

UNIVERSITETI IMITROVICËS ‘ISA BOLETINI’

FAKULTETI I GJEOSHKENCAVE

DEPARTAMENTI I XEHETARISE



PUNIM DIPLOME

Studenti :

Xhevdet THAÇI

Mentori:

Prof. Dr. Rushit HALITI

Mitrovicë, 2020

UNIVERSITETI I MITROVICËS "ISA BOLETINI"

FAKULTETI I GJEOSHKENCAVE

DREJTIMI I XEHETARISË

STUDIMET BACHELOR



TEMË DIPLOME

e përgatitur nga kandidati Xhevdet THAÇI në kërkim të DIPLOMËS :BACHELOR I XEHETARISË

Tema:Teknologjia e stivimit të formacioneve sterile

Mentori : Prof. Dr. sc. Rushit HALITI

Mitrovicë,2020

**UNIVERSITY OF MITROVICA
FACULTY OF GEOSCIENCES
DEPARTMENT OF MINING**



Diploma THESIS

TITLE : Technology of stacking sterile formations

Candidate :

Xhevdet THAÇI

Supervisor : Assoc. Prof.

Rushit HALITI ,PhD

Mitrovica ,2020

PERMBAJTJA

KAPITULLI -I- PREZANTIMI I PUNIMIT TË DIPLOMËS	6
1.1. Shtruarja e problemit	6
1.2. Objektivat dhe qëllimi i punimit	7
1.3. Metodologjia që zbatohet në realizimin e punimit.....	8
1.4. Përmbajtja e punimit	10
KAPITULLI 2-TEKNOLOGJIA E STIVIMIT	10
2.1. Karakteristikat e përgjithshme dhe kushtet e aplikimit të stivimit	11
2.2. Mënyrat e stivimit.....	13
2.3. Klasifikimi i stivave dhe metodat e stivimit	15
2.4. Zhvillimi i stivave.....	17
2.4.1. Zhvillimi (Formimi) i stivave gjatë transportit me kamion	20
2.4.2. Zhvillimi i stivave me anë të transportit hekurudhor	23
2.4.3. Zhvillimi i stivave me transportier me shirit.....	28
2.5. Stivimi i materialit shkëmbor me ekskavatorë me një element punues	31
2.5.1 Stivimi me ekskavatorë lopatar	32
2.5.2 Stivimi me ekskavator draglajn.....	33
2.6. Stivimi hidraulik.....	33
KAPITULLI 3-. MAKINERITË PËR STIVIM -STIVUESET	35
3.1. Llojet e stivueseve	35

3.2. Stivueset me kova	36
3.3. Stivueset me transportier	38
3.4. Analiza e aftësisë mbajtëse të bazamenteve dhe shesheve të stivave	44
3.5. Zgjedhja e vendit të vendosjes së stivave	46
3.6. Llogaritja e aftësisë mbajtëse të tokës	48
4 . PËRFUNDIME DHE REKOMANDIME.....	60
REFERENCAT.....	62

KAPITULLI -I- PREZANTIMI I PUNIMIT TË DIPLOMËS

1. 1. Shtruarja e problemit

Procesi teknologjik i shfrytëzimit në sipërfaqe paraqet tërësinë e të gjitha operacioneve minerare ,të cilat kanë për detyrë që të mundësojnë nxjerrjen e mineralit të dobishëm nga vendburimi ku zhvillohet ky proces .Procesi i plotë teknologjik mund të ndahet në fazat si në vazhdim :

- **faza e hapjes së shfrytëzimit në sipërfaqe ose e hapja e karrierës** ,që përfshinë të gjitha punimet që nga operacionet e para punues deri në formimin e shkallëve punuese ,
- **faza e përzgjedhjes së sistemit të shfrytëzimit** ,në të cilën përfshihet i gjithë mekanizmi i lidhur funksionalisht me shfrytëzimin dhe transportimin e mineralit të dobishëm dhe të shkëmbinjve të shterpës ,dhe
- **faza e stivimit të planifikuar** të materialit shterpë në stiva në vendet e parapara për vendosjen e shkëmbinjve gjegjësisht në objektet e depozitimit të mineralit të dobishëm si në bunker ,fabrika të pasurimit etj. Nxjerrja e lëndës së parë minerale me mënyrën e shfrytëzimit në sipërfaqe nënkupton zhvendosjen e masivit shkëmbor nga vendndodhja natyrore (in-situ) të tij. Kjo përfshinë dy operacione të punës: **gërmimin e shkëmbit dhe largimin e tij** përkatësisht **stivimin** e tij në vendin e parapërcaktuar . Një gjë e tillë ka mundësi të kryhet në cilindo formacion që ekziston brenda korës së tokës. Operacioni stivimit mund të krijoj **punime minerare shitesë** me përmasa, forma dhe konfiguracione të ndryshme në mjedisin e dëshiruar. Ky mjedis mund të jetë terren kodrinor, sipërfaqe e rrafshët (fushë e zakonshme-rrafshinë), shkretëtirë, tokë bujqësore, pyll ose çfarëdo terreni tjetër.

Procesi i zhvendosjes së shkëmbinjve që ndodhen brenda trashësisë së mbulesës së vendburimit dhe duke i dërguar ata në sheshe të veçanta quhet **stivim i shkëmbinjve**. Grumbulli që formohet si rezultat i vendosjes së planifikuar të shkëmbit quhet **stivë**. Formimi i stivave është hallka e fundit në kompleksin teknologjik të punimeve minerare dhe nga efektiviteti i tyre varen në një shkallë të konsiderueshme prodhueshmëria dhe kostoja e punimeve të zbulimit. Efektiviteti i stivimit të shkëmbinjve varet nga zgjedhja e drejtë e mekanizmit të stivimit, nga teknologjia dhe organizimi i punimeve të stivimit. Zakonisht vëllimi i mbulesës e kalon për disa herë vëllimin e mineralit, prandaj në stivat, jo rrallë, nevojitet të zhvendosen sasi të konsiderueshme shkëmbi, të cilat mund të mbërrijnë deri në dhjetëra milionë m³ në vit. Shfrytëzimi me **punime të hapura** (angl.*Open cast*) gjithashtu përfaqëson një minierë sipërfaqësore e dedikuar për të shfrytëzuar vendburimet horizontale (me

rënie të but) por që shkëmbinjtë e mbulesës stivohen në hapësirën e shfrytëzuar. Megjithatë, cikli teknologjik përfshinë: **gërmimin /rrëzimin, ngarkimin, stivimin e shkëmbinjve dhe depozitimin e mineralit të dobishëm.**

Vemi në dukje së **gërmimi (rrëzimi), ngarkimi, transportimi dhe stivimi** janë hallkat kryesore të kompleksit teknologjik të zbatimit të punimeve minerare në sipërfaqe dhe të cilat duhen të kryhen në mënyrë të tillë që vendburimi të shfrytëzohet me efektivitet ekonomik dhe pa rrezikshmëri në punë. Përzgjedhja e duhur e pajisjeve të stivimit të mbulesës është detyrë komplekse për shkencën minerare sepse ajo duhet t'u përshtatet kushteve të mjedisit punues dhe produktivitetit optimal të stivimit. Proceset teknologjike përcaktohen për çdo pjesë përbërëse të sistemit të prodhimit ETS (Figura 1.1) dhe janë të lidhura drejtpërdrejtë me mjedisin punues ku operon sistemi. Në teknologjinë e shfrytëzimit të vendburimeve në sipërfaqe puna e pajisjes stivuese përshkruhet me metoda analitike të ndryshme.

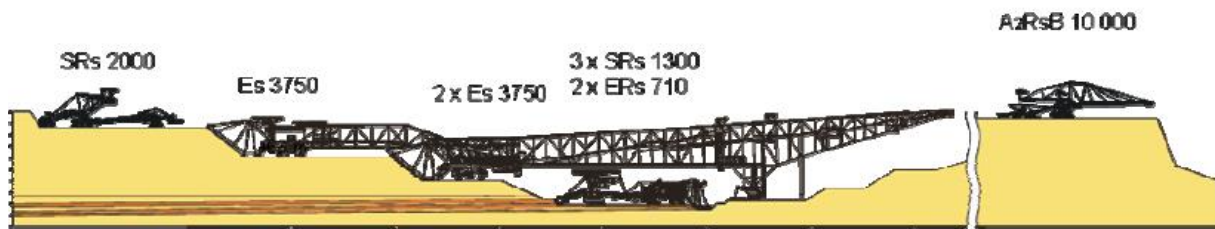


Figura 1.1. Pajisja teknike bazë për shfrytëzim nga sipërfaqja

1.2. Objektivat dhe qëllimi i punimit

Teknologjia e shfrytëzimit sipërfaqësor objektiv kryesor ka trajtimin e fushës shumë komplekse të harmonizimit të punës së makinerive gërmuese, ngarkuese-transportuese dhe stivuese me mjedisin gjeologjik të punës. Për të realizuar këtë objektiv është shumë me rëndësi përzgjedhja racionale e sistemit të shfrytëzimit dhe e skemës teknologjike të shfrytëzimit. Kështu që, në këtë punim të diplomës do të trajtohen problemet dhe konceptet që kanë të bëjnë sisteme e shfrytëzimit në sipërfaqe të vendburimeve si dhe klasifikimin e tyre duke marrë parasysh formën e vendburimit dhe mënyrën e transportit të materialit shkëmbor proceset teknologjike të nxjerrjes së lëndëve të para minerale.

Format themelore teknologjike të cilat karakterizojnë procesin e stivimit janë *lartësia* dhe *sheshi i hedhjes së materialit shkëmbor*. Tendenca për rritjen e këtyre madhësive e që nënkupton rritjen e njëkohshme të potencialit pranues të stivës, kanë quar tek konstruksioni i stivueseve modern të cilët kanë eliminuar pothuajse në tërësi mënyrat tjera të stivimit ,si psh. stivimin me anë të plugjeve stivuese . Detyrë themelore e gjeomekanikës së aplikuar në inxhinierin minerare është përmasimi racional i stivave si në aspektin e përcaktimit të kapacitetit të duhur ashtu dhe të zgjidhjes së drejtë të problemit të sigurisë. Prej këtij objekti kryesor i punimit del të jetë përmasimi i stivave si pjesë e procesit teknologjik të shfrytëzimit, i cili rrjedhë nga momenti i gjermim/ngarkimit e deri të stivimi ,por edhe me vonë kur faktori kohë bëhet vendimtar në procesin e krijimit të vetive të reja të shterpës së stivuar.

1.3. Metodologjia që zbatohet në realizimin e punimit

Në këtë punim do të jepet metodologjia për përcaktimin e skemave teknologjike të stivimit në varësi nga faktorët më me ndikim për zgjidhjen e tyre dhe do të përshkruhet metodika e renditjes së kryerjes së punimeve stivuese sipas regjimit të caktuar. Prandaj, ky studim është i orientuar në formimin e metodologjisë për projektimin dhe planifikimin e sistemeve të stivimit në karriera 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 shfrytëzimit të karrierës. Metodika e zgjedhjes dhe përcaktimit të parametrave të teknologjisë së punës në stiva , në mbështetje të harmonizimit të karakteristikave kinematiko-konstruktive të stivueses me parametrat e mjedisit punues , për të gjetur zgjidhjet teknologjike optimale në procesin e stivimit të shterpës.

Modelimi i vendvendosjes së stivave kryhet mbi bazën e analizave të terrenit në të cilin do të formohet stiva .Lidhur me këtë është me rëndësi të merren parasysh disa faktorë siç janë *:topografia e terrenit ,kushtet gjeologjike e hirdrogjeologjike në tërësi dhe vetitë gjeoteknike të materialit* .Gjate modelimit të vendit për vendosje të stivës së jashtme duhet të merren parasysh elementet që pasojnë :

- *vendi i stivimit duhet të jetë jashtë kufijve të vendburimit të mineralit të dobishëm ,ose në sektorët e vendburimit të cilët janë të gërryer e me strukturë tektonike shumë të prishur ,ose nëse përqindja e përbërësit mineral të caktuar është nën vlerën minimale të lejuar teknologjike të paraparë për shfrytëzim ,ashtu që të humbët sa më pak minerali i dobishëm;*
- *rrugët e transportit nga karriera deri të vendi i stivës duhet të jenë sa më të shkurtra ;*
- *për zgjedhjen e vendit të stivës është e nevojshme të disponojmë me rezultatet e gjeomorfologjisë së aplikuar e cila merret me trajtimin e proceseve të tanishme dhe ndikimin e tyre në formën e terrenit ,duke studiuar proceset e zhvillimit të formës së terrenit ,prandaj si e tillë përfshinë rolin e njeriut në ndryshimin ose transformimin e mjedisit fizik ;*
- *në planifikimin e punëve të stivimit avantazh të madh paraqet edhe njohja e ndertimit gjeologjik të terrenit të parapare për formimin e stivës si dhe strukturës së terrenit ,pa vazhdueshmërive ,gjendjes së ujërave nëntokësorë dhe efekti sizmik .*

Prandaj, për zgjidhjen definitive të vendit dhe përmasave të stivës paraprakisht duhet zgjidhur çështjet si në vazhdim :

- 1) *Analizën e kushteve topografike ,gjeologjike ,hidrologjike ,gjeoteknike dhe klimatike të vendeve paraprakisht të planifikuara për ndërtimin e stivave ,*
- 2) *Zgjedhja e stivave në bazë të llogaritjes së qëndrueshmërisë për parametrat optimalë teknologjikë të projektuar (gjatësia e frontit ,gjerësia e stive ,lartësia maksimale ,intensiteti etj.)*
- 3) *Vlerësimi i shpërndarjes së masave të gërmuara në hapësirën (sheshin) e parapare për vendosjen e materialit që stivohet ,*
- 4) *Vlerësimi i shpenzimeve të gjatësisë së transportit dhe stivimit në lidhje me konturin e projektuar të karrierës ,*

Për zbatimin e kësaj metodike nevojitet informacioni i duhur mbi mjedisin punues, i cili grumbullohet, përgatitet dhe përpunohet sipas shpërndarjes së tyre në hapësirën reale brenda konturava të minierës, në përputhje me shkallën e heterogjenitetit dhe anizotropisë së mjedisit të punës. Në kapitujt në vazhdim do të shpjegohen në mënyrë më të hollësishme metodologjia e përmendur në këtë punim.

1.4. Përmbajtja e punimit

Ky punim diplome është konceptuar në katër 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 e konceptet themelore të shfrytëzimit në sipërfaqe të vendburimeve. Po ashtu këtu jepen objektivat kryesore të këtij studimi dhe rëndësia e mënyrës së favorshme të zgjedhjes së mënyrës së stivimit të materialit të shterpë me komplekse teknologjike të fuqishme stivueseve , të cilat sigurojnë rezultate optimale të stivimit ,siguri maksimale në punë dhe stivim të shterpës me kosto minimale.

Kapitulli-2 jep klasifikimin stivave dhe faktorët përcaktues të tij ,duke u ndalur veçanërisht në trajtimin e varësisë së llojit të stivës nga faktorë të ndryshëm dhe nga mjeti i transportit . Këtu shpjegohet fenomeni i përzgjedhjes së parametrave teknologjik të punës në funksion të përcaktimit të kapacitetit maksimal nëpërmjet vlerësimit të punës së stivueseve të llojeve të ndryshme. Ky kapitull trajton rolin dhe rëndësin që ka zgjedhja e duhur e skemave teknologjike të stivimit për stivimin optimal të mbulesës , pastaj trajtohen metodikat e përzgjedhjes së parametrave punues të stivës dhe pajisjeve stivuese që përdoren për realizimin e procesit stivues të shterpës .

Kapitulli -3 jep një vështrim të përgjigjëm për pajisjet stivuese kryesore që përdoren për stivim të formacioneve shterë ,mënyrën e përzgjedhjes së vendit të stivimit si dhe llogaritjen e aftësisë mbajtëse të shesheve të stivave , duke i zbatuar pajisjet stivuese që favorizojnë kushtet gjeolog-minerare ,forma dhe shtrirja e vendburimit. Po ashtu ,në këtë kapitull demonstrohen përmes një shembulli konkret të stivimit me stivuese që përdoren në karrierat e pellgut të linjtit të Kosovës.

Kapitulli -4 përmblyllë punimin duke përmbledhur të gjeturat e studimit- kërkimit dhe jep rekomandimet për punë të mëtejshme.

KAPITULLI 2-TEKNOLOGJIA E STIVIMIT

2.1. Karakteristikat e përgjithshme dhe kushtet e aplikimit të stivimit

Esenca e stivimit, si proces i hallkës së tretë të teknologjisë së shfrytëzimit në sipërfaqe, është zhvendosja e masave shkëmbore sterile nga vendi në të cilin shfrytëzohen (nga fronti i zbulimit) me anë të transportit teknologjik minerar deri në vendin e vendosjes së tyre në hapësirën e parapërcaktuar. Ky proces duhet të kryhet në atë mënyrë që të plotësohen disa kërkesa të caktuara. Aspektet ekonomike kërkojnë që stivat, dmth. Hapësira që zënë shkëmbinjtë e stivuar të mbulesës dhe shkëmbinjtë të tjerë shterpë, të zënë mundësisht hapësirë sa më të vogël të terrenit dhe që të mos paraqet ndonjë rrezik për zonën për rreth dhe për objektet që gjenden në këtë zonë. Pra, është e nevojshme të ndërtohen stiva me lartësi sa më të madhe, në mënyrë që në sipërfaqe (bazë) të caktuar të sigurohet vëllimi më i madh i saj. Mirëpo, lartësia e stivës dhe teknologjia e zbatuar në shkallë maksimale duhet të eliminojnë mundësinë e shfaqjes së rrëshqitjes së masave shkëmbore të stivuara, si gjatë realizimit të procesit të punimeve të stivimit ashtu dhe në periudhën kohore të mëvonshme. Përvetësimet tekniko-ekonomike në kuadër të mekanizmit minerar kërkojnë që stiva të ketë aftësi pranimit (kapacitetet pranues, marrës) e cila siguron shfrytëzim të plotë të kapacitetit punues (stivues) të ekskavatorit dhe që përzgjedhja e makinave për stivim dhe e teknologjisë së punës së tyre të sigurojnë besueshmërinë dhe kontinuitetin e procesit të stivimit, shpenzime të ulëta, numër minimal të punëtorëve dhe siguri të lartë në punë.

Pra, siç është e ditur stivimi i shkëmbinjtë shterpë paraqet procesin përfundimtar të punës në shfrytëzimin e mbulesës dhe është në varësi të madhe nga proceset tjera të punës në skemën teknologjike. Në thelb, ky proces punues konsiston në zhvendosjen e shterpës së gërmuar (rrezuar dhe zhvendosjen e saj në hapësirën e lirë paraprakisht të përcaktuar jashtë konturit të karrierës ose në hapësirën e shfrytëzuar të brendshme. Prosesi i stivimit kryhet me ndihmën e makinerive të ndryshme dhe mënyrës së funksionimit të tyre. Mekanizmi i stivimit është i lidhur funksionalisht me mekanizmin e ngarkimit dhe transportit të shkëmbinjtë të mbulesës, si rrjedhim dhe zgjidhet së bashku me ta. Pa marr parasysh llojin e mekanizmave të veçantë të zbatuar dhe mënyrat në të cilat ky proces kryhet, ai ka për qëllim që sipas sistemit të paracaktuar të formohen dhe ndërtohen (konstruktohen) mbushjet e caktuara- **stivat**.

Në varësi nga vendi në të cilin kryhet procesi i stivimit dallohen **stivat e jashtme** dhe **të brendshme**.

Stivat e jashtme për çdo karrierë, pa marr parasysh mundësinë, formohet në fazën e investimit kapital të ndërtimit të karrierës kurse për vendburime të mëdha e njëjta përdoret në fazën fillestare të shfrytëzimit dhe shërben për aq kohë deri sa të mos krijohet hapësirë e mjaftueshme e brendshme e shfrytëzimit. Tipet e tilla të stivave janë shumë të përhapura në praktikë, në rend të parë për arsye se lokacioni (vendvendosja) e tyre nuk varet nga kushtet e shkëmbinorisë së vendburimit. Vendosja e shkëmbinjve shterpë në stivën e jashtme kryhet në mënyra të ndryshme, për çka do të bëhet fjalë në paragrafët në vazhdim.

Stivat e brendshme formohen brenda konturit të karrierës (fushës së shfrytëzimit) dhe zhvillohen në hapësirën e shfrytëzuar paralelisht me avancimin e frontit të punës në zbulim dhe në nxjerrje. Ky lloj i stivave kryesisht zbatohet në shfrytëzimin e vendburimeve të shtresuara, të cilat kanë shtrirje horizontale ose me rënie të butë dhe në të cilët kryhet shfrytëzimi në trashësinë e plotë të trupit mineral. Vendosja e shkëmbinjve shterpë në hapësirën e shfrytëzuar të karrierës zakonisht kryhet me hedhje të drejtpërdrejtë me anë të ekskavatorit draglajn ose me lopatë të drejtë mekanike (lopatar) të cilët kanë rreze të shkarkimit të madhe gjatë mënyrës diskontinuale (të ndërprerë) të punës ose me anë të stivuesve me konsolë dhe urave transportuese stivuese në rastin e mënyrës së punës me veprim të pandërprerë.

Është e kuptueshme që **kostoja e stivimit** të shkëmbit shterpë në stiva të brendshme është më e ulët se sa kostoja e stivimit në stiva të jashtme dhe për rrjedhojë rezulton që lloji i parë i stivave është shumë më rentabil dhe më i leverdishëm në aspektin ekonomik. Megjithatë, në mënyrë që stivat e brendshme të mund të zbatohen me sukses, është e nevojshme që dyshemeja e karrierës të jetë e drenazhuar (e tharë) në mënyrë efikase, sepse në të kundërtën shkallët në stivë do të jenë të qëndrueshme, e që për pasojë do të kishte ndërprerje të gjatë në punën e gjithë karrierës, si dhe avari të mëdha të makinerive të angazhuara në stivim. Mu për këtë arsye, edhe në këtë rast duhet të vazhdoj të punoj stiva e jashtme.

Në rastin e zgjedhjes së vendit në të cilin do të formohet stiva e jashtme nevojitet të jenë të përmbushura **kushtet themelore** të më poshtme:

- 1) Vendi dhe hapësira në të cilët formohet stiva duhet të jenë të vendosura në afërsi të drejtpërdrejtë të fushës së shfrytëzimit (karrierës) dhe që të ketë dimensione të mjaftueshme në mënyrë që të mund të vendoset sasia e planifikuar e shkëmbinjve shterpë.*

- 2) *Stiva duhet të ketë aftësi marrëse të mjaftueshme, duke shmangur pjerrësitë e mëdha për transport të shkëmbinjve shterpë deri në stivë.*
- 3) *Hapësira nën stiva nuk guxon që të përmbaj pjesë të mineralizuara të vendburimit, të cilat do të vinin në shprehje për shfrytëzim në të ardhmen.*
- 4) *Për stivim duhet shmangur sipërfaqeve të rrafshëta të tokës për shkak të aftësisë së vogël marrëse (pranuese), shpenzimeve më të mëdha dhe humbjes së kohës për punimet fillestare në lidhje me formimin e stivës (mbushja fillestare (mbushja e parë)).*
- 5) *Për hapësirën stivuese është e nevojshme të shfrytëzohet toka e pa punueshme (jo pjellore), në rend të parë: gjiret nën vegjël (limanet), grykat (përroskat) ose vendet e shkreta (jo pjellore), si dhe terrenet e tjera joproduktive.*
- 6) *Procesi i stivimit duhet të garantoj parrezikshmëri të paraparë me norma të teknikës së sigurimit për punë të punëtoreve dhe të pajisjeve të stivimit, ku nevojitet të merret parasysh pjerrësia e lejuar e shpateve, lartësisë së stivës dhe masa të tjera të sigurisë në punë.*

2.2. Mënyrat e stivimit

Kusht për punë të mirë në zbulim dhe për arritjen e kapacitetit të projektuar është zgjedhja e drejtë e mënyrës së stivimit. Materiali shkëmbor me parametra gjeoteknik të pafavorshëm në gjendje të shkrifëruar, në aspektin e qëndrueshmërisë dhe aftësisë mbajtëse, kërkon vëmendje të veçantë. Gjatë hapjes së karrierve, në qoftë se në afërsi nuk ka hapësira të shfrytëzuara, të lira mbulesa (materiali shkëmbor) duhet transportuar në stiva të jashtme, dhe kjo në masë të madhe e rrit çmimin për heqjen e 1m³ të mbulesës.

Në rastin e stivimit të materialit shkëmbor në hapësirën e shfrytëzuar (stiva e brendshme), duhet të plotësohen kushtet të cilat mundësojnë punën e pandërprerë të proceseve të prodhimit dhe të punës, dhe këto para se gjithash janë qëndrueshmëria dhe hapësira e mjaftueshme për stivim. Gjatë projektimit dhe gjatë shfrytëzimit duhet të projektohet dhe të zbatohet kalimi i kujdesshëm nga stivimi i jashtëm në atë të brendshëm. Kostoja e stivimit të materialit shkëmbor në stiva të jashtme është më e lartë, por edhe siguria e karrierve është më e madhe.

Në rastin e stivimit të brendshëm të materialit shkëmbor (brenda konturit të karrierës ku është shfrytëzuar minerali i dobishëm), kostoja e stivimit është më e ulët, shpenzimet janë më të pakta,

por çdo kalim i përhoshëm në stivim të brendshëm mund të vej në pikëpyetje punën e mëtejme të karrierës (mbushja e hapësirës së shfrytëzuar me shkëmb shterpë, rrëshqitjet, përmbytjet etj.). Konstruksioni i stivave i përshtatet teknologjisë së caktuar të punës dhe varet kryesisht nga vetitë fiziko-gjeomekanike të materialit shkëmbor në gjendje të prishur: **pesha vëllimore, përmbajtja e lagështisë, përbërja granulometrike, kohezionit dhe këndit të fërkimit të brendshëm të materialit shkëmbor që stivohet.**

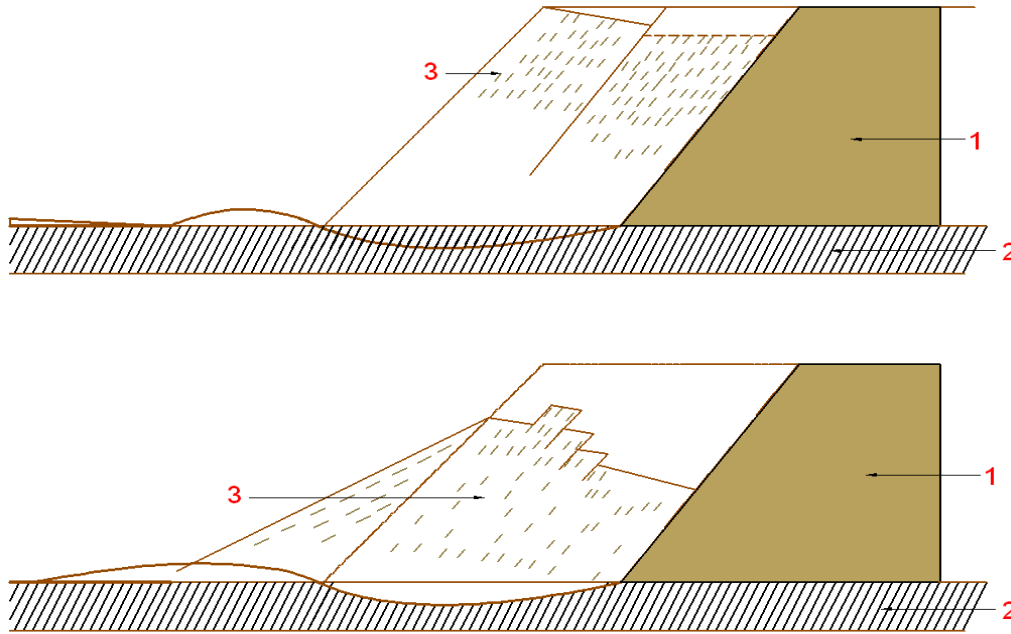
Dyshemeja e stivave duhet të jetë e aftë të pranoj ngarkesa shtesë të materialit shkëmbor të stivuar, në mënyrë që të mos vjen deri tek presioni shtypës (shfaqja e presionit) që ushtron mbi dysheme. Gjatë këtyre kërkimeve-studimeve duhet marr parasysh që përveç ngarkesës statike, vjen dhe deri shfaqja e trysnive dinamike dhe ngarkesa nga pajisjet të cilat përdoren gjatë procesit të stivimit. Lartësitë e stivave janë më të mëdha (kur ka ngarkesa shtesë) në rastin e dyshemeve të thata (si rërë, zhavorr). Dyshemeja e stivës nga argjilat plastike shtypen, shemben-prishen (shkatërrohen), rrëshqasin dhe ndikojnë ndjeshëm në lartësinë e stivës (Figura 2.1).

Në qoftë se aftësia mbajtëse (dyshemeja) nuk është e mjaftueshme, ajo mund të përmirësohet me anë të drenazhimit të dyshemesë dhe përshtatjes së lartësisë të shkallëve të stivimit. Në raste të caktuara, ku relievi i terrenit lejon, qëllimisht shkaktohen rrëshqitje (provokohen) të shkallëve të stivave, për shkak të zvogëlimit të çmimit për 1m^3 të mbulesës (i referohet karrierave të vogla).

Në mënyrë orientuese në Tabelën 2.1. jepen ngarkesat e lejuara të dyshemeve të stivave.

Paqëndrueshmëria e stivës mund të shpjegohet si:

- *Paqëndrueshmëria e cila lind (vjen) nga konstruksioni i stivave (për shkak të lartësisë jo të duhur, këndit të pjerrësisë të shpateve të stivës dhe mënyrës së stivimit joadekuate),*
- *Paqëndrueshmëria e cila lind për shkak të dyshemesë së stivës, gjegjësisht konfiguracionit të terrenit dhe vetive fiziko-gjeomekanike të dyshemesë.*



1-materiali shkëmbor i stivuar; 2-toka me aftësi mbajtëse të pakët); 3-rrëshqitjet.

Figura 2.1. Aftësia mbajtëse e dobët për shkak të ngarkesës shtesë

Tabela 2.1. Ngarkesa e lejuar e dyshemesë së stivave

Lloji i dyshemesë	Aftësia mbajtëse, $\frac{N}{cm^2}$
Argjila e njomë (me lagështi)	5-10
Toka e shkapërderdhur	5-15
Argjila ranore (prej ranori)	10-20
Suargjilë (argjilë me rërë)	20-30
Mergel	30-40
Rërë	30-35
Argjilë e thatë	30-70
Zhavorr i thatë	50-85

2.3. Klasifikimi i stivave dhe metodat e stivimit

Sikurse u potencua më parë stivimi përfaqëson procesin përfundimtar të zbulimit. Pajisja që do të zbatohet në procesin e stivimit është funksionalisht e ndërlidhur me pajisjen e angazhuar në gërmim –ngarkim dhe transport ,andaj dhe zgjidhet së bashku me to. Në zgjedhjen e stivave është

e nevojshme të shqyrtohen kushtet topografike dhe gjeologo minerare ,sasia (vëllimi)e shkëmbinjve të mbulose dhe vetitë fizike të tyre ,faktorët tekniko –organizativ ,ekonomik dhe klimatik..Vendndodhja e stivës është një nga faktorët e rëndësishëm që ka ndikim në koston e zbulimit ,sepse nga ajo varet puna e transportet .Mungesa e stivave të përhershme dhe në afërsi të karrierave shpesh here janë bere shkas për heqjen dorë krejtësisht nga shfrytëzimi në sipërfaqe. Nga vendndodhja e stivave varet dhe mënyra e hapjes dhe zhvillimi i karrierës në një vendburim .Sipas Tabelës 2.2 stivat klasifikohen sipas vendndodhjes ,sipas makinerive qe përdoren për stivim ,sipas numrit të stivave dhe sipas relievit të terrenit .

Tabela 2.2 .Klasifikimi i stivave

Klasifikimi	Lloji i stivës	Karakteristikat
Sipas vendndodhjes	E jashtme, e brendshme	Jashtë konturit të karrierës, brenda konturit të karrierës
Sipas tipit të pajisjes stivuese	Stivë e formuar me zdrug, me ekskavatorë, me buldozer dhe stivim kontinual. Stivë e formuar me stivuese me transportier	Me zdrug, me ekskavatorë me buldozer, me ekskavator lopatar, me stivuese me konsolë, me stivuese me kova, me transport hekurudhor, me transportier me shirit me transport me kamionë.
Sipas numrit të stivave	Në grup, individuale	Për karrierë Për grup frontesh të stivës Për shkallë
Sipas relievit të terrenit	I sheshtë, malor	

Në rastin e përzgjedhjes së vendit për vendosjen e stivave si njëri nga faktorët e jashtëm të çmimit të zbulimit (ngase nga gjatësia e transportit varet çmimi i zbulimit),përparësi iu jepet stivave të brendshme për shkak të investimeve më të vogla ,transportimit më të shkurtër dhe në saje të kësaj edhe shpenzimeve të zvogëluara .Vetëm kur është plotësisht jo racionale ose i pamundshëm përdorimi i hapësirës së shfrytëzuar për stivë të brendshme kërkohet vendi më i përshtatshëm për stivë të jashtme .Pothuajse në të gjitha rastet e shfrytëzimit të vendburimeve horizontale dhe me rënie të butë ,si edhe në rastin e shfrytëzimit me faza të trupave mineral të afërt ,duhet të përdoret stiva e brendshme (hapësira e shfrytëzuar).Fillimi i stivimit është i kushtëzuar me ngritjen e mbushjes fillestare ,në këtë mënyrë krijohet fronti i punës në stivë i cili më vonë avancon sipas

drejtimit dhe intensitetit të projektuar. Metodatat e formimit të mbushjes fillestare të stivës mund të ndahen në dy grupe kryesore :

- ▶ **Grupi i parë** i kombinon metodatat e formimit të mbushjes fillestare nga shkëmbinjtë e mbulesës të transportuar me mjete të ndryshme të transportit dhe të sheshuar me buldozer për t'i dhënë formën dhe pjerrësinë e duhur ;
- ▶ **Grupi i dytë** i kombinon metodatat e formimit të mbushjes fillestare nga shkëmbinjtë e mbulese të marrë në „karrierën e shfrytëzuar “.

Numri i shkallëve në stivë ndikon në kapacitetin e stivës ,një pajisje për stivim (një stivuese) mund të punojë në disa shkallë ose secila shkallë ka pajisjen e vet stivuese .Në lartësinë e shkallëve të stivave ndikon bazamenti (dysHEMEJA)e stivës ,vetitë gjeomekanike të materialit shkëmbor i cili stivohet si dhe nga makineritë e zbatuara të cilat përdoren për germimin , ngarkim ,transport dhe stivim (siç janë komplekset teknologjike : *transportier me shirit –stivuese me konsol ,transporti me kamion vetëshkarkues –buldozer , transporti hekurudhor - stivuese me kova* etj.)

2.4. Zhvillimi i stivave

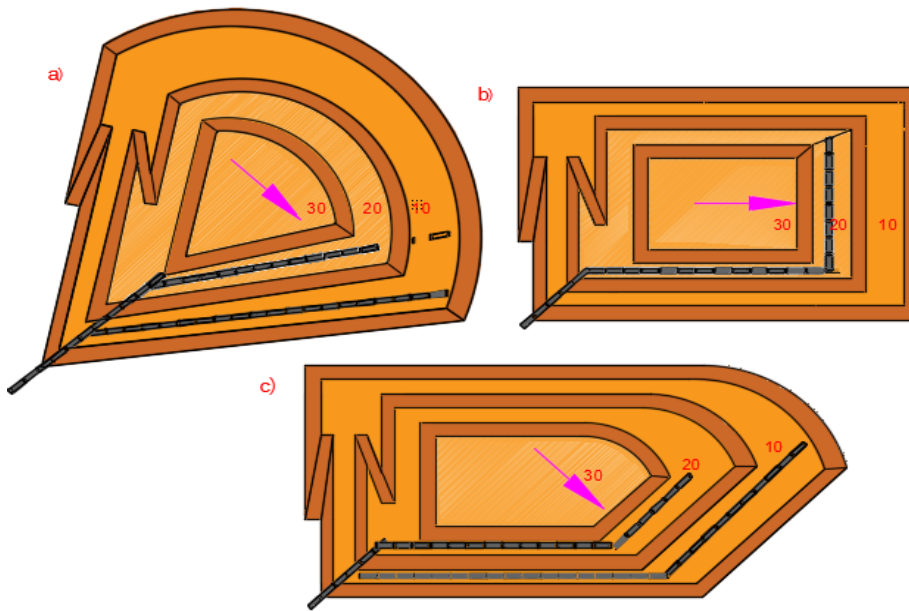
Gjatë projektimit të stivave të jashtme rëndësi të veçantë ka zgjedhja e mënyrës në të cilën do të kryhet stivimi dmth. *skemat e stivimit të shkëmbinjve shterpë* .Skema racionale e stivimit të shterpës duhet të jetë e thjeshtë në mënyrë që me aplikimin e saj të sigurohet ; leverdia ekonomike e nevojshme në procesin e përgjithshëm të stivimit ,produktiviteti i lartë i punës dhe të ruhet gjatësia e nevojshme e frontit të stivimit pas disa zhvendosjeve tërthore të shkallëve në stivë. Nga kjo pikëpamje ,dalohen katër mënyra të zhvendosjes të frontit të punës në stivë:avancimi paralel ,freskore (radial),zhvillimi i frontit të stivës sipas skemës së kurmëzuar dhe sipas skemës së kombinuar .

Ndikimi i vendit të zgjedhur për stivim është i rëndësishëm ,sepse në kuptim të caktuar ai dikton edhe pikën e hapjes së karrierës dhe zhvillimin e saj .Menjëherë pas konturimit të karrierës dhe analizës së saj sipas drejtimeve logjike të hapjes dhe zhvillimit të punimeve minerare ,projektuesi merr përgjigjen lidhur me mënyrën më të favorshmet hapjes sipas kriterit të koeficientit minimal të zbulimit .Paralelisht me konturimin dhe analizën gjeometrike të karrierës ,kryhet edhe konturimi

i stivave të jashtme dhe të brendshme për secilin variant të shqyrtuar të zhvillimit për nga vëllimi dhe forma ,varësisht nga metoda e stivimit (respektivisht nga lloji i transportit të shkëmbinjve të mbulesës i cili dikton dhe makinerinë e aplikuar për stivim). Në rastin e vendburimeve të pjerrët dhe shumë të pjerrtë ,varësisht nga sistemi i zgjedhur i shfrytëzimit ,punimet minerare zhvillohen në një shpat punues (tavanor) ose dy shpateve (tavanor dhe dyshimor) të karrierës ,dhe kështu janë të vendosura edhe rrugët e transportit. Në thellësi të caktuar të karrierës rrugët e përkohshme (jo stacionare) nga shpatet punuese kalojnë në ato përfundimtare të karrierës (në pozicion stacionar). Vendndodhja e rrugëve ndërlidhëse të transportit në shpatin punues ose përfundimtar dikton vendin më të favorshëm për vendosjen e stivës . Duhet bërë përpjekje që stivat të vendosen pranë shpatit përfundimtar të karrierës në të cilin janë rrugët ndërlidhëse të transportit .Në qoftë se një gjë e tillë është e pamundur (psh .për shkak të relievit të terrenit) atëherë zgjedhja e stivës komplikohet .Nga relievi i terrenit vendi i stivimit mund të jetë në anën krejtësisht të kundërt . Në rastin e vendburimeve horizontale ,ndikimi i vendit për vendosjen e stivave në zgjedhjen e mënyrës së hapjes së karrierave është edhe më i madh ,sepse stiva e jashtme me avancimin e punimeve të shfrytëzimit gjithnjë kalon në stivë të brendshme ,për këtë arsye hapja e karrieres zakonisht zgjidhet në anën e vendndodhjes së saj .Pra ,për këto lloje vendburimesh vendi më i favorshëm i stivimit është kalimi në kontinuitet nga stivimi i jashtëm në stivim të brendshëm .Prandaj, mund të thuhet së zhvillimi i stivës është *funksion i mënyrës së stivimit ,gjegjësisht transportit* .

Në varësi nga lloji i transportit që aplikohet zhvillimi i stivës mund të jetë :

- Në transportin me transportier me shirit :**freskor ,paralel dhe i kombinuar**(Figura 9.2);
- Gjatë transportit hekurudhor fronti i stivimit është :**freskor dhe rrethor** (në rasti e stivave shumë të mëdha)(Figura 2.2a);
- Në transportin me kamionë (stivimi me buldozer) fronti i stivimit është **paralel ose rrethor** ,në përshtatje me konfiguracionin e terrenit (figura 2.2b).



→ - drejtimi i zhvillimit të frontit të stivës

Figura 2.2. Zhvillimi i mundshëm i stivave gjatë transportimit të shkëmbinjve me transportier me shirit : a –freskor ,rrotull një pike rrotullohet fronti i stivës ;b –paralel ,fronti i stivimit është paralel me aksin e shkurtër ose të gjatë të stivës ;c-i kombinuar ,fronti i stivimit është paralel me aksin e gjatë ose të shkurtër të stivës ,kurse pastaj rrotullohet në mënyrë freskore (teknologjia e stivimit mund të jetë edhe anasjelltas).

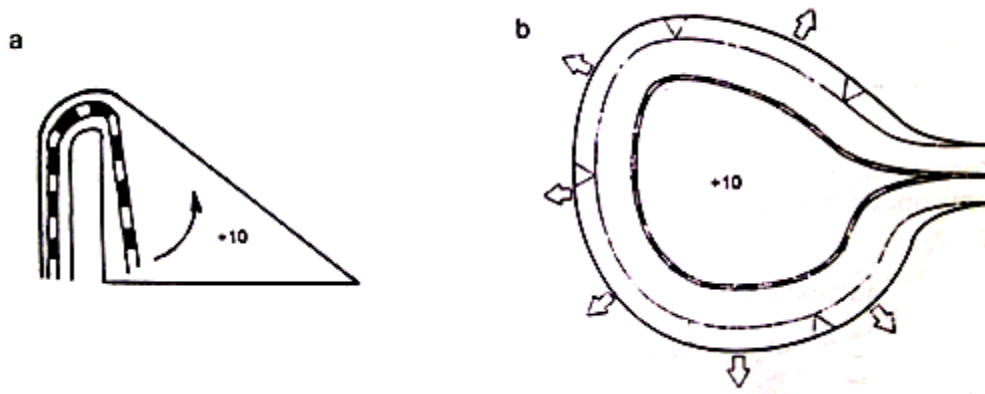


Figura 2.3 Zhvillimi i mundshëm i stivave gjatë transportimit hekurudhor të materialit shkëmbor : a –freskor ,b – rrethor .



Figura 2.4. Zhvillimi i mundshëm i stivave në stivimin me kamion (me sheshin me buldozer)

2.4.1. Zhvillimi (Formimi) i stivave gjatë transportit me kamion

Stivimi me anë të transportimit të shkëmbinjve me kamionë rrallë është i pavarur. Ky tip stivimi zakonisht është në bashkëlidhje me buldozer, dhe stivat e tilla quhen edhe **stiva të formuara me buldozerë**. Stivat e formuara me buldozerë janë shumë fleksibël (elastike), por me kapacitet të vogël. Sipërfaqja e stivës ndahet në zona, në mënyrë që të mundësohet kontinuiteti i stivimit për shkak të kapacitetit të kufizuar të buldozerit (rrafshimit të masave shkëmbore të stivuara), në proporcion me mundësitë e transportit me kamion.

Duke marr parasysh kapacitetet e kufizuara të buldozerit, stiva ndahet në dy ose në tri pjesë. Në pjesën e parë kryhet sheshimi, në të dytën shtytet shkëmbi në shpatin e stivës, kurse pjesa e tretë mbahet rezervë në qoftë se për shkak të arsyeve (shkaqeve) të paparashikuara vjen deri te bllokimi në pjesën e parë dhe të dytë të stivimit. Gjatë stivimit të shkëmbinjve të mbulesës me buldozer, mbulesa shtyhet plotësisht në shpat dhe pranë buzëve të shpatit të stivës.

Stivimi me kamion dhe sheshim me buldozer të shkëmbinjve të transportuar mund të aplikohet në të gjitha kushtet e relievit, respektivisht është i aplikueshëm në të gjitha format e mundshme. Stivat e ndërtuara me buldozer mund të jenë **njëstresore** dhe **shumëstresore** (Figura 2.7).

bazamentit. Në rastin e stivimit periferik kamionët e shkarkojnë mbulesën sipas periferisë së frontit të stivimit, ndërsa në rastin e stivimit me shtresa horizontale nëpër gjithë sipërfaqen e stivës ose në pjesën më të madhe të saj. Në qoftë se shkëmbinjtë janë të fortë materiali i shkarkohet drejtpërdrejtë në shpatin e stivës ; në rastin e materialit shkëmbor të butë(i cili stivohet) kamionët për shkak të sigurisë nuk guxojnë t'u afrohen shpateve të stivës, kështu që shkarkimi kryhet pranë buzëve të shpateve të stivave (e aftësisë marrëse të stivave për të siguruar mundësinë e vendosjes se të gjithë vëllimit të shkëmbit që del nga zbulimi) gjatë formimit me transport me kamionë dhe sheshim me buldozerë kryhet si në vijim:

- Sipërfaqja e nevojshme e sheshit ku do të vendoset stiva varet nga sasia e shkëmbit që merret nga zbulimi V dhe vetitë gjeomekanike të tij dhe llogaritet me anë të formulës:

$$F_t = \frac{V \cdot k_{sh}}{H_s \cdot k_s} \quad (2.1)$$

ku është:

F_{st} – sipërfaqja e stivës, m²

V- vëllimi i shkëmbit në mbulesë të cilin duhet stivuar, m³· m· f.

k_{sh} – koeficienti i shkrifërimit të materialit të mbulesës në stivë,

H_{st} – lartësia e stivës, m

k_{st} – koeficienti i cili merr parasysh pjerrësinë e shpatit dhe jo njëtrajtshmërinë e mbushjes së sipërfaqes të stivës ($k_{st} = 0,8 \div 0,9$ për stivat njëstresore dhe $k_{st} = 0,6 \div 0,07$ për stivat dy shtresore).

Numri i nevojshëm i kamionëve të cilët shkarkohen gjatë një ore (N_z) varet nga kapaciteti orar në zbulim:

$$N_z = \frac{Q_{(z)} \cdot k_{jn}}{V} \quad (2.2)$$

$Q_{(z)}$ – kapaciteti orar i karrierës në zbulim, $\left(\frac{m^3}{h} \cdot m \cdot sh\right)$

k_{jn} – koeficienti i jo njëtrajtësisë (1,25 ÷ 1,5) (m³· m · sh).

Sasia e shkëmbit nga zbulimi i cili është i planifikuar të sheshohet me buldozerë (Q_b) është:

$$Q_b = Q_{(z)} \cdot k_m \quad (2.3)$$

k_m – koeficienti i mbetjes, raporti i vëllimit të shkëmbit i cili mbetet në sheshin e stivës (që nuk ka rrëshqitur) dhe vëllimit të përgjithshëm të shkëmbit shterpë të shkarkuar.

Numri i buldozerëve në punë (n_b) është:

$$n_b = \frac{Q_b}{Q_{shf(b)}} \quad (2.4)$$

$Q_{shf(b)}$ – kapaciteti shfrytëzues i buldozerit, $\left(\frac{m^3}{h} \cdot m \cdot sh\right)$.

2.4.2. Zhvillimi i stivave me anë të transportit hekurudhor

Mënyra karakteristike e stivimit gjatë transportimit të shkëmbinjve me anë të pajisjeve hekurudhore është stivimi me plug parmendë (Figura 2.8). Stivimi me anë të parmendës është i aplikueshëm në rastet kur:

- Kërkohet kapacitet më i vogël i stivimit,
- Kemi material shkëmbor të fortë,
- Kërkohet stivim selektiv i materialit shkëmbor ose depozitim i lëndës minerale sipas llojit të materialit,
- Kemi relief kodrinor me stiva.
- Parmenda lëvizë nëpër binarë. Tek parmendat materiali shkëmbor është stivuar me lëvizjen e parmendës (plugut) në një drejtim, Figura 2.7 a, ndërkaq tek parmendat e reja stivimi bëhet në të dy drejtimet sepse thika bazë qendrore është e përgatitur ashtu siç tregohet në Figurën 2.7.b,c. Thikat anësore (plugjet anësore) shërbejnë për lirim të rrugëve të shinave dhe traversave nga materiali shkëmbor dhe kështu mundësohet lëvizja më e lehtë e parmendës.

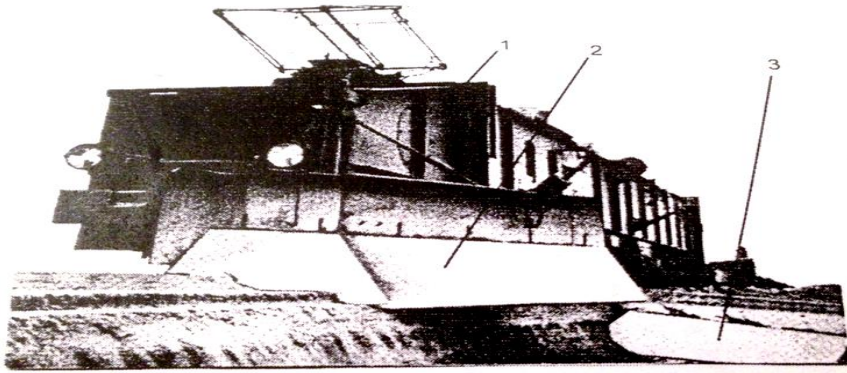


Figura 2.6. Parmenda vetecëse: 1-lokomotiva në të cilën është e montuar parmenda, 2- parmenda (plugu), 3-parmenda për pastrimin e hyrjes në stivë (kanalit) dhe shtytjen e materialit shkëmbor nga binarët (rrugët e shinave).

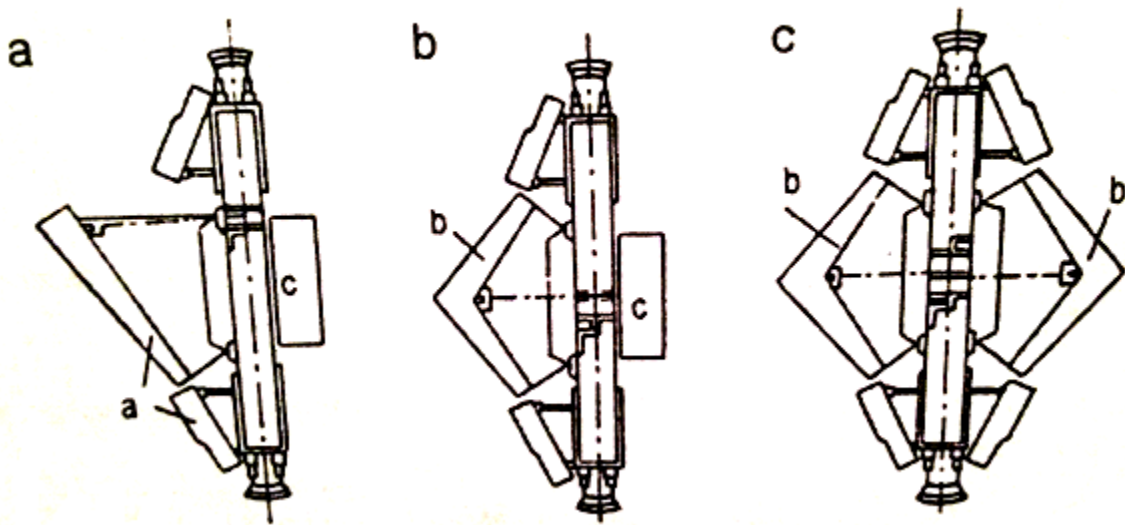


Figura 2.7. Pamja e parmendës për stivim të materialit shkëmbor, a-parmenda për stivim në një drejtim, b-parmenda për stivim në të dy drejtime (përpara-prapa), c-parmenda (plugu) i dyfishtë për stivim në të dy drejtimet.

Teknologjia e stivimit me parmendë përfshinë zbrazjen e vagonëve pranë rrugës së shinave, sheshimin respektivisht hedhjen tutje të materialit shkëmbor dhe zhvendosjen e rrugëve të shinave (me pajisje mekanike-hidraulike).Kapaciteti i stivimit me parmendë është:

$$Q_{ef} = \frac{L \cdot h \cdot a \cdot 60}{k_r \cdot t_c} , \left(\frac{m^3}{h} \right)$$

ku:

L- gjatësia e kanalit, m

h- lartësia e kanalit, m

a-hapi i zhvendosjes së rrugës së shinave, m

a= $\ell_1 - x$

ℓ_1 –gjatësia e krahut të parmendës, m

x- largësia siguroese nga buza e shpatit, m

t_c - kohëzgjatja e ciklit, vozitja e trenave plotë dhe bosh në stivë dhe të kthimit prapa duke përfshirë dhe kohën e zbrazjes (shkarkimit) dhe pritjes, min.

Parmendat për formimin e stivave janë vetëlëvizëse ose i rimorkiuar(i tërhequr), të lidhur për lokomotivë. Materiali shkëmbor hidhet drejtpërdrejtë përgjatë rrugëve të shinave, një pjesë mbetet drejtpërdrejtë përgjatë rrugës së shinave. Pas shkarkimit parmenda e gërren materialin shkëmbor të stivosur. Pas disa shkarkimeve dhe kalimit të parmendës (kalimeve të parmendës, krijohen kushtet për zhvendosje të re të rrugës së shinave (Figura 2.9). Hapi i zhvendosjes të parmendës është nga 1,5 deri 5(m), në varësi nga masa (dimensionet) e parmendës.

Vëllimi i shkëmbit të vendosur në kanal (në hapësirën ku shkarkohet materiali shkëmbor nga vagoni)(V), është:

$$V = \frac{L \cdot h \cdot a}{k_{sh}} , (m^3) \quad (2.5)$$

L- gjatësia e kanalit të planifikuar për t'u vendosur shkëmbi (pjesa e frontit të stivës ndërmjet dy zhvendosjeve), m

h-lartësia e kanalit për stivosje, m

a-hapi i zhvendosjes së rrugëve të shinave, m, që llogaritet si:

$$a = \ell - x \quad (2.6)$$

ℓ_1 - gjatësia e krahut të parmendës,

x-distanca e sigurisë nga buza e shpatit të stivës, m.

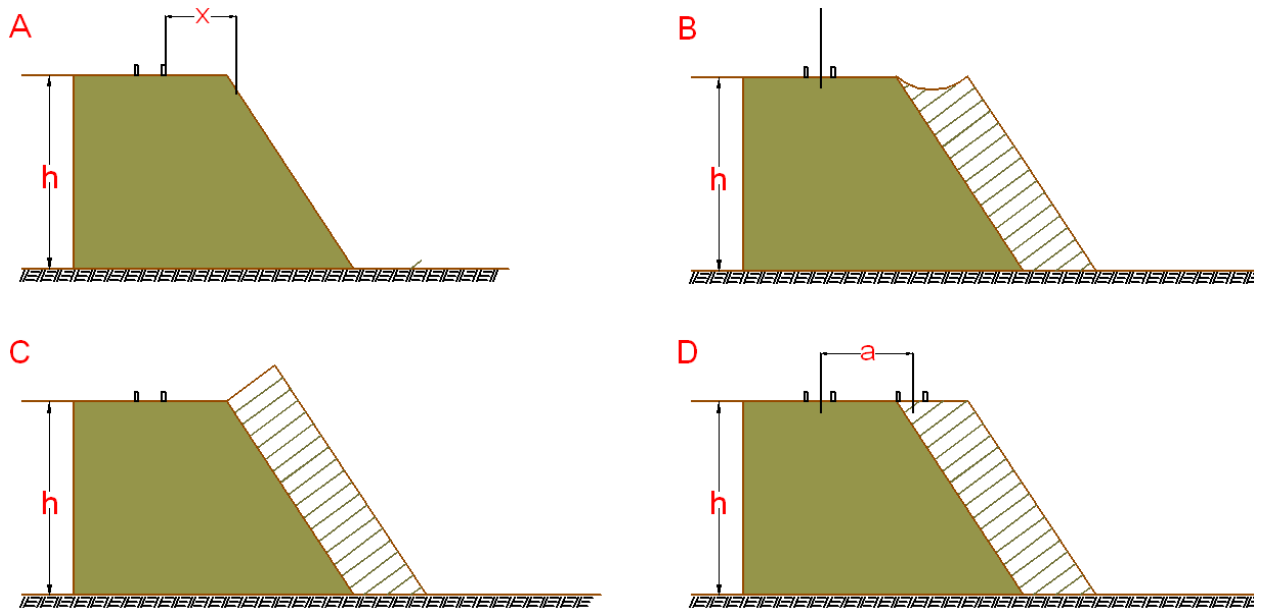


Figura 2.9. Teknologjia e stivimit me parmendë(plug):

- a-pozicioni fillestar i rrugës së shinave gjatë stivimit me parmendë,*
- b-stivimi përfundimtar i një brezi shkëmbi në shpat,*
- c-planifikimi i rripit të ri, përgatitja për zhvendosje të rrugës së shinave,*
- d-zhvendosja e rrugës së shinave në pozicion të ri, cikli përsëritet.*

Numri i trenave të shkarkuar në kanal in e stivimit ndërmjet zhvendosjeve të rrugëve të shinave (n_t) është(përcaktohet):

$$n_t = \frac{L \cdot h \cdot a}{k_{sh} \cdot v_t} \quad (2.7)$$

V_t – vëllimi i materialit të vendosur në tren, (m^3).

Numri i trenave të shkarkuar brenda ndërresës (n_{nd}) përcaktohet nga formula:

$$n_{nd} = \frac{T_{nd} \cdot k_k}{t_1 + t_2} \left(\frac{trena}{ndërresë} \right) \quad (2.8)$$

ku:

T_{nd} - kohëzgjatja e një ndërrese, (min),

k_k - koeficienti i jo njëtrajtësisë të shfrytëzimit të kohës të ndërresës, luhetet midis 0,6-0,8,

t_1 - koha për shkarkimin e trenit (min) t_2 - koha për zëvendësimin e trenit, (min)

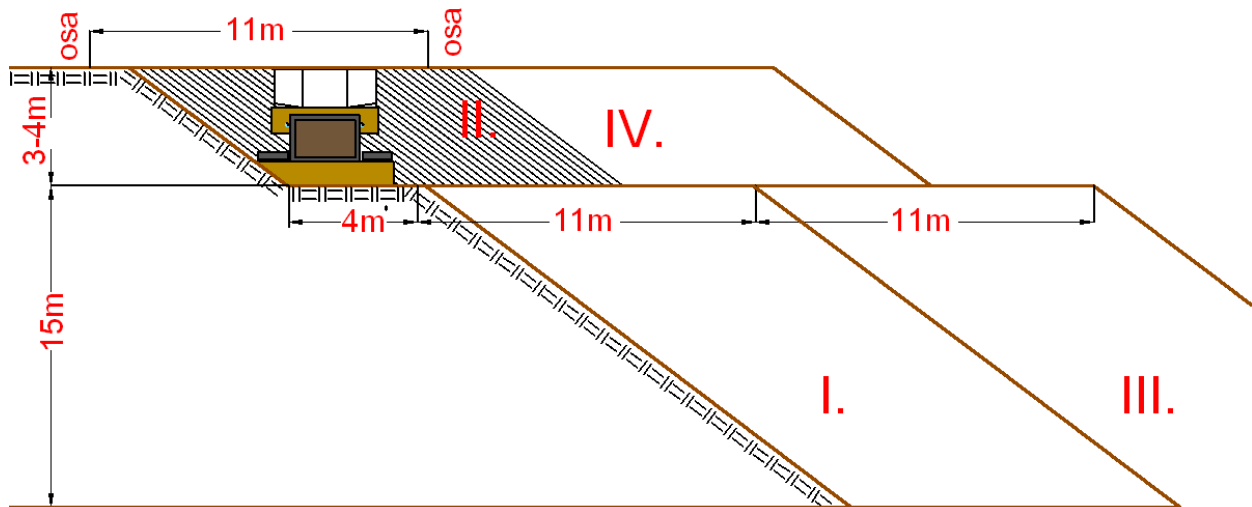


Figura 2.10. Stivimi me anë të buldozerit (së pari stivohet brezi i I dhe i II, pastaj brezi i III dhe i IV, hapi i zhvendosjes së rrugëve të shinave është 11(m)).

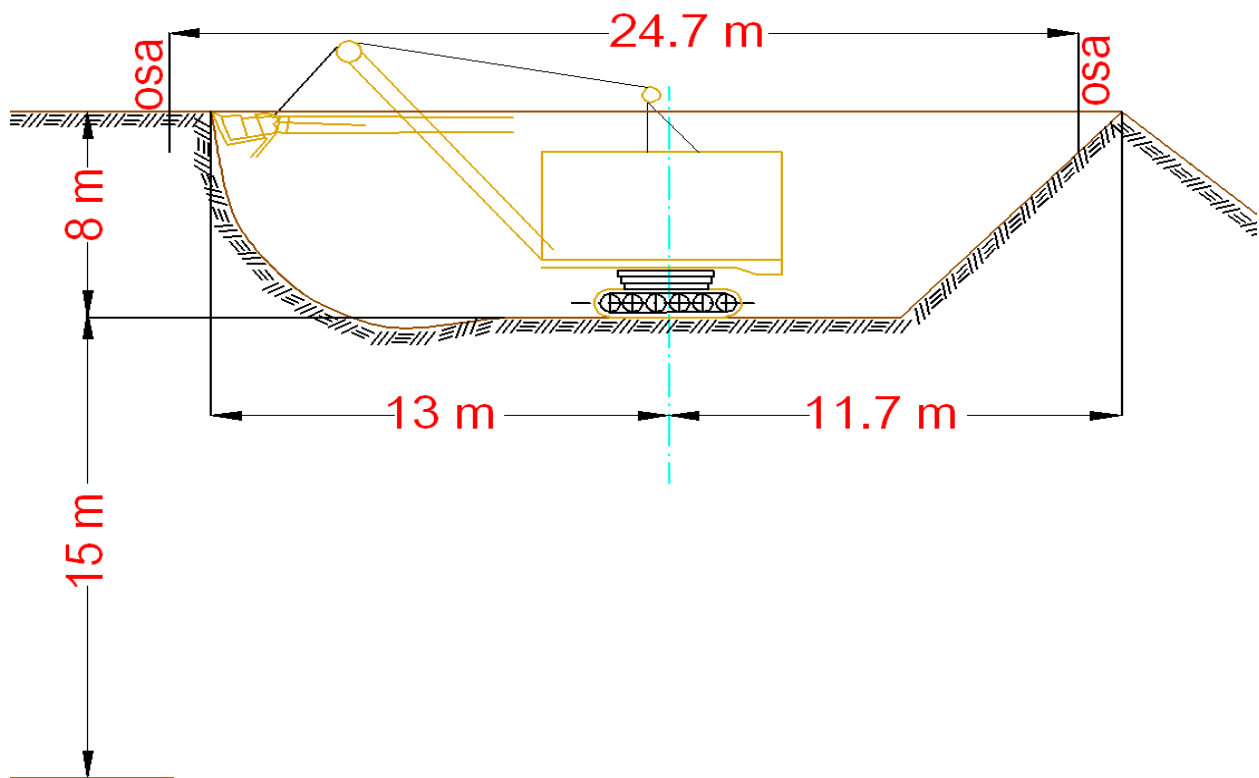


Figura 2.11. Stivimi me ekskavatorë lopatar. (Hapi i zhvendosjes së rrugëve të shinave është 24,7(m)).

Përveç parmendës, për stivimin e materialit shkëmbor (të shkarkuar nga vagonët hekurudhor) përdoren buldozerët (Figura 2.10), ekskavatorët lopatar (Figura 2.11) ose ekskavatorët draglajn. Për përdorimin e këtyre makinerive është karakteristike që hapi i zhvendosjes së rrugëve të shinave rritet (gjatë përdorimit të buldozerit 10-15(m), ndërsa gjatë përdorimit të ekskavatorëve, në varësi të parametrave punues të ekskavatorit).

2.4.3. Zhvillimi i stivave me transportier me shirit

Transportierët me shirit janë pjesë të procesit të sistemit ETS. Ata mundësojnë vazhdimësinë e procesit të punës dhe arrijnë e kapacitetit sipas kërkesave të tanishme të karrierave.

Hallka e fundit në sistemin ETS janë stivueset (stivueset me shigjetë) nga përshtatshmëria e të cilit me kushtet e mjedisit të punës dhe parametrat tekniko-teknologjike të përcaktuar si duhet varet puna e gjithë sistemit ETS. Varësisht nga gjatësia e shigjetës shkarkuese (konsolës), projektohet edhe mënyra e stivimit të materialit shkëmbor. Gjatësia e shigjetës të shkarkimit është faktor i rëndësishëm i qëndrueshmërisë së shpateve në stivë. Shigjeta shkarkuese e gjatë mundëson që materiali shkëmbor të mos stivohet në shpatin e stivës dhe në këtë mënyrë të qon në krijimin eventual të rrëshqitjeve (ngarkesa shtesë dhe goditjet dinamike për shkak të materialit të shkarkuar nga lartësiti e mëdha gjatë stivimit nën nivelin e stivueset (Figura 2.12).

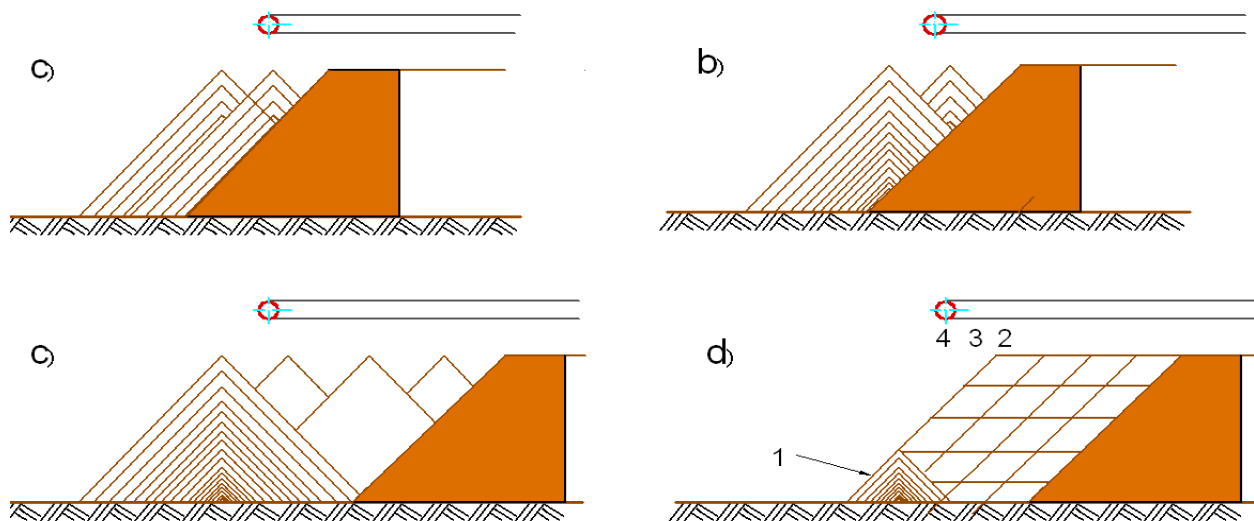


Figura 2.12. Stivimi i materialit shkëmbor në varësi nga gjatësia e shigjetës së shkarkimit

a-stivimi me shigjetë shkarkimi të shkurtër,

b-stivimi me shigjetë shkarkimi me gjatësi mesatare,

c-stivimi me shigjetë shkarkimi të gjatë,

d-radha e stivimit me stivformues me shigjetë të gjatë, në mënyrë që të zvogëlohet mundësia e krijimit të rrëshqitjes, së pari formohet parastiva 1, dhe pastaj stivohen shtresat 2,3,4.

Stivimi në shembuj a dhe b është i favorshëm sepse materiali shkëmbor stivohet në shpatin e stivës, gjë që mund të çojë deri në shfaqjen e rrëshqitjeve lokale. Mënyra e stivimit me kapje në lartësi dhe thellësi (bllok) është e lidhur drejtpërdrejtë me gjatësinë e shigjetës (Figura 2.13).

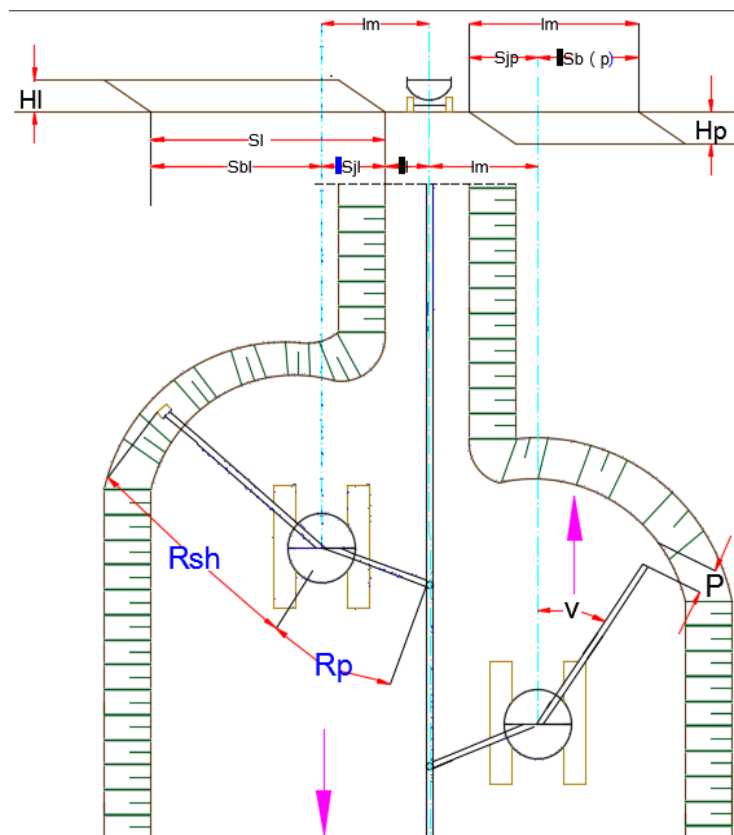


Figura 2.13. Teknologjia e stivimit në bllok (në lartësi dhe thellësi)

→drejimi i lëvizjes së stivueses gjatë stivimit në lartësi dhe thellësi.

l_m – largësia midis aksit të stivueses dhe transportierit, l_{th} – largësia ndërmjet shpatit të stivës dhe transportierit, ψ – këndi i rrotullimit të shigjetës shkarkuese (stivuese), p – gjatësia e hedhjes parabolike së materialit shkëmbor, φ – këndi i rrotullimit të shigjetës së pranimit (marrëse),

R_o , R_p – gjatësia e shigjetës shkarkuese përkatësisht të pranimit të stivueses.

Për punë në bllok të plotë duhet të plotësohet kushti $l_m > l_{th}$, dhe varet nga gjatësia e shigjetës marrëse (pranuese) të stivueses. Gjatësia l_m nga aksi i stivueses deri te transportieri duhet të jetë më e madhe se gjatësia l_{th} nga buza e poshtme e shkallës deri te transportieri. Bllok i plotë donë të thotë stivim mbi nivelin e qëndrimit të stivueses dhe nën nivelin e qëndrimit të stivueses, dmth. stivim në bllok të plotë, pa zhvendosje të transportierit stivues.

Gjerësia e jashtme e bllokut gjatë stivimit në lartësi dhe në thellësi ($S_{j(\ell)}$) përcaktohet nga formula:

$$S_{j(\ell)} = S_{j(th)} = l_m - l_{th}, (\mathbf{m}) \quad (2.9)$$

Gjerësia e brendshme e bllokut në stivimin në thellësi ($S_{j(th)}$) është

$$S_{b(th)} = (\mathbf{R}_o + \mathbf{p}) \sin \psi, (\mathbf{m}) \quad (2.10)$$

ψ - këndi i rrotullimit të shigjetës stivuese (0),

p - gjatësia e hedhjes së materialit shkëmbor për shkak të shpejtësisë së shiritit transportues.

Gjerësia e përgjithshme e bllokut në stivim në thellësi (S_{th}) është:

$$S_{th} = S_{b(th)} + S_{j(th)} = (\mathbf{R}_o + \mathbf{p}) \sin \psi - l_m - l_p, (\mathbf{m}) \quad (2.11)$$

$$S_{thmax} = \mathbf{R}_o + \mathbf{p} + l_m - l_{th}, (\mathbf{m}) \quad (2.12)$$

Në gjerësinë e bllokut në stivim në lartësi ndikon edhe lartësia e stivimit (H_ℓ) dhe këndet anësore të shpateve (α_a) (Figura 2.14). Gjerësia e bllokut të brendshëm për stivim në lartësi ($S_{b(\ell)}$) (Figura 2.14 a) është:

$$S_{b(\ell)} = (\mathbf{R}_o + \mathbf{p}) \sin \psi - H_\ell \cdot \text{ctg } \alpha_a \quad (2.13)$$

Gjerësia e përgjithshme e bllokut në stivimin në lartësi (S_ℓ) është:

$$S_\ell = S_{b(\ell)} + S_{j(\ell)}, (\mathbf{m}) \quad (9.14)$$

Gjatë punës në bllokun në thellësi procedura është e njëjtë (Figura 2.14 b, shprehja (2.12)).

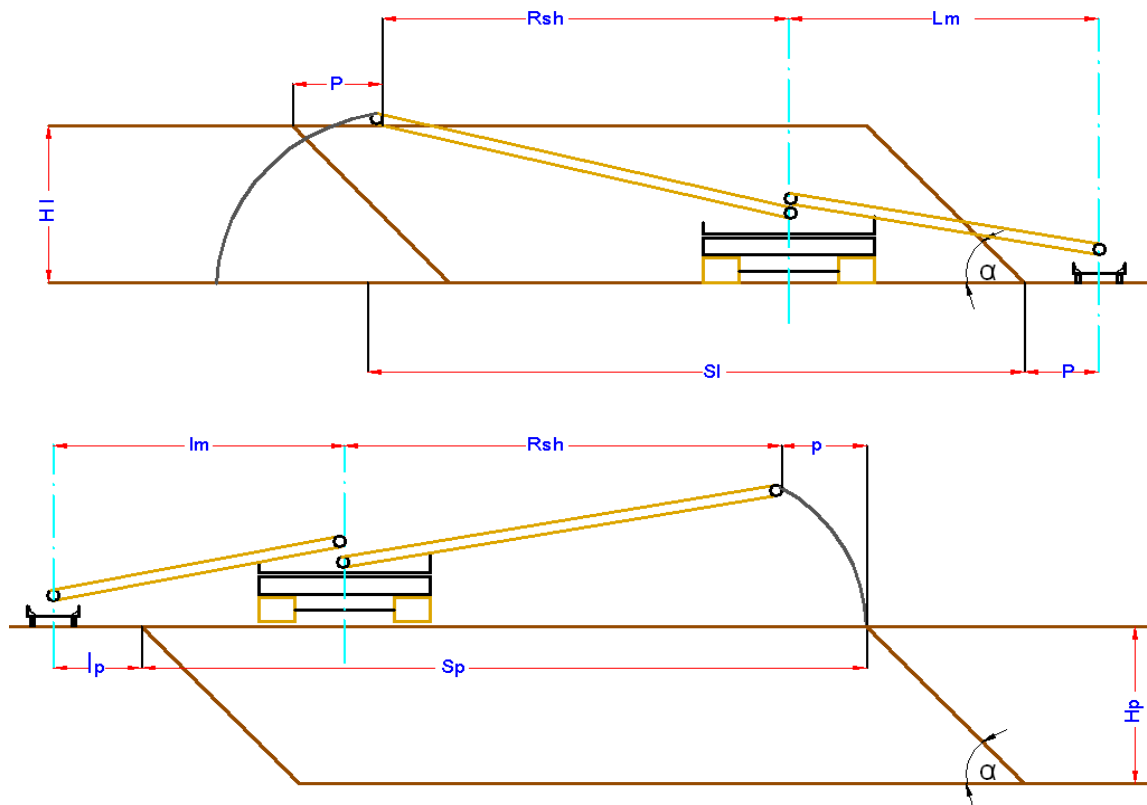


Figura 2.14. Ndikimi i lartësisë së stivimit dhe këndit anësor të shpatit në gjerësinë e bllokut
a-stivimi i bllokut në lartësi
b-stivimi i bllokut në thellësi

2.5. Stivimi i materialit shkëmbor me ekskavatorë me një element punues

Në karriera me kapacitet më të vogël, ku materiali shkëmbor transportohet me mjete hekurudhore, si makineri për stivim mund të zbatohen edhe ekskavatorët me një element punues. Stivimi i materialit shkëmbor me ekskavatorë lopatar ose me ekskavatorë draglajn kryhet përgjatë sheshit të stivimit për rreth rrugës së shinave në të cilën në të cilën lëvizë ekskavatori dhe me rihedhjen e shkëmbit të mbulesës në largësi e cila korrespondon me rrezen e gërmimit ose të shkarkimit. Në këtë mënyrë rritet aftësia pranuese (marrëse) e stivës për vendosjen e sasisë së shkëmbit që del nga zbulimi ,si dhe qëndrueshmëria e shpatit të stivës dhe e rrugës së shinave .Gjithashtu mundësohet lartësia më e madhe e stivimit sepse stiva formohet në dy nivele (në dy shkallë).E metë e kësaj mënyre të stivimit është ri hedhja e shkëmbit të mbulueses (e shkarkuar nga vagonët) me ekskavatorë relativisht të shtrenjtë.

2.5.1 Stivimi me ekskavatorë lopatar

Shkëmbinjtë e mbulesës të shkarkuar nga vagoni në shpatin e shkallës nën rrugën e shinave ,i merre ekskavatori lopatar dhe i hedhë ata duke u rrotulluar nga 0 deri 180 °.në shkallen e stives ,e cila formohet së pari në thellësi e pastaj në lartësi .Lartësia e stivimit varet nga vetitë gjeomekanike të mbulesës (materiali shkëmbor nuk është homogjen) dhe parametrat teknologjikë të ekskavatorit (Figura 2.15).

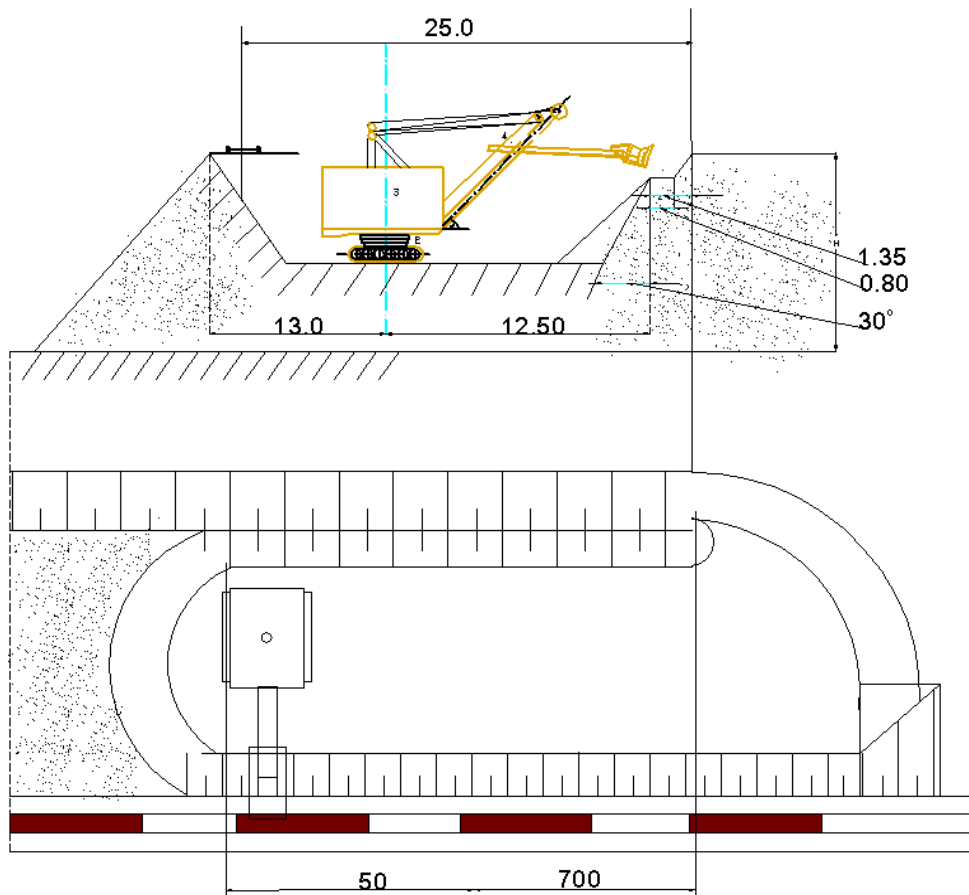


Figura 2.15. Skema e punës të ekskavatorit lopatar në stivë (Hapi i zhvendosjes së rrugës së shinave 25m): R_1 –rrezja e shkarkimit , R_2 - rrezja e gërmimit .

Stivimi i shterpës me ekskavator lopatar bënë të mundur zhvendosjen e rrugës hekurudhore deri në. 25 (m),që është tri here më tepër së kur stivimi kryhet vetëm me parmendë.

2.5.2 Stivimi me ekskavator draglajn

Stivimi i shkëmbinjve të mbulesës me ekskavator draglajn është më efikas se sa stivimi me ekskavator lopatar në saje të parametrave teknikë që posedon ky lloj i ekskavatorëve (Figura 2.16).

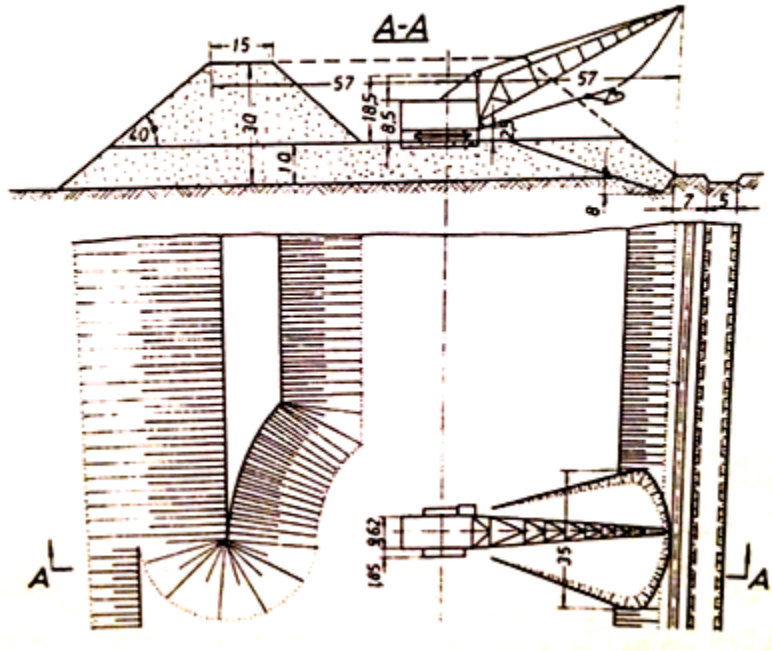


Figura 2.16. Skema e punës së ekskavatorëve draglajn (tipi i ekskavatorit ESH.6/60) në stivë (Hapi i zhvendosjes të rrugës së shinave 80(m)).

Ekskavatori draglajn mundëson hapin e zhvendosjes të rrugës së shinave madje edhe deri në distancë 80(m). Ekskavatori lopatar EVG – 5, Figura 2.15 dhe Ekskavatori ESH .6/60 janë ekskavatorë të ngjashëm për nga kapaciteti, por sipas parametrave të tjerë është i qartë avantazhi i ekskavatorëve draglajn. Siç thamë më lartë, shkëmbin i cili del si rezultat i zbulimit të mineralit dhe me anë të vagonëve dërgohet në frontin e punës në stivë e kap ekskavatori duke hapur kanalin paralel me rrugën e shinave dhe formon shkallën në thellësi ose në lartësi në stivë. Në Figurën 9.14 ekskavatori punon në lartësi në bllok deri 20, sheshi punues i ekskavatorit është 10(m) mbi rrugën e shinave, gjë që mundëson shfrytëzimin optimal të parametrave teknikë të ekskavatorit.

2.6. Stivimi hidraulik

Stivimi hidraulik zbatohet mjaft gjatë në praktikë, por për zbatimin e tij duhet të përmbushen kushtet që pasojnë:

- Materiali i cili stivohet duhet të jetë prej ranori apo prej zhavorri dhe ujëpërshkues.
- Stivat duhet të jetë e vendosur ashtu që të ndërpritet (parandalohet) depërtimi i ujit në karrierë,
- Në afërsi të stivës duhet të ketë uji të mjaftueshëm, norma e konsumit për 1m^3 të materialit shkëmbor të stivuar është $0,25 \div 1,5(\text{m}^3)$ uji.

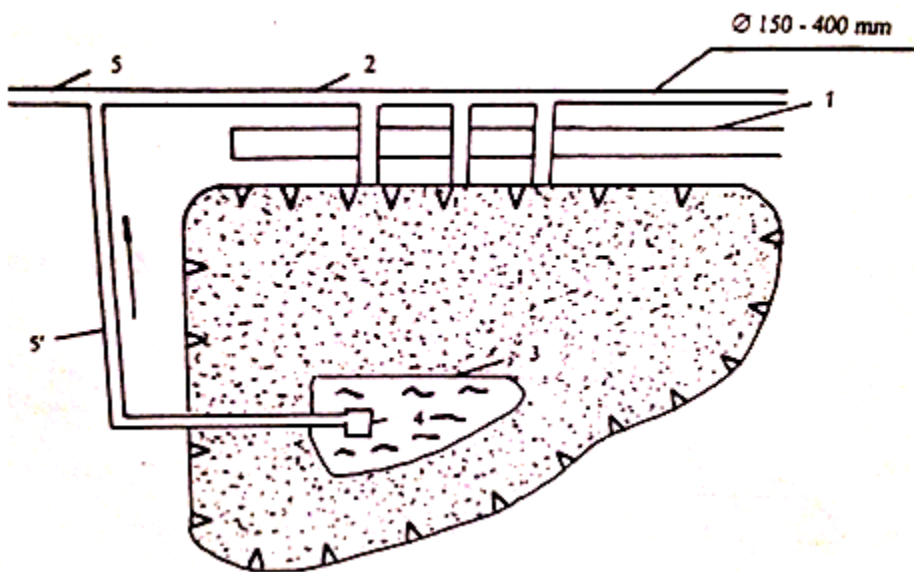


Figura 9.15. Skema e stivimit hidraulik (transporti hekurudhor): 1-rruga hekurudhore, 2-tubacioni me pajisje për zbrazjen e vagonit, 3-precipitativë (fundërresa), 4-pajisja (impianti) e pompimit, 5-tubacioni shtytës, 5'-tubacioni riciklues (afërsisht 60% e ujit rikthehet në proces)

Në ditët e sotme mjaft shumë përdoret kjo mënyrë stivimi për stivimin e hirit-skorjes) nga termocentralet ku transporti hidraulik dhe stivimi hidraulik është trajtë e pranueshme e përpunimit dhe stivimit të shtërpës që merret nga djegia e qymyrit në kaldaja, si produkt shterp i qymyrit të djegur) (të sterileve që dalin si produkt i djegies së qymyrit në kaldaja). Materiali shkëmbor transportohet në rrugë hidraulike, në qoftë se shfrytëzimi i vendburimit është hidraulik, respektivisht transporti hekurudhor (mund të aplikohet edhe ndonjë sistem transporti tjetër) në qoftë se shfrytëzimi kryhet me anë të ekskavatorëve (Figura 2.17).

Kapaciteti i stivimit hidraulik gjatë transportit të mbulesës përmes rrugës hekurudhore nga karriera deri në stiv është:

$$Q_{st} = \frac{60 \cdot n_v \cdot V}{t_c}, \left(\frac{m^3}{h} \right) \quad (2.14)$$

n_v - numri i vagonëve

V - vëllimi i vagonëve, ($m^3 \cdot m \cdot sh$)

t_c – kohëzgjatja e ciklit të trenave plotë dhe bosh, (min).

KAPITULLI 3-. MAKINERITË PËR STIVIM -STIVUESET

3.1. Llojet e stivueseve

Në Kapitullin 2 , janë dhënë kushtet themelore të cilat i përshkruajnë stivat si dhe zhvillimi i stivave në varësi nga sistemi i zbatuar (përdorur) për transportimin e materialit shkëmbor (transporti hekurudhor, shiritat transportues, kamionët etj.). Secili nga këto sisteme kërkon makineritë përkatëse për stivim, në mënyrë që procesi punues në stivë të rrjedhë lirshëm.

Stivueset e formacioneve sterile përfaqësojnë pajisjen ekskavuese ose transportuese e cila e tërheqë materialin nga vagoni ose e merr materialin nga transportieri me shirit ,e stivon atë në shpatin e stivës dhe kryen sheshimin e tij . ndarja e stivueseve mund të bëhet

- ▶ sipas mënyrës së stivimit (në stivim në thellësi dhe lartësi),
- ▶ sipas konstruktionit të organit të pranimit (me kova ,me shirit)’
- ▶ sipas konstruktionit të organit të stivimit (me kova dhe shirita),
- ▶ Sipas numrit të elementeve përbërës (njëpjesësh ,dypjesësh),
- ▶ Sipas tipit të pajisjes transportuese (mbi shina ,mbi zinxhir ,vetecëse)

Sipas llojit të organit të stivimit ekzistojnë dy lloje kryesore të stivueseve:

-**Stivueset me kova** , gjatë transportimit të materialit shkëmbor me rrugë hekurudhore, dhe

-**Stivueset me transportier me shirit-me shigjetë**, gjatë transportimit të materialit shkëmbor me transportierë me shirit (Figura 3.1 dhe 3.2))

3.2. Stivueset me kova

Në karriera, ku mbulesa transportohet në stiva me anë të rrugëve hekurudhore përdoren stivueset me kova. Parimi i punës është i ngjashëm sikurse dhe tek ekskavatorët me shumë kova (novator) dhe mundëson arritjen e kapaciteteve të mëdha. Pjesët kryesore të stivformuesit me kova (Figura 3.3) janë: **nënkalimi i rrugës me shina, rama(shigjeta) e pranimit me kova, zinxhiri i transmisionit me kova, dhoma (salla) e makinerisë, shigjeta e shkarkimit.**

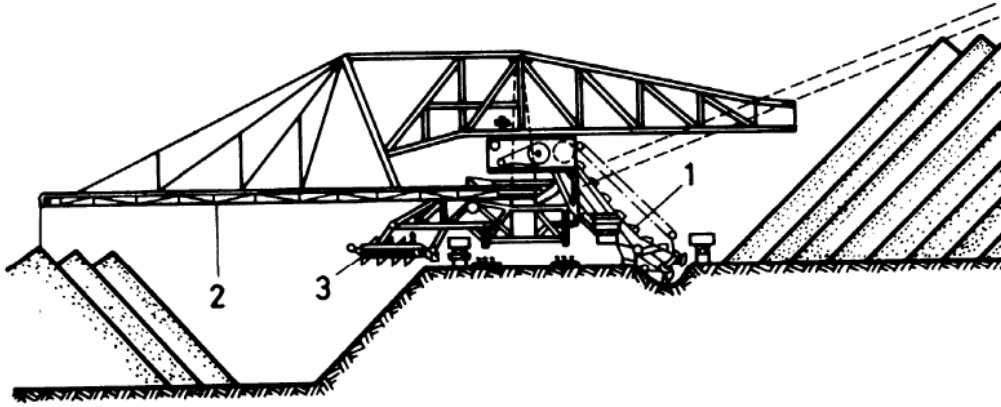


Figura 3.1 .Stivuese me kova



Figura 3.2 Pamja e Stivueses me transportier

Kapaciteti efektiv i stivueseve me kova është:

$$Q_{ef} = \frac{Q_0 \cdot k_{m(st)}}{k_{sh}}, (m^3 \cdot h^{-1} \cdot m \cdot f) \quad (3.1)$$

Q_0 - kapaciteti teorik i stivueseve, i cili varet nga vëllimi i kovave dhe numri i zbrazjeve të kovave (njëjtë sikurse tek ekskavatori novator),

$k_{m(st)}$ - koeficienti i lëvizjes manovruese stivueseve (pranohet në intervalin 0,8-0,9).

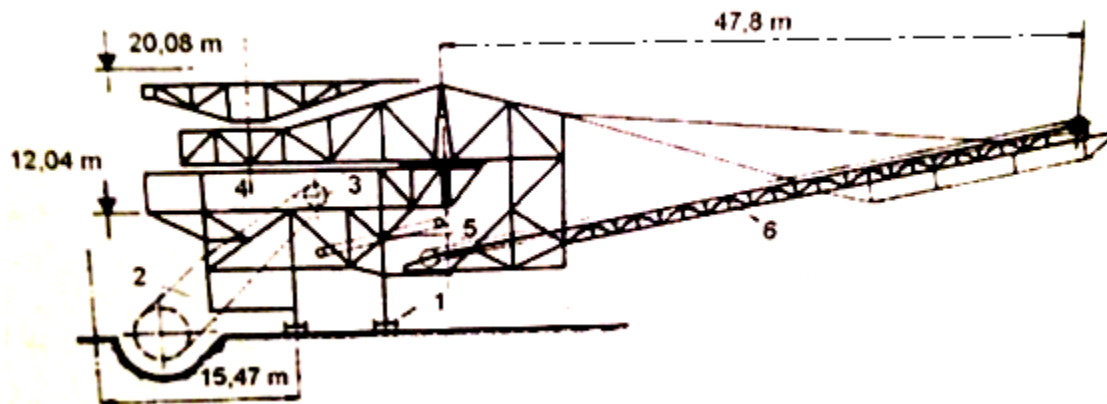


Figura 3.3. Stivueset me kova: Firma Vitkovice, tipi ZP1800, Çeki (Republika Çeke). Vëllimi i kovave tek stivuesja më e madhe $E=45(m^3)$, gjatësia e shigjetës shkarkuese $L=70(m)$, kapaciteti $Q_{ef}=8500(m^3 \cdot h^{-1} \cdot m \cdot sh)$, masa $M=3000t$):

1-nënkalimi i rrugës me shina me transmision (mekanizëm lëvizës), transmisioni me zinxhir me kova, 3-salla e makinerisë, 5- shiriti transportues (transportieri me shirit) lidhës (ndërlidhës), 6- shigjeta e shkarkimit së bashku me shiritin transportues.

3.3. Stivueset me transportier

Në karrierat bashkëkohore, ku zbatohet teknologjia kontinueale e shfrytëzimit dhe transportimit të shkëmbinjve të mbulesës, zbatim të plotë kanë gjetur stivueset me transportier (konsol), (figura 3.4) të cilët së bashku me teknologjinë kontinueale të shfrytëzimit dhe transportit përbëjnë sisteme komplekse për punë në zbulim (sistemet ETS).

Stivueset me transportier mund të jenë me dy ose më shumë transportier si dhe me një ose më shumë qifte zinxhirësh për transport .

Stivueset e vogla kanë një palë zinxhir, ndërsa stivueset e mëdha kanë dy palë zinxhir (konstruksionet më të mëdha janë me katër palë zinxhirë). Stivueset që lëvizin mbi shina zbatohen në karriera me vëllim të madh të mbulesës, shtresat tavanore të të cilës janë të përbëra nga materiali shkëmbor i butë dhe shkrifëruar dhe në të cilat mbizotërojnë kushtet e favorshme klimatike. Puna e stivueset me shina përbëhet në sa vijon: konstruksioni i plotë i kësaj makinerie lëvizë në mënyrë frontale në buzën e sipërme të shkallës në stivë, duke kapur shterpën e shkarkuar nga kanali dhe

me anë të transportierit me shirit me konsol kryhet stivimi në bllok dhe atë së pari me punë në thellësi dhe pastaj në lartësi. Pas lëvizjes së shumëfishtë të stivueses sipas gjatësisë së frontit të stivimit, mbushet hapësira në gjerësi nga 10 deri 40(m), sipas kësaj nis procesi i sheshimit të sipërfaqes dhe zhvendosjes të rrugës së shinave në pozicion të ri.

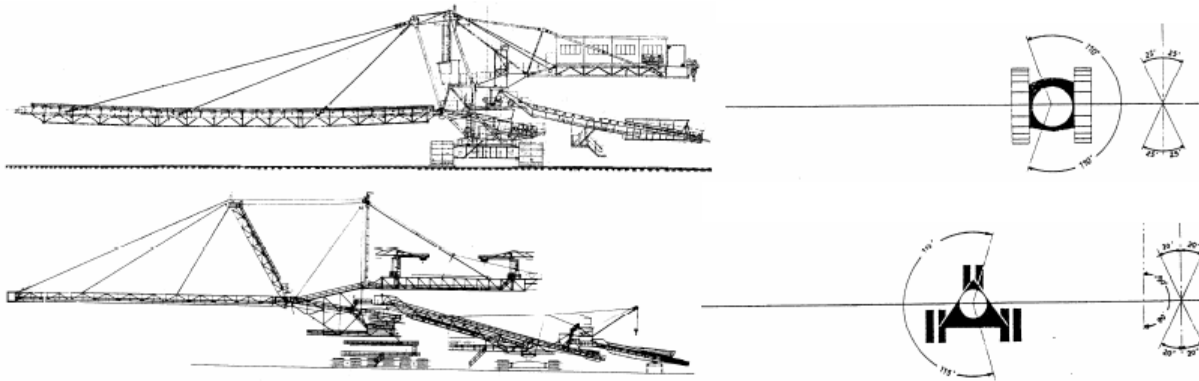


Figura 3.4. Stivuese me shirit njësh dhe stivuese me shirit dysh

Avantazhi kryesor i stivimit me stivuese që të lëvizë mbi pasqyrohet në mundësitë e arritjes së lartësisë së stivimit dhe kështu edhe aftësisë pranuese të madhe të stivës, produktivitetit të lartë të vetë stivueses dhe mundësia e njëkohësishme e punës në lartësi dhe thellësi.

Disavantazhet e këtij lloji të stivueses janë zbatimet e kufizuara, kryesisht vetëm për materialet shkëmbore të buta prej ranori dhe suargjile, si dhe për kushte klimatike të favorshme.

Stivimi me anën e stivuesit me konsol është i ndërlidhur me sistemin e makinerive me veprim të pandërprerë të quajtur sistemi ETS. Kjo mënyrë e stivimit është universale, sepse mund të aplikohet për mundësi të ndryshme klimatike dhe kushte të ndryshme të relievit të terrenit, si dhe për kapacitete të mëdha stivimi (nga 10-30 milion m³/vit), prandaj ky lloj stivimi bënë pjesë në mënyrat bashkëkohore të stivimit. Stivuesja me konsol përbëhet nga pajisja e pranimit përmes të cilës merret materiali nga transportieri me shirit i shkallës, pastaj nga trupi i stivueses në të cilin, përveç pajisjeve ngasëse (të transmisionit) të nevojshme, është i vendosur edhe transportieri qendror dhe nga shigjeta për stivim. Gjatësia e konsolës paraqet parametrin themelor të punës dhe për tipe të ndryshme të stivuseve lëkundet nga 50-120(m).

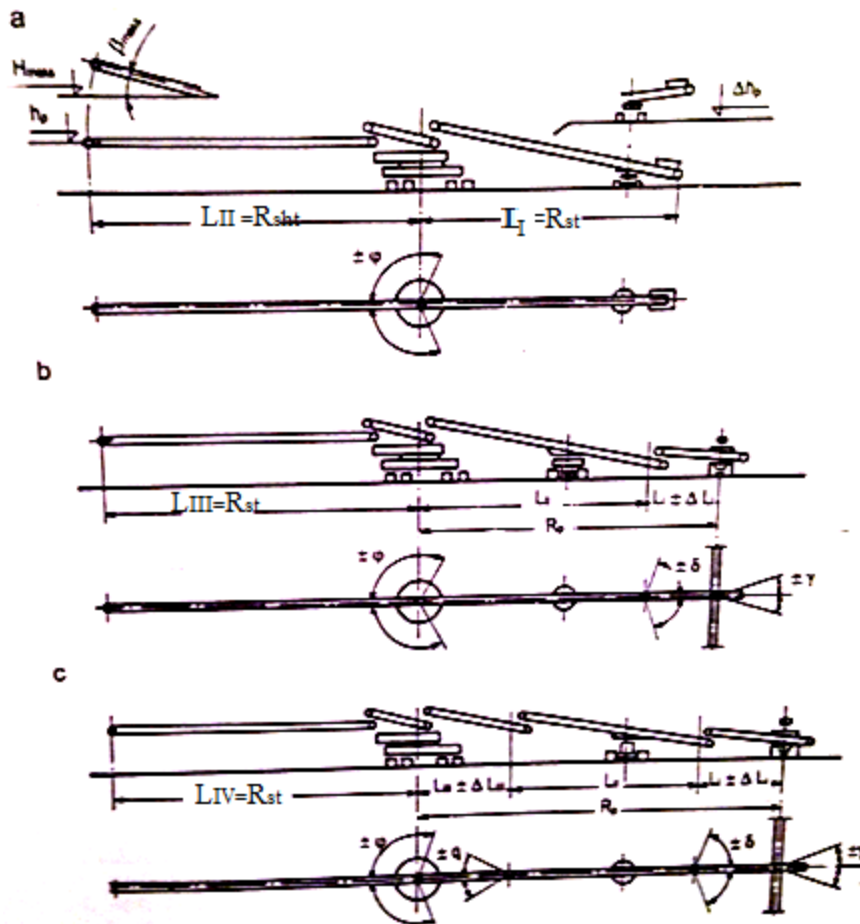


Figura 3.5. Skema e mundësive konstruktive të rrotullimit të shigjetës të stivformuesit me transportier; a) njësh, b) dy elementesh, c) tre elementesh

Parametrat kryesor teknologjik të stivueses janë:

- Kapaciteti teorike (Q_0), m^3
- lartësia maksimale e stivimit (H_{max}), m
- trysnia specifike në tokë, në MPa
- gjatësia e shigjetës së pranimit (L_{shp} apo R_p), m
- gjatësia e shigjetës së shkarkimit (stivimit) ($L_{sh.st}$ (R_{st})), m
- këndi i rrotullimit të shigjetës së shkarkimit kundrejt shigjetës së pranimit (φ), ($^\circ$).
- Gjerësia dhe shpejtësia e shiritit transportues (B, v) $m, m/s$

Pjesët më kryesore të stivueses me transportierë janë treguar në Figurën 3.6.

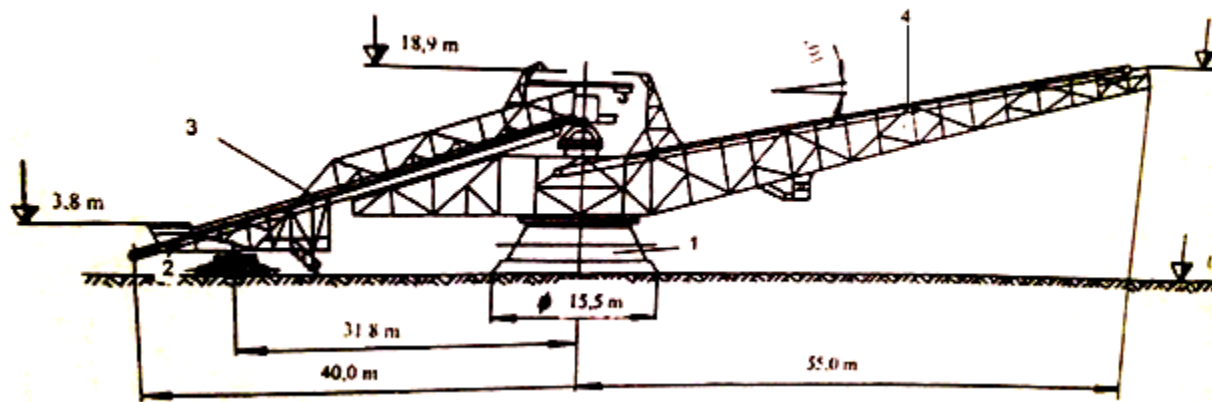


Figura 3.6. Skema e stivueses me transportier; Firma Vitkovice, tipi ZP-2500, Republika Çeke. 1-Nënkalimi i transportit (kapa ecës); 2-nënkalimi me zinxhir i shigjetës së pranimit; 3-shigjeta e pranimit me shiritin transportues, 4-shigjeta e shkarkimit me shiritin transportues (me transportier me shirit).

Stivuesja ZP-2500 mund të rrotulloj shigjetën e shkarkimit $\pm 120^\circ$ në lidhje me aksin gjatësor në planin horizontal. Në planin vertikal shigjeta është fiksuar dhe nën kënd të pjerrësisë 10° . Në saje të shasisë së veçantë (sistemi i sinjalizimit) stivuesja ka trysni specifike të vogël në tokë prej 0,05 (MPa), e cila i mundëson atij punën në stiva me aftësi mbajtëse të vogël. Mposht (kapërcen) ngjitje deri në pjerrësinë $\pm 1:25$. E meta kryesore e stivformuesit ZP-2500 është rigiditeti (shtangësia) e shigjetës së shkarkimit në planin vertikal.

Kapaciteti i stivueses me transportierë llogaritet në mënyrë të njëjtë sikurse dhe kapaciteti i transportierëve me shirit. Në rastin kur punojnë disa ekskavatorë (shirita transportues) në një stivuese kapaciteti teorik është:

$$Q_0 = k_{nj} \sum_{i=1}^z Q_{o(i)}, (m^3 \cdot h^{-1} \cdot m \cdot sh) \quad (3.2)$$

$Q_{o(i)}$ - kapaciteti maksimal i ekskavatorit të i-të, ($m^3 \cdot h^{-1} \cdot m \cdot sh$)

z-numri i ekskavatorëve të cilët punojnë në stivuesen e përgjithshëm

k_{nj} - koeficienti i jo njëtrajtësisë

Shenjat dalluese të stivueseve janë sistematizuara sipas standardit DIN. Simboli (shenja) A₂R_s-B 6600.60 tregon stivueseve nga dy pjesë (me dy rama) të transportit:njeri për transformues me konsolë stivuese, kurse tjetri për konsolën e pranimit) që lëvizë me zinxhirë, rrotullueshëm, me kapacitet teorik- 6600 (m³·h⁻¹·m·sh) dhe me gjatësitë e shigjetës 60m. Parametrat teknik të stivueses të madh me transportierë A₂R_s-B18000.120 janë kapaciteti teorik Q₀=18000 (m³·h⁻¹·m·sh), gjerësia e shirit transportues është B=2,5(m) , gjatësia e shigjetës së shkarkimit L_{sh.st}=120(m), gjatësia e shigjetës së pranimit L_{sh.p}=86(m), lartësia e stivimit h=27(m). Stivueset me transportierë me shirit ka kapacitetin teorike (Q₀) me të madh se 15000 (m³·h⁻¹·m·sh) dhe shigjetën e shkarkimit më të gjatë se sa 120(m).

Parametrat themelor të punës të stivueset me transportierë është lartësia maksimale e lejuar e stivimit. Ky parametër përcaktohet sipas vetive fiziko-mekanike të shterpës e cila stivohet. Lartësia e stivimit për punë në thellësi për materiale të ndryshme lëvizë në kufijtë:

- Për materiale të thata: lartësia h = 30 - 35(m),
- Për materiale të njoma : lartësia e stivimit h = 15(m),
- Për materiale të rërave: lartësia e stivimit h = 40 - 45(m)

Në Tabelën 3.1. jepen karakteristikat teknike kryesore të stivueseve të prodhuar në Gjermani.

Tabela 3.1. Karakteristikat teknike themelore të stivueseve me konsol

Lloji i stivueses	Kapaciteti teorik Q ₀ (m ³ h ⁻¹)	Pajisja e pranimit L _{sh.p} (m)	Konsola për stivim L _{sh.st} (m)	Masa G(t)	Trysnia specifike MPa
AR _s -B2500	2500	17.5	50	340	0.075
A ₂ R _s -B3500	3500	50	60	600	0.073
A ₂ R _s -B4400	4400	50	60	632	0.077
A ₂ R _s -B5000	5000	70	67	-	0.078
A ₂ R _s -B5500	5500	65	100	1520	0.08
A ₂ R _s -B8800	8800	94	110	2500	0.08
A ₂ R _s -B15200	15200	90	120	3600	0.081

Në skemën e stivimit me pozicion të njëanshëm të stivueses (Figura 3.7) gjerësia e bllokut në shtresën e poshtme (nënshkallë), është e kufizuar me gjerësinë minimale ndërmjet shiritit transportues dhe shpatit ($L_{st(p)}$) dhe me këndin maksimal të rrotullimit të strukturës së sipërme të stivueses ($\Delta\psi = \psi_{sh} - \psi_p$) prej nga rezulton gjerësia e bllokut:

$$B_{st} = (R_{st}+p)(\sin\psi_{sh}-\sin\psi_p)$$

B_{st} - gjerësia e bllokut të stivës (m),

R_{st} - rrezja e stivimit, (m)

p - distanca e shigjetës së shkarkimit nga buza e poshtme e nën shkallës.

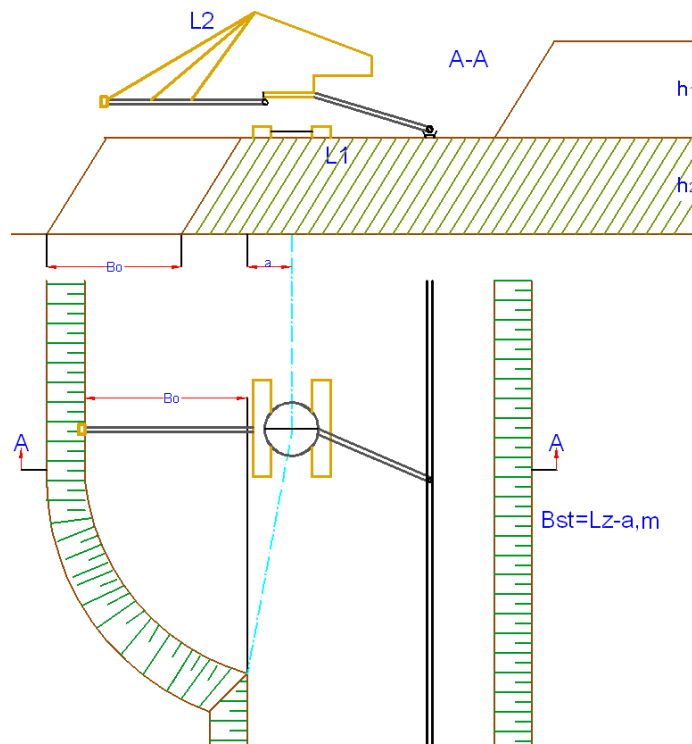


Figura 3.7. Skema e stivimit me anë të stivueses me konsol

Ngjashëm sipas Figurës 3.7(b) përcaktohet rrezja e shigjetës së pranimit:

$$R_p = L_{n(max)} = L_I + L_{II}$$

$$R_p = L_{n(max)} = L_I + L_{II} + L_{III}$$

Rrezja e gjithëmbarshme e veprimit:

$$R_{\max} = R_{st} + R_p + R_{st} + L_{n(\max)}$$

$$R_{\min} = R_{st} - L_{n(\max)}$$

$L_{n(\max)}$ - largësia maksimale e aksit të ecjes së stivformuesit nga transportieri i stivimit, në bllokun e sipërm (në nënshkallë),(m)

R_{st} - rrezja e shigjetës së stivimit, (m)

Gjerësia e hapit të zhvendosjes së transportierit me shirit të shkallës në stivë varet nga përmasat e punës të stivueses dhe mund të përcaktohet sipas Figurës 3.7.

3.4. Analiza e aftësisë mbajtëse të bazamenteve dhe shesheve të stivave

Në këtë paragraf do të analizojmë qëndrueshmërinë e bazamenteve dhe shesheve të stivave duke u bazuar në metodën e përgjithshme të ekuilibrit kufitar në hapësirën 2D dhe shpjegohet koncepti gjeologjik i shkatërrimit të bazamenteve të stivave dhe elementet përbërës të tij si dhe janë përshkruar faktorët të cilët ndikojnë në shfaqjen e shkatërrimit apo humbjen e qëndrueshmërisë së bazamenteve dhe shesheve të stivave

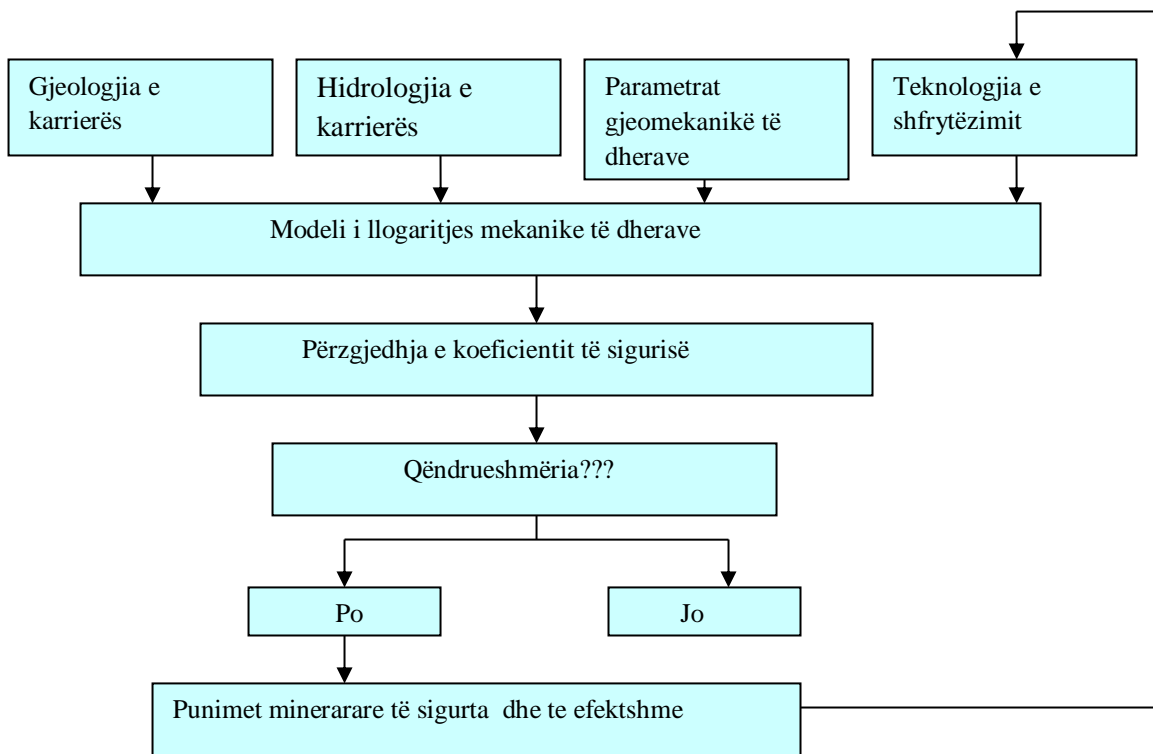


Figura 3.8.. Bllok-skema për vlerësimin e qëndrueshmërisë së shpatëve të shkallëve në stiva

Dhe si metodë për analizë është përdorur metoda e ekuilibrit statik të forcave aktive dhe reaktive të projektuara në planin potencial të shkatërrimit ,në bazë të disa supozimeve të bëra paraprakisht

Përpara fillimit të shfrytëzimit të çdo vendburimi kërkohet të njihen të gjitha të dhënat e mundshme gjeologo-minerare dhe hidrologjike të tij në përputhje me bllok-skemën e dhënë në Figura 9.21. Njohja e kushteve gjeologo-minerare të vendburimit ka për qëllim studimin e ligjësive gjeologjike të ndryshueshmërisë hapësinore të vetive fiziko-mekanike dhe teknologjike të karrierës si dhe karakterizimin e ndryshueshmërisë së vetive kryesore të tij.

Kujtojmë se grumbulli që formohet si rezultat i vendosjes së planifikuar të shkëmbinjve shterpë quhet **stivë**. Procesi i zhvendosjes së shkëmbinjve, të cilët ndodhen brenda trashësisë së mbulesës së vendburimit dhe duke i dërguar ata në sheshe të veçantë quhet **stivim i shkëmbinjve**. Është përpunuar qëndrueshmëria e stivave në varësi nga mënyra e realizimit të punimeve të stivimit dhe shpejtësia e procesit të ngarkimit të bazamentit (sheshit të stivimit), e përmasimit të para stivës në funksion të lartësisë së stivës. Po ashtu në këtë punim do të paraqiten karakteristikat kryesore të deformimit dhe uljes së stivës në varësi nga madhësia dhe mënyra e ngarkimit si dhe do të përpunohet ndikimi i teknologjisë të stivimit në qëndrueshmërinë e stivës. Pastaj jepet paraqitja dhe analiza e gjendjes së sforcim-deformimit në sheshin(bazën) e stivimit e cila lind (krijohet) si rrjedhojë e shfrytëzimit dhe formimit të stivës së brendshme. Qëndrueshmëria e shpateve të stivës përfaqëson një fushë të veçantë e cila në audiencën profesionale shqiptare nuk është përpunuar dhe analizuar në mënyrë të pamjaftueshme si nga ana praktike ashtu dhe nga ana teorike. Prandaj mund të konkludohet që qëndrueshmëria e shpateve të stivës në zbatimin praktik duhet trajtuar si program multishkencor i të arriturave të Mekanikës së dherave dhe shkëmbinjve, shkencës së gjeologjisë, inxhinierisë minerare, të gjeodezisë etj. kështu që si e tillë ka gjetur zbatim në inxhinierinë minerare dhe të ndërtimit. Në këtë tezë do të trajtohet qëndrueshmëria e shpateve të stivës si objekt gjeoteknik dhe faktorët me influencë në qëndrueshmëri siç janë: vetitë gjeomekanike të materialit të stivave të karrierave, që janë të nevojshme për projektimin e stivave, teknologjia e stivimit, gjendja sforcim-deformimit në bazamentin e stivimit etj. Ndaj, këtu do të analizohen dhe përpunohen ndikimet e faktorëve të përmendur në qëndrueshmërinë e bazamenteve të stivave si dhe do të jepen metodat për llogaritjen e aftësisë mbajtëse kufitare dhe të lejuar dhe disa standarde të cilat aplikohen në praktikë. Me fjalë tjera do të paraqiten bazat teorike për

llogaritjen e qëndrueshmërisë të se bazamenteve të stivave të vendosura në bazamente të fortë dhe të butë. Duke analizuar kushtet e stabilitetit të stivave, është arritur deri te gjetja që mekanika e dherave dhe e shkëmbinjve nuk kanë dhënë kontributin e plotë të tyre për zgjedhjen e këtij problemi në atë masë në të cilën përndryshe zgjidhet në fusha të tjera teknike.

3.5. Zgjedhja e vendit të vendosjes së stivave

Objektet të cilat i ka ngritur njeriu me aktivitetin e vet ndërtimor ose minerar, dhe të cilat janë me interes për problematikën që studiohet dhe në funksion të shfrytëzimit, mund të klasifikohen në tri kategori:

- (i) *Shpatet e prera në shkëmb,*
- (ii) *Mbushjet e rrugëve dhe pendat (digat) prej dheu,*
- (iii) *Stivat e materialit të gërmuar për shkak të shfrytëzimit në sipërfaqe minerale.*

Të dhënat e shumta nga literatura bëjnë të ditur se paqëndrueshmëria e stivave mund të jetë e kontrolluar jo vetëm nga karakteristikat e materialit të stivuar, por gjithashtu edhe nga vetitë mekanike të formacioneve natyrale të bazamentit të stivave mund të jenë të rëndësishme në zhvillimin e formave të ndryshme të deformimeve të stivave. Materialet e depozituara me tregues brishtësie të lartë janë të priruar për thyerje progresive. Vlerësimi i mundësive për shfaqjen (lindjen) e thyerjeve progresive është i nevojshëm për shkak të planifikimit dhe projektimit të stivave të sigurt të shkëmbinjve shterpë. Vëmendje e veçantë duhet kushtuar, kur stivat janë të vendosura në terrene të pjerrëta. Në zonat sizmike aktive në mënyrë të veçantë duhet analizuar qëndrueshmëria e materialeve të stivuara dhe atë në lidhje me kushtet e ngarkimit dinamik.

Në analizën e terrenit në të cilin do të formohen stivat me rëndësi është të shqyrtohen shumë faktorë dhe atë: topografinë e terrenit, kushtet gjeologjike në tërësi dhe veçoritë gjeoteknike të materialit.

Duke u nisur nga faktet themelore që qëndrueshmëria e stivave (se bashku me bazamentin) do të shfaqet atëherë, kur qëndresa ndaj prerjes nuk është e bollshme për ekuilibrimin e forcave, të cilat tentojnë që të shkaktojnë zhvendosjen përgjatë cilësdo sipërfaqeje në brendësi të terrenit ose masës shkëmbore të depozituar (stivuar). Ekzistojnë shumë shkaqe të cilat mund të çojnë në lindje të paqëndrueshmërisë të terrenit dhe stivës në tërësi, siç janë:

- ▶ *Për shkak të ngarkesës së jashtme të terrenit, e cila ka për rrjedhojë ndryshimin e ekuilibrit ndërmjet forcave, të cilat shkaktojnë paqëndrueshmëri, dhe forcave, të cilat e kundërveprojnë këtë (kundërshtojnë humbjen e qëndrueshmërisë),*
- ▶ *Për shkak të prishjeve (shkarjeve) të jashtme në trajtë të aktiviteteve sizmike,*
- ▶ *Shkaku i rritjes së trysnisë së ujit në pore brenda stivës (psh .për shkak të ngritjes së nivelit të ujit nëntokësor) etj.*
- ▶ *Për shkak të rënies progresive të qëndresës ndaj prerjes si në shtresat litologjike të bazamentit ashtu edhe në materialin e depozituar. Si rrjedhojë e kësaj janë lindjet (shfaqjet) e deformimeve të ndryshme në masën e depozituar.*
- ▶ *Për shkak të ndryshimeve progresive në fushën e sforcimeve (gjendjen e sforcuar) brenda shpatit, sepse çdo formacion gjeologjik posedon fushën e sforcimeve „fillestare” të tij të sforcuar, e cila mund të ndryshoj esencialisht nga ajo e cila përcaktohet vetëm përmes peshës së vet materialit. Gjendja e sforcuar „fillestare” e shpatit varet nga origjina gjeologjike dhe faktorët e tjerë natyror.*
- ▶ *Shpërbërja dhe thërrmimi për shkak të ndryshimeve klimatike. Gjatë shpërbërjes të shkëmbinjve të butë dhe të fortë shkatërrohen lidhjet ndërgrimcore dhe zvogëlohet qëndresa ndaj prerjes. Bjerrum (1967) kanë kumtuar që shpërbërja e argjilave të mbikonsoliduara (argjilave në të cilat në të kaluarën kanë qenë të nënshtruara ngarkesave të mëdha të sedimenteve) dhe të rreshpeve, e zmadhon (rritë) energjinë e deformimit kthyes të tyre dhe në përputhje me këtë edhe aftësinë e tyre për thyerje progresive.*

Në zgjedhjen e vendndodhjes të vendosjes së stivave të jashtme duhet të merren para sysh elementet që pasojnë:

- (i) *Vendi i zgjedhur për vendosjen e stivave duhet të jetë (ndodhet) jashtë kufinjve të vendburimit të lëndëve minerale, ose thënë ndryshe, në sektorë të veçantë të vendburimit të cilët janë të eroduar, në aspektin teknik shumë të prishur (me strukturë shumë të prishur të bazamentit), ose në qoftëse përqindja e caktuar e lëndës minerale nën minimumin tekniko-teknologjik të paraparë për shfrytëzim, ashtu që të humbet shumë pak lëndë minerale.*

- (ii) *Rrugët e transportit nga karriera deri te vendvendosja e stivave duhet të jenë sa më të shkurtra. Për zgjedhjen definitive të vendvendosjes të stivave lejohet të jetë përcaktuar pas aprovimit të projektit të hapjes së karrierës.*

Përfundimisht, për zgjedhjen e vendit për vendosjen e stivave është e domosdoshme të merren parasysh përveç efekteve të sigurisë edhe ato ekonomike edhe kushtet komplekse të cilët në masë të caktuar ndikojnë në këta faktorë. Për këtë arsye duhet zgjidhur problemet (çështjet) që pasojnë:

- *Analizën e kushteve topografike, gjeologjike, hidrogjeologjike, gjeoteknike dhe klimatike të vendit paraprakisht të planifikuar për vendosjen e stivave.*
- *Zgjedhja e stivave në bazë të llogaritjes së qëndrueshmërisë për projektimin optimal të të parametrave teknologjik (gjatësinë e frontit, gjerësinë e stivës, lartësinë maksimale, intensitetin e stivimit etj.)*
- *Vlerësimi i shpërndarjes të masave shkëmbore të gërmuara nëpër hapësirën (terrenin) e paraparë,*
- *Vlerësimi i shpenzimeve për gjatësinë e transportimit dhe stivimit në lidhje me konturin e projektuar të karrierës.*
- *Llogaritja e qëndrueshmërisë të stivave për të gjitha variantet e parapara të stivimit duke pasur parasysh intensitetin dhe shpejtësinë e mbushjes si dhe mënyrën e formimit të tyre (në mënyrë kontinue ose diskontinue).*

3.6. Llogaritja e aftësisë mbajtëse të tokës

Shkatërrimi i formacionit shkëmbor të stivosur në sheshin e shkallës të stivës lind kur ngarkesa e mekanizimit e tejkalon ftesin mbajtëse apo shkallen e qëndrueshmërisë të shkëmbit që stivohet ,respektivisht qëndresën e tij në prerje .Në këtë rast në tokë shfaqen sipërfaqe rrëshqitjeje ,sipas të cilave formacioni shkëmbor zhvendoset anash ,vjen deri të ngritja e dheut mbi sheshin punues të stivës ,ndërsa mekanizmi fundoset .Shfaqja e shkatërrimit të shtresës mbajtëse prej dherash varet nga dy faktorë: **ngarkesa e mekanizimit dhe karakteristikat e dherave që përbejnë shtresën mbajtëse .**

Në rastin e ekskavatorit me ecje me zinxhir ngarkesa transmetohet si trysni specifike ne tokë përmes pulexhove udhëzuese dhe pllakave të zinxhirit .Kjo trysni nuk është gjithmonë e njëtrajtshme ,gjë që varet nga shpërndarja dhe nga shtangësia e pllakave të zinxhirit .Në qoftë se mbi çdo pllakë qëndron nga një pulexhë udhëzuese e cila e ngarkon atë me ngarkese të njëjtë ,dmth. në qoftë se distanca ndërmjet aksit të pulexhove është e barabartë me gjatësinë e pllakës së zinxhirit dhe në qoftë së pllaka është e shtanget ,atëherë mund të llogaritet trysnia si ngarkesë në toke me shpërndarje përafërsisht të njëtrajtshme .e rritjen e gjatësisë së pllakës në raport me distancën ndërmjet pulexhove ,zmadhohet jonjëtrajtrësia e ngarkesës që ushtrohet mbi tokë.

Nga pikëpamja e karakteristikave të dherave (formacioneve shkëmbore), rezistencën më të madhe kundër shkatërrimit të tokës e disponojnë dherat kokrrizimët siç janë: **zhavorri dhe tokat zhavorrore-ranore**, pastaj **tokat prej ranori** rezistenca e të cilave varet edhe nga ngjeshmëria dhe **tokat argjilore** rezistenca e të cilave kundër shkatërrimit në masë shumë të madhe varet nga gjendja e lagështisë, përkatësisht konsistencës.

(i)Aftësia mbajtëse e sheshit të shkallës.

Për njehsimin e ngarkesës së lejuar të tokës mund të përdoren formulat të cilat bazohen në teorinë e shkatërrimit të dherave (tokave), siç është formula e Terzagh-it, tek e cila dallohen **shkatërrimi plastik** dhe **i brishtë**.

Aftësia mbajtëse kufitare e tokës q_u , për pllakat e shtangëta në trajtë shiriti, të cilat e ngarkojnë tokën në sipërfaqen e terrenit sipas Terzagh-it është:

- *Për rastin e tokës së fortë me shkatërrim të brishtë:*

$$q_u = c \cdot N_c + 0,5 \cdot \gamma \cdot B \cdot N_\gamma \quad (3.3)$$

- *Për rastin e tokës me shkatërrim plastik:*

$$q_u = \frac{2}{3} \cdot c \cdot N'_c + 0,5 \cdot \gamma \cdot B \cdot N'_\gamma \quad (3.4)$$

ku janë:

γ -pesha vëllimore (njësi) e dheut,

B -gjerësia e pllakës,

c-kohezioni i dheut

$N_c, N_\gamma, N'_c, N'_\gamma$ - faktorët e aftësisë mbajtëse për dheun e fortë respektivisht të ngjeshur që varen nga këndi i fërkimit të brendshëm. (Jepen në formë tabelave).

Ngarkesa e lejuar e dherave (shtresës mbajtëse) q_{lej} , përcaktohet në mbështetje të aftësisë mbajtëse kufitare q_u duke përdorur faktorin e sigurisë F_s :

$$q_{lej} = \frac{q_u}{F_s} \quad (3.5)$$

Vlera e faktorit të sigurisë F_s përcaktohet sipas kushteve të dhëna të dherave që përbëjnë shtresën mbajtëse. Në kushte të drenazhimit të mirë të shkallëve të karrierës pranohet $F_s=2$, kurse për stivat $F_s=1,5-2,0$. Mirëpo, aftësia mbajtëse e dherave varet shumë nga lagështia e dherave, e cila në periudhat e sezoneve të motit dhe për shkak të reshurave të fuqishme dhe afatgjata mundet të zvogëlohet ndjeshëm. Sipas studimeve të kryera lidhur me aftësinë mbajtëse të shtresës mbajtëse prej dheu, aftësia mbajtëse e dherave koherente në gjendje të plasticitetit të ngurtë $I_p=0,75-1,00$ (me tregues të plasticitetit $I_p=0,75 \div 1,00$) është 100 kN/m^2 , në gjendje të konsistencës gjysmë të ngurtë ($I_p > 1,00$), aftësia mbajtëse rritet deri në 200 kN/m^2 . Dherat koherente gjatë të reshurave të mëdha mund të pranojnë 50% deri 120% ujë në krahasim me dherat e thatë dhe me këtë rast mund të kalojnë në gjendje konsistente të rrjedhshme (ku $I_p=0,50-0,00$), të cilët humbin çdo aftësi mbajtëse. Sipas studimeve të kryera nga Kubec, në karrierat e qymyrit në Çeki aftësia mbajtëse e dherave në kohë me mot të thatë është $70 \div 80 (\text{kN/m}^2)$, në kushtet e rënies së shiut është vetëm $30-40 (\text{kN/m}^2)$.

Duke shfrytëzuar Ekuacionin e Ritterit, për thellësinë e sondimit $D=0$, aftësia mbajtëse kufitare e bazamentit të stivës për materialin jo koherent mund të vlerësohet nga relacioni që pason:

$$q_u = \frac{\gamma \cdot B}{4} \cdot \text{tg} \left(45^\circ + \frac{\phi}{2} \right) \cdot \left[\text{tg}^4 \left(45^\circ + \frac{\phi}{2} \right) - 1 \right] \quad (3.6)$$

ku janë:

B - gjerësia e sipërfaqes së ngarkesave,

γ - pesha vëllimore e materialit të stivuar,

ϕ -këndi i fërkimit të brendshëm të materialit jo koherent

(ii) Aftësia mbajtëse e bazamentit të stivave

Aftësia mbajtëse kufitare e bazamentit të stivave mund të përcaktohet sipas Sobotk dhe është e barabartë:

$$q_u = c \cdot \left[e^{\pi \cdot tg \phi} \cdot tg^2 \left(45^\circ + \frac{\phi}{2} \right) - 1 \right] \quad (3.7)$$

Ngarkesa e lejuar është $q_{lej} = \frac{q_u}{F_s}$, ku pranohet të jetë : $F=1,50$.

Lartësia maksimale e stivës del të jetë:

$$H_{max} = \frac{q_{lej}}{\gamma_{sh}} \quad (3.8)$$

Shembulli 3.1. Për parametrat mekanik të bazamentit të stivës, të cilin e përbënë materiali sipërfaqësor i degraduar, janë përcaktuar: $\phi=25^\circ$, $c=106,7 \frac{kN}{m^2}$, $\gamma=27,2 \frac{kN}{m^3}$, ndërsa për materialin e stivuar $\gamma=20,4 \frac{kN}{m^3}$. Në këtë rast të përvetësohet faktori i sigurisë $F=1,50$ dhe të përcaktohet lartësia maksimale e stivës:

Zgjidhje: Duke vendosur vlerat e parametrave të dheut që përbënë bazamentin në formulat (3.7),(3.3) dhe (3.8) merret:

$$q_u = c \cdot \left[e^{\pi \cdot tg \phi} \cdot tg^2 \left(45^\circ + \frac{\phi}{2} \right) - 1 \right] = 106,7 \cdot \left[e^{3,14 \cdot tg 25^\circ} \cdot tg^2 \left(45^\circ + \frac{25}{2} \right) - 1 \right] = 1030,95 (kN/m^2)$$

$$q_{lej} = \frac{q_u}{F_s} = \frac{1030,95}{1,50} = 687,3 (kN/m^2) \quad \text{dhe} \quad H_{max} = \frac{q_{lej}}{\gamma_{sh}} = \frac{687,3}{20,3}$$

(iii) Përcaktimi i aftësisë mbajtëse të tokës (bazamentit) në frontin punues në karrierë ose në stivë

Trysnia maksimale në tokë nën ekskavator (stivuese) përcaktohet sipas formulës (3.9), me të cilën merret parasysh transmetimin e peshës së mekanizmit në zinxhirë përmes kundër peshës:

$$P_{\max} = \frac{W+K_t}{2 \cdot L \cdot b} \cdot \left(1 + 2 \cdot \frac{R_p}{B} \cdot \sqrt{1 + \frac{b^2}{a^2}} \right) \quad (3.9)$$

ku është:

W-pesha e ekskavatorit (stivueses) me kundërpeshë (MN),

K_t- pesha e kundërpeshës (MN),

L-gjatësia e zinxhirit (gjatësia e dobishme)(m),

b-gjerësia e zinxhirit(m),

B-largësia ndërmjet zinxhirëve (m),

a-largësia ndërmjet kundërpeshave(m),

R_p-rrezja e platformës rrotulluese (m).

Shembulli 3.2. Të përcaktohet trysnia maksimale (P_{\max}) në bazamentin e ngarkuar me ekskavatorin, për parametrat që pasojnë $L=10,3(m)$; $B=9,60(m)$; $a=7,64(m)$; $b=2,50(m)$; $R_p=2,81(m)$; $W=(MN)$; $K_t=1,5(MN)$.

Zgjidhje: Vlerat e parametrave të dhëna vendosen në formulën (3.9):

$$P_{\max} = \frac{W+K_t}{2 \cdot L \cdot b} \cdot \left(1 + 2 \cdot \frac{R_p}{B} \cdot \sqrt{1 + \frac{b^2}{a^2}} \right) = \frac{7+1,5}{2 \cdot 10,3 \cdot 2,5} \cdot \left(1 + 2 \cdot \frac{2,81}{9,60} \cdot \sqrt{1 + \frac{2,5^2}{7,64^2}} \right) = 0,267(\text{MPa})$$

Ushtrimi 3.3. Duke marrë parasysh hulumtimet gjeologo-inxhinierike (pozicionin dhe kënd rënien e diskontimiteteve në avancimin e frontit të stivimit), vetitë fiziko-mekanike të masivit të dheut (argjilave të mbulesës) (këndit të fërkimit të brendshëm, Φ , kohezionit c dhe peshës njësi γ) dhe kërkesat teknologjike të makinerive stivuese kërkohet të kontrollohet:

(a) Të përcaktohet lartësia maksimale e stivës së brendshme e karrierës Siboci të ndërtuar mbi një bazament me përmbajtje argjilore me karakteristikat $\Phi=18,7^\circ$, $c=12 \frac{kN}{m^2}$ $\wedge \gamma=17,5 \frac{kN}{m^3}$ dhe stival realizohet me stivformues A₂R_s-B5200/55.

(b) Qëndrueshmëria e bazamentit të stivës,

(c) Qëndrueshmëria e shpateve punuese dhe përfundimtare

Për zgjedhjen e detyrës gjithashtu jepen pranimet:

- Koeficienti i shkrifërimit: $k_{sh}1,25$ (argjila e verdhë); $k_{sh}=1,62$ (argjila e gjelbër).
- Këndi i pjerrësisë për shpatin punues $\alpha_{pu}=39^0$ (në lartësi), $\alpha_{pu}=32^0$ (në thellësi),
- Këndi i pjerrësisë për shpatin përfundimtar $\alpha_{për}=6^0$ (për $H_{max}=72m$)
- Këndi i pjerrësisë i shpatit të shkallës $\alpha_{sh}=26^0$ (Për lartësi 16m).
- Lartësia e shpatit përfundimtar $H=72m$.
- Kohezioni: $c=12,0(kPa)$ (argjila të stivuara tani më), $c=9,6(kPa)$ (argjila që pritet të stivohen)
- Këndi i fërkimit të brendshëm $\Phi_s=18,7^0$ (të stivuara), $\Phi_{p,s}=16,45^0$ (argjila që presin për stivim)
- Pësia njësi: $\gamma_n=17,50\frac{kN}{m^3}$ (pësia njësi natyrore), $\gamma_t=16,50\frac{kN}{m^3}$ (pësia njësi e lehtësuar)
- Koeficienti i veprimtimit sizmike $k_z=0,14\div 0,3$ (për argjila).
- Gjatësia e shigjetës stivuese (rrezja e pajisjes së pranimit); $L_{sh,p}=R_p=55(m)$
- Gjatësia e shigjetës së shkarkimit (rrezja e stivimit) $L_{sh,st}=53(m)$.
- Kapaciteti teorik i stivueses $Q_o=5200(m^3h^{-1}, m.sh)$
- Lartësia maksimale e shkarkimit (për punë në lartësi) $h_{sh,max}=18(m)$
- Gjerësia dhe shpejtësia e transportierit me shirit: $B=1,8(m) \wedge v=6,0\left(\frac{m}{s}\right)$
- Trysnia specifike e masës së stivueses $p_o=0,75(MPa)$,
- Masa (pësia punuese) e stivueses: $G=685(t)=6850(kN)$
- Gjatësia e pjesës së zinxhirit që mbështet mbi tokë: $L_z=8,1(m)$
- Gjerësia e zinxhirëve : $B_z=1,8(m)$
- Sipërfaqja mbështetëse në tokë e zinxhirit: $S_z=31,5(m^2)$.

Zgjidhje: (a)Meqenëse vendburimi qymyror në pellgun e Kosovës është i vendosur pothuajse horizontalisht apo me rënie fare të butë dhe aftësia mbajtëse e bazamentit të punës apo sheshit punues në shkallë është $\leq 0,15MPa=15\left(\frac{kN}{m^2}\right)$ stivformuesi me konsolë i tipit $A_2R_s-B5200/55$ rezulton të jetë i përshtatshëm për kushtet gjeoteknike të karrierës të ndërtuara në pellgun qymyror të Kosovës dhe mund të zbatohet me efikasitet. Gjatë realizimit të procesit të stivimit të sterilit me anë të stivueses me konsolë, lartësia e shkallës së stivës h_{sh} është e kushtëzuar me lartësinë maksimale të shkarkimit (lartësia maksimale e shigjetës të stivimit), $h_{sh,max}=18(m)$ dmth. $h_{st}\leq h_{sh,max}$.

Gjatë ngarkimit dinamik të stivës për efekt të peshës vetjake të stivueses, parametrat e qëndrueshmërisë të dhera të zvogëlohen $\tan\phi_d = \frac{2}{3} \phi_s \wedge c_d = \frac{2}{3} c_s$ dhe aftësia mbajtëse e sheshit të punës në shkallë të stivës zvogëlohet për një përqindje të caktuar.

Zgjedhja dhe përkufizimi i parametrave të teknologjisë të punës, në teknologjinë e stivimit në karriera të mëdha me disa sisteme ETS të shfrytëzimit, paraqet sinkronizim të harmonishëm të karakteristikave teknike, kinematiko-konstruktive të pajisjes stivuese me parametrat gjeomekanikë të gjeomjedisit në karrierë. Parametrat teknologjik dmth. lartësia maksimale e stivimit H_{max} dhe rrezja maksimale e stivimit për stivueses e dhënë $A_2R_s-B5200/55$ përcaktohen si në vazhdim:

$$H_{max} = (R_{sh,max} + p - x) \tan\alpha_k + h_{f,sh} - \Delta h = (53,08 + 4,57 - 12,5) \tan 12^\circ + 8,75 - 2,01 = 16,31(m).$$

ku janë:

$R_{sh,max} = L_{sh} \cdot \cos\alpha_k + x = 41,5 \cdot \cos 12^\circ + 12,5 = 53,08(m)$ - rrezja maksimale e shkarkimit të stivueses,

$X = 12,5(m)$ -largësia e aksit të rrotullimit të stivueses nga pika e fiksimit të shigjetës (konsolës së shkarkimit)(jepet) në katalogët e stivueses për karakteristikat teknike).

$\Delta h = \frac{t}{\cos\alpha_k} + 1,5 = \frac{0,5}{\cos 12^\circ} + 1,5 = 2,01(m)$ – disniveli midis majes të konit të stivës dhe pikës së lëshimit të masave nga tamburi i shkarkimit (poashtu jepet në katalog) $t = 0,5(m)$ - trashësia e konstruksionit në shirit të shigjetës (konsolës) të shkarkimit;

$\alpha_k = 12^\circ$ -këndi i pjerrësisë së konsolës të shkarkimit

L_{sh} = gjatësia e konsolës shkarkuese të stivueses

$L_h = 54 - 12,5 = 41,5(m)$ -gjatësia e konsolës hedhëse

$k_k = 8,75(m)$ -lartësia e vendit të fiksimit të shigjetës apo konsolës nga sheshi i qëndrimit të stivueses (pranohet),

$p = 4,57(m)$ -largësia e hedhjes parabolike e materialit për efekt të inercionit e cila përcaktohet nga formula:

$$p = \frac{\tan \alpha_k + \sqrt{\tan^2 \alpha_k + 2 \cdot \frac{g}{v_0 \cos^2 \alpha_k} \cdot \Delta h}}{\frac{g}{v_0 \cos^2 \alpha_k}} = \frac{\tan 12^\circ + \sqrt{\tan^2 12^\circ + 2 \cdot \frac{9,81}{6^2 \cdot \cos^2 12^\circ} \cdot 2,01}}{\frac{9,81}{6^2 \cdot \cos^2 12^\circ}}$$

$$p = 4,57(\text{m})$$

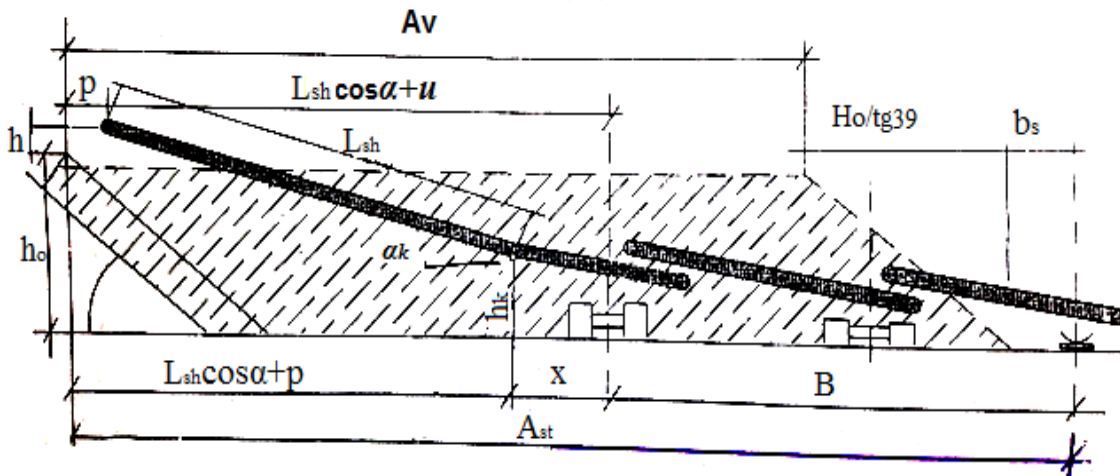


Figura 3.9.. Skema teknologjike e stivueses A₂R_s-B5200/55.

Lartësia e përfutur e stivimit $H_{\max} = 16,31(\text{m})$ mund të rritet në lartësi maksimale të mundshme nëse konsola shkarkuese teknologjikisht shfrytëzohet për lartësinë maksimale të rritur për vlerën $\Delta h = 2,01(\text{m})$:

$$H'_{\max} = H_{\max} + \Delta h = 16,31 + 2,01 = 18,32(\text{m}) \cong 18(\text{m}).$$

Meqenëse $h_{\text{shk}} \leq h_{\text{st.max}}$ pranojmë të jetë $h_{\text{shk}} = 16(\text{m})$. Gjerësia e sheshit të sigurimit të stivueses në anën e buzës së sipërme të shpatit të shkallës të stivës është:

$$C_1 = (R_{\text{sh.max}} + p) \cdot \frac{h_{\text{shk.}}}{\tan \beta} = \frac{(R_{\text{sh.max}} + p) \cdot \tan \beta - h_{\text{shk.}}}{\tan \beta} = \frac{(53 + 4,57) \cdot \tan 39^\circ - 16}{\tan 39^\circ} = 38,87(\text{m}),$$

$$\text{pranojmë: } C_1 = 37(\text{m})$$

$\beta = 39^\circ$ -këndi i pjerrësisë të shpatit punues (ballor) gjatë stivimit në lartësi

- **Gjerësia e bllokut punues e cila gjatë stivimit në lartësi pa zhvendosje të transportierit të shkallës mund të stivoj të gjitha masat e sterilizimit në lartësi:**

$$B_{\text{st}} = R_{\text{sh.max}} + p + L_{\text{st.t.max}} = 53,08 + 4,57 + 49 = 106,64(\text{m})$$

$L_{st.t.max}=49(m)$ -largësia maksimale ndërmjet aksit lëvizës të stivueses dhe aksit të transportierit me shirit të shkallës.

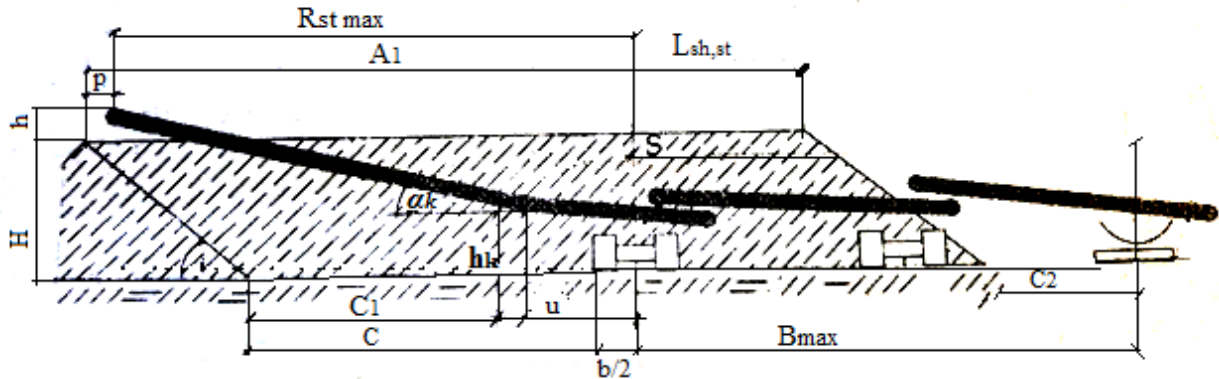


Figura 3.10. Pozicioni i stivueses $A_2R_5-B5200/55$ gjatë punës në lartësi (të stivimit në lartësi).

- Gjerësia maksimale e bllokut për stivim në lartësi:

$$B_{\ell} = B_{st} - \left(b_s + \frac{h_{shk}}{\tan\beta} \right) = 106,64 - \left(10 + \frac{16}{\tan 39^\circ} \right) = 76,83(m) \text{ pranojmë: } B_{lart\acute{e}} = 76(m)$$

$b_s=10(m)$ -berma siguroese nga buza e poshtme e shkallës deri tek aksi i transportierit me shirit(e pranuar për kalimin e mekanizmit ndihmës e punë të tjera).

- Shpejtësia e avancimit të shkallës gjatë punës në lartësi

$$V_{sh,\ell} = \frac{2 \cdot Q_{ef}}{h_{sh,\ell} \cdot B_{\ell}} \cdot \frac{k_{sh}}{365 \cdot k_k} = \frac{2 \cdot 2520000}{16 \cdot 76} \cdot \frac{1,55}{365 \cdot 0,4} = 43,73 \left(\frac{m}{dit\acute{e}} \right) \text{ ose } v_{sh,\ell} = 1,83 \left(\frac{m}{h} \right)$$

$Q_{ef}=2520000 \left(\frac{m^3}{vit} \right)$ - kapaciteti efektiv i realizuar.

$B_{\ell}=76(m)$ -gjerësia e bllokut për stivim në lartësi,

$k_k = 0,31 \div 0,40$ -koeficienti i shfrytëzimit kohor,

$h_{sh,\ell}=16(m)$ -lartësia e shkallës gjatë stivimit në lartësi.

- Shpejtësia e avancimit të frontit të punës në stivim:

$$V_{f,st} = \frac{2 \cdot Q_{ef}}{h_u \cdot L_{th} + h_{\ell} \cdot L_{\ell}} \cdot \frac{k_{sh}}{365 \cdot k_k} = \frac{2 \cdot 2520000}{16 \cdot 1000 + 16 \cdot 900} \cdot \frac{1,55}{365 \cdot 0,4} = 0,82 \left(\frac{m}{dit\acute{e}} \right)$$

$L_{th} = 1000(m)$ -gjatësia e shkallës gjatë stivimit në thellësi

$L_t = 90(m)$ -gjatësia e shkallës në rast stivimi në lartësi.

(b) Llogaritja e aftësisë mbajtëse kufitare të bazamentit të stivës:

Sipas ekuacionit të Terzaghi-it për aftësinë mbajtëse (i cili bazohet në ekuilibrin e forcave vertikale të cilat veprojnë në bazament të stivës) kemi:

$$q_{ku} = c \cdot N_c + \gamma \cdot D_f \cdot N_q + 0,5 \cdot \gamma \cdot B \cdot N_\gamma \quad (*)$$

c -kohezioni i dherave që përbëjnë bazamentin e stivës, pranohet: $c = 12(kPa)$;

B -gjerësia e bllokut të stivimit $B = 76(m)$;

$L_t = (m)$ -gjatësia e shkallës (bllokut) së stivimit lart;

$\gamma = 17,5 \left(\frac{kN}{m^3} \right)$ -pesha njësi e materialit të bazamentit;

$\Phi_b = 18,7^\circ$ -këndi i fërkimit të brendshëm për bazamentin e stivës të përbërë nga formacionet argjilore.

$D_f \cong 0$ -thellësia e fondimit të bllokut të stivës;

N_c , N_q e N_γ -janë faktorët (parametrat) e aftësisë mbajtëse të bazamentit të stivës të cilët përcaktohen nga formulat në vazhdim:

$$N_q = \tan^2 \left(45^\circ + \frac{\Phi}{2} \right) \cdot c^{\pi \cdot \tan \Phi}$$

$$N_c = (N_q - 1) \cdot \text{ctg} \Phi; \quad N_\gamma = 1,8(N_q - 1) \cdot \tan \Phi$$

Këto formula vlejné për dhera të ngjeshura dhe vlera të plota të këndit të fërkimit të brendshëm.

Mirë për rastin e stivimit parametrat e qëndrueshmërisë të dherave merren:

$$c' = \frac{2}{3} \cdot c = \frac{2}{3} \cdot 12 = 8(kPa), \quad \tan \phi' = \frac{2}{3} \cdot \tan \phi \Rightarrow \phi' = \tan^{-1} \left(\frac{2}{3} \cdot \tan \phi \right) = 12,46^\circ.$$

Mandej duke pasur parasysh se stiva nuk inkastrohet në bazament rezulton të jetë koeficienti i fondimit: $D_f \cong 0$ (sepse stiva mund të mendohet si një bllok dheu që ka një sipërfaqe të përgjithshme me tokën me madhësi $L \cdot B = 900 \cdot 76 = 68400(m^2)$ dhe lartësi $h = 17(m)$). Sipas asaj që u tha me sipër

del se aftësia mbajtëse kufitare e bazamentit të stivës (i cili përbëhet nga argjila e gjelbërt me karakteristikat: trashësia $h=16(\text{m})$, $c=12(\text{kPa})$, $\Phi=18,7(^{\circ})$, $\gamma=18,5\left(\frac{\text{kN}}{\text{m}^3}\right)$ llogaritet nga formula e Terzaghi-ut, me vlera të reduktuara të kohezionit dhe këndit të fërkimit të brendshëm për vleren $\frac{2}{3}$:

$$q_{ku} = \frac{2}{3} \cdot c \cdot N'_c + 0,5 \cdot \gamma \cdot B \cdot N'_\gamma$$

ku:

$$N'_c = \frac{e^{3\pi \tan \phi'} - 1}{\tan \phi'} = \frac{e^{3\pi \tan 12,46^{\circ}} - 1}{\tan 12,46^{\circ}} = 31,75 - \text{është faktori i kohezionit.}$$

- Faktori i peshës vetjaker:

$$N'_\gamma = \frac{4 \cdot \tan \phi (e^{3\pi \tan \phi'} + 1)}{9 \cdot \tan^2 \phi + 1} = \frac{4 \cdot \tan 12,46^{\circ} (e^{3\pi \tan 12,46^{\circ}} + 1)}{9 \cdot \tan^2 12,46^{\circ} + 1}$$

$$N'_\gamma = 5,54$$

Prandaj kemi:

$$q_{ku} = \frac{2}{3} \cdot 12 \cdot 31,75 + 0,5 \cdot 17,5 \cdot 76 \cdot 5,54 = 3938,1 (\text{kPa}).$$

Ngarkesa specifike që vepron mbi bazamentin e stivës:

$$q_s = B \cdot q_{ku} = 76 \cdot 3938,1 = 299295,6$$

kurse nga ngarkesa totale

$$Q_{\text{tot}} = L \cdot q_s = 900 \cdot 299295,6 = 269366040 (\text{kN})$$

Ngarkesa e lejuar e bazamentit q_{lej} përcaktohet duke pranuar koeficientin e sigurisë: $F_s = 2 \div 3$, pranojmë të jetë $F_s = 2,5$ dhe merret:

$$q_{lej} = \frac{q_{ku}}{F_s} = \frac{3938,1}{2,5} = 1575,24 (\text{kPa})$$

atëherë aftësia mbajtëse e lejuar e bazamentit:

$$Q_{lej} = q_{lej} \cdot A_{\text{stiq}} = q_{lej} \cdot B \cdot L = 1575,24 \cdot 76 \cdot 900 = 107746416.$$

Meqenëse stivimi i sterilit bëhet në shkallë me lartësi 16(m) rezulton që ngarkesa specifike e bazamentit të stivës është:

$$P_o = \gamma \cdot h = 17,5 \cdot 16 = 280 (\text{kPa})$$

Dhe duke qenë se $q_{1ej}=1575,24 > 280 = p_0$ del se ngarkesa e tokës nga ushtrimi i peshës së materialit shterpë të stivuar në shkallën e parë është në kufij të lejuar.

Ngarkesa e bazamentit të stivës nga 2 shkallë secila prej tyre nga 16(m) lartësi do të jetë ($H_2=16+16=32(m)$):

$$p_{02}=32 \cdot 17,5=560(\text{kPa}).$$

Ndërkaq ngarkesa e lejuar e tokës duke pasur parasysh lartësinë e stivës $2 \cdot 16=32(m)$ do të jetë për gjatësi të bazamentit të ngarkesës:

$$B=B_1+2 \cdot h \cdot \text{ctg} \alpha = 76+2 \cdot 16 \cdot \text{ctg} 50^0 = 102,85(m) \text{ do të jetë:}$$

$$q_{21ej} = \frac{q_{2ku}}{F_s} = \frac{5747,65}{23} = 1915,88(\text{kPa})$$

ku:

$$q_{21ej} = \frac{2}{3} \cdot c \cdot N'_c + 0,5 \cdot \gamma \cdot B_2 \cdot N'_\gamma = \frac{2}{3} \cdot 12 \cdot 31,75 + 0,5 \cdot 17,5 \cdot 102,85 \cdot 5,54 = 762 + 4985,65 = 5747,65(\text{kPa}) -$$

aftësia mbajtëse kufitare e bazamentit të stivës nga veprimi i ngarkesës që vjen për efekt të peshës vetjake të dherave të stivuara nga veprimi i forcës së gravitetit (ngase termi $\gamma \cdot D_f N_q = 0$) (sipas kriterit të shkatërrimit të tokave).

Duke qenë se $p_{02}=280(\text{kPa}) < q_{21ej}=1915,88(\text{kPa})$ rezulton se ngarkesa e tokës është në kufij të lejuar.

Gjatë formimit të shkallës së III me lartësi 16(m), ngarkesa e lejuar do të jetë:

$$B_3=B_2+2 \cdot h \cdot \text{ctg} 50^0 = 102,85+2 \cdot 16 \cdot \text{ctg} 50^0 = 129,70(m).$$

$$q_{31ej} = \frac{q_{3ku}}{F_s} = \frac{7049,20}{23} = 2349,73(\text{kPa})$$

$$q_{21ej} = \frac{2}{3} \cdot c \cdot N'_c + 0,5 \cdot \gamma \cdot B_3 \cdot N'_\gamma = \frac{2}{3} \cdot 12 \cdot 31,75 + 0,5 \cdot 17,5 \cdot 129,70 \cdot 5,54 = 762 + 6287,20 = 7049,20$$

$$p_{03}=(h_1+h_2+h_3) \cdot \gamma = 48 \cdot 17,5 = 840(\text{kPa}).$$

Duke qenë se $840 < 7049,20$ del se bazamenti është në kufij të ngarkesës së lejuar. Ngjashëm mund të vazhdohet për shkallë të tjera të stivës.

Në vazhdim llogarisim aftësinë mbajtëse të sheshit punues në shkallë (sipas kriterit të shkatërrimit të tokës që varet nga veçoritë gjeoteknike të dherave-ngjeshmëria, qëndresa ndaj rrëshqitja dhe

deformueshmëria) nga veprimi i peshës së stivueses A₂R_s-B5200/55 dhe përcaktohet me anë të formulës:

$q_{ku} = \frac{2}{3} \cdot c \cdot \left[\tan^2 \left(45 + \frac{\phi}{2} \right) \cdot e^{\pi \tan \phi} - 1 \right] ctg \phi + 0,5 \cdot \gamma \cdot 1,8 \left[\tan^2 \left(45 + \frac{\phi}{2} \right) \cdot e^{\pi \tan \phi} - 1 \right] \tan \phi$
 e cila për formën drejtkëndore të bazës të stivës ka trajtën:

$$q_{ku} = \frac{2}{3} \cdot c \cdot \left(1 + 0,3 \frac{B_z}{L_z} \right) \cdot N'_c + 0,5 \cdot \gamma \cdot B \cdot N'_\gamma$$

ku janë:

$$B_z = 1,8(\text{m}) - \text{gjerësia e zinxhirit, në (m)}$$

$$L_z = 8,1(\text{m}) - \text{gjatësia e zinxhirit, në (m)}$$

$S_q = 31,5(\text{m}^2)$ - sipërfaqja me të cilin zinxhiri mbështetet në sheshin e shkallës në punë.

$$q_{ku} = \frac{2}{3} \cdot 12 \cdot \left(1 + 0,3 \frac{1,8}{8,1} \right) \cdot N'_c + 0,5 \cdot \gamma \cdot B \cdot N'_\gamma = \frac{2}{3} \cdot 12 \cdot \left(1 + 0,3 \frac{1,8}{8,1} \right) \cdot 31,75 + 0,5 \cdot 17,5 \cdot 1,8 \cdot 5,54 = 8,53 \cdot 31,75 + 87,25 = 270,93 + 87,25 = 358,18 \left(\frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \right)$$

Ngarkesa e lejuar e sheshit punues të shkallës:

$$q_{lej} = \frac{q_{ku}}{F_s} = \frac{358,18}{2,0} = 179,09 \left(\frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \right)$$

kontrolli i faktorit të sigurisë për këtë rast:

$$F_s = \frac{q_{lej}}{P_{lej, st}} = \frac{179,09}{275} = 2,3878 > 2(\text{min})$$

Do të thotë, ngarkesa e lejuar e tokës $p_{lej} = 179,09(\text{kPa})$ është më e madhe se trysnia mesatare specifike të stivueses A₂R_s-B5200/55 mbi tokë, me ç'rast përftohet faktori i sigurisë $F_s = 2,38$, prandaj plotësisht kënaqet kushti i qëndrueshmërisë së shkallës ndaj ushtrimit të trysnisë specifike të stivueses mbi tokë.

4 . PËRFUNDIME DHE REKOMANDIME

Format themelore të teknologjisë minerare të shfrytëzimit në sipërfaqe të vendburimeve me makineri gjermuese janë : mënyra diskontinuale dhe kontinuale e gjermimit . Në kompleksin e punimeve të zbulimit dhe të nxjerrjes së mineralit nga një vendburim , hallk përcaktuese për arritjen e shfrytëzimit racional të tij , sipas mënyrës së planifikuar e pa rreziqe , është zgjedha e drejtë e mënyrës ,formës dhe pajisjeve adekuate të stivimit . Në punim janë trajtuar llojet e stivave dhe mënyrat më kryesore të formimit të stivave në funksion të mënyrave të transportit të materiali shterpë nga karriera deri në stivë. Po ashtu është trajtuar roli dhe rëndësia që ka vendi i zgjedhur për vendosjen e stivave të brendshme apo dhe të jashtme.

Prandaj nga të gjeturat e këtij punimi mund të nxirren përfundimet si në vazhdim :

- ❖ *Sistemi racional i stivimit të materialit që del nga zbulimi i mineralit duhet të plotësoj disa kushte siç është hapësira e mjaftueshme për stivimin e gjithë vëllimit të masës së mbulesës, cilësinë që i përgjigjet kërkesave normale të qëndrueshmërisë të fondamenteve ku vendoset stiva ,rendiment të lartë në stivim si dhe regjim tekniko – ekonomik të pranuar të sigurisë;*
- ❖ *Në këtë mënyrë zgjedhja e drejtë e skemës teknologjike të stivimit dhe e stivformuesve të duhur do të ofrojnë efektivitet të lartë të stivimit por edhe të gjithë procesit të shfrytëzimit të vendburimit;*
- ❖ *Sistemi i pranuar i transportit të shterpës përcakton tipin e pajisjeve minerare të stivimit t, përmasat e stivës dhe parametrat kryesor të stivimit , si dhe treguesit tekniko-ekonomikë të punës në stivim ;*
- ❖ *Gjatësia e frontit të punës në stivë duhet të jetë aq sa të sigurohet realizimi i kapacitetit vjetor të projektuar për heqjen e mbulesës si dhe që të sigurohet qëndrueshmëria e shpateve të shkalleve të stive ;*
- ❖ *Për te zvogëluar investimet dhe koston e stivimit ,duhet zgjedhur skema teknologjike përgjegjëse ,të tilla që në kushtet konkrete gjeologjike dhe hidrologjike, të jenë teknikisht të mundshme metodikisht të realizueshme dhe të cilat njëkohësisht kërkojnë investime kapitale sa më të vogla. .*

Vlerësoj së ky punim paraqet kontribut modest në përpjekjet të cilat duhet ndërmarr për të realizuar formimin e stivave në karriera ,pa pretenduar së kemi trajtuar të gjithë faktorët influencues në përzgjedhjen e drejt të mënyrës së zgjedhjes së aspekteve teknologjike të stivimit

për të marr rezultate optimale .Prandaj , rekomandoj të i trajtojnë kandidatet e tjerë të cilët kanë interes për fushën e teknologjisë së stivimit gjatë shfrytëzimit të vendburimeve në mënyrë sipërfaqësore.

REFERENCAT

- [1] Ratan Raj Tatiya : „Surface and Underground Excavations (Methods ,Techniques and Equipment”’,2014,Londer ;
- [2] W.Hustrulind and M.Kuchta :, „ Open Pit Mine Planing and Design”’,2013 Taylor &Francis plc.,London .UK ;
- [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] B. Makovšek :,„Podzemna in površinska eksploatacija “ ,2008.Velenje ,Sloveni.
- [6] C. Drebenstedt & R. Singhal :,„Mine Planning and Equipment Selection” ,2013,Dresden ,Germany.
- [7] Andrija Lazić :,„Selektivno otkopavanje rotornim bagerima na površinskim kopovima ugla “
- [8] Janoš Kun :,„Površinska eksploatacija lignita “,Beograd
- [9]A.Gogolewska „Surface and Underground Mining technology “,2011,Wraclaw University of Technology.
- [10] Ljubinko Savić, Ivica Jakovljević: “Zbirka rešenih Zadataka iz tehnologije površinke eksploatacije mineralnih sirovina” .1995,Prishtinë;
- [11] Waldemar Kolkiewicz :“Korišćenje osnovnih mašina u površinskoj eksploataciji (përkthim nga polonishtja) .
- [12] Radomir Simić, Nemanja Popović: “Tehnologija površinske eksploatacije ležišta” 1984 ,Sarajevë;
- [13] Rushit Haliti ,Libër elektronik:„Gjeomekanika në shfrytëzimin sipërfaqësor”’,UMIB,Mitrovicë,2014;
- [14] Rushit Haliti :,„Tehnologjia e Shfrytëzimit Sipërfaqësor “,Libër elektronik ,2016,UMIB,Mitrovicë;
- [15] Rushit Haliti :,„Bazat e Gjeoteknikës “, UMIB,Mitrovicë,2016;