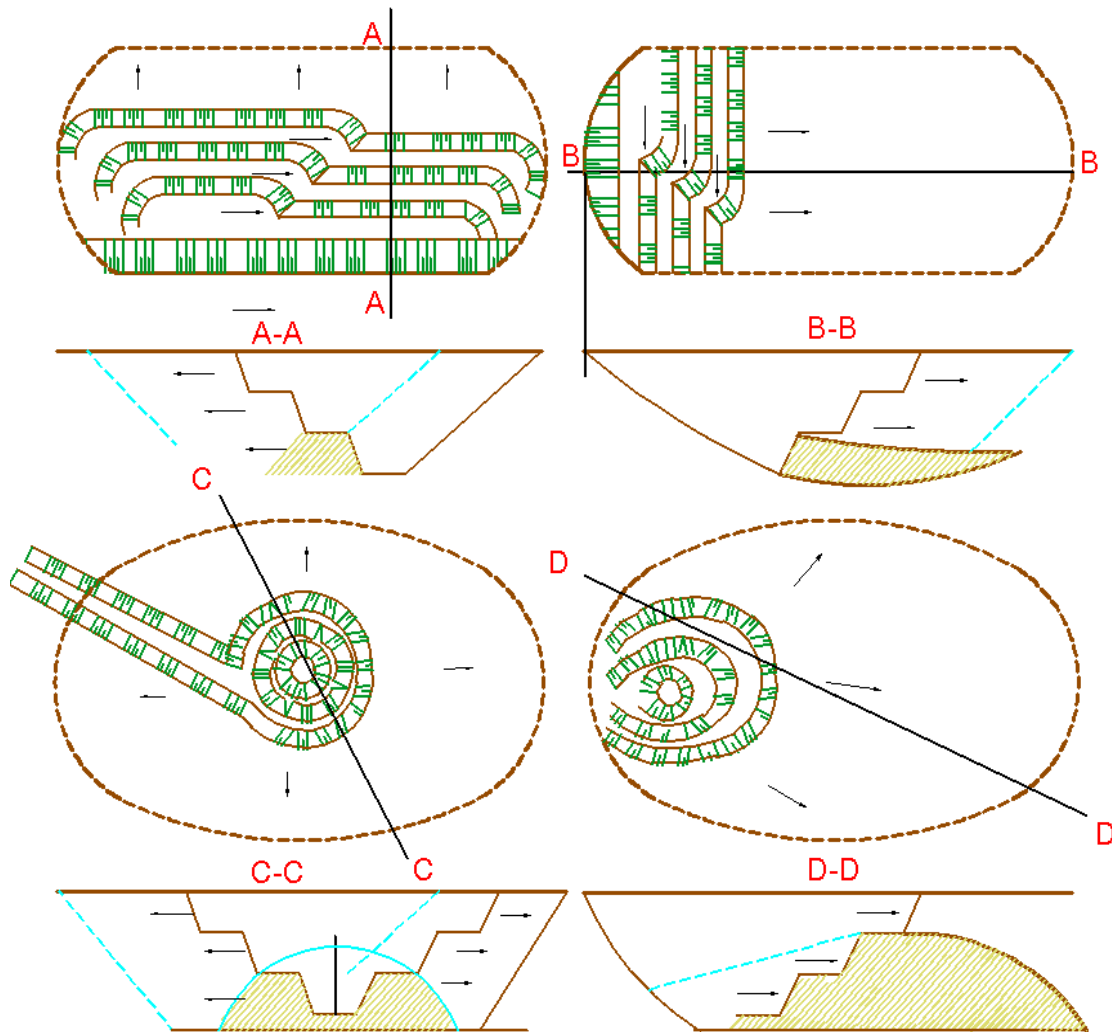
- fronte homogjene dhe johomogjene.

Sipas vendosjes së masave shkëmbore dallojmë:

- vendosje tërthore dhe gjatësore të masave shkëmbore.

Sipas mënyrës së ngarkimit dallojmë frontet e punës:

- me ngarkim poshtë dhe me ngarkim lartë.



*Figura 2.21. Pozicioni i frontit të punimeve minerare*

(a) – *fronti gjatësor i punimeve minerare,*

(b) – *fronti tërthor i punimeve minerare, (c) – fronti rrethor i punimeve minerare.*

### 3.13. Definimi i koeficientit të zbulimit

Me rritjen e thellësisë së vendosjes (perimetrit) të vendburimit me rënie të pjerrët dhe shumë të pjerrët, si dhe rritjen e trashësisë së mbulesës së vendburimeve horizontale dhe me rënie të butë, rritet dhe vëllimi i shkëmbinjve, të cilët nevojiten të zhvendosen. Nga ana tjetër kostoja e njësisë së mineralit të dobishëm të nxjerrë në pjesën më të madhe varet jo nga vëllimi absolute i shkëmbinjve të mbulesës që do të zhvendosen, por nga vëllimi relative. Vëllimi relative i shkëmbit, dmth. vëllimi që i përket njësisë së mineralit, quhet koeficient zbulimi. Ky tregues shpreh raportin e vëllimit ose masës të shkëmbinjve të mbulesës kundrejt vëllimit ose masës të lëndës së parë minerale. Me fjalë të tjera, koeficienti i zbulimit tregon sasinë e mbulesës të cilën duhet zhvendosur që të nxirret lënda minerale. Koeficienti i zbulimit mund të shprehet në njësi vëllimore ( $m^3/m^3$ ) ose në njësi masash ( $t/t$ ) varësisht më cilat njësi bëhet matje për shkëmbinjët e mbulesës dhe për mineralin. Në minierat e qymyrit mbulesa shprehet në  $m^3$ , kurse qymyri në tonë, prandaj koeficienti i zbulimit shprehet me  $\left(\frac{m^3}{t}\right)$ .

Në praktikë dallohen koeficientet e zbulimit:

- i. *koeficienti i shfrytëzimit (aktual) i zbulimit;*
- ii. *koeficienti mesatar (i përgjithshëm);*
- iii. *koeficienti i investimit;*
- iv. *koeficienti kufitar i zbulimit*
- v. *koeficienti gjeologjik i zbulimit*

#### (i) Koeficienti i shfrytëzimit (aktual) i zbulimit

Përgjithësisht koeficienti i zbulimit shfrytëzohet për:

- ❖ Vlerësimin e përshtatshmërisë të shfrytëzimit të vendburimeve të mineraleve të dobishme me karriera.



- ❖ Përcaktimin e thellësisë përfundimtare të karrierës e cila justifikon leverdinë ekonomike të shfrytëzimit të vendburimit
- ❖ Për planifikimin e tanishëm të çmimit industrial të kostos të lëndës minerale

Koeficienti i shfrytëzimit (aktual) i zbulimit quhet raporti ndërmjet vëllimit ose masës së mbulesës (V) për periudhën e caktuar kohore, kundrejt rezervave të mineralit të dobishëm ® për të njëjtën periudhë kohe:

$$k_{sh} = \frac{V}{R}, \frac{m^3}{m^3}, \frac{t}{t} \quad (2.1)$$

$k_{sh}$  - koeficienti i shfrytëzimit i zbulimit

$V$  – vëllimi ose masa e mbulesës,  $m^3$  ose  $t$

$R$  – vëllimi ose masa e rezervave të mineralit,  $m^3$  ose  $t$

Koeficienti aktual i zbulimit përdoret shpesh në literaturë më së shpeshti për të shprehur të dhënat statistikore ose të minierës për periudhën kohore të caktuar (muaji, tremujor, vit etj.). Ky koeficient përdoret si kriter gjatë planifikimit të punimeve minerare dhe pajisjes minerare të nevojshme në procesin e shfrytëzimit. Ndonjëherë quhet edhe koeficient mesatar i shfrytëzimit i zbulimit dhe përkufizohet si raport i njësisë së vëllimit të mbulesës ndaj njësisë vëllimit të mineralit të dobishëm për periudhën e shfrytëzimit të karrierës:

$$k_{sh} = \frac{V_m - V_{mh}}{V_{md} - V_{md,h}}$$

$V_{mh}$  - vëllimi i mbulesës të kapur gjatë hapjes së karrierës (periudha e investimeve),  $m^3$

$V_{md,h}$  - vëllimi i mineralit të dobishëm të nxjerrë gjatë hapjes së karrierës,  $m^3$

## (ii) Koeficienti mesatar i zbulimit

Koeficienti mesatar i zbulimit është raporti i vëllimit ose masës së përgjithshme të mbulesës (EV) ndaj vëllimit ose masës së përgjithshme të rezervave të mineralit (ER) në kufijtë përfundimtarë të karrierës:

$$k_{mes} = \frac{\Delta V}{\Delta R}, \frac{m^3}{m^3}, \frac{t}{t} \quad (3.16)$$

$k_{mes}$  – koeficienti mesatar i mbulesës

Edhe fillimin e ndërtimit të karrierës, koeficienti mesatar i zbulimit është shuma e koeficientit të investimit dhe të shfrytëzimit:

$$k_{mes} = k_m + k_{sh} \quad (3.17)$$

### (iii) Koeficienti i investimit i zbulimit

Koeficienti i investimit i zbulimi është raporti i vëllimit ose masës të mbulesës të investimit ndaj sasisë së përgjithshme të rezervave të mineralit të dobishëm në kufijtë përfundimtar të karrierës:

$$k_m = \frac{V_m}{\Delta R}, \frac{m^3}{m^3}, \frac{t}{t} \quad (3.18)$$

## 3.14. Thellësia kufitare e karrierës

Me rritjen e thellësie së karrierës rritet e masa e mbulesës dhe masa e rezervave të mineralit të dobishëm. Rritja e masës së mbulesës është shumë e shpejtë se rritja e masës së lëndës së pare minerale. Thellësia kufitare e punimeve të shfrytëzimit në sipërfaqe përcaktohet nga kushtet e leverdisë ekonomike të shfrytëzimit gjatë krahasimit të kostove të njësisë së mineralit të nxjerrë në shfrytëzim në sipërfaqe dhe në nëntoke. Ky krahasim është më mirë të bëhet duke përdorur koeficientin kufitar të zbulimit.

Thellësia në të cilën koeficienti kufitar i zbulimit është i barabartë me koeficientin tjetër të zbulimit paraqet thellësinë kufitare të shfrytëzimit në sipërfaqe. Raporti kufitar i mbulesës kundrejt rezervave të mineralit të dobishëm quhet kufitar, dhe ekonomik kritik, më i lejuar dhe shprehet në njësi vëllimore ose masore. Për dallim nga koeficientet tjerë të zbulimit të cilët janë madhësi gjeometrike, koeficienti kufitar është madhësi ekonomike. Kostoja e plotë e njësisë së mineralit të dobishëm të nxjerrë në shfrytëzim në sipërfaqe përbëhet nga kostoja e vetë mineralit dhe kostoja e shkëmbinjve të nxjerrë që duhet të largohen me qëllim që të nxirret njësia e mineralit. Kështu që kostoja e plotë e njësisë së mineralit të nxjerrë në shfrytëzim në sipërfaqe mund të shprehet me shumën:

$$C_s = C_{m.d} + C_m x k_z \quad (3.19)$$

$C_{m.d}$  – çmimi i mineralit të nxjerrë në shfrytëzim në sipërfaqe  $\frac{\text{€}}{m^3}$

$C_m$  - çmimi i mbulesës,  $\frac{\text{€}}{m^3}$

$C_s$  - çmimi i plotë i mineralit të dobishëm të nxjerrë në shfrytëzimin e në sipërfaqe,  $\frac{\text{€}}{\text{m}^3}$

$k_z$  – koeficienti i zbulimit,  $\frac{\text{m}^3}{\text{m}^3}$  ose  $\frac{\text{t}}{\text{t}}$

Me rritjen e thellësisë së shfrytëzimit në sipërfaqe rritet dhe vëllimi i mbulesës që do të largohet, për rrjedhojë edhe koeficienti i zbulimit si dhe kostoja e plotë e njësisë së mineralit të nxjerrë.

Koeficienti i zbulimit për të cilin thellësia e punimeve në sipërfaqe arrin atë përfundimtare, ndërsa kostoja e mineralit të nxjerrë në punimet sipërfaqësore dhe nëntokësore është e barabartë quhet kufitar. Ky koeficient është tregues që përdoret për llogaritje, i cili tregon se janë apo nuk janë ekonomike punimet në sipërfaqe. Me fjalë të tjera ky është një numër që tregon sasinë më të madhe të lejuar të mbulesës të nevojshme për t'u larguar për nxjerrjen e njësisë së mineralit me anë të punimeve në sipërfaqe. Koeficienti kufitar i zbulimit llogaritet nga:

(i) barazimi i çmimit të plotë të nxjerrjes së mineralit të dobishëm me karrierë (që ndryshon në varësi të thellësisë së karrierës) në çmimin konstant në shfrytëzimin sipërfaqësor.

(ii) kushti i barazisë të “shpenzimeve” të përgjithshme të shfrytëzimit sipërfaqësor dhe nëntokësor dhe përpunimit të mineralit të dobishëm.

(iii) kushti i barazisë të nxjerrjes nga shfrytëzimi sipërfaqësor dhe nëntokësor.

Nga barazimi (2.5) dhe barazimet e pranuar:

$$C_n = C_s, k_z = k_k$$

Apo  $C_n = C_{md} + C_m k_k$  sipas (3.7)

Prej nga merret:

$$k_k = \frac{C_n - C_{md}}{C_m}, \frac{\text{m}^3}{\text{m}^3}, \frac{\text{t}}{\text{t}} \quad (3.20)$$

$C_n$  - çmimi i plotë i nxjerrjes së mineralit në shfrytëzim nëntokësor

Në qoftë se nuk është i mundshëm shfrytëzimi nëntokësor shprehja (2.6) merr trajtën:

$$k_k = \frac{C_{lej} - C_{md}}{C_m}, \frac{\text{m}^3}{\text{m}^3}, \frac{\text{t}}{\text{t}} \quad (3.21)$$

$C_{lej}$  – çmimi maksimal i lejuar i mineralit të dobishëm  $\frac{euro}{m^3}$

Koeficienti kufitar i zbulimit, i llogaritur sipas shprehjes (2.6), rregullisht çon deri në zvogëlimin e thellësisë kufitare të karrierës, dhe me këtë edhe deri në ndarjen joadekuate të vendburimit në shfrytëzim nëntokësor dhe në sipërfaqe. Prandaj, përcaktimi i drejtë i koeficientit kufitar të zbulimit ka rëndësi të madhe gjatë projektimit të punimeve në sipërfaqe, sepse nga madhësia e tij varen thellësia dhe kufijtë e karrierës si rrjedhojë edhe rezervat e mineralit për shfrytëzimin ene sipërfaqe dhe vëllimi i mbulesës në konturin e karrierës. Përfundimisht nga madhësia e koeficientit kufitar të zbulimit varen rendimenti, jeta e karrierës dhe e treguesve të tjerë të shfrytëzimit në sipërfaqe.

Vlerat faktike të koeficientit industrial të zbulimit luhaten në kufij të gjerë, varësisht nga kushtet gjeologjike – minerare të shtrirjes së vendburimit, sistemit të shfrytëzimit dhe vlera e mineralit. Koeficienti maksimal i lejuar i zbulimit nuk është një vlerë konstante, ai varet në masë të madhe nga teknologjia e punimeve minerare në sipërfaqe.

Siç shihet shfrytëzimi i vendburimit në sipërfaqe do të jetë ekonomik deri në atë thellësi në të cilën çmimi i plotë i njësisë së mineralit të nxjerrë në shfrytëzimin në sipërfaqe do të jetë më e vogël ose e barabartë me koston e shfrytëzimit në nëntokë. Kjo thellësi e shfrytëzimit në sipërfaqe quhet kufitare ose racionale. Në shfrytëzimin e mëtejshëm të vend burimeve në sipërfaqe çmimi për njësi të nxjerrjes do të jetë më i lartë se në nxjerrjen nëntokësore. Në këtë mënyrë thellësia ekonomike e shfrytëzimit në sipërfaqe kufizohet në saje të rritjes së koeficientit të zbulimit.

Për përcaktimin e thellësisë kufitare të karrierës, veçanërisht që nga viti 1955, është angazhuar V.V Rzevski duke futur kufizime shtesë me qëllim sigurie:

$$k_d < k_k, k_{mes} < k_k, k_{sh} < k_k$$

$k_d$  – koeficienti diferencial i zbulimit

$$k_d = \frac{\Delta V}{\Delta R}, \frac{m^3}{m^3}, \frac{t}{t}$$

$\Delta V$  - rritja e vëllimit ose masës së mbulesës,  $m^3$  oset

$\Delta R$  - rritja e vëllimit ose masës së rezervës minerale,  $m^3$  oset

Thellësia kufitare e karrierës është e rëndësishme veçanërisht atje ku ekziston mundësia e shfrytëzimit nëntokësor.

## **KAPITULLI - 4 - RAST STUDIMOR : ANALIZA GJEOMETRIKE NGA PRAKTIKA MINERARE E SHFRYTËZIMIT ME KARRIERË NË PELLGUN QYMYRBAJTËS TE KOSOVËS**

### **4.1 Kushtet gjeomekanike dhe teknologjike për mjedisin punues në pellgun qymyrbajtës të Kosovës**

Në Kosovë shfrytëzimi nëntokësor është duke u sfiduar me probleme nga më të ndryshme dhe para kolapsit total kurse me mënyrën sipërfaqësore përveç karrierës së qymyrit në Siboc që aktualisht është prodhuesi kryesor i Korporatës Energjetike KEK, janë hapur disa karriera sipërfaqësore veçanërisht të lëndëve të para jo metalore (të gurëve arkitektonik-ndërtimor, gurëve tektonik-ndërtimor, zhavorrit, rërës dhe argjilës për tulla). Janë të njohura një seri e kompanive minerare të cilat drejtpërdrejtë merren me shfrytëzimin e lëndëve të para minerare jo metalore për përmbushjen e nevojave për industrinë e ndërtimit dhe të infrastrukturës rrugore.

Teknologjia e shfrytëzimit është proces teknologjik kompleks i cili kërkon të njihen një varg parametrash nga të cilët më të rëndësishëm janë parametrat gjeometrik te karrierës të cilët përcaktojnë veprimet e mëtejme në shfrytëzimin e mbulesës dhe të qymyrit. Zgjedhja e makinerisë për realizimin e punimeve minerare në karrierë dhe e sistemit të shfrytëzimit varen nga vetitë gjeomekanike e gjeoteknike të shkëmbit i cili mbulon qymyrin dhe të qymyrit .Parametrat gjeomekanikë janë me interes veçanërisht nga pikëpamja e qëndrueshmërisë dhe aftësisë mbajtëse të qymyrit dhe formacioneve për rreth si dhe rezistencës ndaj gërmimit si parametra të cilët përcaktojnë të gjitha proceset teknologjike. Treguesi themelor i mundësisë së shfrytëzimit-gërmimit me makineri të masiveve shkëmbore është rezistenca specifike e gërmimit : $k_L$ -rezistenca lineare e gërmimit dhe  $k_F$ -rezistenca sipërfaqësore e gërmimit ,kurse tregues suplementarë janë rezistenca në shtypje  $\sigma_{sh}$ (Mpa)dhe kohezioni(c) në masiv shkëmbor që parashikohet të gërmohet .

Mbulesën e karrierës Siboci e përbëjnë argjila e verdhë dhe e hiret. Sipas vetive të tyre argjila e verdhë është e butë,plastike dhe shumë e ngjtitshme. Argjila e hiret është e fortë dhe e qëndrueshme,me një numër të madh të çarjeve të imëta. Është më pak plastike dhe më pak e ngjtitshme .Shumë pak e pranojnë ujin në raport me gjendjen natyrale të lagështisë. E zhytur në ujë nuk shpërbëhet dhe praktikisht nuk brymehet. Kur i ekspozohet diellit dhe shirave shumë shpejt shpërbëhet dhe bëhet shumë e ngjtitshme.

Aftësia e thithjes të ujit si tek argjilat e verdha ashtu dhe te argjilat e hirta varet përveç nga përbërja kokrrizore edhe nga vetitë mineralogjike.

Pra formacionet e mbulesës dhe qymyri i takojnë kategorisë I-V, dmth. nga pikëpamja e mundësisë së gërmimit i takojnë modelit të mjedisit punues në të cilin mbizotërojnë:

- shtrishmëria horizontale dhe shtresore e qymyrit,
- gjatësia e frontit të punës  $L_f \geq 500m$ ,
- mbulesa dhe qymyri janë formacione për të cilat është e nevojshme forca e gërmimit deri në  $k_{L(n)} \leq 200 \text{ kN/m}$ ,  $k_{F(n)} < 1,9 \text{ Mpa}$
- shkëmbinj relativisht homogjenë pa formacione të forta,
- aftësia mbajtëse e shesheve punuese në shkallë më të madhe se **0,1 Ma**,

Këto kushte orientuese mineraro-gjeologjike dhe gjeoteknike të karrierës Siboci e bëjnë të përshtatshme përdorimin e teknologjisë kontinuale dhe integrimin e ekskavatorëve me punë kontinuale të tipit rotor me rrotë me shumë presëkova. Ndaj dhe për shfrytëzimin e kësaj karriere është pranuar teknologjia sipas sistemit:

**ETS=Ekskavatori me rotor me shumë preskova+Transportieri me shirit+Stivëformues**

i cili shquhet për kosto të ulët të heqjes së mbulesës dhe nxjerrjes së qymyrit. Fusha e karrierës Siboci është planifikuar të ndahet në tre shkallë shfrytëzimi të zbulimit dhe tre të nxjerrjes dmth. tri sisteme ETS në frontet e zbulimit dhe po aq në frontet e nxjerrjes. Pra zonën e punës në karrierën Siboci e përbejnë 6 sisteme ETS dhe pajisjet ndihmëse-buldozerët për largimin e mbishtresës-humusit të mbulesës (Fig. 4.1).

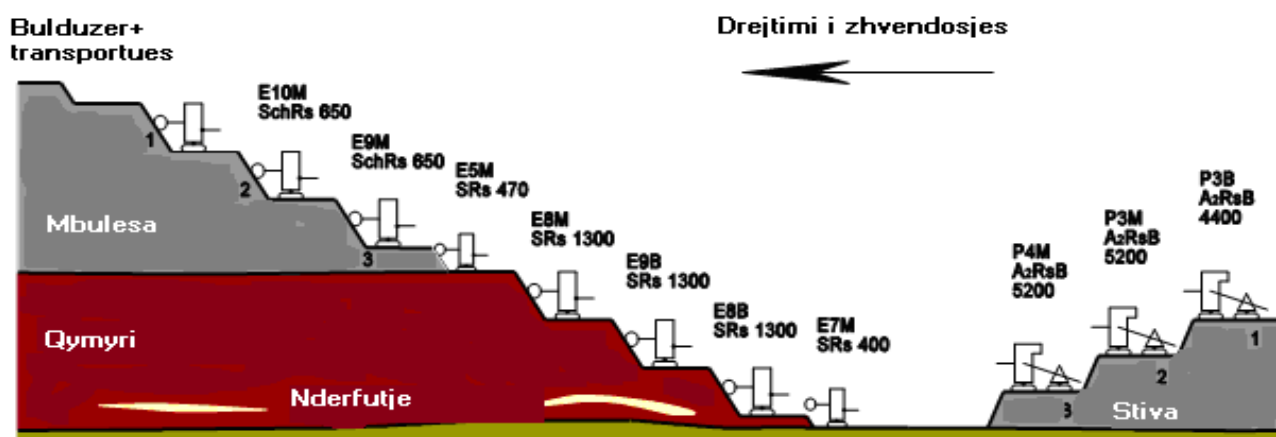


Figura 4.1. Skema e teknologjisë se shfrytëzimit ne karrierën Siboci-JP

Procesi i gërmimit realizohet me ekskavator me rotor me shumë presëkova. . Lartësia dhe numri i shkallëve janë përcaktuar në varësi të trashësisë së mbulesës që në këtë karrierë mesatarisht është 61,13m dhe trashësisë së qymyrit që është mesatarisht 65m si edhe të parametrave të ekskavatorëve dmth. teknologjisë së zbatuar. Për të përcaktuar madhësitë optimale të shfrytëzimit të karrierës me sisteme ETS dhe për të përcaktuar numrin e këtyre sistemeve duhet të njihen kapaciteti i gërmimit të ekskavatorëve  $Q_{gër(En)}$ , thellësia kufitare e karrierës ( $H_{ku}$ ), këndi i pjerrësisë së shpatit përfundimtar ( $\beta$ ), lartësia ( $h$ ) dhe gjatësia ( $L_{sh}$ ) e shkallës.

Gjatësia e shkallëve zvogëlohet me rritjen e thellësisë së karrierës në vartësi nga pjerrësia e shpateve përfundimtare, gjë e cila kushtëzon dhe lartësinë e shkallës në mënyrë që sistemet e zbatuara në secilën shkallë në aspektin e kapacitetit të shfrytëzohen në mënyrë optimale.

#### **4.2. Mënyra e përcaktimit të gjatësisë dhe lartësisë të shkallëve të karrierës sipas kriterit të kapacitetit optimal në të gjitha shkallët**

Gjatë thellimit të karrierës zona e punës (fronti i punës) lëvizë nga lartë poshtë, pastaj horizontalisht (majtas dhe djathtas), varësisht nga hapja e karrierës. Për hapjen e shkallës më të ultë duhet bërë (kryer) ajo:

-karriera thellohet sipas drejtimit AB, fronti i punimeve minerare i shkallës së parë zhvendoset në të majtë për gjatësinë  $l$  dhe në të djathtë për gjatësinë  $l'$  ( Figura 4.1)

$$\begin{aligned} l &= h_2 (ctg \alpha_v + ctg \beta), (m) \\ l' &= h_2 (ctg \alpha_{sh} - ctg \beta), (m) \end{aligned} \quad (4.1)$$

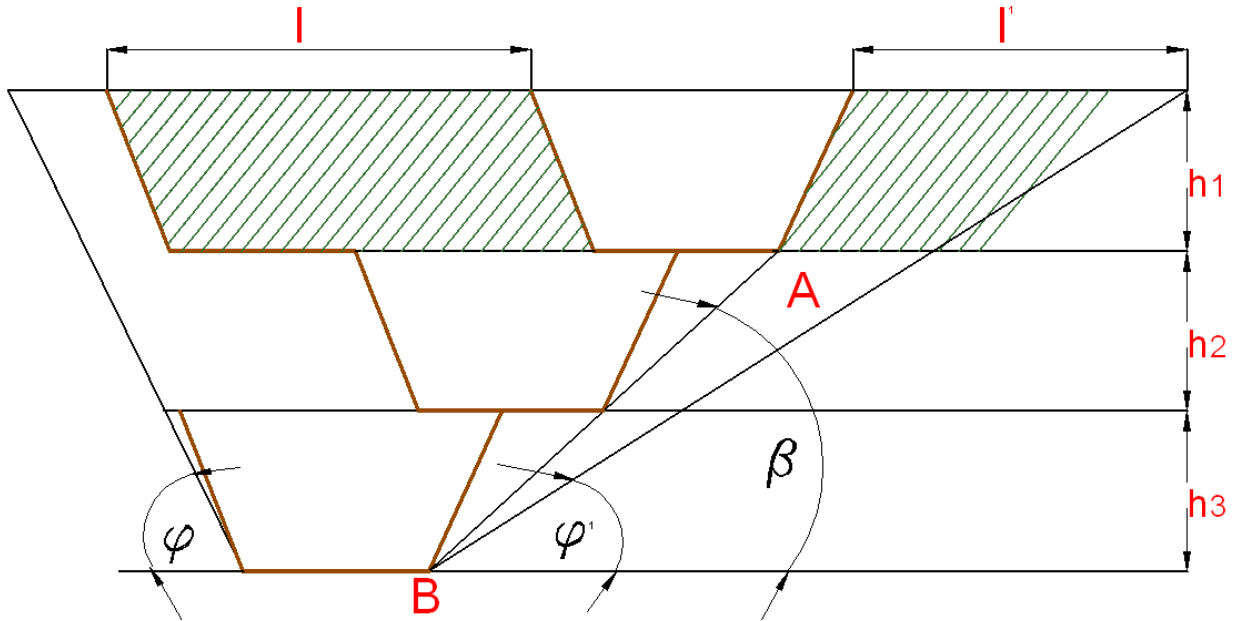
ku :

$l$  – gjatësia për të cilën duhet zhvendosur fronti në shkallën më të lartë në anën e thellimit me qellim të mundësimit të hapjes së shkallës më të ultë ( $m$ ).

$l'$  – e njëjta gjë por në kahe të kundërt,  $m$

$\alpha_v (\alpha_t), \alpha_{sh} (\alpha_d)$  – këndet e pjerrësisë së shpateve të karrierës përkatësisht të anës së shtruar (tavanit) dhe asaj varura (dyshemesë), (në gradë).

$\beta$  – këndi i thellimit të karrierës, ( gradë)



**Figura 4.2.** Skema e zhvillimit të zonës punuese gjatë thellimit të karrierës

$h_1, h_2, h_3$  – lartësitë e shkallëve (m),  $\alpha_v, \alpha_{sh}$  – këndet e pjerrësisë së shpateve përfundimtare (krahu i varur dhe i shuar),  $\beta$  – këndi i thellimit të karrierës,  $l, l'$  – gjatësia e zhvendosjes së shkallës.

Në formë të përgjithshme:

$$l_i = h_{i+1} (\operatorname{ctg} \alpha_v + \operatorname{ctg} \beta) \quad (4.2)$$

$$l_i = h_{i+1} (\operatorname{ctg} \alpha_{sh} - \operatorname{ctg} \beta) \quad (4.3)$$

Metodika për përcaktimin e lartësive individuale të shkallëve në karrierë është si në vazhdim:

- ▶ përcaktohen parametrat:  $h_{sh1}$ ,  $Q_{gër(sh1)}$ ,  $L_{sh1}$  dhe  $v_{sh1}$  për shkallën e parë,
- ▶ pranohet se vlen parimi i tretë për formimin e karrierës, dmth vlen:

$$v_{shn} \leq v_{shn-1} \leq \dots \leq v_{shi} \leq \dots \leq v_{sh1}$$

- ▶ llogaritet ndryshimi i gjatësisë së shkallëve në varësi të thellësisë së karrierës (kemi parasysh se gjatësia e shkallëve në karrierë zvogëlohet në varësi të shpateve përfundimtare të faqeve të karrierës, gjegjësisht në varësi të rritjes së thellësisë së karrierës, gjë që kushtëzon edhe lartësinë e shkallëve në mënyrë që te sistemet e



shfrytëzimit në secilën prej tyre të jenë të shfrytëzuar në mënyrë optimal kur bëhet fjalë për kapacitetin e tyre).

Ndryshimi i gjatësisë së shkallëve në varësi nga thellësia e karrierës është:

$$L_{shth2} = L_{shth1} - h_{sh2} \cdot (\cot \varphi_{t2} + \cot \varphi_{d2})$$

$$L_{shth3} = L_{shth2} - h_{sh3} \cdot (\cot \varphi_{t3} + \cot \varphi_{d3})$$

gjegjësisht:

$$\begin{aligned} L_{shth3} &= -h_{sh2} \cdot (\cot \varphi_{t2} + \cot \varphi_{d2}) - h_{sh3} \cdot (\cot \varphi_{t3} + \cot \varphi_{d3}) = \\ &= L_{shth1} - \sum_{i=2}^3 h_{shi} \cdot (\cot \varphi_{ti} + \cot \varphi_{di}) \end{aligned} \quad (4.4)$$

ku:

$L_{shth2}$ ,  $L_{shth3}$  - gjatësia e shkallëve përkatësisht në thellësinë 2 dhe 3;

$\varphi_{t2}$ ,  $\varphi_{t3}$  - këndi i pjerrësisë së shpatit përfundimtar (gjeneral) për thellësinë 2 përkatësisht 3 (krahu i varur dhe tavanor i karrierës);

$\varphi_{d2}$ ,  $\varphi_{d3}$  - këndi i pjerrësisë të shpatit gjeneral në dysheme (dmth në anën e shtruar).

Nga kushti i parashpënies së shkallës (shpejtësia e avancimit të punimeve minerare), i cili jepet me shprehjen e përgjithshme:

$$v_{sh} = \frac{Q_{gër(shn)}}{h_{shn} \cdot L_{shn}}$$

duke zëvendësuar shprehjen e përgjithshme për gjatësinë e shkallës së n-të:

$$L_{shn} = L_{shth1} - \sum h_{shi} \cdot (\cot \varphi_{ti} + \cot \varphi_{di}) + h_{shn} \cdot (\cot \varphi_{tn} + \cot \varphi_{dn})$$

merret:

$$v_{shn} = \frac{Q_{gër(shn)}}{\left[ L_{shth1} - \sum_{i=2}^{n-1} h_{shi} \cdot (\cot \varphi_{ti} + \cot \varphi_{di}) + h_{shn} \cdot (\cot \varphi_{tn} + \cot \varphi_{dn}) \right] \cdot h_{shn}}$$

Për llogaritjen e lartësisë së nevojshme të shkallës shprehja e mësipërme zgjidhet sipas  $h_{shn}$ :

$$h_{shn}^2 \cdot (\cot \varphi_{tn} + \cot \varphi_{dn}) \cdot v_{shn} - h_{shn} \cdot [L_{shth1} - \sum h_{shi} \cdot (\cot \varphi_{ti} + \cot \varphi_{di}) \cdot v_{shn} + Q_{g\ddot{e}r(shn)}] = 0$$

Duke zëvendësuar ekuacionin e fundit:

$$A = v_{shn} \cdot (\cot \varphi_{tn} + \cot \varphi_{dn}) \text{ dhe } B = v_{shn} \cdot [L_{shth1} - \sum_{i=2}^{n-1} (\cot \varphi_{ti} + \cot \varphi_{di})]$$

merret ekuacioni kuadratik klasik:

$$A \cdot h_{shn}^2 - B \cdot h_{shn} + Q_{g\ddot{e}r(shn)} = 0$$

ose pas zgjidhjes në kuadraturë merren zgjidhjet:

$$h_{shn} = \frac{B \pm \sqrt{B^2 - 4A \cdot Q_{g\ddot{e}r(shn)}}}{2 \cdot A} \quad (4.5)$$

Zgjidhja me parashenjë pozitive e ekuacionit kuadratik jep madhësinë e lartësisë teknikisht të pranueshme për kushtet konkrete të karrierës që studiohet. Pra nga ekuacioni kuadratik përcaktohet lartësia e shkallës së dytë. Kurse për përcaktimin e lartësisë së shkallës së tretë deri në të n-të përsëriten hapat deri në thellësinë kufitare të karrierës.

Me zvogëlimin e gjatësisë së shkallëve dhe për të përmbushur kushtin  $v_{sh1} \geq \dots \geq v_{shn}$  sistemet e shfrytëzimit do të punojnë ose me rritjen e lartësive të shkallëve ose që një sistem do të përfshijë dy shkallë në mënyrë që parametrat e sistemit të shfrytëzohen në mënyrë optimale (ose do të jetë kapacitet reserve).

**Shembulli 4.1** Të analizohet ndikimi i thellësisë së karrierës në lartësinë e shkallës në qoftë se lartësia e shkallës së parë është ; (i)  $h_{sh1} = 15m$ , (ii)  $h_{sh2} = 23m$ , (iii)  $h_{sh3} = 23m$ ,

(iv)  $h_{sh1} = 28m$  dhe (v)  $h_{sh1} = 33m$ .

Parametrat e tjerë të pranohen si në vazhdim;

$L_{sh1} = 1500m$ ; - gjatësia e shkallës së parë

$Q_{g\ddot{e}r(sh1)} = 1200(m^3/h)$ ; - Prodhueshmëria e ekskavatorit në gërmimin, në shkallën e parë,

$\varphi = \varphi' = 22^\circ$ ; - Këndi i pjerrësisë të shpatit punues të majtë dhe të djathtë,

$T_{ef} = 3000 \left( \frac{h}{vit} \right)$ ; - koha efektive në gërmimin e ekskavatorit,

$h = 15-16m$ ; - lartësia e kapjes së ekskavatorit.

**Zgjidhje:** nga kushti që të jetë  $v_{sh1} \geq v_{shn}$  dhe kushti i shfrytëzimit optimal të kapacitetit rezulton:

**Shkalla I** :  $h_1 = 15m$ ,  $Q_{gër(sh1)} = 1200 \left( \frac{m^3}{h \cdot m \cdot sh} \right)$  dhe  $T_{ef} = 3000 \left( \frac{h}{vit} \right)$

Shpejtësia e gërmimit (avancimit) në bllokun e shfrytëzimit në shkallën e parë del të jetë (për të dhënat e sipërme):

$$v_{sh1} = \frac{Q_{gër(sh1)}}{h_{sh1} \cdot L_{sh1}} = \frac{1200}{15 \times 1500} = 0.053 \left( \frac{m}{h} \right) \text{ ose } 159 \left( \frac{m}{vit} \right),$$

**Shkalla e II** :  $A = v_{sh1} \cdot (\cot \varphi_t + \cot \varphi_d) = v_{sh1} \cdot 2 \cdot \cot \varphi = 0.053 \cdot 2 \cdot \cot 22^\circ = 0.2624$

$B = v_{sh1} \cdot [L_{sh1} - h_{sh2} \cdot (\cot \varphi_t + \cot \varphi_d)] = 0.053 \cdot 1500 = 79.5$

Atëherë ekuacioni kuadratik ka formën:

$A \cdot h_{sh2}^2 - B h_{sh2} + Q_{gër(sh2)} = 0$ ;  $0.2624 h_{sh2}^2 - 79.5 h_{sh2} + 1200 = 0$ ; nga zgjidhja e të cilit merret:

$$h_{sh2} = \frac{79.5 - \sqrt{79.5^2 - 4 \cdot 0.2624 \cdot 1200}}{2 \cdot 0.2624} = 16 \text{ (m)}$$

pra:  $h_{sh2} = 16 \text{ (m)}$ .

**Shkalla III** :

$B = 0.053 [1500 - (16 \cdot 2) \cdot \cot 22^\circ] = 75.3$

Ekuacioni kuadratik përkatës tani ka trajtën:

$$0.2624 h_{sh3}^2 - 75.3 h_{sh3} + 1200 = 0$$

Zgjidhja e të cilit jep lartësinë e shkallës së tretë:

$$h_{sh3} = \frac{75.3 - \sqrt{75.3^2 - 4 \cdot 0.2624 \cdot 1200}}{2 \cdot 0.2624} = 17 (m)$$

**Shkalla IV:**

$$B=0.053 \cdot [1500 - (16 + 17) \cdot 2 \cdot \cot 22^\circ] = 70.84$$

$$h_{sh4} = \frac{70.84 - \sqrt{70.84^2 - 4 \cdot 0.2624 \cdot 1200}}{2 \cdot 0.2624} = 18 (m)$$

**Shkalla V:**

$$B=0.053[1500-(16+17 + 18) \cdot 2 \cdot \cot 22^\circ]=66.12$$

$$h_{sh5} = \frac{66.12 - \sqrt{66.12^2 - 4 \cdot 0.2624 \cdot 1200}}{2 \cdot 0.2624} = 19.5 (m).$$

**Shkalla e VI:**

Ngjashëm si në rastet paraprake përftohet:

$$h_{sh6} = 21.5 (m).$$

**ShkallaVII:**

$$h_{sh7} = 24.5 (m).$$

Metodika identike zbatohet edhe për lartësinë e shkallës së parë për rastet e tjera:

$$h_{sh1}=23(m); h_{sh1} = 28(m) \text{ dhe } h_{sh1} = 33(m),$$

dhe në bazë të marrëdhënieve të përfuara mund të konkludohet si përshkruhet në Tabelën 4.1. (parimi i shfrytëzimit në mënyrë optimale të kapacitetit)

***Tabela 4.1 Lartësitë e nevojshme të shkallëve për mbajtjen e kapacitetit.***

Shkalla I	Shkalla II	Shkalla III	Shkalla IV	Shkalla V	Shkalla VI	Shkalla VII	$v_{sh}$	$v_{sh}$
M							m/h	m/vit
15	16	17	18	19.5	21.5	24.5	0.053	159
23	25	28	32	56.5			0.035	105
28	31	36	44	63.5			0.028	85.8
33	37.5	45	63.5				0.0024	73

Nga Tabela 4. 1 shihet që lartësia e shkallëve të veçanta në karrierë varet nga lartësia e shkallës së parë dhe pozicioni i saj sipas thellësisë . Në bazë të lartësisë së zgjedhur të shkallë së parë dhe numrit të shkallëve në sistem të shfrytëzimit. Kur përfitohen vlera nën rrënjë me te vogla se Zero, merren madhësi iracionale ( imagjinare).

Supozojmë se dyshemeja e karrierës është nën nivelin e thellësisë kufitare  $H_k = 120 (m)$  për katër modele të lartësisë të shkallës së I-rë deri në arritjen e thellësisë kufitare (Tabela 4.2). Kur sistemi i shfrytëzimit zbatohet në front të punës me lartësi të shkallës së parë  $h_1 = 15 [m]$ , nga shkalla e tretë duhet të kalohet në punë me nënshkallë, për shkak të lartësisë së kapjes së ekskavatorit dhe kushteve gjeomekanike. Gjatë punës me lartësinë e shkallës së parë  $h_1 = 23 [m]$ , nga shkalla e katërt një ekskavator punon në dy shkallë, në rastin e punës me lartësinë e shkallës së parë  $h_1 = 28 [m]$ , nga shkalla e tretë një ekskavator punon në dy shkallë.

**Tabela 4.2. Numri i shkallëve deri në arritjen e thellësisë kufitare të karrierës ( me kusht të shfrytëzimit optimal të kapacitetit)**

MODELI A		MODELI B		MODELI C		MODELI D	
	$\sum h$		$\sum h$		$\sum h$		$\sum h$
$h_1 = 15 \text{ m}$	15 m	$h_1 = 23 \text{ m}$	23 m	$h_1 = 28 \text{ m}$	28 m	$h_1 = 33 \text{ m}$	33 m
$h_2 = 16 \text{ m}$	31 m	$h_2 = 25 \text{ m}$	48 m	$h_2 = 31 \text{ m}$	59 m	$h_2 = 37.5 \text{ m}$	70.5 m
$h_3 = 17 \text{ m}$	48 m	$h_3 = 28 \text{ m}$	76 m	$h_3 = 36 \text{ m}$	95 m	$h_3 = 45 \text{ m}$	115.5 m
$h_4 = 18 \text{ m}$	66 m	$h_4 = 32 \text{ m}$	108 m	$h_4 = 25 \text{ m}$	120 m	$h_4 = 4.5 \text{ m}$	120 m
$h_5 = 19.5 \text{ m}$	85.5 m	$h_5 = 12 \text{ m}$	120 m				
$h_6 = 21.5 \text{ m}$	107 m						
$h_7 = 13 \text{ m}$	120 m						

Në bazë të ndarjes së karrierës të modeluar kështu sipas lartësisë mund të arrihet edhe tek kapaciteti i karrierës.

### Modeli A:

$$Q_{gër(1...6)} = 1200 \times 6 = 7200 \left( \frac{m^3}{h.m.f} \right) \quad (\text{për 6 shkallët e para})$$

Gjatë punës me lartësinë e shkallës së parë  $h_1 = 23 \text{ [m]}$ , nga shkalla e katërt një ekskavator punon në dy shkallë, në rastin e punës me lartësinë e shkallës së parë  $h_1 = 28 \text{ [m]}$ , nga shkalla e tretë një ekskavator punon në dy shkallë

Kapaciteti gërmues për shkallën e 7- të:

$$L_{sh7} = 1500 - (16 + 17 + 18 + 19.5 + 21.5 + 13) \cdot 2 \cdot \cot 22^\circ = 980 \text{ m}$$

$$v_{sh(1...7)} = 0.053 \text{ (m/h)}$$

$$Q_{g\ddot{e}r(sh7)} = 0.053 \cdot 13 \cdot 980 = 675 \left( \frac{m^3}{h.m.f} \right)$$

Sistemi i shtatë punon me kapacitet të zvogëluar (56.25%).

Kapaciteti i përgjithshëm i karrierës:

$$Q_{g\ddot{e}r(eks)} = (1200 \cdot 6) \cdot 3000 + 675 \cdot 300 = 23625000 \left( \frac{m^3}{vit.m.f} \right)$$

### Modeli B:

$$Q_{g\ddot{e}r(sh1...4)} = 1200 \cdot 4 = 4800 \left( \frac{m^3}{h.m.f} \right)$$

Kapaciteti gërmues për shkallën e pestë:

$$L_{sh5} = 1500 - (25 + 28 + 32 + 12) \cdot \cot 22^\circ = 1020 (m)$$

$$v_{sh(1...7)} = 0.035 (m/h)$$

$$Q_{g\ddot{e}r(sh7)} = 0.035 \cdot 12 \cdot 1020 = 428.4 \left( \frac{m^3}{h.m.f} \right)$$

Kapaciteti i përgjithshëm i karrierës:

$$Q_{g\ddot{e}r(eks)} = (1200 \cdot 4) \cdot 3000 + 428 \cdot 3000 = 15685200 \left( \frac{m^3}{vit.m.f} \right)$$

### Modeli C

$$Q_{g\ddot{e}r(eks)} = 13039500 \left( \frac{m^3}{vit.m.f} \right)$$

Nga modelet e analizuar shihet që sistemi me i ulët nuk është shfrytëzuar në mënyrë optimale dhe në fazën e caktuar mund të shërbej si kapacitet rezervë. Me zmadhimin e thellësisë të karrierës, dhe në bazë të ndarjes së realizuar në shkallë, mund të parashikohet edhe futja dinamike e sistemeve të veçanta në punë. Duke i pasur të njohur parametrat themelor teknik të karrierës:

- kapacitetin e nevojshëm në mineralin e dobishëm;  $Q_{min(karrierë)}$ ,
- koeficientin shfrytëzues në mbulesë;  $k_{sh}$ ,
- thellësinë kufitare (rationale) të karrierës;  $H_k$ ,

- këndet e pjerrësisë së shpateve përfundimtare;  $\varphi, \varphi'$ ,
- gjatësinë e shkallëve;  $L_{sh}$ .

Në secilin vendburim mund të përcaktohet numri i nevojshëm i sistemeve të shfrytëzimit në zbulim dhe në këtë mënyrë arrihet deri te madhësitë optimal të shfrytëzueshmërisë të një sistemi(ETS, EK, ES, ESE).



## KAPITULLI -5- PËRFUNDIMET DHE REKOMANDIMET

Karakteristikat e terrenit brenda dhe në afersi të trupit mineral dhe afersia e trupit mineral sheshet për stivimin e shkëmbinjve shperpë ka ndikim të madh në koston e zbulimit dhe të perzgjrdhjes së pajisjeve minerare. Në zgjedhjen e pajisjeve minerare fuqishëm mund të ndikojnë edhe kerkesat ligjore për rikultivimin e tokës së degraduar nga punimet e shfrytëzimit pas shuarjes së aktivitetit minerar në vendburimin e caktuar .

Në vitet e fundit kapaciteti për njësi prodhimi i të gjitha llojeve të pajisjeve transportuese për zhvendosjen e shkëmbinjëve është rritur shumë.Në saje të shumëllojshmërisë të pajisjeve në dispozicion edhe perzgjedhja e sistemit të zbulimit të vendburimeve shnderrohet në problem i cili kërkon studime të hollësishme duke përdorur teknikat standarde të metodave analitike për koston e prodhimit.Prandaj ,për perzgjedhjen e sistemit të caktuar të shfrytëzimit nevojiten studime preliminare lidhur me karakteristikat e vendburimit konkret sikurse janë: lloji dhe sasia e formacioneve të mbuleses që duhet larguar. prodhueshmëria ditore e kërkuar e shterpes dhe mineralit ,lloji i ekskavatorëve të ndryshem në dispozicion,lloji i energjisë në dispozicion etj.

Parakushti themelor për kosto të ulët të prodhueshmërisë minerare në shfrytëzimin sipërfaqësor të vendburimeve të mineraleve të dobishme konsiston në shfrytëzimin e kohës dhe kapacitet të pajisjeve minerare të angazhuara në gërmim ,ngarkim dhe transport gjatë zhvendosjes të mbulesës dhe marrjes së mineralit të dobishëm .Koeficientet e shfrytëzimit të kapacitetit dhe të kohës së mekanizimit minerar paraqesin edhe treguesit më të besueshëm të efektivitetit të zbatimit të tyre dhe përgjithësisht të punës me leverdi ekonomike në një minierë sipërfaqësore . Prandaj në këtë tezë masteri janë analizuar parametrat themelor gjeometrikë të karrierës, që janë: lartësia e shkallës, ndarja e vendburimit në shkallë sipas lartësisë, gjerësia e shesheve të punës, pjerresia e shpatit punues dhe perfundimtar ,koeficienti izbulimit dhe thellësia kritike,

fronti i punimeve minerare në zbulim dhe në nxjerrje të mineralit. Duhet përmendur së analiza gjeometrike e karrierës dhe veçanërisht përcaktimi i regjimit më optimal të punimeve minerare paraqet njërën nga detyrat më të rënda dhe më të mundimshme për inxhinieret e minierave në fazën e projektimit te karrierës .Prandaj ,kjo mbetet sfidë për shkencat minerare që të gjej metodat gjeometrike dhe analitike sa më të përsosura për kryerjen e analizave gjeometrike të karrierave .

Po ashtu në punim masteri janë trajtuar aspektet e ndryshme gjeometrike që përfshihen në planifikimin dhe projektimin e shfrytëzimit në sipërfaqe si dhe varësit gjeometrike dhe matematike ndërmjet parametrave gjeologjikë dhe parametrave të skemës teknologjike të punës .Në kuadër të varësive të përmendura janë prezantuar parametrat e shkallës ,nënshkallës ,sheshit të punës në shkallë ,zonës së punës në karrierë etj. dhe atë në një diapazon relativisht të gjerë i cili mund që të kënaqë kushtet shumë specifike dhe të rënda të mjedisit punues në shfrytëzimin sipërfaqësor. Prandaj nga të gjeturat e këtij punimi mund të nxirren përfundimet si në vazhdim :

- ❖ *Lartësi racionale e shkallës është ajo e cila në kushtet e caktuara mjedisore te vendburimit siguron siguri të punime minerare në zbulim dhe nxjerrje ,kapacitet te lartë të makinerive ngarkuese dhe transportuese ,punime ndihmëse minimale dhe marrje të sasisë së planifikuar të mbulesës dhe mineralit të dobishëm me kosto minimale ,natyrisht duke respektuar edhe të gjitha kufizimet të cilat rezultojnë nga vetitë fiziko- mekanike të mjedisit punues ;*
- ❖ *Zvogëlimi i gjerësisë te sheshit punues në shkallë nën gjerësinë minimale të lejuar shkakton çrregullim në punën normale të karrierës;*
- ❖ *Zvogëlimi i gjerësisë së shesheve punuese në shkallet e më sipërme pamundëson ose vështirëson hapjen e shkallëve të më poshtme ,gjë që zvogëlon tempon e thellimit ,gjegjësisht intensitetin e zhvillimit të punimeve minerare në zbulim dhe në nxjerrje;*
- ❖ *Zbulimi dhe nxjerrja duhet të kryhen në numrin maksimal të mundshëm të shkallëve punuese dhe me sheshe të punës në shkalle me gjerësi minimale ;*
- ❖ *Gjatësia e frontit të punës në karriere duhet të jetë aq sa të sigurohet realizimi i kapacitetit vjetor të projektuar (në mbulesë dhe në mineral )si dhe që të sigurohet përgatitja në kohë të duhur e shkallëve punuese.*

Vlerësoj së ky punim paraqet kontribut modest në përpjekjet të cilat duhet ndërmarr për të realizuar analizën gjeometrike të karrierës,pa pretenduar që janë trajtuar të gjithë faktorët që kanë ndikim ne performancën e kariereve , ndaj rekomandoj të i trajtojnë kandidatet e tjerë të cilët kanë interes për fushën e teknologjisë së shfrytëzimit të vendburimeve në mënyrë sipërfaqësore.

## REFERENCAT

- [1] Ratan Raj Tatiya : „Surface and Underground Excavations (Methods ,Techniques and Equipment’’,2014,Londer ;
- [2] Shkelqim Zeqja :,„Procese dhe Makina (Mekanizimi i punëve të renda )’’,UP i Tiranës ;
- [3] S.Lita , R.Koçibelli ,N.Seferi :,„Shfrytëzimi në sipërfaqe i vendburimeve të mineraleve të dobishme ‘’,UP i Tiranës
- [4] S.Živković ,D. Vrkljan :,„Površinska eksploatacija mineralnih sirovina ‘’,2002 Zagreb
- [5] M. Makar :, Teorija bagerovanja rotornim bagerima ‘’,
- [6] Novica Spasić :, Tehnologija površinske eksploatacije mineralnih sirovina ‘’,1982 ,Prishtinë
- [7] Andrija Lazić :,Selektivno otkopavanje rotornim bagerima na površinskim kopovima ugla ‘’
- [8] Janoš Kun :,Površinska eksploatacija lignita ‘’,Beograd
- [9] Atanasković Hranislav :,„Analiza kapaciteta rotornog bagera SRs-470.20/3 uslovima površinskog otkopa kosovskog ugljenog basen i utvrđivanje maksimalnog kapaciteta bagera pri radu na etažama visine 15 do 20 metra ;
- [10] Ljubinko Savić, Ivica Jakovljević: “Zbirka rešenih Zadataka iz tehnologije površinske eksploatacije mineralnih sirovina” .1995,Prishtinë;
- [11] Radomir Simić, Nemanja Popović: “Tehnologija površinske eksploatacije ležišta” 1984 ,Sarajevë;
- [12]. HALITI .R., “Bazat e Gjeoteknikës ; Libër gati për shtypje”,2016, Fakulteti i Gjeoshkencave, Universiteti Publik,„Isa Boletini” , Mitrovicë.
- [13] HALITI .R., „Mekanika teknike e shkëmbinjve ‘’ ; Liber gati për shtypje”,2015, Fakulteti i Gjeoshkencave, Universiteti Publik,„Isa Boletini” , Mitrovicë.
- [14] HALITI .R., „Gjemekanika e aplikuar”; Libër gati për shtypje”,2021, Fakulteti i Gjeoshkencave, Universiteti Publik,„Isa Boletini” , Mitrovicë.
- [15] HALITI R., Teknologjia e shfrytëzimit siperfaqësor”; Libër gati p/r shtypje”,2018, Fakulteti i Gjeoshkencave, Universiteti Publik,„Isa Boletini” , Mitrovicë.
- [16] HALITI R.,Transporti dhe Ngritja në Miniera”Libër i përgatitur per shtypje ,UMIB,Mitrovicë,2021;
- [17] HALITI R.: Permbledhje Detyrash nga Teknologjia e Shfrytëzimit Sipërfaqësor ‘’,Libër i berë gati për t’u shtypur ,2020,UMIB,Mitrovicë.
- [18] Haliti R.,*Analysis of Ground geometry ,Excavation with Bucker Wheel Excavator*,Lambert Academic Publishing ,2017.