

**UNIVERSITETI IMITROVICËS “ISA BOLETINI”
FAKULTETI I GJEOSHKENCAVE
DEPARTAMENTI I XEHETARISE**



PUNIM DIPLOME

**Studenti :
DRITON SHALA**

**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 Driton SHALA në kërkim të DIPLOMËS :
BACHELOR I XEHETARISË**

Tema: Aplikimi i sistemeve kontinuale në shfrytëzimin me karrierë

Mentori : Prof. Dr. sc. Rushit HALITI

Mitrovicë, 2020

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



Diploma THESIS

Title : Applying continual systems in open pit exploitation

Candidate ;

Driton SHALA

Supervisor : Assoc. Prof.

Rushit HALITI ,PhD

Mitrovica ,2020

PËRMBAJTJA:

ABSTRAKTI.....	5
KAPITULLI - 1- PREZANTIMI I PUNIMIT TË DIPLOMËS	5
1.1. Përkufizimi i problemit që trajton tema e diplomës.....	6
1.2. Objektivat e studimit	8
1.3 Metodologjia për realizimin e studimit	8
1.4. Organizimi i studimit	9
KAPITULLI 2- SISTEMET KONTINUALE TË NGARKIMIT – TRANSPORTIT.....	11
2.1 Përzgjedhja e pajisjeve dhe sistemit të shfrytëzimit në karriera.....	11
2.2. Sistemet kontinueale të ngarkimit – transportit	14
2.3. Përcaktimi dhe përmasimi i sistemit kontinual	18
2.4. Pajisja kontinueale e gërmimit – ngarkimit.....	21
KAPITULLI – 3 - SISTEMI KONTINUAL ESKAVATOR ME ROTOR +TRANSPORTIER +STIVFORMUES.....	22
3.1. Karakteristikat konstruktive të ekskavatorit me rotor	22
3.2. Karakteristikat gjeometrike të ekskavatorëve me rotor.....	27
KAPITULLI - 4 - SISTEMI KONTINUAL I SHFRYTËZIMIT E KSKAVATOR KOVATORË +TRANSPORTIER +STIVFORMUES	34
4.1. Të përgjithshme mbi ekskavatorët kovatorë	34
4.2. Avantazhet dhe disavantazhet e ekskavatorit kovator	39
4.3. Përmasat e punës për ekskavatorët kovatorë.....	40
4.4. Gjeometria e gërmimit.....	45
4.5. Parametrat kryesor të proceseve të punës së ekskavatorëve kovatorë.....	50
4.6. Lidhja e parametrave të prerjes dhe forcës të nevojshme për kryerjen e gërmimit.....	51
4.7. Parametrat bazë të prerjes	52
4.8. Kapaciteti i ekskavatorit kovator	53
KAPITULLI –5 - PËRFUNDIMET DHE REKOMANDIMET.....	59
REFERENCAT	61

ABSTRAKTI

Gërmimi i mbulesës (sterilit)dhe mineralit të dobishëm në karriera sipërfaqësore paraqet procesin më të rëndësishëm dhe më të ndërlëkuar në teknologjinë e shfrytëzimit nga sipërfaqja dhe nga mënyra e organizimi të tij, në masë të madhe varet kapaciteti i makinave të angazhuara në transport dhe stivim , si dhe kapaciteti i shfrytëzimit dhe shpenzimet e nxjerrjes së mineralit (xeherorit) . Shpenzimet shfrytëzuese të gërmimit të drejtpërdrejt përbëjnë një përqindje relativisht të lartë të shpenzimeve të përgjithshme të shfrytëzimit .e njëjta gjë vlen edhe në procesin e angazhimit të fuqisë punëtore në sistemin e gërmimit , prandaj gërmimi në masë të dukshme parapërcakton efektivitetin,ekonomicitetin dhe produktivitetin e karrierës sipërfaqësore.

Zgjedhja e drejtë e llojit të makinerisë gërmuese , për kondita konkrete të karrierave sipërfaqësore përcaktohet në bazë të elementeve të shtrishmërisë së trupit xeheror, karakterit, formës dhe madhësisë të vendburimit,nga madhësia e rezistencës ndaj gërmimit , e shkëmbinjve të cilët duhet të gërmohen t në periudhën e caktuar kohore,nga mënyra e transportit dhe e stivimit të sterilit,mënyra e marrjes së trupit xeheror, nga kushtet klimatike etj.

*Ekskavatorët me punë kontinale ,të cilët përdoren për realizimin e procesit të gërmimit të shkëmbinjve shterpë dhe mineraleve të dobishme , janë njëra nga pajisjet minerare që përdoren në minierat sipërfaqësore ,të cilët përbejnë hallkën më kryesore në sistemin e shfrytëzimit në mënyrë kontinuale : **Ekskavator me rotor +transportier dhe Ekskavator kovatorë + Transportier.***

Ekskavatorët me rotor dhe kovatorë me veprim të pa ndërprerë japin prodhueshmëri relativisht të lartë në zbulim dhe në nxjerrje ,prandaj kanë gjetur përdorim të gjere në karrierat e mëdha dhe të mesme .

Qëllimi i këtij punimi është të jepet analiza krahasuese të teknologjisë të shfrytëzimit selektiv me këta lloje të ekskavatorëve me shumë organe punuese dhe mënyrën e përcaktimit të kapacitetit optimal të tyre si dhe për të trajtuar të mirat dhe dobësitë e tyre krahasuar me llojet e tjerë të ekskavatorëve

***Fjalët kyçe** :Shfrytëzimi në Sipërfaqe , Gjeometria e gërmimit ,Ekskavatorët me rotor dhe Kovatorë .Kapaciteti i Ekskavatorëve Kontinual..*

KAPITULLI - 1- PREZANTIMI I PUNIMIT TË DIPLOMËS

1.1. Përkufizimi i problemit që trajton tema e diplomës

Shfrytëzimi i mineraleve të dobishme është njëra nga veprimtaritë njerëzore e cila ka ndihmuar zhvillimin dhe përparimin e gjithëmbarshtëm njerëzor gjatë gjithë historisë. Minerale të pasura kombëtare dhe burime të pa ripërtritshme, kurse industria minerare është një degë e gjerë dhe komplekse e teknikës pa të cilën nuk mund të mendohet mbijetesa e civilizimit.

Industria minerare përfaqëson njërin nga degët parësore të ekonomisë dhe përbën bazën ekonomike të çdo shteti, pra edhe të Kosovës. Kjo industri mbështetet në tri parime bazë: *shfrytëzimin racional të mineraleve të dobishme, sigurinë në punë dhe mbrojtjen e ambientit*, si dhe përfaqëson teknologjinë e nxjerrjes së paralëndëve minerale për përmbushjen e nevojave të të gjitha degëve të tjera të ekonomisë.

Shfrytëzimi – nxjerrja e mineraleve të dobishme të të gjitha llojeve kryhet në mënyrat:

- i. Mënyrë sipërfaqësore**
- ii. Mënyrë nëntokësore dhe**
- iii. Mënyrë të kombinuar,**

varësisht nga faktorët natyrorë, teknologjikë, ekologjikë dhe ekonomik. Është e evidente se në zgjidhjen e mënyrës së shfrytëzimit të cilitdo vendburim të shfrytëzimit (sipërfaqësor dhe nëntokësor) të cilitdo vendburim ndikojnë një sërë faktorësh sikurse janë: *madhësia, forma dhe shtrishmëria e vendburimit, karakteristikat fiziko-mekanike të shkëmbinjve – mineraleve, shkalla e shfrytëzimit të vendburimit, kapaciteti shfrytëzues, koeficienti i zbulimit, mundësia e përdorimit të makinerive dhe pajisjeve dhe kapacitetit të tyre, norma e zbritjes së interesit*

për investimet kapitale, siguria në punë, aspektet ekologjike, kostoja e nxjerrjes, amortizimi, fitimi, faktorët psikologjikë dhe mendorë, si dhe kushtet klimatike të lokacionit ku ndodhet vendburimi etj. Përzgjedhja e mënyrës së shfrytëzimit është njëra nga vendimet më të rëndësishme të cilin duhet marrë gjatë projektimit të një miniere (Camus, 1992). Mirëpo vlen të theksohet se në ditët e sotme me shumë se 2/3 e prodhimit botëror të mineraleve të dobishme merret me shfrytëzim nga sipërfaqja. Shfrytëzimi nga sipërfaqja nënkupton procesin teknologjik të nxjerrjes së mineraleve të dobishme nga vendburimi me punime minerare në qiell të hapur (me karrierë) dhe pasurimin e mineraleve.

Shfrytëzimi me karierë i vendburimeve konsiderohet së ka me shumë përparësi kundrejt shfrytëzimit nëntokësor duke marrë në konsiderim faktorët sikurse janë: *mundësia e rehabilitimit të hapësirës së përfshirë nga punimet minerare të nxjerrjes, lehtësia e kontrollit të cilësisë dhe vlerave ekonomike të mineraleve të dobishme, fleksibiliteti (përshatshmëria) e punimeve minerare dhe siguria më e madhe në punë (Bakhtavor dhe Shahriar, 2007), ndikim më të vogël në mjedis i cili në ditët e sotme mund të konsiderohet pothuajse edhe përparësia më e rëndësishme si dhe mundësia e shfrytëzimit selektiv (Alejano, 2012; Arvantides dhe Heldal, 2015).*

Jashtëzakonisht me rëndësi është të përcaktohet forma optimale e konturit përfundimtar të karrierës në mënyrë që investimet kapitale në zhvillimin e karrierës të jenë sa me të vogla (Howie dhe Eggert, 2001).

Në ndërtimin gjeologjik të Kosovës linjitet janë shumë të pranishme dhe përfaqësojnë vendburime shtresore horizontale apo pothuajse horizontale dhe karakterizohen me koeficient të ulët të zbulimit, gjë që çon tek rritja e rentabilitetit të shfrytëzimit të rezervave të balancuara në dispozicion. Teknologjia e shfrytëzimit të linjiteve në Kosovë përdor kryesisht *shkatërrimin mekanik të drejtpërdrejtë me makineri gjatë procesit të heqjes së mbulesës dhe marrjes së mineralit të dobishëm*. Për nxjerrjen dhe ngarkimin e materialeve në shkallët punuese të karrierës përdorën dhe konsiderohen si të predispozuara për karrierat e linjitet ekskavatorët. Sipas mënyrës së punës ekskavatorët ndahen në dy grupe:

- *Ekskavatorët me mënyrë ciklike të punës, dhe*
- *Ekskavatorët me mënyrë kontinuale të punës.*

Në këtë punim studimor do të trajtohet sistemi i shfrytëzimit **Ekskavator(me rotor,kovator) – Transportier + Stivformues**, (ETS,E_kTS) ku hallkën kryesore të tij e përbënë ekskavatori me mënyrën kontinuale të punës, si makineri bazë e shfrytëzimit të vendburimeve në mënyrë nga sipërfaqja . Në ditët e sotme nga ekskavatorët kontinual në kariera rëndom përdorën **ekskavatorët me rotor** dhe **ekskavatorët kovator**. Kurse hallkën e dytë në këto sisteme të shfrytëzimit ETS dhe E_kTS e përbëjnë transportierët si mjete të transportimit të materialeve të gërmuara nga ekskavatorët kontinual.

1.2.Objektivat e studimit

Objektivi kryesor i këtij studimi është për të treguar vlefshmërinë e metodologjisë së paracaktuar për të optimizuar procesin e prodhimit të ekskavatorit me shumë kova duke u fokusuar në identifikimin dhe kontrollin e faktorëve të cilët ndikojnë në rezultatet prodhuese. Kjo arrihet me hapat që pasojnë:

- ❖ *Provohet aftësia prodhuese e ekskavatorit me metodikën për llogaritjen e parametrave kryesor teknologjikë të skemës të punës në mjedisin punues të caktuar,*
- ❖ *Provohet leverdia e zbatimit të sistemit: **Ekskavator**(me rotor apo kovator)-**Mjet transportues** në nxjerrjen mineralit të dobishëm dhe në zhvendosjen e mbulesës ,pastaj shqyrtohet ndikimi i këtij sistemi në rezultatet e produktivitetit në procesin e shfrytëzimit për kushtet konkrete të shfrytëzimit në sipërfaqe .*
- ❖ *Zgjidhet kombinimi më i përshtatshëm **Ekskavator-Mjedis punues**, i cili siguron e kapacitetit prodhues maksimal të ekskavatorëve me shumë kova ,duke filluar nga karakteristikat teknike e kinematiko-konstruktive të ekskavatorit dhe deri në aplikimin e tij në kushtet konkrete të parametrave të frontit punues dhe të mjedisit punues.*
- ❖ *Analizohet në mënyrë gjithëpërfshirëse kapaciteti i ekskavatorit me përcaktimin e qëndresës ndaj gërmimit, duke marr parasysh parametrat gjeomekanikë të cilët kanë ndikim esencial në zgjedhjen e drejtë të mekanizmit të gërmimit gjegjësisht të produktivitetit gjegjësisht në rezultatet e produktivitetit në procesin e shfrytëzimit në sipërfaqe,*

1.3 Metodologjia për realizimin e studimit

Për realizimin e objektivave të këtij studimi është përdorur një metodologji e karakterit përshkrues dhe analizues. Janë përdorur disa metoda:

(i)**Metoda e hulumtimit** e cila është realizuar nga shfrytëzimi i një literature të gjerë nga shkencë minerare që ka të bëjë me zbatimin e ekskavatorëve me shumë kova të tipave të ndryshëm në shfrytëzimin e vendburimeve minerale ,me gërmim të drejtpërdrejtë në Kosovë dhe në botë.

(ii) **Metoda e analizës** gjithëpërfshirëse të punës së ekskavatorëve me shumë kova për të përcaktuar parametrat teknologjik të shfrytëzimit masovik dhe selektiv të vendburimeve në kushte mjedisore të ndryshme.

(iii)**Metoda statistikore** për përpunimin e të dhënave lidhur me vetitë fiziko-mekanike të gjeozonës ku kryhet studimi dhe për të analizuar dukuritë tjera të cilat karakterizojnë gjeozonën.

(iv)**Metoda e optimizimit** për përcaktimin e vlerave optimale të përmasave të ekskavimit të bllokut, prerjes dhe fetës në funksion të parametrave kinematiko-konstruktiv të ekskavatorit me rotor dhe ekskavatorit kovator.

(v)**Metoda e modelit dhe modelimit të punës** së ekskavatorit me shumë kova e cila bazohet në analizën e karakteristikave kinematiko-konstruktive të ekskavatorit dhe mjedisin punues të përcaktuar me karakteristikat fiziko-mekanike.

1.4. Organizimi i studimit

Për arritjen e qëllimit dhe objektivave të studimit u pa e nevojshme që ky punim të organizohet në 5 kapituj të cilët plotësojnë njeri-tjetrin.

Në kapitullin e parë është dhënë përshkrimi i temës së diplomës, objektivat e studimit, metodologjia e studimit dhe organizimi i studimit.

Në kapitullin e dytë jepet një vështrim të përgjigjëm për mënyrën e shfrytëzimit në sipërfaqe të mineraleve të dobishme, për parametrat kryesor të minierave me nxjerrje minerali me punime minerare në sipërfaqe . Po ashtu këtu jepet një vështrim të përgjigjëm për kategoritë themelore të kapacitetit të ekskavatorëve kontinual siç janë : kapaciteti teorik .kapaciteti teknik dhe shfrytëzues si dhe përshkruan vartësinë e tyre nga karakteristikat gjeometrike të ekskavatorit me rotor dhe kushtet tekniko-minerare të mjedisit ku kryhet procesi i gërmimit .Këtu po ashtu jepen faktorët përcaktues të kapacitetit duke u ndalur veçanërisht në trajtimin e varësisë së kapacitetit nga qëndresa ndaj gërmimit e formacionit që gërmohet.

Në kapitullin e tretë përshkruhen karakteristikat e përgjithshme të ekskavatorëve kontinual me rotor ,pjesët më kryesore të tyre dhe teknologjinë e punës së tyre në fronte pune . Veçmas trajton mënyrat e përcaktimit të parametrave teknologjikë të marrjes së mineralit me shkallë të ekskavuara nga organi gërmues (presëkovat) dmth. lartësinë e shkallës , gjerësinë e hyrjes dhe këndin e rrotullimit të shigjetës së ekskavatorit .

Në kapitullin e katërt trajtohet teknologjia e shfrytëzimit të vendburimit me përdorimin e ekskavatorëve kovatorë. Këtu jepet analiza krahasuese të teknologjisë të shfrytëzimit selektiv me ketë lloj të ekskavatorëve me shumë organe punuese dhe mënyrën e përcaktimit të kapacitetit optimal të tyre si dhe për të trajtuar të mirat dhe dobësitë e tyre krahasuar me llojet e tjerë të ekskavatorëve.

Studimi mbyllet me dhënien e përfundimeve në lidhje me të gjeturat e studimit dhe të rekomandimeve për përmirësimin e rezultateve të studimit.

KAPITULLI 2- SISTEMET KONTINUALE TË NGARKIMIT – TRANSPORTIT

2.1 Përzgjedhja e pajisjeve dhe sistemit të shfrytëzimit në karriera

Në shfrytëzimin e vendburimeve me karriera dallohen dy probleme të ndryshme por të varur njëri nga tjetri janë: *problemi i përzgjedhjes të sistemit të shfrytëzimit dhe i përzgjedhjes së pajisjeve minerare*. Problemi i përzgjedhjes së pajisjeve minerare lind menjëherë pasi të kemi gjetur zgjidhjen për problemin e përzgjedhjes së sistemit të shfrytëzimit . Me qëllim të përcaktimit të sistemit më të përshtatshëm të shfrytëzimit duhet të kryhen **studimet e qëndrueshmërisë**(*ang. diggability studies*) në të gjeozonën që do të shfrytëzohet .Këto studime kanë të bëjnë me cilësinë e mbulesës , koeficientit të shkrifërimit të dherave dhe ngjeshmërisë së dherave të cilat mundësojnë që në mënyrë efikase të largohen me lehtësi shkëmbinjtë nga vendosja e punimeve minerare . Pasi të përfundon studimi i gërmueshmërisë menaxheret e minierave përzgjedhin sistemin e përshtatshëm të shfrytëzimit të mineralit të dobishëm , duke ndikuar kështu edhe në mënyrën e procesit të punës në minierë ashtu edhe në tipat e pajisjeve minerare të përshtatshme prej nga neve bëjmë përzgjedhjen tonë.

Po ashtu , një ekspert shqyrton kushtet klimatike , të vendvendosjes dhe gjeoteknike për të zgjedhur jo vetëm sistemin e duhur të shfrytëzimit , por e nëngrupin e tipave të duhura të kamionëve dhe makinave ngarkuese(Gregory 2003, Bascetin 2004). Pikërisht me këtë nëngrup të pajisjeve minerale ne e fillojmë kërkimin tonë për përzgjedhjen e parkut optimal të pasjeve minerare.

Përzgjedhja e pajisjeve minerare është problem i kombinuar i cili përfshinë një park të përshtatshëm të kamionëve dhe makinave ngarkuese për të kryer transportin e materialeve. Në përzgjedhjen e parkut të pajisjeve në industrinë minerare duhet të përfshihen **numri , tipi dhe përmasat** e pajisjeve . Intuitivisht ky problem është i lidhur ngushtë me **problemin e shpërndarjes**(i cili përfshin shpërndarjen e pajisjeve për detyrat e përcaktuara në regjimin e punimeve minerare) dhe **problemi i zëvendësimit të pajisjeve** (ku optimizohet cikli i zëvendësimit për pajisjet e zgjedhura)

Shumë autorë kanë bërë përpjekje për të specifikuar të gjithë faktorët me ndikim të cilët e definojnë problematikën e përzgjedhjes së teknologjisë dhe përkufizonin e sistemit të shfrytëzimit . Përzgjedhja e pajisjeve për proceset e caktuara minerare në kuadër të sistemit të zgjedhur të

shfrytëzimit është proces mjaft i ndërlikuar duke pas parasysh ndikimin e një numri të madh faktorësh në suksesin e prodhimit në kariera. Parimi themelorë në definimin e sistemit të shfrytëzimit , është përcaktimi i rëndësisë hierarkike të faktorëve të caktuar me ndikim . Praktikisht është e pamundur të definohet sistemi dhe pajisja minerare brenda tij , i cili do të i përgjigjej plotësisht

të gjithë faktorëve të dhënë. Sistemi i pranuar i shfrytëzimit duhet që të përfaqësojë zgjidhjen optimale për sa i përket faktorëve kryesorë , ndërsa sa u takon faktorëve të tjerë , pajisja zakonisht nuk mundet të kënaqë plotësisht të gjithë kushtet.

Me rastin e planifikimit në projektin minerar është postulat i përgjithshëm që duhet nisur nga faktorët natyral të cilët i definojnë vetitë gjeologjike, gjeomekanike dhe gjeografike të vendbanimit konkret. Me konceptin pajisje optimale në karrierë sipas shumicës së autorëve (Sharma , 1999 ; Bozorgebrahimi etj. 2005; Aykul etj. 2007) në fakt nënkuptohet sistemi teknologjik , i cili brenda kufizimeve të mjedisit të punës përmbushë qëllimet e prodhimit , duke siguruar shpenzime minimale.

Burt dhe Caccetta(2013) në literaturën profesionale dhe punimet shkencore të tyre , kanë konstatuar se problemi i përzgjedhjes së grupit të pajisjeve optimale në kërkesa identifikohet ose zgjidhet në kuadër të përzgjedhjes së sistemit të shfrytëzimit.

Duke qenë se përzgjedhja e sistemit të shfrytëzimit përfaqëson njërin nga bazat fundamentale në zhvillimin e secilit projekt minerar , është e qartë që ky është ndikimi mundshëm në përzgjedhjen e pajisjeve minerare në të gjitha fazat e tjera të planifikimit . Në praktikën minerare problemi i ndërvarësive sistem shfrytëzimi - pajisje minerare , zgjidhet me futjen e procedurës iterative gjatë planifikimit të elementeve të veçanta të projektit me qëllim të optimizimit të procesit të tërësishëm të shfrytëzimit.

Sistemi diskontinual i cili përbëhet nga makina ngarkuese dhe kamioni përdoret gjerësisht sistem ngarkimi-transportit në shfrytëzimin sipërfaqësor si rrjedhim i fleksibilitetit të madh që posedon ky sistem . Në karriera të mëdha , me kapacitete të mëdha , përkatësisht vëllime të mëdha të materialeve , ekskavatorët lopatar me litarë për kohë të gjatë kanë përfaqësuar makinën kryesore ngarkuese. Pozicioni i këtyllë i ekskavatorëve ,e litarë është rrjedhojë e drejtpërdrejtë e karakteristikave pozitive të tyre , prej të cilave në rend të parë veçohet qëndrueshmëria e

konstrukcionit dhe aftësia punuese të cilat mundësojnë punën e tyre në kushtet e ndryshme , kapacitete të mëdha dhe afat shërbim të gjatë të makinës . Gjithashtu krahasuar me makinat ngarkuese tjera (ekskavatorët lopatar hidraulik , ngarkuesit pneumatik) ekskavatorët lopatar me litarë kanë shpenzime pune ndjeshëm më të ulëta.

Në kariera si makina diskontinuale për gërmim dhe ngarkim të materialit të gërmuar shpesh përdoren edhe ekskavatorët lopatarë hidraulik dhe ngarkuesit mbi goma pneumatike . Faktorët dhe kushtet e zbatimit të cilat favorizojnë përdorimin e sistemit makinë ngarkuese - kamion me përparësi krahasuar në variantet teknologjike të tjera janë : Faktorët gjeologjikë dhe gjeomekanikë , Faktorët ekonomikë, Kompleksiteti i prodhimit dhe i kushteve të punës , Vlera e mineralit të dobishëm dhe Rreziku i afarizmit.

Kur është në pyetje përzgjedhja e kamionëve , madje edhe krahas ekzistimit të tipave të shumtë , problemi reduktohet në definimin e madhësisë së kamionëve . Vetë madhësia e kamionit është në vartësit të madhe nga madhësia e makinës së ngarkimit gjë e cila ndjeshëm e zvogëlon numrin e zgjedhjeve të mundshme dhe e lehtëson zgjidhjen e problemit . Me përzgjedhjen e sistemit makinë ngarkuese- kamion , dhe me definimin e tipit konkret të makinës ngarkuese , problemi i definimit të plotë të sistemit diskontinual të ngarkimit- transportit është zgjedhur vetëm pjesërisht . Definimi i mëtejshëm i pajisjeve të ngarkim - transportit shndërrohet në përcaktimin e klasave (kategorive) sipas kapacitetit , respektivisht madhësitë e elementeve individuale të sistemit.

Nga aspekti shkencorë , por edhe praktikë , çështja e optimizimit të madhësisë së pajisjeve minerare është problem i shpeshtë dhe i trajnuar nga autorët e ndryshëm , që ka të bëjë me dimensionimin e sistemit makinë ngarkuese-kamion . Ideja themelore është që me rritjen e kapacitetit të elementeve të sistemit prodhues , ka mundësi që ndjeshëm të ndryshoj prodhueshmëria në karierë dhe me këtë ndryshojnë kostot njësi për tonë të materialit. Në fakt përzgjedhja e pajisjeve minerare në sistemin diskontinual makinë ngarkuese- kamion është një problem që ka për qëllim për të përzgjedhur një grup të duhur të kamionëve dhe makinave ngarkuese që u nënshtrohen objektivave dhe detyrimeve të ndryshme . Diagrami i përshkruar në Figurën 2.1. e ilustron teknikën që është përdorur tradicionalisht nga përzgjedhësit e pajisjeve:



Figura 2.1. Përzgjedhja klasike e pajisjeve minerare

Përkufizimi 2.1 Problemi i përzgjedhjes së pajisjeve në industrinë minerare : *Shqyrtohet grupi (bashkësia) e të gjithë kamionëve dhe makinave ngarkuese (ekskavatorëve) dhe politikat e blerjes të cilat janë të realizueshme duke marrë parasysh kërkesën për periudhën e caktuar , prodhimi i cili balancon balancimin e kërkesave ndërmjet kamionëve dhe makinave ngarkuese she kufizimet e pajtueshmërisë (me mjedisin e punës dhe ndërmjet tipave të pajisjeve) . Atëherë problemi i përzgjedhjes së pajisjeve konsiston në përzgjedhjen e strategjisë me kosto minimale nga ky grup i mundshëm .*

2.2. Sistemet kontinuale të ngarkimit - transportit

Suksesi i prodhimit në shfrytëzimin sipërfaqësor të vendburimit varet nga një numër faktorësh me pak ose shumë ndikim.

Optimizimi i plotë sipas të gjithë këtyre faktorëve nuk është i mundur, por zgjidhja gjendet në trajtë të kompromisit optimal. Në këtë kuptim më rëndësi të jashtëzakonshme është përzgjedhja e përqaqjes (e qasjes) me të cilën përcaktohet rëndësia e secilit faktorë. Vendosja e përqaqjes së tillë procesi i ndërlikuar, i cili edhe krahas postulatëve të përgjithshme të përbashkëta, është karakteristikë dhe autentik për çdo projekt minerar të veçantë .

Në mbështetje të faktorëve më me shumë ndikim përkufizohet problematika e përzgjedhjes së pajisjes minerare (mekanizmit), teknologjisë së punës dhe sistemit të shfrytëzimit për proceset e caktuara minerare. Ekziston një postulat i përgjithshëm që më rastin e

planifikimit të një projekti mineral, duhet nisur nga faktorët natyralë të cilët definojnë vetit gjeologjike, gjomekanike dhe gjeografike të vendburimit konkret. Me konceptin e pajisje minerare optimale në karierë në fakt nënkuptohet sistemi teknologjik i cili në brendi të kufijve të mjedisit punues përmbush qëllimet prodhuese duke siguruar shpenzimet minimale.

Shpenzimet e përgjithshme (kapitale dhe operative) me të drejtë janë në fokus të komunitetit shkencor dhe profesional, sepse në vendburimin e njëjtë praktikisht (zakonisht) mund të aplikohen tipa të ndryshme të sistemeve të shfrytëzimit me kushte të veçanta krahasuese të aplikimit dhe me karakteristikat prodhuese. Në raste të tilla optimizimi i përzgjedhjes të pajisjeve zakonisht reduktohet në proces të minimizimit të shpenzimeve. Rëndësia e përjasjes së tillë është veçanërisht karakteristike kur janë në pyetje sistemet kur bëhet fjalë për sistemet e ngarkimit- transportit, shpenzimet operative të të cilëve zakonisht tejkalojnë 60 % të shpenzimeve të përgjithshme në kariera (shih Ercelebi, Bascetin-2009, Hartman - 1998, Buhl- 2002).

Ndonëse qëllimet e përgjithshme të sistemeve të caktuara të shfrytëzimit në sipërfaqe janë identike (sigurimi i sasive të projektuara dhe cilësisë së duhur, por me shpenzime minimale), funksionaliteti i tyre në masë të konsiderueshme ndryshon, gjë që është në përputhje me nevojën e përshtatjes dhe përsosjes me kushtet konkrete në të cilat kryhet shfrytëzimi. Problemi i përzgjedhjes së grupit të pajisjeve në karierë identifikohet ose zgjidhet në kuadër të problemit të përzgjedhjes së sistemit të shfrytëzimit. Klasifikimi më i zakonshëm i sistemit të ngarkimit- transportit kryhet sipas rrjedhjes së materialit dhe dallojmë:

Sisteme kontinuele, diskontinuele dhe të kombinura të ngarkim- transportit. Në këtë punim studimor do të fokusohemi vetëm në trajtimin s sistemeve kontinuele të ngarkimit – transportit në kariera të qymyreve. Sistemet kontinuele të shfrytëzimit nga sipërfaqja janë sistemet në të cilët rrjedhja e materialit është i pandërprerë. Ata karakterizohen me gërmim gjatë gjithë ciklit të punës për dallim nga sistemet diskontinuele ku në gërmim lejohet vetëm një pjesë e kohëzgjatjes së një cikli. Këtë veti atyre ua siguron mundësia e makinave gërmuese kontinuele që gërmimi dhe shkarkimi i materialit të gërmuar të kryhet pandërprerë, në vend të kryerjes se këtyre proceseve në cikle. Mekanizmi i cili zbatohet është shumë kompleks dhe zakonisht i prodhuar sipas kërkesave speciale, sepse sistemet

kontinuale duhet përshtatur me kushtet specifike të punës (De Lilla, 1995). Ata ofrojnë mundësi për kapacitetet prodhuese të mëdha për shpenzime operative të ulëta, por duhet pasqyruar se për aplikimin e suksesshëm të tyre duhet përmbushur kushtet e caktuara. Kështu për përdorimin e sistemeve kontinuale është parakusht që materiali i cili gërmohet të jetë me karakteristikat të tilla që për gërmim nuk është e nevojshme përgatitja paraprake në formë të shpim – plasjes. Kryesisht mund të shfrytëzohen për gërmimin e formacioneve të dherave të pakonsolidura e jo shumë të forta (shterpa, linjiti, argjila, rëra, zhavorri). Në Kosovë sistemet kontinuale me kapacitet prodhuese të mëdha përfaqësojnë sistemet teknologjike më të rëndësishme të aplikuara në karrierat e hapura në pellgun qymyrbajtës të Kosovës. Sistemet kontinuale në shfrytëzimin në kariera zakonisht përbëhen nga ekskavatori me rotor ose ekskavatori kovator, transportieri me shirit dhe stivformuese (sistemi E.T.S).

Stivformuesi përdoret si për stivimin e formacioneve shterpë ashtu dhe në rastin e depozitimit të qymyrit si makineri të deponimit. Në fakt ky është një bashkësi prej tri nën sistemeve të cilat punojnë në lidhje serike dhe formojnë rrjedhjen e pandërprerë të materialit të gërmuar. Midis këtyre nënsistemeve (hallkave të sistemit) ekziston një varësi e fuqishme dhe përfaqësojnë elemente shumë komplekse; Shishvan, Benndorf, 2014). Është vërtetuar që sistemet kontinuale me ekskavatorë me rotor dhe me transportier me shirit përfaqësojnë sistemin më efikas të ngarkimi – transportit që mund të përdoret për shfrytëzimin në kariera të linjtit (Kawalec,2004). Në këtë studim do të trajtohet sistemi kontinual ETS dhe vlerëshmëria e tij do të provohet për kushtet tekniko- minerare të fushës së Sibocit.

Teknologjia e punës e sistemeve kontinuale të ngarkim – transportit në shfrytëzimin e linjtit nga sipërfaqja, është pothuajse se uniforme. Ekskavatori e gërmon materialin me punë në lartësi ose në thellësi , ia dorëzon atë sistemit të transportierëve me shirit, drejtpërdrejtë ose përmes transportierit vetëlëvizës, i cili materialin e transporton më tej deri te stivformuesi (makineritë e depozitimit të linjtit). Sistemi i transportierëve përbëhet nga transportierët e shkallëve, lidhës sipas nevojës nga transportierët e stivimit.

(Figura 2.2.)

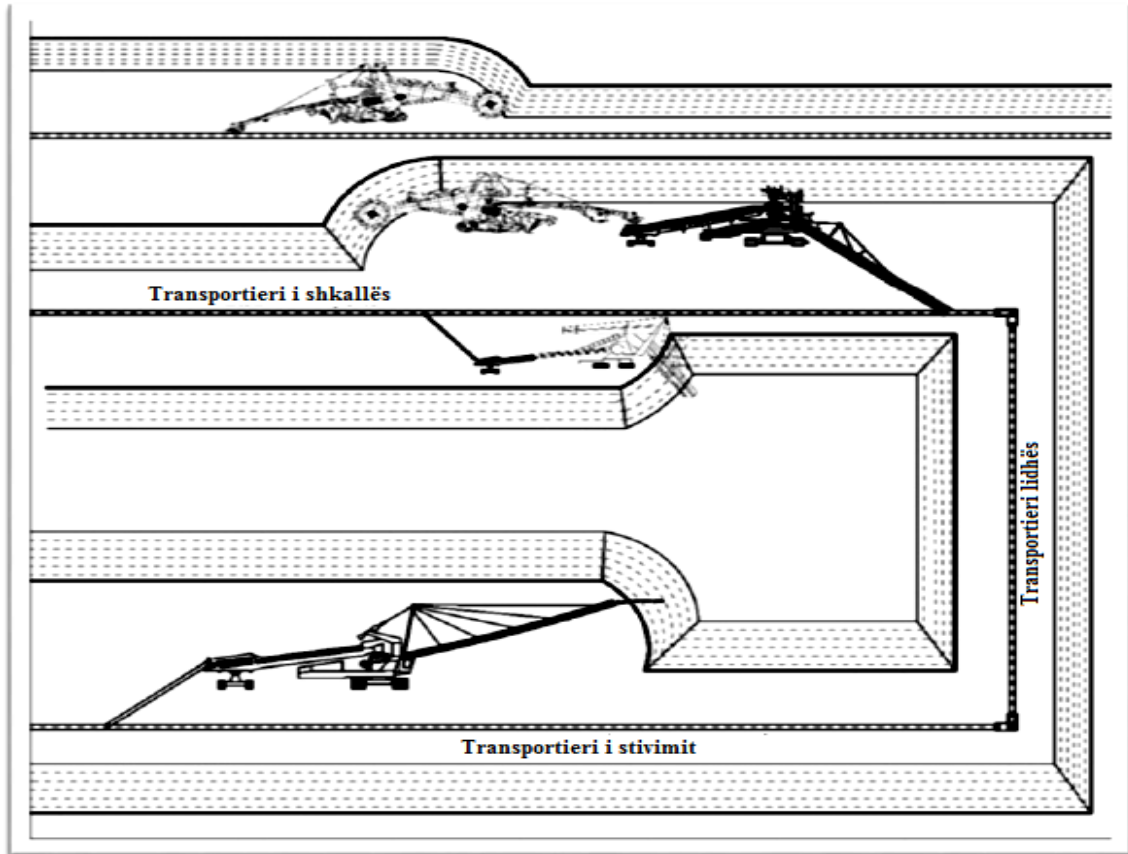


Figura 2.2 Paraqitja skematike e sistemit kontinual

Në saje të qëndrueshmërisë së tyre, këto sisteme janë në efikas në punë në fronte të gjata të gërmimit (shfrytëzimit). Në varësi nga natyra e vendburimit dhe konstruksioni i karrierës, gërmimi realizohet me operacione paralele ose radiale. Këto dy metoda të gërmimit shpesh munden edhe që të kombinohen. Gërmimi paralel nënkupton zhvendosjen paralele të transportierëve të shkallëve, ku në këtë rast ekskavatori lëvizë përgjatë linjes transportuese dhe e gërmon bllokun me gjerësi konstante. Pas çdo zhvendosje të transportierëve të shkallëve është e nevojshme të zgjatet apo shkurtohet transportieri lidhës, në varësi nga drejtimi i avancimit të gërmimit (frontit të shfrytëzimit) në lidhje (raport) me vendndodhjen e stivave (vendeve të depozitimit). Në mënyrë që numri i zhvendosjeve të transportierëve të shkallëve të zvoglohet, ekskavatori mund të punoj ekskavatori me rotor mund të punoj në kombinim me transportierin vetëlevizës, i bënë lidhjen ndërmjet ekskavatorit dhe sistemit transportues (Figura 2. 3).

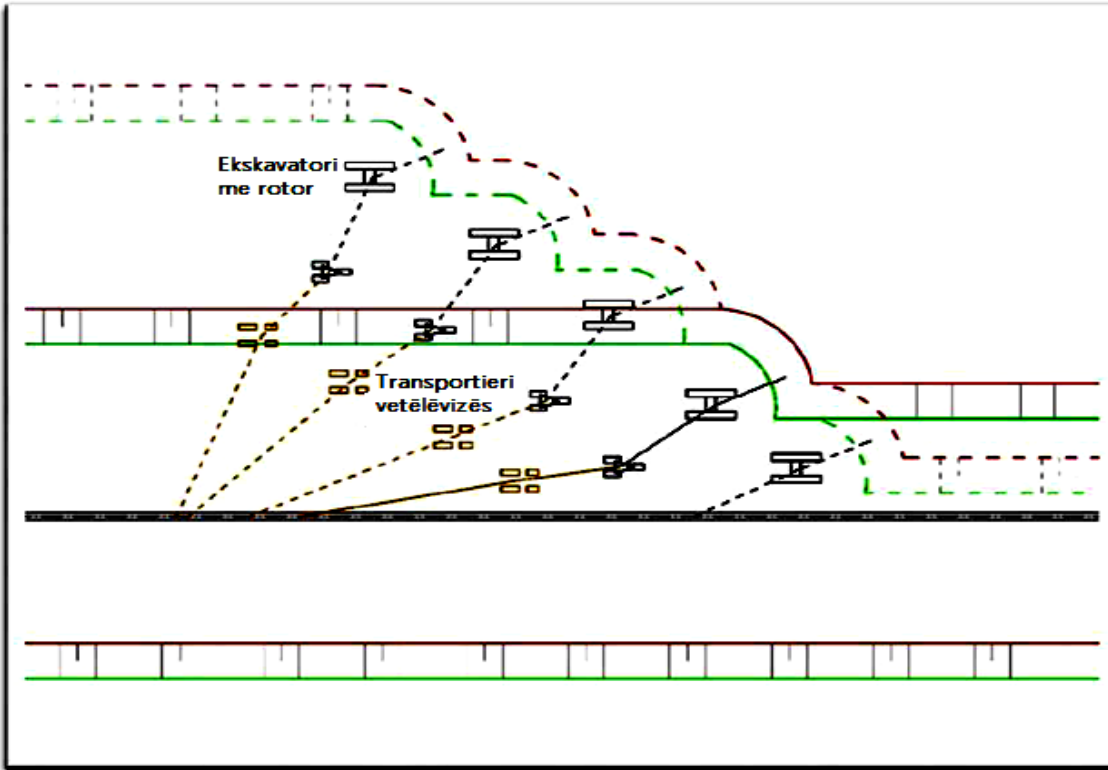


Figura 2. 3 Puna e ekskavatorit me rotor në kombinim me transportierin me shirit

Gërmimi radial përdoret në rast se për shkak të shtrirjes të vendburimit ose pengesave të pakapërcyeshme në terren (objekteve me rëndësi historike ose publike) nuk është e mundur të realizohet forma paralele e rregullt. Në mënyrën radiale të punës transportierët lidhës nuk është e nevojshme të ndryshohen shpesh sepse transportierët e shkallëve zhvendosen në mënyrë rrethore rreth vendit të ngarkimit në drejtim të transportierëve lidhës. Mirëpo tek kjo mënyrë e punës nuk mund të realizohet kapaciteti maksimal i sistemit, sepse ekskavatori nuk gërmon gjithmonë gjerësinë e njëjtë të bllokut, por kjo gjerësi zvogëlohet në drejtim të vendit të shkarkimit.

2.3. Përcaktimi dhe përmasimi i sistemit kontinual

Sistemet kontinuale të ngarkim – transportit të zbatuar në shfrytëzimin sipërfaqësor janë sisteme shumë komplekse dhe definimi i tyre, sikurse edhe parametrat e tyre , përfaqësojnë një detyrë të komplikuar. Kjo detyrë duhet përfshij disa analiza:

- *Kushtet e mjedisit punues nga aspekti i karakteristikave të ndryshme të vendburimit (gjeologjike, gjeologo-inxhinierike, hidrogeologjike, të cilësisë etj.) në hapësirën e gjerë.*
- *Përdorimi i mjeteve bashkëkohore dhe teknologjike moderne të shfrytëzimit në kushtet konkrete të mjedisit të punës dhe në kohën reale.*
- *Imazhet e çastit të gjendjes së sistemit të shfrytëzimit,*
- *Parametrat ekonomik të sistemit.*

Bartësi i prodhimit të sistemit kontinual të ngarkim- transportit është ekskavatori me veprim kontinual. Prandaj , është e logjikshme që përmasimi i sistemit dhe përzgjedhja e pajisjeve të filloj nga ai pozicion. Përzgjedhja e duhur e ekskavatorit përfaqëson përshtatshmërinë maksimale të ekskavatorit me kushtet e mjedisit të punës dhe me kërkesat minerare – teknologjike. Në esencë përmasimi i sistemit të tërë reduktohet në përzgjedhjen e ekskavatorit, sepse të gjitha elementet shoqëruese të sistemit kontinual të ngarkimit – transportit në një caktuar varen nga performanca e ekskavatorit të përzgjedhur. Me qenë se rrjedhja e materialit në këto sisteme është e pandërprerë, pjesa e transportit të sistemit, gjë që zakonisht është sistem i transportierëve me shirit (një ose më shumë sish), duhet të jetë në gjendje të pandërprerë.

Që të punoj materialin e gërmuar nga ekskavatori dhe që atë në skajin tjetër të tij, ta dorëzoj makinerisë të sistemit ose të depozitimit, varësisht nga ajo se në cilin material aplikohet sistemi. Nga sa u theksua më sipër përfundohet që nga zgjedhja e duhur e ekskavatorët kapaciteti dhe ekonomizimi i punës i tërë sistemit.

Faktorët të cilët mund të ndikojnë në procesin e përzgjedhjes të pajisjeve të sistemit kontinual janë:

- *Parametrat e mjedisit të punës siç janë: lehtësia e gërmimit të materialit, shtrishmëria e vendburimit, lartësia e shkallëve, shtresëzimi i cilësisë, aftësia mbrojtëse e tokës,*
- *Pastaj kapaciteti i nevojshëm i prodhueshmërisë dhe kërkesa për të, si dhe shpenzimet kapitale dhe operative. Kur bëhet fjalë për kapacitetin e prodhimit si njëri nga faktorët kryesor gjatë përzgjedhjes të mekanizmit gërmues, ai zakonisht varet nga kërkesa e konsumatorit. Në kariera të mëdha të qymyrit konsumatorë zakonisht janë termocentralet.*
- *Kërkesat e tyre përcaktojnë kapacitetin shfrytëzues të karrierës, i cili në varësi nga kompleksiteti i sistemit të shfrytëzimit shpërndahet në sistemet njësi. Krahas kapacitetit të prodhimit, rol të madh në përzgjedhjen e pajisjeve të gërmimit ka lehtësia e gërmimit të materialeve, sepse makineritë kontinuele të gërmimit janë të kufizuara në aspektin e*

qëndresës së formacioneve të dherave ndaj gërmimit (ato janë të aplikueshme në gërmimin e rërës, argjilës, linjitit dhe të ngjashme).

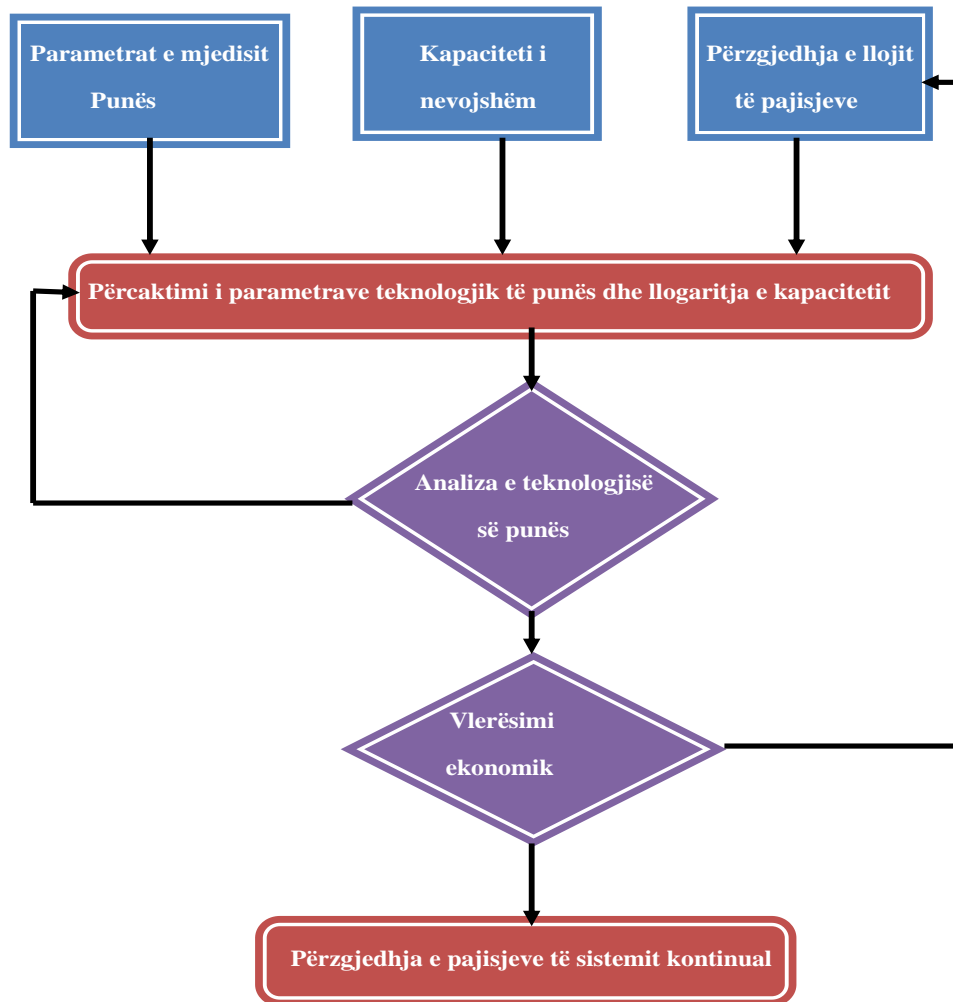


Figura. 2.4 Algoritmi për përzgjedhjen e sistemit kontinual

Në Figurën 2.4 jepet alogaritmi i thjeshtësuar sipas të cilit është e mundur të kryhet përzgjedhja e sistemit kontinual (në kariera) ku janë përfshirë të gjithë faktorët me ndikim të listuar më lart. Të dhënat hyrëse (inputet) përbëhen nga struktura dhe vetit fiziko- mekanike të mjedisit të punës, kapaciteti i cili është i nevojshëm të realizohet dhe nga të dhënat të lidhura me përzgjedhjen e pajisjeve të cilat përfshijnë karakteristikat kinematiko- konstruktive të ekskavatorit. Pastaj pason analiza e teknologjisë së punës më të cilës hulumtohen kushtet e punës me humbjet dhe varfërimin e mineralit të dobishëm.

Në fund vlerësimi ekonomik çon tek përzgjedhja përfundimtare e pajisjeve të sistemit kontinual .

Kur të jetë bërë përzgjedhja e pajisjeve e cila do të kryen gërmimin, matej në bazë të kushteve të kapacitetit (2.1) bëhet përmasimi i sistemit kontinual të transportit, ashtu që çdo pajisje punuese e pranon materialin nga transportieri përmasohet në lidhje me kapacitetin sipas relacionit që pason:

$$Q \text{ ekskavatorit} < Q \text{ transportierit} < Q \text{ stivformuse} \quad (2.1)$$

2.4. Pajisja kontinue e gërmimit - ngarkimit

Gërmimi i formacioneve shkëmbore me veprim kontinual kryhet me makineri të cilat për nga konstruksioni janë të tilla që nuk kanë nevojë për ndërprerje të ciklit të gërmimit që të kryhet ngarkimi në mjete të transportit, por ngarkimi bëhet gjatë gjithë ciklit të punës. Kjo karakteristikë konstruktive, veç tjerash sistemet kontinue i bënë me produktivitet të lartë.

Përparësia kryesore e këtyre makinave janë kapaciteti njësi i madh, masa specifike e vogël, konsumi specifik i energjisë i vogël, produktiviteti i lartë dhe gërmimi më i lirë i materialit i materialit në krahasim me ekskavatorët diskontinual. Klasifikimi i pajisjeve të gërmimit – ngarkimit mund të bëhet sipas disa kriterëve: sipas konstruksionit të organit punues, tipit të pajisjes për transport, mënyrës së ngasjes, mënyrës së gërmimit etj.

Sipas kriterit bazë të konstruksionit të organit punues, bartësit kryesor të gërmimit në teknologjinë kontinue të shfrytëzimit nga sipërfaqja janë:

Ekskavatorët me rotor, ekskavatorët kovatorë, kombajnat (angl. Surface miner).

Ekskavatorët me rotor dhe ekskavatorët kovatorë mund të gërmojnë në lartësi dhe në thellësi në lidhje me nivelin (sheshin) e qëndrimit, ndërsa kombajnat janë me konstruksionin të tillë që mund të gërmojnë jo vetëm në thellësi dhe atë në thellësi relativisht të vogël. Në këtë punim diplome në mënyrë të detajuar do të trajtohen vetëm ekskavatorët me rotor dhe kovatorë.

KAPITULLI – 3 - SISTEMI KONTINUAL EKSKAATOR ME ROTOR +TRANSPORTIER +STIVFORMUES

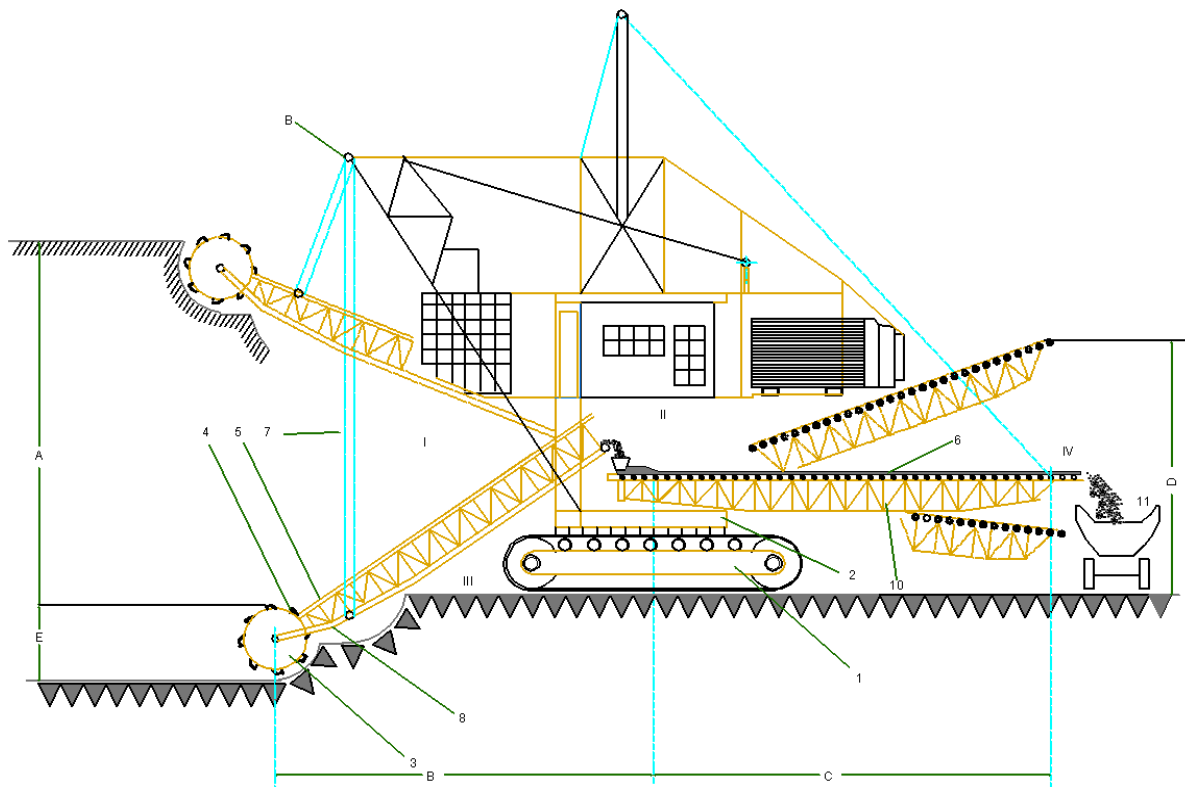
3.1. Karakteristikat konstruktive të ekskavatorit me rotor .

Ekskavatorët me rotor janë pajisje me regjim pune kontinuale të cilat shquhen me prodhueshmëri të lartë në nxjerrjen e mineralit dhe heqjen e mbulesës në vendburimet që përdorin shfrytëzimin në sipërfaqe. Trupi (korpusi) i ekskavatorit me rotor siç tregohet në Figurën 3.1(a), mbështetet mbi platformën e poshtme të rrotullueshme e cila ecë mbi zinxhirë. Pra, ekskavatori me rotor mund të rrotullohet rreth aksit vertikal me anë të mekanizmit të rrotullueshëm. Në rrotën me rotor (organin gërmues) ka disa kova të montuara në mënyrë uniforme në periferikun e saj. Rrota punuese është e montuar në njërin skaj të shigjetës së ekskavatorit skaji tjetër i të cilës mbërthet në pjesën e sipërme (trupin) e ekskavatorit. Brenda kornizës së shigjetës, e cila shërben si tra mbështetës, është instaluar transportieri me shirit që e merr (pranon) shkëmbin e prerë me anë të kovave dhe e transporton (dërgon) atë në transportierin tjetër, i cili është i montuar (vendosur) në fund të kësaj pajisje. Nga ky transportier shkëmbi ngarkohet drejtpërdrejtë në pajisjen e transportit, e cila mund të jetë: treni (parku i vagonave), transportieri me shirit, ose parku i kamionave të minierës. Shigjeta mund të ulet dhe ngritet me ndihmen e litarëve që janë të varur në krahun e ekskavatorëve.

Ekskavatori me rotor më i madh në botë përdoret në minierën e hapur me karrierë „Rheinbraun” në Hambach të Gjermanisë, e cila ka prodhueshmëri ditore prej 240000(m³) dhe është treguar në Figurën 3.1(b). E ngjajshme me këtë është dhe miniera e vendburimit të qymyrit linjit në Neyveli në Indi e cila për nxjerrje të qymyrit dhe hedhje të mbulesës sterile zbaton ekskavatorët me rotor, ku koeficienti i zbulimit është 11 (ose 5,5m³ për një ton të linjtit), dmth. 11 tona të mbulesës duhet të largohen për të nxjerrë (shfrytëzuar)1 ton të linjtit, dhe 13 tona të ujit duhet të heqet me pompë për të nxjerr 1 ton të linjtit.

Ekskavatorët me rotor sot me siguri janë makineritë më të përhapura në botë dhe në Kosovë që përdoren për shfrytëzimin me karriera me materiale të buta dhe mesatarisht të buta. Aktualisht janë krijuar konstruksione të cilat përmbushin kushtet tekniko-minerare nga më të ndryshmet dhe sigurojnë tregues të lartë tekniko-ekonomik në punë, në saje të një seri avantazhesh tekniko-shfrytëzuese në krahasim me ekskavatorët e tipeve të tjerë, të sigurisë së lartë në punë, konsumit

më të ulët të energjisë dhe të koeficientit të volitshëm të veprimit të dobishëm të organit të punës ($\eta = 0,8 \div 0,9$).



(a) Konstruksioni i përgjithshëm i ekskavatorit me rotor : *I –shigjeta (mund të ulet dhe të ngritët)II –konstruksioni i sipërm(mekanizmi ngritës ,ballasti dhe arganot),III –Konstruksioni i poshtëm (për ecje mbi zinxhir ,aparatura e drejtimit dhe kabina për aparaturën shpërndarëse ,ofiçina mekanike dhe brigada e mekanikëve për riparime të çastit),IV – konvejeri ballor i shkarkimit (krahu shkarkues),1 – struktura (rama) e poshtme e ekskavatorit ,2 – mekanizmi rrotullues ,3 –rrota punuese ,4 –kovat e ekskavatorit , 5 –Rama e shigjetës , 6 – transportieri , 7 – kabloja (litarë të çelikut) e varur ,8 – struktura e sipërme e ekskavatorit ,9 – transportieri me shirit , 10 – krahu i rrotullueshem , 11- mjete transportues për pranimin e ve materialit ,*

A – lartësia e prerjes , B – rrezja e prerjes ,C- rrezja e shkarkimit ,D –lartësia e shkarkimit ,dhe E – thellësia e prerjes .



(b)Ekskavatori me rotor –pajisja minerare-nxjerrëse më e madhe në botë .Ky gjigant teknik është projektuar dhe ndërtuar me porosi për kushtet specifike të punës dhe normat e përcaktuara të prodhimit. Aktualisht me te realizohen normat e prodhimit deri 240000 m³(mat.i shkrifet) në ditë ,lartësia e gërmimit rreth 100 m dhe masë vetjake prej 135000 ton.(Courtersy ,Krupp,2000)

Figura 3.1. Ekskavatori me rotor:

Nder modelet dhe klasat e shumta të ekskavatorëve me veprim kontinual ekziston një seri kombinimesh të përmasave lineare punuese të tyre, të karakteristikave kinematike, konstruktive, energjetike dhe dinamike, ndër të cilat janë: *gjatësia e shigjetës dhe diametri i rotorit, numri i kovave të vendosura në roten rotor e vëllimi i tyre, gjerësia dhe shpejtësia transportierit, mekanizmat e ngasjes(transmetimit të energjisë) së rotorit dhe ekskavatorit etj.*

Madhësitë bazë konstruktive, sipas të cilave dallohen tipet e veçanta të ekskavatorëve, janë: *diametri i rrotës punuese, vëllimi, numri dhe forma e kovave të montuara në rrotën punuese, gjatësia e shigjetës, konstruksioni i shigjetës (me lidhje të fiksuar ose me terheqje teleskopike) etj.*

Këto madhësi janë të përfshira përmes shenjave dhe simboleve të ekskavatorëve dhe jepen në katalogje të prodhuesve të këtyre makinerive. Sipas skemës së përgjithshme konstruktive të treguar në Figurën 3.1(a) ekskavatori me rotor posedon *elementin punues (organin gërmues)* në formë të rrotës që rrotullohet me kovat e vendosura në periferikun e saj, sipas të cilës këto makina kanë

fituar emërtimin ekskavator me rotor. Gjatë procesit të punës rrota punuese rrotullohet rreth aksit të vet horizontal dhe gjatë kësaj kohe kovat e presin masivin shkëmbor, duke kryer gërmimin në mënyrë të drejtpërdrejtë dhe duke e dorëzuar materialin e gërmuar nëpërmjet transportierit të vendosur në vet ekskavatorin deri në transportierin me shirit të shkallës ose në automjetet hekurudhore apo automobilistike. Ekskavatorët me rotor në kariera përdoren për heqjen e mbulesës (pra për zbulim) dhe për nxjerrje minerale të dobishme dhe mund të punojnë në shkallë të ndryshme të karrierës. Drejtimi i lëvizjes së organeve punuese të ekskavatorëve me rotor në plan përcakton **prosecin e punës së tyre**. Sipas këtij principi ekskavatorët me rotor ndahen në:

- (i) **Ekskavatorët me rotor me gërmim tërthor**, në të cilën drejtimi i lëvizjes të organit punues (rotorit) shtrihet në planin përpindikular me drejtimin e spostimit të makinës.
- (ii) **Ekskavatori me gërmim gjatësor**, tek të cilët drejtimi i lëvizjes së organit punues përputhet me drejtimin e zhvendosjes së makinës. Në këtë grup bëjnë pjesë të gjithë ekskavatorët që përdoren për gërmimin (hapjen) e kanaleve.
- (iii) **Ekskavatorët me vendosje këndore të organit punues**, tek të cilët drejtimi i lëvizjes së organit të punës është në planin e vendosur nën njëfarë këndi ndaj drejtimit të lëvizjes së makinës.

4) Ekskavatorët me gërmim radial, ku procesi i ekskavimit kryhet për lëvizje rrotulluese të ramës, pa lëvizje të karelit lëvizës të makinës. Këtu bëjnë pjesë të gjitha tipet e ekskavatorëve me rotor.

Skema e punës të ekskavatorëve me rotor përfshinë pjesën e masivit shkëmbor ose të masës së shkrifëruar mbi të cilën kryhet gërmimi dhe nxjerrja e masës minerale, sheshin e qëndrimit të ekskavatorit si dhe sheshin e qëndrimit të mjetit të transportit. Zakonisht ekskavatorët me rotor punojnë me **gërmim ballor**, sipas gjerësisë së hyrjes. Në këtë rast ekskavatori qëndron në vend ndërsa shigjeta së bashku me rotorin rrotullohet kundrejt aksit të ekskavatorit nën një kënd $\psi = 90-135$ dhe vetëm në raste të rralla nën një kënd më të vogël se 90° .

Gjerësia e frontit të punës të ekskavatorit me rotor, për rastin e rrotullimit të shigjetës me $\psi = 90^\circ$ si dhe të korpusit të rrotullueshëm dmth. për $\psi = 135^\circ$, përcaktohet sipas formulës:

$$B_f = R_{k\text{-min}} (1 - \sin\psi)$$

$R_{k\text{-min}}$ – rrezja minimale e kapjes së ekskavatorit, (m)

Ψ - këndi i rrotullimit të ekskavatorit (gradë).

Lartësia maksimale e shkallës (frontit të punës) përcaktohet nga lartësia maksimale e kapjes së ekskavatorit nga niveli i qëndrimit apo nga këndi maksimal i lejuar i shigjetës së ekskavatorit $\Phi_{\max-lej}$.

Për gjerësi të caktuar të frontit të punës të ekskavatorit me rotor duhet të zgjidhet **rrezja e kapjes (gërmimit) në nivelin e qëndrimit**. Madhësia e kësaj rrezeje përcakton sipërfaqen brenda së cilës ekskavatori ka mundësi të kryej gërmimin. **Tërësia e sipërfaqeve të punës përbënë sheshin e punës të ekskavatorit** në frontin e punës në shkallën dhe hyrjen përkatëse. **Vendi i vendosjes së ekskavatorit në frontin e punës** përcaktohet njëkohësisht me përcaktimin e gjerësisë së frontit. Parametrat e punës të ekskavatorëve me rotor, në punët e zbulimit dhe të shfrytëzimit janë relativisht të lartë në kariera të mëdha me fronte të shpërndara të punës.

Madhësitë themelore konstruktive të ekskavatorit me rotor nga të cilat varet *forma* dhe *madhësia e frontit të punës*, si dhe *skema teknologjike e punës* janë si në vazhdim:

- Numri i kovave të vendosura në rrotën punuese,
- Parametrat e prerjes me anë të organit të punës (fetës që heq organi punues i ekskavatorit).
- *Shpejtësia e rrotullimit të rrotës punuese,*
- Shpejtësia e rrotullimit të shigjetës dhe të pjesës së sipërme të ekskavatorit,
- *Konstruksioni dhe lloji i shigjetës,*
- *Pesha vetjake e ekskavatorit,*
- Trysnia specifike e shkëmbinjve që përbëjnë sheshin e punës të ekskavatorit,
- *Shpejtësia e lëvizjes së ekskavatorit etj.*

Madhësitë e listuara jepen në katalogje të prodhuesve të këtyre makinerive dhe shërbejnë si informacion për zgjedhjen e tipit (llojit) dhe madhësisë së ekskavatorit për kushtet konkrete tekniko-minerare. Ekskavatorët me rotor zakonisht punojnë me gërmim lartë mbi nivelin e qëndrimit. Gjithashtu këta ekskavator mund të jenë me kopje lart ose dhe poshtë. Lartësia maksimale e kapjes lart mund të jetë deri 50(m) ndërsa poshtë deri 20(m). Këndi i pjerrësisë së shigjetës mund të jetë 30-40(gradë).

Në përcaktimin e efektivitetit të ekskavatorëve me rotor përveç lartësisë së gërmimit rëndësinë më të madhe e ka **kapaciteti teorik i ekskavatorit**. Analiza e marrëdhënieve të parametrave gjeometrik dhe kapacitetit teorik të ekskavatorit me rotor ka treguar që është tendencë e vazhdueshme që të projektohen dhe prodhohen ekskavatorë me konstruksion modern me kapacitet të lartë, veçmas duke i falënderuar përdorimit të tyre në kombinim me shiritat vetëlëvizës, dhe me

përmasa të tilla që mund të realizojnë lartësi të madhe të përgjithshme të gërmimit me tregues të favorshëm tekniko-ekonomik të ekskavimit.

3.2. Karakteristikat gjeometrike të ekskavatorëve me rotor

Njohja e karakteristikave gjeometrike të ekskavatorit me rotor për disa arsye. Shpeshherë nga këto karakteristika varet edhe **mundësia e përdorimit të ekskavatorëve të ndryshëm (tipeve të ndryshëm të ekskavatorëve) për kushtet e caktuara gjeomekanike në karriera**. Në fakt nuk mund të injorohet (shpërfillet) kapaciteti i ekskavatorit, sepse vetëm *karakteristikat gjeometrike dhe kapaciteti i ekskavatorit të inkorporuar së bashku në teknologjinë e punës mund të japin përfytyrimin e vërtetë mbi atë se sa ekskavatori i caktuar i'u përgjigjet kushteve gjeomekanike dhe kushteve të shfrytëzimit*. Në të gjitha këto raste gjithsesi duhet të merren parasysh **kriteret bazë për zgjedhjen e ekskavatorit me rotor**, por megjithatë këto kriteret nuk janë vendimtar (përcaktues) mirëpo shërbejnë vetëm *si orientues të cilësisë së konstruksionit dhe para se gjithash, të cilësisë së çelikut të futur në përbërje të konstruksionit (çelikut nga i cili bëhet ndërtimi i konstruksionit të brendshëm)*.

Në Figurën 3.2. janë dhënë **karakteristikat gjeometrike të ekskavatorëve me rotor me shigjetë që nuk zgjatet (me shigjetë të fiksuar dhe gjatësi konstante të saj)** dhe me **pikë mbështetjeje stacionare (të palëvizshme apo të fiksuar)**. Në figurë janë hequr dy **vija bazë** nga të cilat maten përmasat gjeometrike, të cilat janë thelbësore për konstruksionin e skemës teknologjike të punës. Aksi vertikal i ekskavatorit është aksi i përfytyruar kundrejt të cilit kryhet lëvizja rrethore e shigjetës së rrotës punuese. **Aksi horizontal** i ekskavatorit është vija e menduar e cila kalon nëpër pikën e mbështetjes të shigjetës të rrotës punuese në konstruksion. **Parametrat e punës (përmasat teknologjike të punës) të ekskavatorëve me rotor pa zgjatje të shigjetës (Figura 3.2.) janë:**

L_{sh} - gjatësia e shigjetës është largësia e cila përcaktohet si largësi nga aski i rotorit e deri te aksi i rrotullimit (aksi vertikal i rrotullimi) të ekskavatorit apo pika e e fiksimit të shigjetës në konstruksion të ekskavatorit.

- **Gjatësia e shigjetës** (mbajtësit të rotorit), L_{sh} - është largësia nga aksi i rotorit (i rrotës punuese) deri tek aksi i rrotullimit në konstruksionin e ekskavatorit.

- **Diametri i rrotës punuese (i rrotës së rotorit), D-** është vija rrethore e përshkruar rreth teheve prerëse të ekskavatorit (teheve të dhëmbëve prerës të vendosur në unazën e kovës me rreze, r).
- **Largësia e aksit të rrotullimit (pikës së fiksimit) të shigjetës nga aksi vertikal (qendror) i ekskavatorit, X-** është largësia e pikës së fiksimit të shigjetës nga aksi vertikal i ekskavatorit (ngase pika e fiksimit të aksit çernierë të shigjetës së rotorit nuk gjendet në aksin vertikal).
- **Largësia e aksit të rrotullimit të shigjetës deri në nivelin e qëndrimit të ekskavatorit, Y_{sh}-** është lartësia e aksit horizontal të ekskavatorit (pra, e pozicionit të pikës së fiksimit të aksit çernierë të shigjetës së rotorit) nga nivel i qëndrimit të ekskavatorit.
- **Lartësia maksimale e ngritjes së aksit të rotorit(ose lartësia maksimale e kapjes lart të ekskavatorit), H_{k(t)}-** është lartësia konstruktive e gërmimit e matur nga niveli i sheshit të qëndrimit të ekskavatorit deri në 0,75D (që është lartësia maksimale e lejuar e shtresës në të cilën ekskavatori mundet të punoj, me qenë se në rastin e lartësisë më të madhe nuk do të ishte e mundur zbrazja e kovave të mbushura me material të gërmuar). Disa prodhues të ekskavatorëve me rotor lartësinë konstruktive _{sh}
- **Thellësia maksimale e gërmimit H_k ose H_{th(max)}-** është gjithmonë më e vogël se 0,5D dhe është e përcaktuar me konstruksionin e shigjetës. Këtu faktorë kufizues është *pjerrësia e shigjetës të rrotës punuese*, e cila varet nga gjatësia e saj dhe nuk guxon asnjëherë të kapërcej 22° për shkak të kthimit të materialit në drejtim të kundërt të lëvizjes së transportierit.
- **Lartësia maksimale e kapjes ose rrezja maksimale e gërmimit lart H_{k(t)} ose R_{k(t)}-** është projektioni horizontal i shigjetës të rrotës punuese, i matur nga aksi vertikal i ekskavatorit deri tek 0,5D të rrotës punuese + distanca e pikës së fiksimit të shigjetës nga aksi vertikal. Në lidhje me platformën e rrotullueshme, shigjeta e rotorit ka një shkallë lirie të lëvizjes. Me qenë se rrotullimi i platformës shërben për lëvizjen e shigjetës, ajo praktikisht ka dy shkallë të lirisë të lëvizjes (në planin horizontal dhe vertikal). Rrezja e gërmimit apo kapjes e ekskavatorit R_k është **funksion i gjatësisë së shigjetës (L_{sh}), i largësisë së pikës së fiksimit të shigjetës nga aksi vertikal(qendror) i ekskavatorit (X) dhe i këndit të pjerrësisë së shigjetës (δ) dhe llogaritet nga formula (Figura 3.2).**

$$R_k = R_{gër} = L_{sh} \cdot \cos\delta + X \quad (3.1)$$

Ose në funksion të lartësisë së aksit të rotorit , $H_{r(i)}$:

$$R_k = R_{gër} = \sqrt{L_{sh}^2 - (H_{r(i)} - Y_k)^2} + X \quad (3.2)$$

ku: $H_{r(i)}$ - lartësia e gërmimit, (m).

Nga Figura 3.2. është e qartë se rrezja minimale e kapjes (e gërmimit) respektivisht maksimale janë përkatësit:

$$R_{k(max)} = R_{gër(max)} = L_{sh} + X \quad (3.3)$$

$$R_{k(min)} = R_{gër(min)} = \sqrt{L_{sh}^2 - (Y_k - r)^2} + X \quad (3.4)$$

Shpesh në literaturë llogaritet e rrëzës faktike të gërmimit (sipas dhëmbëve të kovave të rotorit). Për këtë rast vartësitë funksionale mbeten të njëjta ai më sipër, vetëm në vend të (X) zëvendësohet (vendoset) shprehja: $M = X + r$.

- **Këndi i pjerrësisë së shigjetës së rotorit të ekskavatorit(i mbajtësit të rotorit) $\pm\delta$ (+për gërmim lart,**
- **Për gërmim posht)-** është këndi maksimal i rrotullimit të shigjetës së rrotës punuese kundrejt pozitës së caktuar të shigjetës të shiritit të shkarkimit ose anasjelltas ($\delta_{sh(max)}$). Në mbështetje të këtij këndi përcaktohet *këndi minimal* të cilin mund ta mbyllë në punë shigjeta e rrotës punuese me shigjetën e shiritit shkarkues ($\delta_{sh(min)}$). Këndi $\delta_{sh(min)}$ ndikon në përcaktimin e gjerësisë së bllokut dhe largësinë e transportierit të shkallës nga aksi i drejtimit të lëvizjes së ekskavatorit në bllok. **Këndi i pjerrësisë së shigjetës të ekskavatorit** llogaritet si kënd i ngritjes (+ δ) ose si këndi i uljes (- δ) të shigjetës, dhe është funksion i lartësisë së gërmimit ($H_{r(i)}$) dhe përcaktohet nga formula në vazhdim (Figura 3.2.).

$$\delta = \sin^{-1} \frac{H_{r(i)} - Y_{sh}}{L_{sh}} \quad (\text{gradë}) \quad (3.5)$$

këndet kufitare të pjerrësisë së shigjetës iu korrespondojnë me ngritjen dhe uljen maksimale të shigjetës dhe përcaktohen sipas formualave:

$$+\delta_{max} = \sin^{-1} \frac{H_{r(i)} - Y_{sh}}{L_{sh}} \quad (3.6)$$

Ose sipas lartësisë maksimale të gërmimit $H_{t(max)} = H_{k(max)}$:

$$+\delta_{max} = \sin^{-1} \frac{H_{t(max)} - (0,2 + Y_{sh})}{L_{sh}} \quad (\text{gradë}) \quad (3.7)$$

$$-\delta_{max} = \sin^{-1} \frac{H_{p(max)} + Y_{sh} - r}{L_{sh}} \quad (\text{gradë}) \quad (3.8)$$

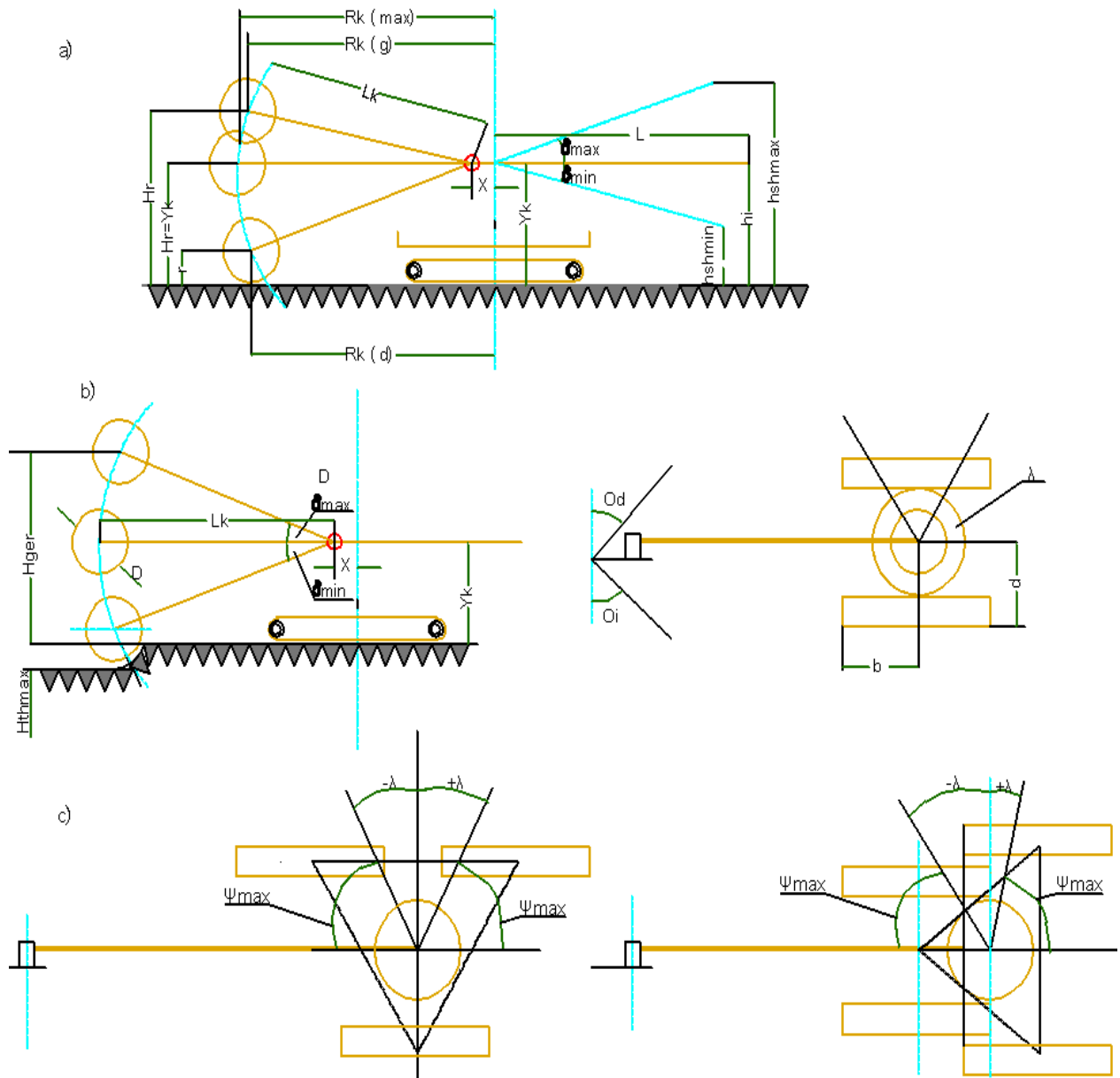


Figura 3.2. Parametrat e punës së ekskavatorit me rotor me shigjetë që nuk zgjatet (Karakteristikat gjeometrike të ekskavatorit me rotor)

- **Këndet e kontaktit të rotorit me shpatin e shkallës $\Theta_{m,d}$** – (m-majtaj, d- djathas) (Figura 3.2b) janë këndet që formohen nga aksi i shigjetës me aksin vertikal (matet në lidhje me aksin e shigjetës kundrejt vertikale). Ky parameter ka rëndësi kur realizohet pjerrësia e shpatit të shkallës.
- **Këndet e rrotullimit të shigjetës (mbajtësit të rotorit) $(\pm\psi)$** janë këndet që formohen nga shigjeta gjatë lëvizjes me kahe orare (+) dhe antiorare (-). Këndi maksimal është $(\pm\psi_{max})$.

- **Këndet e „vdekur” të rrotullimit të shigjetës (mbajtësit) të rotorit ($\pm\lambda$) për ekskavatorët jo plotësisht të rrotullueshëm.** Tek renditja josimetrike e zinxhirëve (grupeve të zinxhirëve) këndi pi vdekur është nga ana e dy grupeve të zinxhirëve (Figura 3.2.c), tek ata me vendosje simetrike nga ana e djathtë (Figura 3.2d).

- **Gjatësia e shigjetës së shkarkimit (rrezja e zbrazjes së kovave)(R_{sh})** është gjatësia nga aksi vertikal i ekskavatorit deri tek aksi i tamburit të transportierit ose aksi i pajisjes të shkarkimit.

- **Lartësia e shkarkimi (H_{sh}) të materialit,** është distanca ndërmjet shigjetës së shkarkimit dhe aksit horizontal të ekskavatorit ($H_{sh} = Y_{sh}$). Dallohen lartësia minimale e shkarkimit ($H_{sh(min)}$) dhe lartësia maksimale e shkarkimit ($H_{sh(max)}$). (Pozicioni i aksit horizontal të ekskavatorit paraqet largësinë e planit të qëndrimit të ekskavatorit nga pika e fiksimit të shigjetës së rrotës punuese)

Në konstruksionin e skemës teknologjike duhet të njihen dhe madhësitë (parametrat) e punës së ekskavatorëve si: γ - këndet e rrotullimit të konsolës së shkarkimit ; d - largësia e jashtme e zinxhirëve nga aksi gjatësor (i ecjes) të ekskavatorit; g - këndet e pjerrësisë të konsolës së shkarkimit.

Ushtrimi 3.1. Për ekskavatorin *SRs-1300.24/4* i cili punon me anën e prerjeve vertikale janë dhënë të dhënat që pasojnë (shih Figurën 3.3 dhe 3.4):

- *Diametri i rrotës punuese* $D = 8.4(m)$
- *Numri i presëkovave* $z = 14$
- *Numri i zbrazjes së presëkoven* $= 67(min^{-1})$
- *Lartësia maksimale e prerjesh* $h_{max} = 0.6D$
- *Raporti i shpejtësive* $\lambda = \frac{v_{sh}}{60 \cdot v_r} = 0.14$
- *Këndi i pjerrësisë në pikën A* $\varphi = 60^\circ$

Të përcaktohen parametrat e punës që pasojnë:

- (i) *Trashësia e matur horizontalisht* $S_{max} = S$ dhe *trashësia radiale e prerjes* S_φ në pikën A
- (ii) *Shpejtësia e rrotullimit të rrotës punuese* v_r
- (iii) *Shpejtësia e rrotullimit të shigjetës* v_{sh}
- (iv) *Gjerësia e fetës (prerjes elementare)* b
- (v) *Sipërfaqja e fetës e matur horizontalisht* F
- (vi) *Sipërfaqja e përgjithshme e prerjes horizontale* F_p

Zgjidhje :

- (i) Për $h = h_{max} = 0.6 \cdot D = 0.6 \cdot 8.4 = 5.04(m)$ dhe vëllimin llogaritës të preskovës $E_{ll} = 1.3(m^3)$ trashësia maksimale e fetës së prerë $S = S_{max}$ do të jetë:

$$S_{max} = \frac{E_{II} \cdot z}{\pi \cdot D \cdot \lambda \cdot h_{max}} = \frac{1.3 \cdot 14}{3.14 \cdot 8.4 \cdot 0.14 \cdot 5.04} = \frac{18.2}{18.6} = 0.9779(m) \text{ përvetësoim } S_{max} = 0.89(m)$$

Trashësia radiale e fetës:

$$S_{\varphi} = S \cdot \sin \varphi = 0.98 \cdot \sin 60^{\circ} = 0.85(m)$$

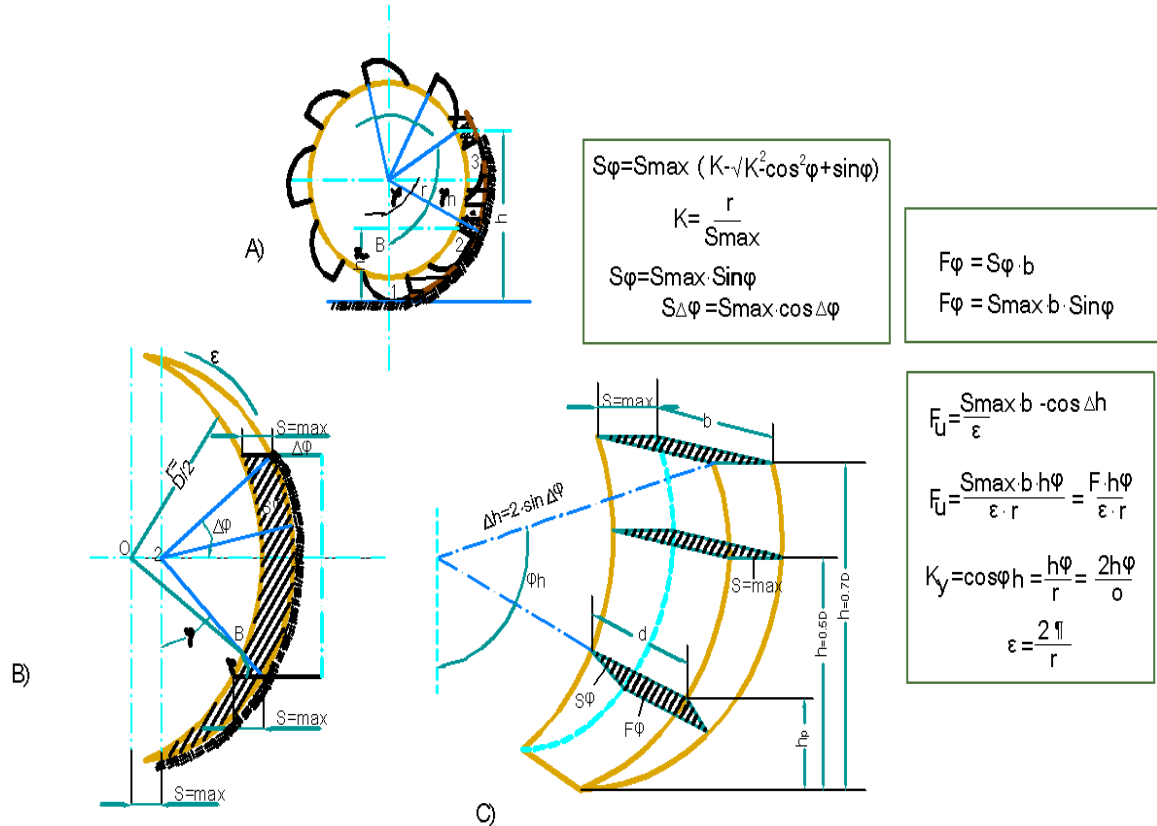


Figura 3.3 Skema për përcaktimin e trashësisë radiale S_{φ} dhe sipërfaqes së përgjithshme të prerjes tërthore të një prerje (fetë të prerë) F_p

(ii) Shpejtësia periferike e rotorit $v_r = f(D, i) = f\left(D, \frac{n}{z}\right)$ është:

$$v_r = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{60 \cdot z} = \frac{3.14 \cdot 8.4 \cdot 67}{60 \cdot 14} = \frac{1767.192}{840} = 2.1 \left(\frac{m}{sec}\right)$$

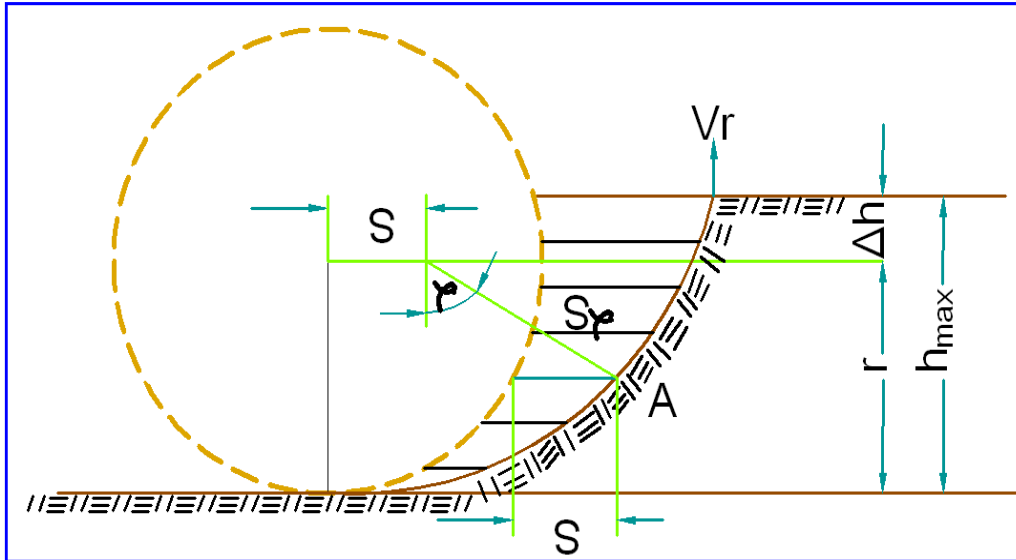


Figura 3.4. Varësia e trashësisë radiale të fetës S_φ nga këndi i prerjes φ

(iii) Shpejtësia e rrotullimit të shigjetës së rotorit:

$$v_{sh} = 60 \cdot v_r \cdot \lambda = 60 \cdot 2.1 \cdot 0.14 = 17.64 \left(\frac{m}{sec} \right)$$

(iv) Trashësia e fetës së prerë

$$b = \frac{v_{sh}}{n} = \frac{17.64}{67} = 0.26(m) = 26(cm)$$

(v) Sipërfaqja tërthore e seksionit të fetës, e matur horizontalisht:

$$F = S \cdot b = 98 \cdot 26 = 2548(cm^2)$$

(vi) Sipërfaqja e përgjithshme e prerjes horizontale

$$F_p = \frac{k_h \cdot F}{\varepsilon}, \text{ ku } k_h = \frac{h_{max}}{X} = \frac{0.6 \cdot D}{0.5 \cdot D} = \frac{5.04}{4.2} = 1.2$$

$$\varepsilon = \frac{2\pi}{z} = \frac{2 \cdot 3.14}{14} = 0.45$$

Prandaj:

$$F_p = \frac{k_h \cdot F}{\varepsilon} = \frac{1.2 \cdot 2548}{0.45} = 6505(cm^2) = 0.65(m^2).$$

KAPITULLI - 4 - SISTEMI KONTINUAL I SHFRYTËZIMIT E KSKAVATOR KOVATORË +TRANSPORTIER +STIVFORMUES

4.1. Të përgjithshme mbi ekskavatorët kovatorë

Ekskavatorët kovatorë përfaqësojnë njërin nga konstruksionet më të vjetër të makinerive për gërmim të drejtpërdrejt të shkëmbinjve, të destinuar kryesisht nën nivelin (sheshin) e qëndrimit (pra, në thellësi)(Figura 4.1), ndonëse kohët e fundit ekzistojnë konstruksione të cilat punojnë në lartësi(me gërmim nga poshtë-lart), si dhe ekskavatorët universal(për gërmim në thellësi + në lartësi).Në Figurën 4.1, tregohet ekskavatori kovatorë (më shumë kova të vendosura universalisht në zinxhir), i cili posedon një zinxhir pafund i cili mbahet nga një ramë dhe zinxhirët janë të montuar një numër i caktuar i kovave (preskovave-organeve të punës).Kur kovat avancojnë në drejtim paravajtës, ato e presin shkëmbin dhe masën shkëmbore dhe që mbushin kovat e shkarkojnë me anë të përmbysjes gjatë kalimit në pulexho ose tambur. Në këtë mënyrë procesi teknologjik i prerjes dhe ngarkimit është kontinual (me veprim të pandërprerë) dhe jo ciklik .

Mekanizmi lëvizës dhe motorët të destinuar për të vënë sistemin në funksion janë të futur në një platformë të ndarë, e cila mund të lëvizë mbi rrota ose mbi zinxhir . Kjo platformë mund të vendoset (montohet), në sheshin e sipërm të shkallës sikurse tregohet në Figurën 4.1b ,ose ajo gjithashtu mund të vendoset në sheshin e poshtëm të shkallës, por gërmimi në këtë rast është mjaftë I ngadalshëm dhe jo shumë efikas .

Kur pajisja (ekskavatori kovatorë) është në proces të punës ,zinxhirët lëvizin ngadalë me shpejtësi që luhatet në diapazon nga 0.6 që luhatet nga $0.6 \div 1.2$ (m/s) dhe paisja gjithashtu zhvendoset (lëvizë) edhe vetë përgjatë frontit të punës me shpejtësi prej 4-12 (m/s).Në këtë mënyrë fronti i punës avacon vazhdimisht me prerje (me marrje) të formacionit shkëmbor ose me shkëputje të pajisjeve nga ky formacion.

Montimi i plotë i kovave dhe rama që e rrethon (mbyllë) atë mund të ngritët edhe ulet (lëshohet poshtë) përmes litarëve të varur. Me anë të këtij mekanizmi mund të ndryshohet pjerrtësia e ballit të punës në front (rënia e shpatit të punës në mes shkallëve). Për të balancuar peshën e mekanizmit

ngritës ose krahut të rënd,parashikohet të vendoset një kundërpeshë masive (e madhe) në anën tjetër të makinës.

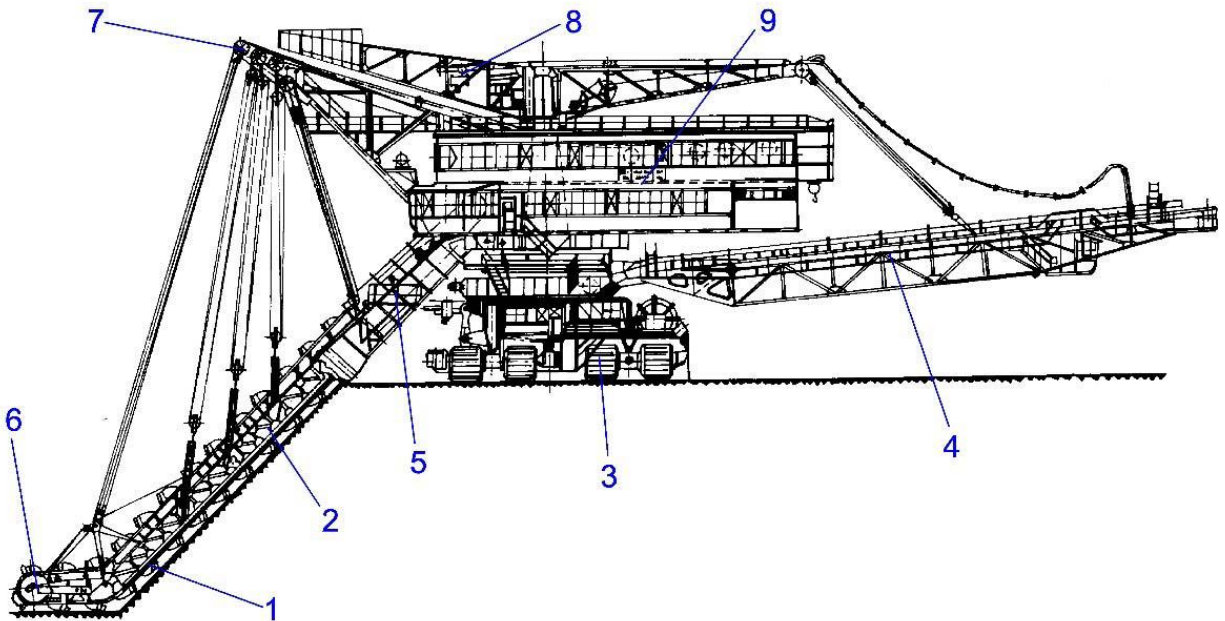


Figura 4.1 Konstruksioni i ekskavatorit kovatorë (modeli kryesor) ,Nomenklatura për modelin bazë të Ekskavatorëve Kovatorë:

1 –Zinxhiri pafund me kova; 2 – Mbjajtësi(rama) i zinxhirit me kova ; 3- Mekanizmi për lëvizje;

4- Shigjeta e transportierit ngarkues ; 5- Ulluku i fiksuar ; 6- Pjesa niveluese e zinxhirit me kova ;7 – Mbjajtësi i konsolës me litarë e rrotulla ;8-Shigjeta e kundërpeshës; 9-Platforma rrotulluese me sallën e makinerive dhe çikrikun për ngritjen dhe uljen e mbajtësit të zinxhirit me kova ;

Ekskavatorët kovatorë janë të përshtatshëm për gërmimin e formacioneve të buta, të shkrifëta,tokat te cilat nuk kanë gur të mëdhenj (popel) ose trungje drunjtësh (cunga) etj. Këta ekskavator aplikim të gjerë të tyre kanë gjetur veçanërisht në zonat (fushat e karrierve) ku formacioni shkëmbor duhet të formohet nën sheshin e qëndrimit të tij dhe aty ku materiali shkëmbor duhet të jetë i përzier mirë gjatë procesit të gërmimit. Sa i përket mënyrës së punës (funksionimit) dhe dizajnit të ekskavatorëve ata janë prodhuesit e ekskavatorëve që përkujdesën për dallimin e bërë ndërmjet tyre tipeve : Ekskavatorët kovatorë që lëvizin me zinxhir (çinguj) dhe ata që lëvizin mbi shina . Tipat a para kryesisht operojnë me anë të sistemit të shfrytëzimit

me blloqe (pra me marrje të bllokut të shfrytëzimit), kurse tipat e dytë kryesisht punojnë me mënyrën e prerjes me shtresa të holla (marrja e formacionit shkëmbor me feta të holla).



Figura 4.2 Pajisjet transportuese që aplikohen për zhvendosjen e ekskavatorit kovatorë (a) mbi zinxhir dhe (b) mbi shina



(a)



(b)

Figura 4.3. Teknologjia e punës së ekskavatorit kovator : (a) në bllok dhe (b) në front

Në Figurën 4.3 është treguar ekskavatori kovator që punon në gërmim në bllok dhe në front. Ai është i pasur me një pajisje të veçantë për zhvendosjen e shinave dhe kapacitetit të tij që është $810(\text{m}^3/\text{h})$.

Ekskavatorët kovatorë , siç u përmend më lartë janë makineri gjermuese që procesin e gjermimit e realizojnë me veprim të pandërprerë , të destinuar për gjermim të shkëmbinjve me ndihmën e kovave të vendosura në mënyrë uniforme në zinxhirin pa fund. Efikasiteti i përdorimit të tyre varet kryesisht nga uniformiteti (homogjeniteti) i shkëmbit që gjermohet dhe mos provoja në brendi të tij e materialeve të forta. Treguesit tekniko-ekonomik të lartë dhe efikasitetit i përditësimit të këtyre makinave gjermuese sigurohen në sajë të kryerjes në mënyrë të pandërprerë të proceseve të punës që përfshinë : gjermimin, ngritjen dhe transportimin e materialit të gjermimit.

Në ekskavatorët kovatorë rama në të cilin lëvizin zinxhirët me shumë kova mund të jetë me kornizë të ngushtë pa hallkën për sheshin ose me hallkën sheshuese. Përhapje më të madhe të këtyre pajisjeve me veprim të pandërprerë kanë gjetur ata me kornizë të ngurtë me karakteristikë teknike si ne vazhdim:

- ❖ *Gërmojmë me ndihmën e kovave të vendosura uniformisht në zinxhirin e pa fund,*
- ❖ *Përdorën për shfrytëzimin e qymyreve dhe mbulesave me qëndrueshmëri të vogël dhe të mesme ,për gjermimin e materialeve të shkrihtë – ranore , argjilave prej ranori, argjilave të buta dhe linjiteve,*
- ❖ *Vëllimi i kovave për ekskavatorët që lëvizin mbi zinxhir luhatet nga 250 deri në 3150(litra), kurse për ata me lëvizje mbi shina nga 900 deri në 4500(litra),*
- ❖ *Lartësia /thellësia e gjermimit (kapjes lartë poshtë) luhatet në diapazonin nga 12 deri 34(m),*
- ❖ *Forca prerëse është nga 170 deri në 195 (kN).*
- ❖ *Forca (rezistenca) specifike ndaj gjermimit k_L nga 200 deri 60 (N/m).*

Organizimi i punës së ekskavatorit kovatorë (shigjeta me zinxhir me kova) ulet dhe ngritët përmes litarëve të varur në saj të së cilës shigjeta e kovave ndryshon potencialin ose gjerësinë e saj. Gjatë shfrytëzimit (gjermimit) të shkëmbinjve të shkrihtë ,të cilët gjermohen dhe shkatërrohen me lehtësi, kovat mund të vendosën në zinxhir më afër njëra-tjetrës,kurse në rastin e gjermimit në shkëmbinj që ngjiten ose gjermohen me vështirësi, kovat vendosën në distancë më të madhe nga njëra-tjetra.

Pjesa dërrmuese e llojeve të ekskavatorëve kovatorë janë të pajisur me shigjeta shkarkuese , e cila mund të rrotullohet deri ne 130°.Kjo paisje mundëson shkurtimin e volumit të punëve për

zhvendosje të ekskavatorit në realizimin e transportit dhe stivimit ose procesit të ngarkimit të formacionit të gërmuar në mjetin e transportit.

Në varësi të tipit të organeve të punës dhe funksionit të makinerisë ,ekskavatorët kovatorë mund të jenë me zinxhir pafund për kariera,për transe dhe hapje kanalesh. Drejtimi i lëvizjes së organeve të punës të ekskavatorëve kovatorë në plan përcakton procesin e punës së tyre,sipas këtij principi ekskavatorët kovatorë ndahen në grupet që pasojnë:

- *Ekskavatorët me gërmim tërthor në të cilët drejtimi i lëvizjes të organeve të punës-zinxhirit me kova shtihet në planin perpendikular me drejtimin e spastrimit të makinave,*
- *Ekskavatorët me gërmim gjatësor ,tek cilët drejtimi i lëvizjes së organeve të punës përputhet me drejtimin e zhvendosjes së makinës,*
- *Ekskavatorët me vendosje këndore të organeve të punës, tek të cilat drejtimi i lëvizjes së organeve të punës është në planin e vendosur me një farë këndi me drejtimin e lëvizjes së makinës,*
- *Ekskavatorët me gërmim radial ,ku procesi i gërmimit kryhet për lëvizje rrotulluese të ramës pa lëvizje të mbajtësit lëvizës të makinës ,sipas këtij principi mund të punojnë ekskavatorët me zinxhir të rrotullueshëm.*

4.2. Avantazhet dhe disavantazhet e ekskavatorit kovator

Në rastin e teknologjisë së gërmimit me përdorimin e ekskavatorit kovator,praktika ka treguar që ai veçanërisht i përshtatshëm për punë në thellësi me kapje poshtë (sheshit të qëndrimit), ku shkalla më e poshtme (e fundit) e sistemit të shkallëve të karrierës është e përmbytur në ujë dhe ka aftësi mbajtëse e sheshit punues në shkallë nuk lejon kryerjen e punës së ekskavatorit në nivelin më të ulët(dysheme) e karrierës.

Avantazhet kryesore të përdorimit të ekskavatorëve kovatorë janë:

- *Mundësia e gërmimit në thellësi 40(m), gjë që e zvogëlon lartësinë e ngritjes në transport dhe mundëson hyrjen në mjedise të papërmbajtura,*
- *Mundësia e gërmimit të dy nënshkallëve me lartësi të ndjeshme (në një nivel transporti),*

- *Mundësia e gërmimit të skeleteve ,*
- *Mundësia e gërmimit nën cilindro kënd rënie të shpatit , ku gërmimi realizohet në përputhje me qëndrueshmërinë e shkëmbinjve,*
- *Mekanizmi shtesë për parimit(planifikimit) të fronit të punës është i panevojshëm.*

Të metat kryesore të ekskavatorit kovator janë:

- ❖ *Shpenzimi i madh i energjisë dhe konsumimi i organeve të punës për shkak të fërkimit,*
- ❖ *Shpejtësia e vogël e punës (deri 1.4(m/s),*
- ❖ *Aftësitë manovruese relativisht të ulët,*
- ❖ *Forca e gërmimit e kufizua, do me thënë ata mund të gërmojnë vetëm shkëmbinj të kategorisë I-IV,*
- ❖ *Për gërmim në shkëmbinj të forte dhe të ngrinë organet e punës (instrumentet prerëse) duhet të kenë forma special.*

4.3. Përmasat e punës për ekskavatorët kovatorë

Organi i punës për ekskavatorët kovatorë përbëhet nga elementet :Rama mbrojtëse me zinxhir me kova , Ulluku pranues, zinxhiri, kovat, Yllëza ngasëse me mekanizmin e transmisionit dhe Yllëza e kthimit (tendosjes). Rama mbajtëse e kovave paraqet konstruksionin hapësinor prej çeliku në formë kapriate me seksion tërthor drejtkëndor. Procesi i uljes dhe ngritjes së ramës realizohet sistemi i litarëve, pastaj pulexhoja në shigjetën e ekskavatorit dhe përmes tamburit të montuar në vinç. Shigjeta e ngritur ne kovave është e përforcuar me çërniera në konstruksion të sipërm të ekskavatorit ,ndërsa me pjesën tjetër është e avancuar në sistemin e përmendur të litarëve me rrotulla (pulexho).Shigjeta e çërnjuar e kovave varet në çdo hallkë, ndërsa me tërheqje të ndryshme mund të përfitohen forma të ndryshme të shigjetës do me thënë të ramës mbajtëse të kovave. Rama mbajtëse e kovave në pjesën e sipërme mund të ketë vetëm një çërnier për ngritjen dhe uljen e shigjetës (Figura 4.4). Fronti i punës për ekskavatorët kovatorë është shpati i shkallës kur ai lëviz mbi shina ose shpati dhe gjerësia e hyrjes kur lëviz mbi zinxhir. Krahas gërmimit sipas shpatit të shkallës kryhet dhe zhvendosja e pandërprerë e ekskavatori . Shigjeta e vazhdimit ruan pjerrtësinë e shpatit të shkallës dhe si rrjedhojë dhe kovat ndodhen vazhdimisht në konstante me frontin e punës.

Elementet e frontit të punës të ekskavatorëve kovatorë janë: **lartësia e shkallës h**, **gjerësia b** dhe **trashësia e fetës S**. Ekskavatori kovator e gërmon materialin me kovat e përforcuara në zinxhir, të cilat mbushën gjatë lëvizjes së zinxhirit nga buza e poshtme deri në atë të sipërme të shpatit të shkallës. Kovat e mbushura me materialin e gërmuar (shkëputur) nga masivi e përcjellin përmes ullukut (kanalit) pranues deri në mekanizmin shkarkues ku bëhet shkarkimi përmes transportit në bunkerin qëndro ose transportit dhënës në varësi nga lloji i transportit me shina ose me transportier. Ekskavatorët kovatorë që kanë pjesën e sipërme të shtangët me uljen e shigjetës, gërmojnë me feta në formë freskore, gjatë kalimit të ekskavatorit përgjatë gjithë frontit të punës me trashësinë e prerjes. Ekskavatorët kovatorë që kanë pjesën e sipërme të shtangët me uljen e shigjetës, gërmojnë me feta në formë freskore, gjatë kalimit të ekskavatorit përgjatë gjithë frontit të punës me trashësinë e prerjes. Për të sheshuar sipërfaqet e pasheshuara të krijuara në dysheme të shkallës, të cilat krijohen për shkak të zhvendosjes horizontale të ekskavatorit për trashësinë e prerjes, në fund të shigjetës me kova vendoset edhe çerniera tjetër – hallka sheshuese e cila sheshon dyshemenë (Figura 4.4).

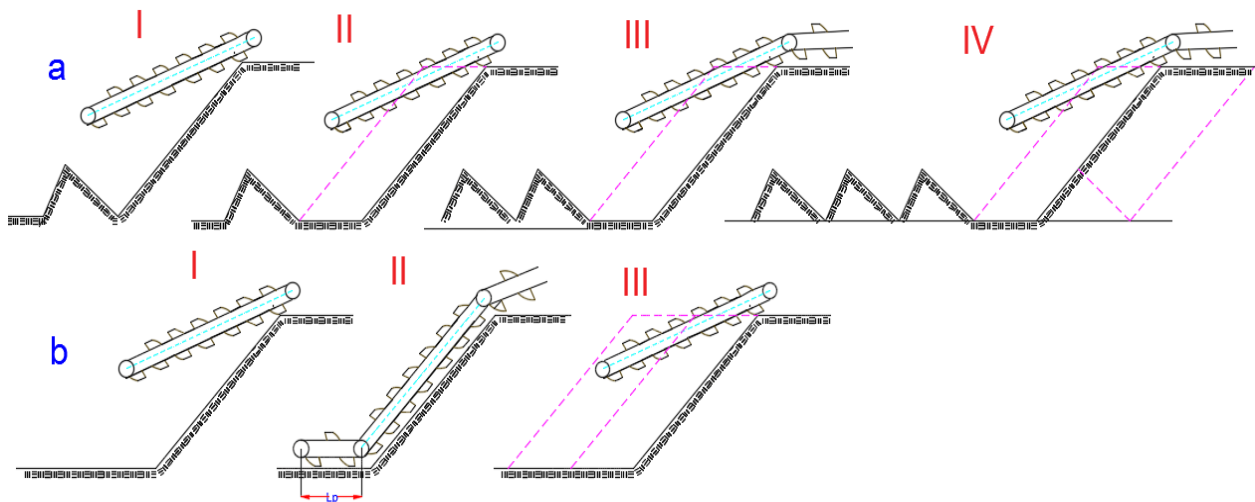
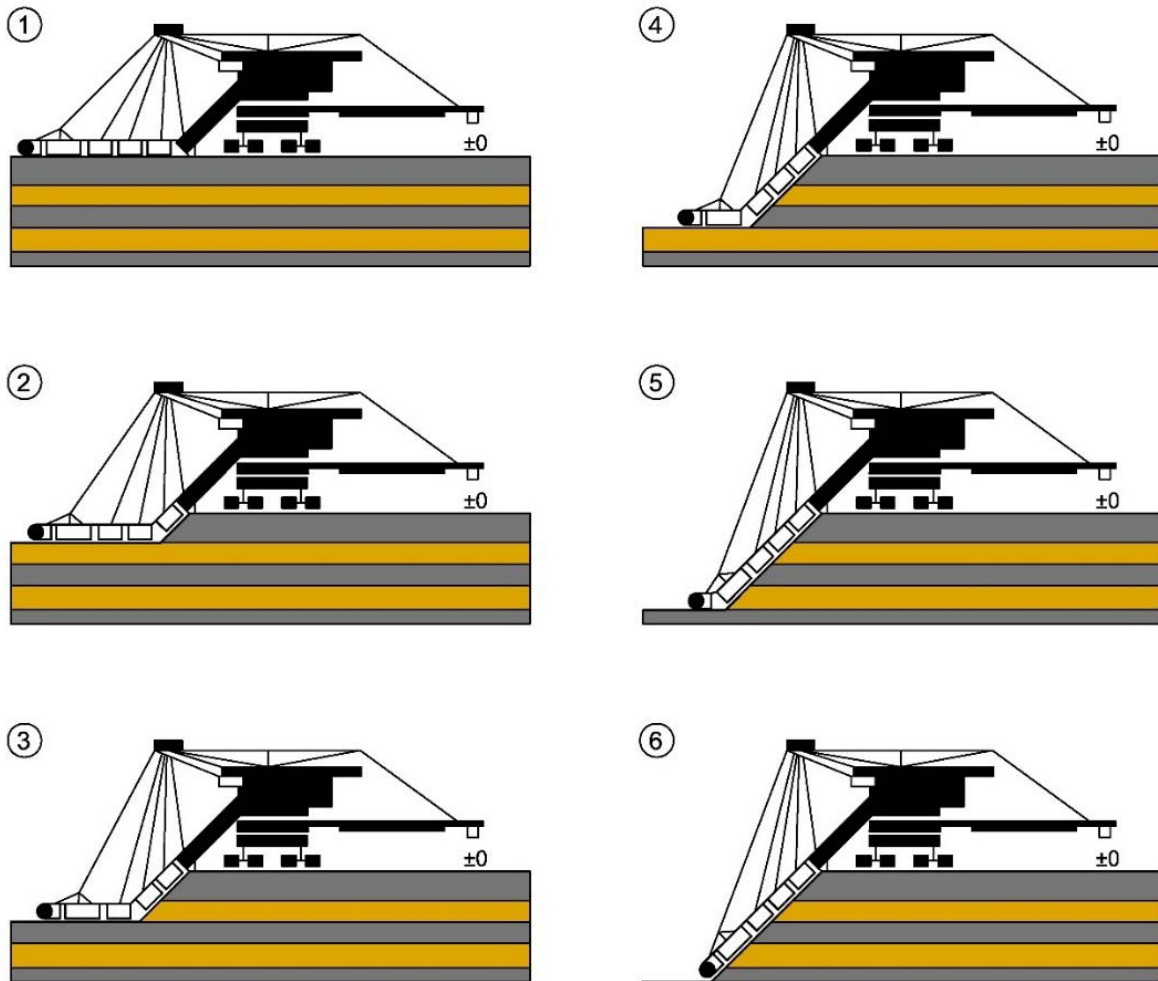


Figura 4.4. a- Shigjeta e ekskavatorit kovator b – gjerësia e hallkës sheshuese dhe gjerësia e jorrafshimeve në dyshemenë e shkallës sipërfaqësore të pa sheshuar në dysheme.

a. Shigjeta e kovave me një çernierë (të sipërme) I,IV pozicionet e shigjetës pa hallkën sheshuese,

b. Shigjeta e kovave me hallkën sheshuese I,III, pozicionet e shigjetës me hallkën sheshuese.

Shigjetat e kovave mund të kenë edhe disa çerniera . Konstruksionet shumëçernierëshe janë të përshtatshme për punë selektive .Në Figurën 4.5 shihet mundësia e përshtatjes së shigjetës kërkesave për kryerjen e punës selektive.



- 1- vendosja e shigjetës me kova në pozicion për punë selektive,
- 2- gërmimi (shfrytëzimi) selektiv i mineralit të dobishëm,
- 3- gërmimi(nxjerrja) selektiv i ndërfaqeve të shkëmbit shterpë,
- 4-5- vendosja dhe gërmimi i mineralit të dobishëm ,
- 6- gërmimi i brezit të ri.

Figura .4.5. Gërmimi selektiv me ekskavatorëve kovatorë.

Gjatë praktikës së gërmimit në mënyrë frontale, gërmimi mund të realizohet me prerje në formë freskore dhe paralele (Figura 4.6). Kovat gjatë gërmimit me prerje paralele janë në kontakt të

vazhdueshëm me shpatin e shkallës dhe kapin (presin) fetën me gjerësi dhe trashësi të caktuar dhe në rrugëtimin e tyre deri në kreshtë të shkallës mbushën plotësisht.

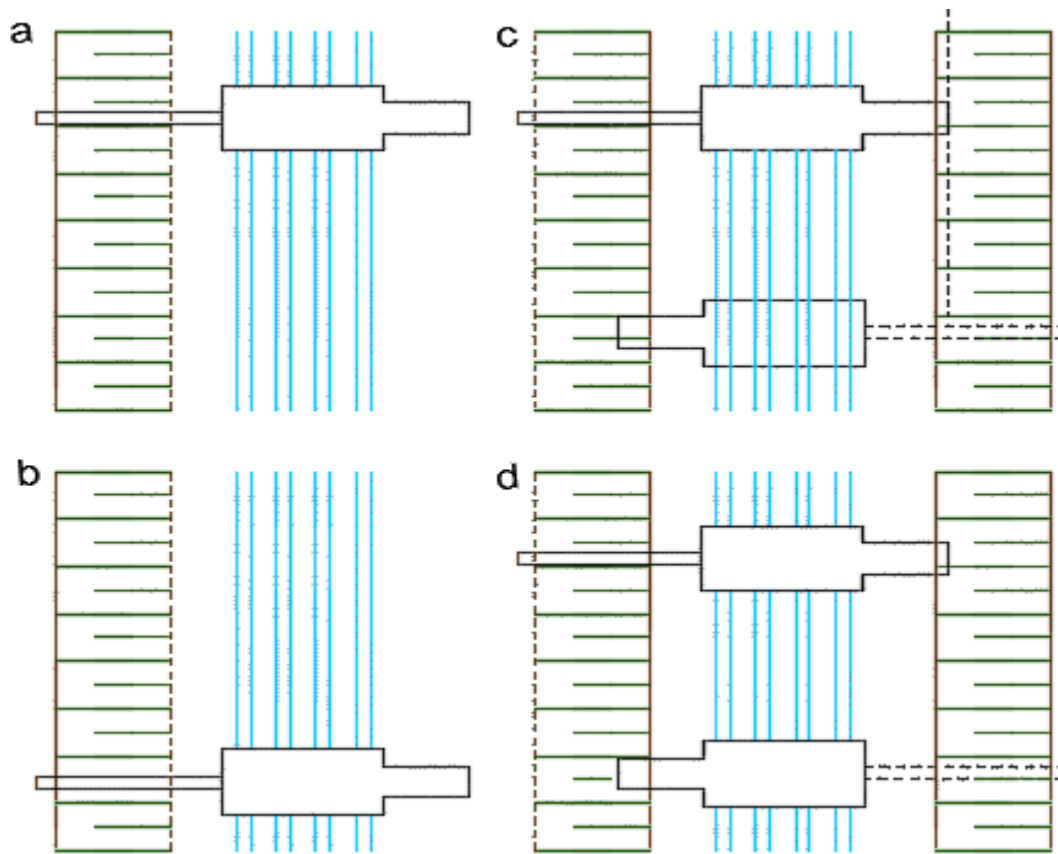


Figura 4.6 . Skema e punës së ekskavatorit kovatorë në gërmimin frontal(me gërmim frontal)

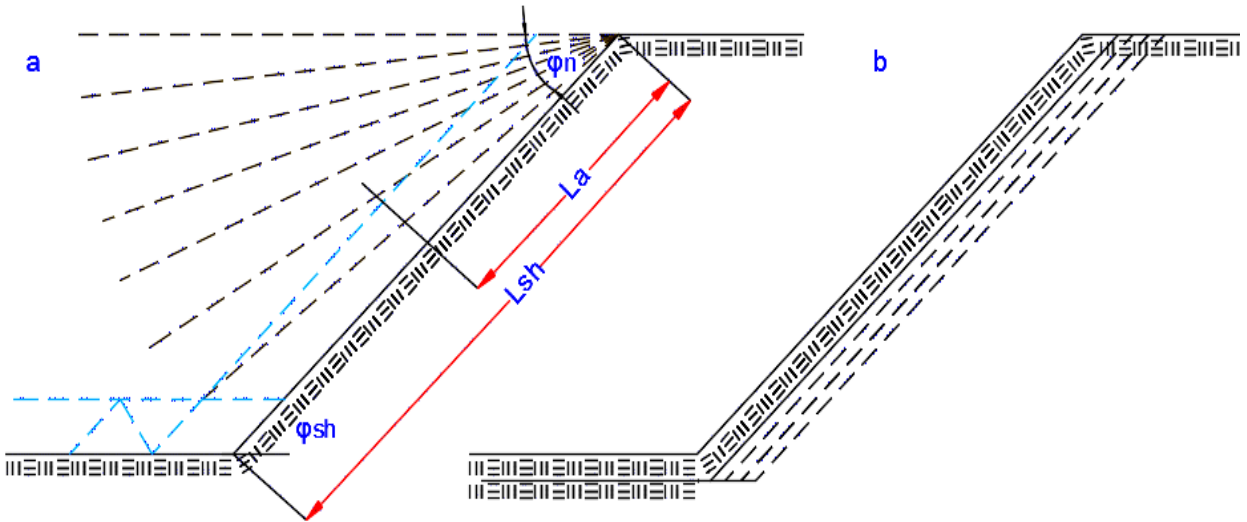
a. Puna në thellësi (puna me gërmim nga lartë poshtë),

b. Puna në lartësi,

c. Puna në thellësi dhe lartësi e një ekskavatori me gërmim frontal,

d. Puna e njëkohësishme e dy ekskavatorëve në frontin e punës në thellësi dhe lartësi (me gërmim lart e poshtë).

Trashësia (hapi) e prerjes është harmonizuar me vëllimin e mbushjes së kovës, kovat për shpejtësi të caktuar të lëvizjes së ekskavatorit duhet të mbushet deri te buza e sipërme e shkallës. Ndryshimi i thellësisë (lartësisë) së shkallës (për këndin e njëjtë të shpatit të shkallës) për shkak të përshtatjes së vëllimit të mbushjes së kovave ndikojnë në proporcion të zhdrejtë në thellësinë e prerjes . Trashësia (thellësia) e prerjes përgjatë linjës së plotë të shpatit të shkallës është e njëjtë e kjo qon te konkluzioni se gërmimi me prerje paralele rezulton me mbushjen më të mire të kovës dhe në kapacitet më të madh.



δ_{sh} - Këndi i vendosjes së shigjetës me kova gjatë punës me gërmim freskor,
 δ_n -Këndi i pjerrtësisë së shkallës, L_{sh} - Gjatësia e shigjetës me kova,
 L_a - Gjatësia aktive e shigjetës në front të punës, gjatë punës (gërmimit) freskore.

Figura 4.7. Prerjet e ekskavatorit kovatorë në gërmimin frontal.
 Prerja freskore b- Prerja paralele

Teknologjia e gërmimit me prerje freskore rezulton me zhvendosje të shinave pas gërmimit të gjerësisë së caktuar të shkallës, shkakton krijimin brinjë (brigje) në sheshin e gërmimit dhe humbje në kreshtën e shkallës në fillim të prerës sepse kovat nuk mbushën për shkak të rrugëtimit të shkallës.

Përmasat e punës të ekskavatorëve kovatorë janë:

Gjatësia e shigjetës (ramës) me kova , gjatësia e hallkës sheshuese dhe vëllimi i kovës.

Gërmimi frontal (prerja paralel) e karakterizon këto parametra (Figura 4.7)

- Lartësia e shkallës (h) varet nga gjatësia e shigjetës të kovave (L_{SH}) dhe këndi i pjerrtësisë së saj(δ_{sh}):

$$h = L_{sh} \cdot \sin \delta_{sh} , \quad (m) \quad (4.1)$$

L_{sh} - gjatësia e shigjetës,m

δ_{sh} -këndi i pjerrtësisë të shigjetës (gradë).

- Hallka sheshuese në shigjetë mund të vendoset si vazhdim i saj (shprehja (4.1)) ose në mënyrë horizontale :

$$\mathbf{h} = (\mathbf{L}_{sh} - \mathbf{L}_{h\ sh\ (p)}) \cdot \mathbf{sin}\delta_{sh} \quad (\mathbf{m}) \quad (4.2)$$

$L_{h\ sh\ (p)}$ – gjatësia e sheshuese (e poshtme)

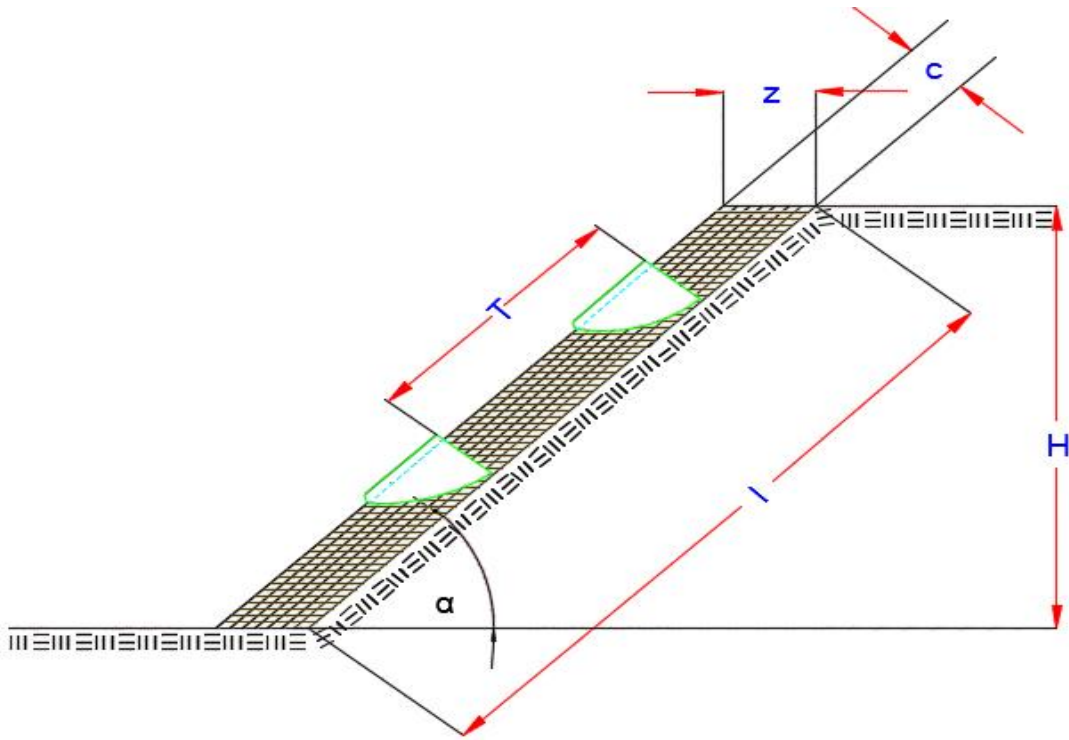
4.4. Gjeometria e gërmimit

Gërmimi frontal – me prerje freskore (Figura 4.7) . Në rastin e punës frontale në gërmim më prerje në formë freskoreje aktive është gjatësia e prerjes e barabartë me hapin e zhvendosjes së ekskavatorit . Me uljen e shigjetës pas çdo prerje gjatësia aktive e saj (L_a) rrite për :

$$\mathbf{L}_a = \mathbf{b}_k \cdot \frac{\mathbf{sin}\delta_n}{\mathbf{sin}(\delta_n - \delta_{sh})} , \quad (\mathbf{m}) \quad (4.3)$$

Ku: b_k është gjerësia e kapjes (gjerësia e gërmimit) të të gjitha prerjeve .

Gërmimi frontal me prerje paralele (Figura 4.7b), ku nënkuptojmë që shinat e ekskavatorit zhvendosën vazhdimisht për madhësinë e thellësisë së prerjes kurse shigjeta me kova është vazhdimisht në këndin e njëjtë dhe ndjek shpatin e shkallës si dhe kovat janë në kapje (marrje) të plotë përgjatë vijës së shpatit të shkallës, hapi (trashësia) e prerjes së formacionit horizontal me vëllimin e mbushjes së kovave, ashtu që kovat për shpejtësi të caktuar të ekskavatorit duhet të mbushën deri në buzën e sipërme të shkallës. Ndryshimi i thellësisë (lartësisë) së shkallës (për këndin e njëjtë të vëllimit të mbushjes së kovës ndikon në proporcion të zhdrejtë në thellësinë përkatësisht trashësinë e prerjes e cila është e njëjtë përgjatë vijës së shpatit të shkallës).



T – distance në mes kovave (hapi i kovave), h - lartësia e shkallës , l – gjerësia e shpatit të shkallës – gjerësia e kapjes (marrjes), S - trashësia e prerjes

Z -hapi i zhvendosjes pingul në shtrirjen e frontit të punës, δ_{sh} - këndi i pjerrtësisë së shpatit - shigjetës së kovave. b_h – hapi i zhvendosjes sipas shtrishmërisë [m],

Figura 4.8. Trashësia e prerjes së ekskavatorit kovatorë në frontin e punës-prerja paralel.

Trashësia e prerjes (S) varet nga hapi i zhvendosjes nga hapi i zhvendosjes pingul mbi (në) frontin ($Z=b_h$) dhe nga këndi i pjerrtësisë të shigjetës (δ_{sh}) (Figura 4.8) :

$$S=Z \cdot \delta_{sh} = b_k \cdot \delta_{sh} , \text{ (m)} \quad (4.4)$$

Gjatësia e prerjes (l_p) varet nga gjatësia e shpatit të shkallës (l) dhe këndi kinematik i trajektores së gërmimit(Figura 4.9):

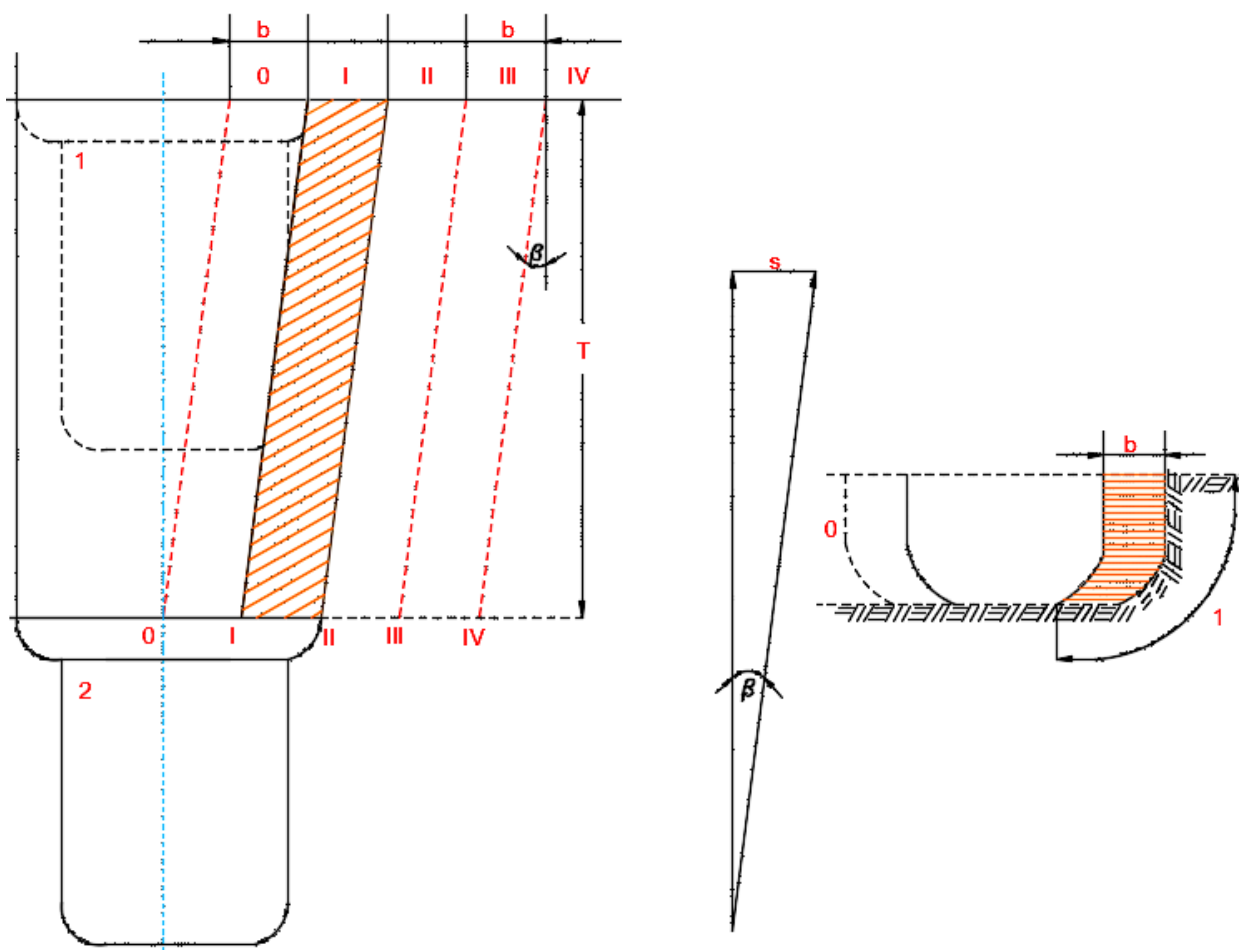
$$l_p= \frac{l}{\cos \beta} , \text{ (m)} \quad (4.5)$$

Gjerësia e prerjes (fetës së prerë) llogaritet sipas shkrehjes (Figura 4.9):

$$b= b_h \cdot \cos \beta$$

b_h - hapi i zhvendosjes sipas shtrishmërisë ,[m]

β - këndi kinematikë i trajektores së gërmimit(do me thënë këndi që formojnë shpejtësia e lëvizjes së shigjetës së kovave dhe shpejtësisë së lëvizjes së ekskavatorit.



1.2 –kovat, B – këndi kinematikë i trajektores së gërmimit , b_h - hapi i zhvendosjes sipas shkrirjes, b - gjerësia e prerjes(shtresës që heq- shkëput secila kovë), s - trashësia e prerjes,

T - distance(hapi)ndërmjet kovave, l_a - gjatësia e kovave që janë aktive në kapje (marrje)

0-0',.....,IV-IV' – sipërfaqja

Figura 4.9. Gjerësia e prerjes për ekskavatorin kovatorë në frontin e gërmimit – prerja paralel

Gjerësia e prerjes varet nga hapi i zhvendosjes sipas shtrirjes d.m.th. nga gjatësia e udhëtimit (ecjes) të ekskavatorit ndërmjet vendit të daljes nga shpati i dy kovave në mënyrë të përsëritshme respektivisht nga këndi kinematikë i trajektores së gërmimit(β).

Vëllimi i përgjithshëm i prerjes gjatë punës është:

$$V_{pr} = S \cdot b \cdot t_a, \text{ (m)}$$

(4.6)

Puna në bllok (Figura 4.10) kërkon lëvizje manovruese më të madhe dhe ndryshimi të pozicionit të ekskavatorëve pa zhvendosje të sistemit transportues (për gërmimin e bllokut). Ekskavatorët kovatorë që transportohen (lëvizin) mbi zinxhir zakonisht punojnë në bllok (Figura 4.10).

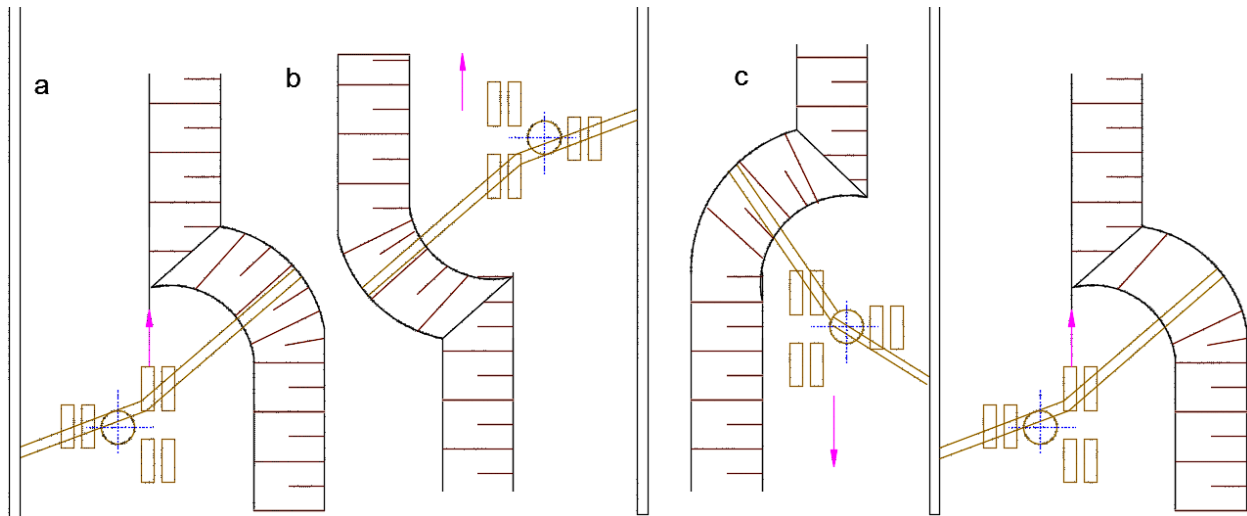


Figura 4.10. Puna e ekskavatorit kovator në bllok

- a- Gërmimi lart (në lartësi)
- b- Gërmimi në thellësi, drejtimi i gërmimit
- c- Gërmimi në lartësi dhe thellësi i dy ekskavatorëve në një transportier.

Gërmimi me ekskavatorëve realizohet me rrotullimin e shigjetës së tij rreth aksit qendror. Mënyrën e tillë të gërmimit mund ta kenë (posedojnë) ekskavatorët kovatorë me lëvizje mbi zinxhir mund të punojnë në bllok dhe në front.

Ekskavatorët kovatorë që ecin mbi zinxhir në bllok punojnë me prerje paralele (me pjerrtësi konstante të shigjetës), me prerje në formë freskore (me pjerrtësi të ndryshme të shigjetës).

Procesin e gërmimit e përbëjnë lëvizja drejtvizore e kovave nëpër front të gërmimit, lëvizje rrethore e shigjetës së lëvizjes rrethore e shigjetës së kovave dhe nga zhvendosja e ekskavatorit në

drejtim të avancimit të frontit të punës. Kinematika e tillë është në formë të lakores hapësinore dhe mundë të paraqitet me segmentin e sektorit të spirales së Arkimedit

Puna në bllok – gërmimi me prerje paralel

Karakterizohet me ndryshime të vazhdueshme të gjerësisë së prerjes (në funksion të largësisë nga aksi i rrotullimi të ekskavatorit), me gjatësi konstante të prerjes dhe me aks gjatësor vijë e përkulur e prerjes.

Trashësia e serisë së prerjeve është funksion i këndit të rrotullimit të shigjetës dhe ndryshon nga ajo maksimale në aksin e ekskavatorit ($\beta=0$), deri te ajo minimale ($\beta = 90^\circ$). Trashësia e prerjes varet nga hapi i zhvendosjes të ekskavatorit ($Z = b_h$). Trashësia e prerjes (njëjtë si tek ekskavatorët me rotor).

$$S_\beta = S_{\max} \cdot \cos \beta \quad (4.7)$$

Gjerësia e prerjes (b) është funksion i shpejtësisë së rrotullimit dhe i pozicionit të kovave në fronti e gërmimit:

$$b = \frac{\omega \cdot 60}{n} (R_v + l \cdot \cos \delta_{sh}) \quad (4.8)$$

R_v – distanca nga buzët e frontit të gërmimit (shkallës) deri te aksi i rrotullimit të ekskavatorit, δ_{sh} -këndi i pjerrtësisë së shigjetë së kovave,

ω – shpejtësia këndore e rrotullimi të shigjetës.

Puna në bllok – gërmim me prerje në formë freskore për dallim nga gërmimi me prerje paralele, dallohet (karakterizohet) me ndryshimin e trashësisë së prerjes në funksion të largësisë nga tehu (ana) i jashtëm i bllokut si dhe me ndryshimin e gjatësisë aktive të shigjetës. Në rastin e gërmimit me prerje freskore janë të ndryshueshme të gjitha përmasat e fetës së prerë, kështu që për rrjedhojë ndryshon dhe kapaciteti, për këtë arsye kapaciteti i ekskavatorit kovator nuk mund të shfrytëzohet mirë.

4.5. Parametrat kryesor të proceseve të punës së ekskavatorëve kovatorë

Prodhimtaria teorike e ekskavatorëve kovatorë përcaktohet me anë të shprehjes :

$$Q_0 = 60 \cdot E \cdot n_z, \quad \left(\frac{m^3}{h}, m \cdot sh \right) \quad (4.9)$$

E - është volumi gjeometrik i kovave në litra ,

n_z – është numri i kovave që zbrazen (shkarkohen) në një minutë,

Prodhimtaria teknike përcakton vëllimin e formacioneve shkëmbore në gjendje të kompaktuara (in- situ) të cilin e gërmon ekskavatori në njësinë e kohës me punë të pandërprerë , duke marrë parasysh edhe aftësitë teknike të makinës :

$$Q_t = Q_0 \cdot \frac{k_m}{k_{sh}} = 60 \cdot E \cdot n_z \cdot \frac{k_m}{k_{sh}}, \quad \left(\frac{m^3}{h}, m \cdot k \right) \quad (4.10)$$

Vlerat mesatare të koeficienteve të mbushjes (k_m) dhe të shkrifërimit (k_{sh}) jepen në tabelat përkatëse . Kur njihet vlera e koeficientit të shkrifërimit , koeficientit të mbushjes në kushte konkrete mund të përcaktohet me anë të shprehjes:

$$k_m = b \cdot S \cdot h \cdot k_{sh} \quad (4.11)$$

h - lartësia (thellësia) e fronit të punës ,(m)

b – gjerësia e fetës (shtresës së prerë nga kova),

s – trashësia së fetës së prerë , që mund të përcaktohet me anë të shprehjes:

$$S = \frac{F_k}{b \cdot k_L} \quad (4.12)$$

F_k –forca që realizohet ne kovën e ekskavatorit,

k_L –rezistenca ndaj prerjes e formacionit shkëmbor që gërmohet .

Prodhimtaria shfrytëzuese - varet nga prodhimtaria teknike , këtu merren parasysh kushtet konkrete . Kjo prodhueshmëri varet nga dy faktorë kryesorë : nga kapaciteti i kovës E dhe numri i kovave që zbrazen Brenda një minute :

$$n_z = \frac{60 \cdot v_k}{T_k} \quad (4.13)$$

k_u : V_k - është shpejtësia e lëvizjes së kovës në (m/s)

T_k – është hapi i kovave në (m)

Për një prodhimtari të dhënë dhe numër të dhënë të zbrazjeve të kovave brenda një minute , vëllimi I nevojshëm i kovës E gjendet nga formula :

$$E = \frac{Q_0}{60 \cdot n_z} \quad (\text{litra}) \quad (14)$$

4.6. Lidhja e parametrave të prerjes dhe forcës të nevojshme për kryerjen e gërmimit

Gjatë punës të ekskavatorëve kovatorë në çdo çast të kohës në frontin e gërmimit ndodhën disa kova me seksion tërthor të përgjithshëm ($\sum F$) , i cili përfaqëson prodhimin e syprinës të prerjeve individuale (F) dhe i numrit të kovave (Z_k) që janë njëkohësisht në procesin e gërmimit. Forcat e përgjithshme e nevojshme për gërmim (për gërmimin frontal , Figura 4.6 dhe 4.7).

$$F = 10^2 \cdot Z_k \cdot k_L \cdot L_a , \quad (\text{kN}) \quad (4.15)$$

$$F = 10^4 \cdot Z_k \cdot k_f \cdot b \cdot S , \quad (\text{N}) \quad (4.16)$$

$$Z_k = \frac{\ell}{T_k} \quad (4.17)$$

ℓ – gjerësia e kalimit të punës së kovës në frontin e gërmimit ,(m),

Z_k – numri i kovave që janë njëkohësisht në front të punës,

k_L, k_f – rezistenca specifike lineare dhe sipërfaqësore ndaj gërmimit (kN /m), (M Pa),

T_k – distance ndërmjet kovave (Figura 4.6).

Gjatësia e tehut prerës varet nga forma e seksionit tërthor të tij, për ngasjen e zinxhirit me kova gjatë gërmimit poshtë është e nevojshme fuqia (N) me vlerë prej:

$$N = \frac{F_0 \cdot v_{rr}}{1000 \cdot \eta} , \quad (\text{k N}) \quad (4.18)$$

F_0 - forca periferike që ushtrohet në zinxhirin ngasës,(N),

$F_0 = F_1$ – forca e ushtroar në anën (krahun) e plotë,

F_2 – forca e ushtroar në anën e kthimit

V_r – shpejtësia e rrotullimit të zinxhirit me kova (m/muri)

Fuqia e përgjithshme e nevojshme për ngasjen e zinxhirit me kova është:

$$N = \frac{1}{\eta} (N_{gër} + N_{ng} + N_{tk} + N_{tër} - N_{tgër}) \quad (4.19)$$

$N_{gër}$ – fuqia e nevojshme për përballimin e rezistencës në gërmim ,(kW),

N_{ng} – fuqia e nevojshme për ngritje (kW),

N_{tk} – fuqia e nevojshme për përballimin e lëvizjes (ana e kthimit të zinxhirit te kovave)(kW),

$N_{tgër}$ – fuqia e nevojshme për përballimin e lëvizjes (ana e gërmimit të zinxhirit të kovave)

$N_{tër}$ – fuqia e përgjithshme e tërheqjes të zinxhirit në kova (kW).

Fuqia e nevojshme për përballimin (mposhtjen) e rezistencës ndaj gërmimit ($N_{gër}$)(madhësia e fuqisë e nevojshme për të realizuar procesin e gërmimit do të jetë) (Figura 4.7 dhe 4 .8).

$$N_{gër} = \frac{F_{gër} \cdot v_r}{1000 \cdot \eta} , \text{ (kW)} \quad (4.20)$$

Ose forca e nevojshme tangjentore për mposhtjen e rezistencës në gërmim (që duhet të aplikohet në teahun prerës të organeve të punës) është :

$$F_{gër} = \frac{\eta \cdot 1000}{v_r} \left[N - \frac{1}{\eta} (N_{ng} + N_{tk} + N_{tër} - N_{tgër}) \right] , \text{ (kN)} \quad (4.21)$$

Kjo pra është forca shuma tërheqëse për përballimin e rezistencave ndaj gërmimit në formacionin e caktuar të shkëmbit . Për ekskavatorët kovatorë është karakteristike që gjatë gërmimit tejmbushën kovat , kapaciteti i mbushjes (km) mund të merr vlerën 1.5 .

4.7. Parametrat bazë të prerjes

Parametrat bazë të një prerje i përbëjnë : **gjatësia l** , **gjerësia b** dhe **trashësia S** . Gjatësia e fetës së prerë është gjatësia e sheshit të rrugës të cilën e përshkojnë kovat nëpër shpatin e shkallës, do me thënë $l = L_{sh\ rr}$. Gjerësia e fetës varet nga shpejtësia e rrotullimit të ekskavatorit V_{rr} , shpejtësia e lëvizjes së zinxhirit V_z , gjatësia e pjesës së ramës në punë L_r dhe numrit të kovave në punë (aktive) Z_k , respektivisht:

$$\mathbf{b} = \frac{v_r}{v_z} \cdot \frac{L_r}{Z_k}, \quad (\text{m}) \quad (4.22)$$

Duke qenë se madhësitë janë madhësi konstruktive, gjerësia elementeve të fetës përkufizohet si:

$$\mathbf{b} = \mathbf{k} \cdot \frac{L_r}{Z_k}, \quad (\text{m}) \quad (4.22')$$

$k = \frac{v_{rr}}{v_z}$ - raporti i shpejtësisë rrotulluese/ shpejtësia e zinxhirit të kovave.

Trashësia e fetës elementare mund të përcaktohet nga kushti që vëllimi i materialit të gërmuar nga masivi i formacionit shkëmbor duhet të korrespondoj me vëllimin e materialit në gjendje të shkruftuar do me thënë :

$$V_{mf} = V_{m.sh} \frac{k_m}{k_{sh}} \quad (4.23)$$

Nga ana tjetër, me qenë se vëllimi i një fete të hequr nga një kovë nga masivi shkëmbor është i barabartë me :

$$V_{m.f} = \ell \cdot \mathbf{b} \cdot \mathbf{S} \quad (\text{m}^3) \quad (4.24)$$

Atëherë, duke u bazuar në këto dy shprehje (23) dhe (24), mund të përkufizohet trashësia faktike e fetës elementare:

$$\mathbf{S} = \frac{V_{m.sh} \cdot Z_k \cdot k_m}{k \cdot L_r^2 \cdot k_{sh}}, \quad (\text{m}) \quad (4.25)$$

4.8. Kapaciteti i ekskavatorit kovator

Prodhueshmëria e shfrytëzimit (kapaciteti faktik) i ekskavatorit kovatorë mund të përcaktohet në dy mënyra :

Mënyra e parë : në qoftë se nga ana e prodhuesit të ekskavatorit kovator japin karakteristika tekniko-konstruktive : shpejtësia e lëvizjes së zinxhirit dhe distance ndërmjet kovave, atëherë prodhueshmëria shfrytëzuese (efektive) mund të përcaktohet bazuar në formulën:

$$Q_{ef} = \frac{3600 \cdot E \cdot V_z \cdot k_m \cdot k_k}{T_k \cdot k_{sh}} \quad \left[\frac{\text{m}^3}{\text{h}}, \quad \text{m. f} \right] \quad (4.26)$$

E – vëllimi gjeometrik i kovave, (m^3)

V_z – shpejtësia e lëvizjes së zinxhirit me kova, (m/s)

T_k – distance ndërmjet kovave, (m),

k_k – koeficienti i shfrytëzimit të kohës së ndërtesës në punë të pastër (koeficienti i shfrytëzimit të kohës të punës së ekskavatorit).

Mënyra e dytë : në qoftë se për llojet e veçanta të ekskavatorëve kovatorë është i njohur numri i kovave që zbrazen në të njëjtën kohë brenda një minute m_z , atëherë kapaciteti efektiv i ekskavatorit përcaktohet me shprehjen :

$$Q_{ef} = 60 \cdot E \cdot n_z \cdot \frac{k_m \cdot k_k}{k_{sh}}, \quad \left[\frac{m^3}{h}, m. f \right] \quad (4.27)$$

Shembulli 4.1. Për ekskavatorët kovatorë të tipit E – 1120 - $\frac{0}{27}$ duhet të përcaktohet lartësia e shkallës me punë në thellësi të ekskavatorit , në qoftë se ekskavatori së pari punon me gjatësi të zvogëluar të ramës të kovave , kurse më pastaj me gjatësinë e përgjithshme të ramës L_r (Figura 4.9).

Në detyrë kërkohet që të përcaktohen :

1. Lartësia (thellësia) e shkallës për që të dy variantet, në qoftë se këndi i rënies së shpatit të punës është $\delta = 35^\circ$; gjatësia e ramës me kova pa hallkën e sheshuar $L_{r1} = 38(m)$, ndërsa me zgjatje $L_{r2} = 43(m)$ dhe distance ndërmjet buzës së sipërme të shkallës dhe përfundimi I gjatësisë aktive (punuese) të ramës $L_{sh} = 2(m)$;
2. Që të shfrytëzohet lartësia maksimale e mundshme e gërmimit të ekskavatorit $h_{max} = 27(m)$, ndërsa për rastin kur ekskavatori punon me gjatësinë e përgjithshme të ramës L_r , të llogaritet këndi I nevojshëm I pjerrtësisë së shpatit punues të shkallës δ_1 .
3. Trashësia teorike e një fete elementare , në qoftë se janë të njohura madhësitë : numri i kovave $Z_k = 50$ (copë) shpejtësia e lëvizjes së ekskavatorit $V_{rr} = 9 (m/min)$ dhe shpejtësia e lëvizjes të zinxhirit me kova $V_z = 1,2 (m/s)$;
4. Gjerësia teorike e fetës elementare b ;
5. Kapaciteti teorik I ekskavatorit në qoftë se gjatësia e ndarjes së zinxhirit ndërmjet kovave është $a = 560 (m)$

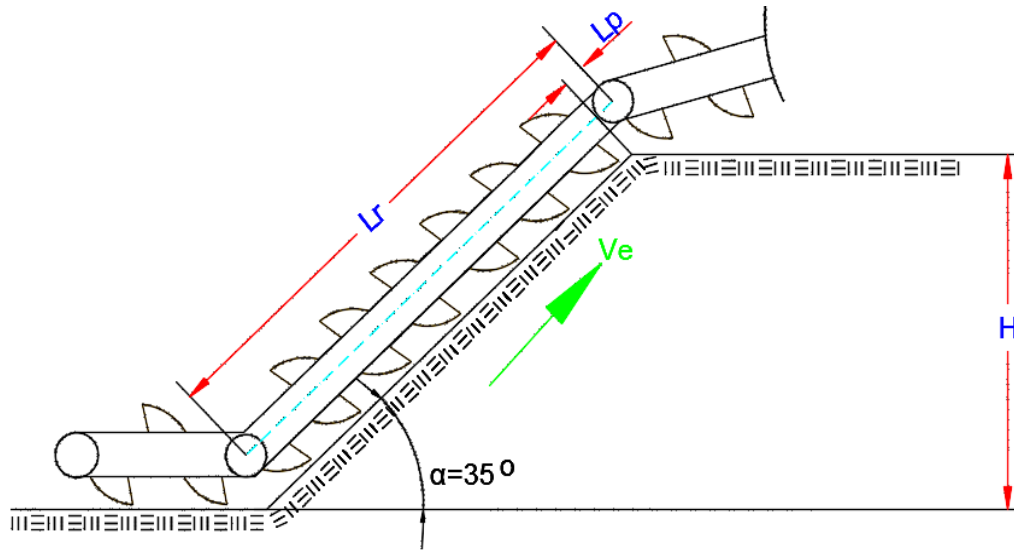


Figura 4.11. Skema teknologjike e punës së ekskavatorëve kovatorë

Zgjidhje :

$$1: \frac{h}{L_r - L_{sh}} = \sin \delta \text{ (fig. 1)} \Rightarrow h = (L_r - L_{sh}) \sin \delta$$

$$h_1 = (L_{r1} - L_{sh}) \cdot \sin \delta = (38 - 2) \cdot \sin 35^\circ = 36 \cdot 0.57 = 20.5 \text{ (m)}$$

$$h_2 = (L_{r2} - L_{sh}) \cdot \sin \delta = (43 - 2) \cdot \sin 35^\circ = 41 \cdot 0.57 = 23.4 \text{ (m)}$$

$$2: \text{ Sipas figurës 9 : } \sin \delta = \frac{h_{max}}{L_{r2} - L_{sh}} = \frac{27}{43 - 2} = 0,658$$

$$\delta_1 = \sin^{-1}(0,658) = 41^\circ$$

3: sipas ekuacionit (1) kemi :

$$S = \frac{E_{m.sh} \cdot Z_k \cdot k_m}{k \cdot L_r^2 \cdot k_{sh}} = \frac{E_{m.sh} \cdot Z_k}{k \cdot L_r^2} \text{ (m)}$$

$$\text{Ku: } k = \frac{v_{rr}}{v_z} = \frac{9 \frac{m}{\min}}{1.2 \frac{m}{s}} = \frac{9}{1.2 \cdot 60} = 0,125$$

Prandaj trashësia faktike e fetës së hequr nga një kovë është

$$S = \frac{1.12 \cdot 50}{0.125 \cdot 43^2} = 0.24 \text{ (m)} = 24 \text{ (cm)}$$

$$4: \text{ gjerësia e fetës } b = f(v_{rr}, v_z, L_r, Z_k) = \frac{v_{rr}}{v_z} \cdot \frac{L_r}{Z_k} = k \cdot \frac{L_r}{Z_k}$$

$$\text{Pra : } b = 0.125 \cdot \frac{43}{50} = 0.11 \text{ (m)} = 11 \text{ (cm)}$$

5: Sipas ekuacionit (1) kapaciteti teorik I ekskavatorit , del të jetë

$$Q_0 = \frac{3600 \cdot E_{m.sh} \cdot v_z}{T_k}$$

$$T_k = (4 - 6) \cdot a, \text{ pranojmë } T_k = 4 \cdot a = 4 \cdot 560 = 3360 \text{ (mm)} = 3.36 \text{ (km)}$$

Atëherë për $T_k = 2.24 \text{ (km)}$ kemi :

$$Q_0 = \frac{3600 \cdot 1.12 \cdot 1.2}{2.24} = 2160 \left(\frac{m^3}{h}, m.sh \right)$$

Kurse duke pranuar $T_k = 6 \cdot a = 6 \cdot 560 = 3360 \text{ (mm)} = 3.36 \text{ (km)}$ kemi:

$$Q_0 = \frac{3600 \cdot 1.12 \cdot 1.2}{3.36} = 1440 \left(\frac{m^3}{h}, m.sh \right)$$

Shembulli 4.2. Në një karrierë në Gjermani për ngarkimin e shkëmbinjve shterpë është përdorur ekskavatori kovator i tipit $E_s=1600 \cdot \frac{22-26}{22-26}$, parametrat konstruktiv të të cilit janë si në vazhdim:

- ▶ Gjatësia aktive maksimale e rames me kova: $L_{r(max)}=40(m)$
- ▶ Rrezja minimale e gërmimit $R_{g(min)}=25(m)$ dhe R
- ▶ Shpejtësia e lëvizjes të zinxhirit $v_z=2,22\left(\frac{m}{s}\right)$;
- ▶ Distanca ndërmjet kovave $T_v=4 \cdot 800(mm)$;
- ▶ Shpejtësia e rrotullimit të ekskavatorit (nëpër shina) $v_{rr}=4 \cdot 12\left(\frac{m}{min}\right)$.

Për punën e ekskavatorit në formacione gjysmë të lidhura prej ranori është e nevojshme të zgjidhet teknologjia racionale e gërmimit në bllok dhe për këtë qëllim të përcaktohen parametrat e punës të ekskavatorit në punë në thellësi dhe lartësi të ekskavatorit (Figura 4.12) si në vazhdim:

1. Thellësia racionale h dhe lartësia e shkallës H , me kusht që pjerrësia e shkallës në thellësi (me gërmim poshtë) të jetë i barabartë me $\alpha=40^0$ kurse për shkallën në lartësi $\alpha_l=38^0$;
2. Numri i kovave në punë për shkallën me gërmim në thellësi z_k dhe lartësi z'_k ;
3. Gjatësia punuese (aktive) e ramës L_r në punën me gërmim në thellësi në qoftë se gjatësia për sheshim është $L_{sh}=3,0(m)$ si dhe gjatësia aktive e ramës në punë me gërmim lartë L'_r ;
4. Gjerësia racionale e bllokut të shfrytëzimit B_{rac} dhe B_{rac} duke marr parasysh racionalitetin;
5. Gjerësitë e nevojshme të një prerje b_{max} dhe b_{min} , nëse $n_z=\frac{34}{min}$;
6. Trashësitë faktike të një fete S_1 dhe S_2 ;

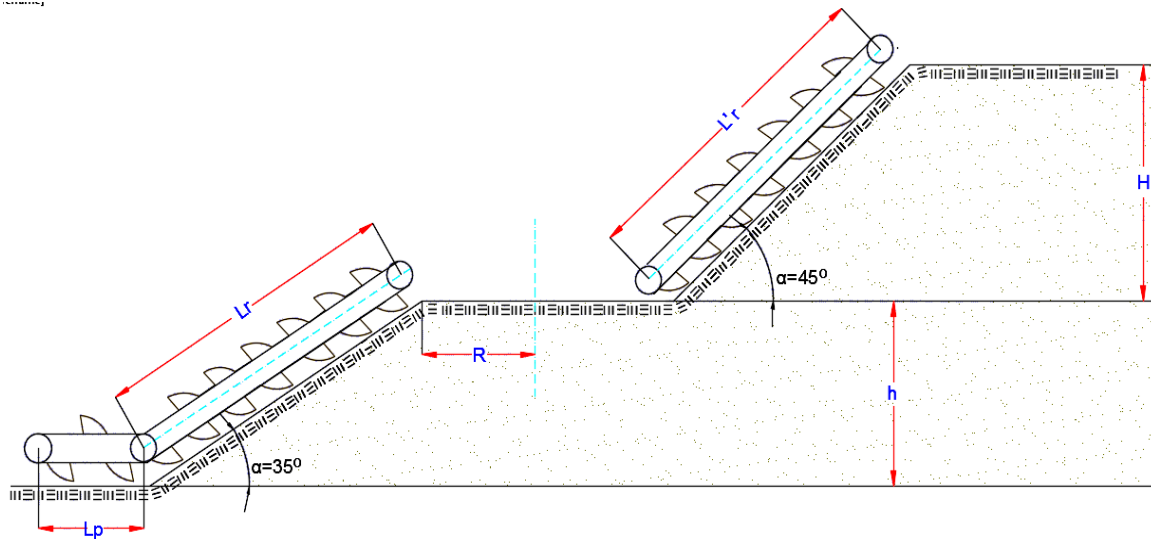


Figura 4.12. Skema e gërmimit me anë të ekskavatorit kovator në bllok

7. Kapaciteti teorik dhe teknik i ekskavatorit, në qoftë se janë: $k_m=0,8$ dhe $k_{sh}=1,4$, dhe kushtet racionale:
- Për punën në thellësi $\varphi_1=30^0$, $\varphi_2=80^0$
 - Për punën në lartësi $\varphi_1=45^0$, $\varphi_2=80^0$

Zgjidhje:

1. $h_{rac}=L_r \cdot \sin\alpha \Rightarrow L_r=L_{r(max)}-L_p=40-3=37(m)$
 $h_{rac}=37 \cdot \sin 40^0=23,7(m)$
 $h_{rac}=L'_r \cdot \sin\alpha_1 \Rightarrow L'_r=L_{r(max)}=40(m)$
 $h_{rac}=40 \cdot \sin 38^0=24,6(m)$
 2. Numri i kovave:
 $z_k=\frac{L_{r(max)}}{T_k}$, ku $T_k=(4-6) \cdot a=4 \cdot a=4 \cdot 800=3200(mm)$
Pra: $T_k=3.2(m)$,
Kështu: $z_k=\frac{40}{3,2}=12,5$, pranojmë të jetë $z_k=12(kova)$.
 $z'_k=z_k=12(kova)$.
 3. Gjatësia aktive e ramës të kovave gjatë gërmimit poshtë:
 $L_r=L_{r(max)}-L_p=40-3=37(m)$
Kurse gjatë gërmimit lart nivelit të qëndrimit të ekskavatorit: $L'_r=L_{r(max)}=40(m)$
 4. Gjerësia e bllokut të shfrytëzimit me ekskavator me punën në thellësi do të jetë:
 $B=(R+L_r) \cdot \sin\varphi_1+R \cdot \sin\varphi_2$, (m) *
- Ku është:
 L_r -gjatësia aktive e ramës, (m)
 φ_1 -këndi horizontal i rrotullimit të ekskavatorit në anën e shpatit anësor, (0)
 φ_2 - këndi horizontal i rrotullimit të ekskavatorit nga ana e shpatit,

R-rrezja e rrotullimit të ramës në nivelin e qëndrimit të ekskavatorit.

Duke vendosur madhësitë e njohura në Ekuacionin (*) merret:

$$B_{rac} = (37+25) \cdot \sin 30^0 + 25 \cdot \sin 80^0 = 62 \cdot 0,5 + 25 \cdot 0,98 = 31 + 24,5 = 55,5(\text{m})$$

Pranohet: $B_{rac} = 55,5(\text{m})$

Ngjashëm gjendet gjerësia racionale për punën në lartësi:

$$B'_{rac} = R'_{min} \cdot \sin \alpha_1 + R'_{min} \cdot \sin \alpha_2 = 20 \cdot \sin 45^0 + 20 \cdot \sin 80^0 = 14,14 + 19,69 = 33,8(\text{m})$$

Pranohet të jetë $B'_{rac} = 34,0(\text{m})$

5. Gjerësia e nevojshme e një fete:

$$b_{max} = \frac{v_{rr[max]}}{n_z} = \frac{12}{34} = 0,35(\text{m}) = 35(\text{cm})$$

$$b_{min} = \frac{v_{rr[min]}}{n_z} = \frac{4}{34} = 0,12(\text{m}) = 12(\text{cm}).$$

6. Trashësia faktike e një fete për shpejtësi maksimale të rrotullimit të ekskavatorit:

$$S_1 = \frac{E_m \cdot sh \cdot z_k}{k \cdot L_r^2} = \frac{1,6 \cdot 12}{k_1 \cdot 40^2} = \frac{1,6 \cdot 12}{0,16 \cdot 1600} = 0,075(\text{m}) = 7,5(\text{cm})$$

$$\text{Ku: } k_1 = \frac{v_{rr[min]}}{v_z} = \frac{12}{60 \cdot 1,22} = 0,16$$

$$S_2 = \frac{E_m \cdot sh \cdot z_k}{k \cdot L_r^2} = \frac{1,6 \cdot 12}{0,05 \cdot 40^2} = 0,24(\text{m}) = 24(\text{cm})$$

$$k_2 = \frac{v_{rr[min]}}{v_z} = \frac{4}{60 \cdot 1,22} = 0,05$$

Pranojmë të jetë $S = 24(\text{cm})$

7. Kapaciteti teorik:

$$Q_0 = 60 \cdot E \cdot n_z = 60 \cdot 1,6 \cdot 34 = 3264 \left(\frac{\text{m}^3}{\text{h}} \cdot \text{m} \cdot \text{sh} \right)$$

Kapaciteti teknik:

$$Q_t = Q_0 \cdot \frac{k_m}{k_{sh}} = \frac{3264 \cdot 0,8}{1,4} = \left(\frac{\text{m}^3}{\text{h}} \cdot \text{m} \cdot f \right)$$

KAPITULLI -5 - PËRFUNDIMET DHE REKOMANDIMET

Në këtë punim diplome është përshkruar teknologjia e shfrytëzimit të vendburimeve duke përdorur ekskavatorët me veprim kontinual ,e cila mund të zbatohet për kushtet konkrete gjeolog-minerare dhe mjedisore të vendburimeve ekzistuese të Republikës së Kosovës. Meqenëse , linjiti është një ndër pasuritë e rëndësishme të Republikës së Kosovës dhe ai karakterizohet për nga cilësia e lartë por edhe rezervat shumë të mëdha, shfrytëzimi duke përdorur makineritë me veprim kontinual është demonstruar praktikisht në këtë studim .Në punim është trajtuar metodologjia e përcaktimit të parametrave optimal të sistemit me veprim kontinual ETS dhe E_kTS,e cila trajton ndërvarësinë ndërmjet këtyre parametrave dhe parametrave të shkëmes teknologjike sipas kriterit minimizimit të shpenzimeve specifike për 1 ton të paralëndës minerale respektivisht për 1 m³ të mbulesës .

- 1) Në rastin e zbatimit modelit llogaritës ekonomiko-matematik për përcaktimin e përbashkët të parametrave optimal të pajisjes gjermuese me veprim të pandërprerë dhe skemës teknologjike dalin të nevojshme që të analizohen tri grupeve të vartësive:

1. **Teknologjike**, me të cilat përcaktohet ndërvarësia e kushteve tekniko-minerare, parametrave të sistemi të shfrytëzimit dhe ekskavatorit;
2. **Konstruktive** ,me të cilën përcaktohet ndërvarësia e treguesve peshor dhe energjetik të ekskavatorit me dimenzionet lineare (punuese) të tyre dhe kapacitetin;
3. **Ekonomike**, me të cilat llogariten investimet, shpenzimet e skontuara (për shlyerje të huas) të shfrytëzimit të mbulesës ose nxjerrjes në varësi nga tipet dhe modelet e makinerive.

- (i) Në praktikën e projektimit të karrierae zakonisht shfrytëzohen kombinimet e varësive të listuara, sepse krahas llogaritjes, zgjedhja përfundimtare varet edhe nga faktorët të tjerë që ndikojn (nganjëherë si limitues) të cilët shumë vështirë ose përgjithësisht nuk mund të përfshihen me shprehjet analitike. Për këtë arsye zgjedhja përfundimtare e ekskavatorit (dhe pajisjeve tjera), edhe krahas aparatit të përpunuar matematik dhe metodave të vlerësimit sasior, akoma varet nga përvoja dhe njohurit e projektuesit dhe investitorit të cilat më së shumti ndikojnë në këtë zgjedhje. Prandaj në përputhje me rezultatet e përftuara nga ky punim kërkimor –studimor mund të përfundohet si në vazhdim :

- (i) Mbi bazën e harmonizimit të karakteristikave gjeometrike të prerjes dhe karakteristikave fiziko mekanike të materialit i cili gërmohet si dhe të ndërvarësisë të karakteristikave konstruktive të ekskavatorit me parametrat e mjedisit të punës mund të definojnë parametrat teknologjik të punës së ekskavatorit me të cilët arrihet kapaciteti maksimal ;
- (ii) Lartësia e prerjeve të gërmimit në bllok të shfrytëzimit, e definuar me varësinë funksionale $h_b = (0,5 \div 0,7)D$, rezultojnë nga kushtet optimale të mbushjes nominale të presëkovave të rrotës punuese;
- (iii) Rritja e numrit të prerjeve apo nënshkallëve në mjedisin punues shumë shtresor kushtëzohet edhe rritjen e kohës prodhuese të nevojshme për gërmimin e bllokut dhe për rrjedhojë çon në zvogëlimin e kapacitetit të prodhimit;
- (iv) Proceset e punës në shfrytëzimin sipërfaqësor janë të ndërlidhur reciprokisht që nënkupton ndryshimi i një parametri teknologjik rezultojnë me ndryshimin e rendimentit dhe të parametrave të tjerë që ndërlidhen me të, por dhe ndryshimin e procesit të shfrytëzimit si tërësi;
- (v) Dimensionimi i kapacitetit të mjetit të transportimit pranohet në përputhje me kapacitetin maksimal të ekskavatorit të angazhuar në procesin e gërmimit –ngarkimit , respektivisht me rritjen e vëllimit të aftësisë bartëse të mjetit transportues , për shkak të zmadhimit të materialit të shkrifëruar nga gërmimi ;
- (vi) Modeli llogaritës i ndërtuar në këtë punim diplome për shfrytëzimin e vendburimeve me ekskavator me veprim kontinual , mund të përdoret edhe për optimizimin e kapaciteteve të ekskavatorëve të tjerë që punojnë në karriera me karakteristika të ngjashme, për gjetjen e kapacitetit optimal, duke marrë parasysh ndikimin e ndryshimit të parametrave teknologjik të punës.

Vlerësoj se ky studim paraqet kontribut modest në përpjekjet të cilat duhet ndërmarrë që të zmadhohet shfrytëzimi i kohës dhe kapacitetit të ekskavatorëve kontinual në shfrytëzimin në mënyrë nga sipërfaqja të vendburimeve të mineraleve të dobishme , pa pretenduar se kam trajtuar të gjithë faktorët influencues në përzgjedhjen e drejt të mënyrës së shfrytëzimit racional e me kapacitet optimal ,kështu që u rekomandoj të i trajtojnë kandidatet e tjerë të cilët kanë interes për fushën e teknologjisë së shfrytëzimit të vendburimeve në mënyrë sipërfaqësore.

REFERENCAT

- [1] Ratan Raj Tatiya : „Surface and Underground Excavations (Methods ,Techniques and Equipment““,2014,Londer ;
- [2] 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 površinška eksploatacija „“,2008.Velenje ,Sloveni.
- [6] C. Drebenstedt & R. Singhal :,„Mine Planning and Equipment Selection” ,2013,Dresden ,Germany.
- [7] A.Gogolewska „Surface and Underground Mining technology „“,2011,Ëracläe University of Technology.
- [8] Stephen Satchell: „Optimizing optimazition ,The Next Generation of Optimization Applications and Theory „“,2010 ,Elsevier ,London ,UK.
- [9] Ëaldemar Kolkieëicz :“Koriëcenje osnovnih mašina u površinskoj eksploataciji (përkthim nga polonishtja) .
- [10] Radomir Simić, Nemanja Popović: “Teknologija površinske eksploatacije lezišta” 1984 ,Sarajevë;
- [11] Rushit Haliti ,Libër i përgatitur për shtyp :,„Mekanika Teknike e Shkëmbinjve “UMIB,Mitrovicë,2014;
- [12] Rushit Haliti :,„Teknologjia e Shfrytëzimit Sipërfaqësor „“,Libër elektronik i përgatitur për shtyp ,2016,UMIB,Mitrovicë ;
- [13]Stephen Satchell: „Optimizing optimazition ,The Next Generation of Optimization Applications and Theory „“,2010 ,Elsevier ,London ,UK.
- [14] Haliti R.,*Analysis of Ground geometry ,Excavation ëith Bucker Ëheel Excavator*,Lambert Academic Publishing ,2017.