



PROGRAMI SEENET (SOUTH EASTERN EUROPE NETWORK)

“Qeverite lokale motore te zhvillimit

“Studimi i fizibilitetit tei Venddepozitimit Rajonal te mbetjeve urbane ne komunen e Bushatit ”

Raporti Teknik i projektit te venddepozitimit te mbetjeve *urbane ne komunen e Bushatit*



TREGUESI

1. HYRJE	4
2. ELEMENTE TË PROJEKTIT	9
3. TERRENI I VENDOSJES SË GJEOMEMBRANËS.....	10
4. GJEOMEMBRANA ME PEAD	11
5. GJEOKOMPOZITI BENTONITIK.....	14
6. PRODHIMI, DRENAZHIMI DHE LARGIMI I LLUMIT	18
6.1– BILANCI HIDROLOGJIK I VENDDEPOZITIMIT	18
6.2 - RESHJE QË INFLUENCOJNË NË PRODHIMIN E LLUMIT	19
6.3 – RRJEDHJET SIPËRFAQËSORE.....	20
6.4 – TERMOMETRIA DHE TRASPIRIMI I AVUJVE.....	22
6.5. – LLOGARITJA E PRODHIMIT TË LLUMIT GJATË MUAJIT MË KRITIK PAS MBYLLJES SË PËRKOSSHME TË VENDDEPOZITIMIT PARA REALIZIMIT TË MBULIMIT PËRFUNDIMTAR PRA PAS-ADMINISTRIMI.....	24
6.6.– LLOGARITJA E PRODHIMIT MAKSIMAL TE LLUMIT GJATË NGJARJEVE TË JASHTËZAKONSHME-KOHA E PËRSËRITJES TË 50 VJETËVE DHE INTERVALI I RESHJEVE DITORE-PËR RESHJE TË JASHTËZAKONSHME, MAKSIMUMI 222MM/DITË GJATË ADMINISTRIMIT TË VENDDEPOZITIMIT	25
6.7. – LLOGARITJA E PRODHIMIT MAKSIMAL TË LLUMIT GJATË RESHJEVE MESATARE TË SHIUT TË VLERËSUARA PËR MUAJIN NËNTOR – PËR RESHJE MAKSIMALE PREJ 206 MM/MUAJ – GJATE ADMINISTRIMIT TË VENDDEPOZITIMIT.....	26
7. TRAJTIMI I LLUMIT NË VENDDEPOZITIMIN E SHKODRËS.....	29
7.1 - PËRSHKRIMI I PROCESIT TË TRAJTIMIT	30
7.2 - DIMENSIONET E IMPIANTIT TË TRAJTIMIT TË LLUMIT	32
7.3 - LISTA E MATERIALEVE PËR IMPIANTIN MË OSMOZË TË KUNDËRT	33
7.4 - IMPIANTI I FITODEPURIMIT “TABAKA THITHËSE”	34
8. - RIQARKULLIMI NË VENDDEPOZITIM TË LLUMIT TË PËRQËNDRUAR.....	36
8.1 - REDUKTIMI I VËLLIMIT VJETOR TË LLUMIT.....	37
8.2 - REDUKTIMI I NGARKESËS NDOTËSE	37
8.3 - PËRSHPEJTIMI I PROÇESEVE BIODEGRADUESE	37
8.4 SËSTEMI HIDRAULIK PËR RIQARKULLIMIN E KONCENTRATIT NË VENDDEPOZITIM DHE DISA VERIFIKIME HIDRAULIKE	45
9. SËSTEMI I DRENAZHIMIT, I MBLEDHJES DHE STOKIMIT TE LLUMIT.....	49
10. PRODHIMI I GAZIT NGA VENDDEPOZITIMI.....	51
10.1 VLERËSIMI I PRODHIMIT TË BIOGAZIT	53
10.2 SËKENARI I PROJEKTIT	55
10.3 SËSTEMI I KAPJES SË BIOGAZIT DHE DJEGJA NË PISHTAR.....	57

11. VEPRA PLOTËSUESE NË SHËRBIM TË VENDDEPOZITIMIT.....	58
12. RESTAURIMI MJEDISOR DHE PËRSHTATJA E VEPRAVE ME PEISAZHIN.....	59

Bashkëngjitur 1)

Realizimi i paketës izoluese në argjilë ose kompozit me material flishoid me përçueshmëri të ulët aty ku do të jetë e nevojshme të zëvendësohet materiali natyror në vend.

Bashkëngjitur 2)

Specifikime teknike për grupin elektrogjen.



1. Hyrje

Kriteret e projektimit dhe kostot e realizimit që pasqyrohen në dokument, i referohen projektimit dhe ndërtimit të venddepozitimit për mbeturina jo të dëmshme për t'u realizuar në zonën e Bushatit, në afërsi të qytetit të Shkodrës (afërsisht 15 km).

Në këtë territor, administratat e organeve të qeverisjes vendore, parashikojnë ndërtimin e një venddepozitimi rajonal për përpunimin mbeturinave të ngurta urbane në një zonë mbledhjeje të banuar nga 200.000 banorë të qytetit të Shkodrës dhe komunave përreth (Rajoni i Shkodrës dhe i Lezhës).

Aktualisht kjo zonë prodhon rreth 130 ton në ditë mbeturina të ngurta urbane.

Ky prodhim, ashtu si ç'po ndodh edhe në vende të tjera të Europës dhe në veçanti në gadishullin Ballkanik, është i destinuar të rritet me rritjen mirëqenies ekonomike dhe përmirësimin standartit të jetesës së popullatave.

Duke marrë shembull nga Komuniteti European, rregullave të të cilit Shqipëria po tenton t'u përshtatet, njëkohësisht me rritjen e prodhimit të mbeturinave është e nevojshme që të fillojë procesi i mbedhjes së diferencuar dhe ripërdorimi i materialeve që aktualisht janë të destinuar për degradim.

Për këtë arsye, në harku kohor për mbushjen e shtresës së tretjes do të jetë të paktën 20 vjetë, duke konsideruar të palëvizshëm fluksin e mbeturinave dhe duke iu përmbajtur vlerave aktuale të depozitimit të tyre.

Si ç'e përmendëm edhe më përpara, zgjidhja që është adoptuar konsiston në realizimin në tre faza veprimi, të cilat përfshijnë ndërtimin e tre shtresave të venddepozitimit dhe që në total do të krijojnë një vëllim prej rreth 1.000.000 metrave kub në dispozicion për depozitimin e mbeturinave.

Shtresa e parë e venddepozitimit do të ketë një vëllim prej rreth 300.000 deri në 400.000 metra kub, ndërsa shtresa e dytë dhe e tretë (që do realizohen pas së parës dhe/ose sipas administrimit të saj) do të kenë secila një vëllim prej 350.000 në mënyrë që të trija së bashku të sigurojnë një vëllim prej të paktën 1.000.000 deri në 1.000.000 metra kub.

Në këtë relacion teknik janë paraqitur kërkesat e duhura teknike dhe ekonomike për të realizuar shtresën e parë, ndërsa shtresat e tjera (e dyta dhe e treta) janë vlerësuar vetëm në planin ekonomik; shtresa e katërt me një vëllim prej 1.000.000 metra kub vetëm është paraqitur në materialet grafike që kanë të bëjnë me prezantimin e dokumentacionit shkurtin e kaluar dhe vetëm për qëllimin e paraqitjes së strategjive të mundshme për trajtimin e mbeturinave kur hapësira e këtij venddepozitimi të jetë ezauruar.

Me qëllim që të garantohet izolimi i mbeturinave nga ambienti përreth, fazat e ndryshme të venddepozitimit do të jenë të pajisura me kushtet mëposhtme teknike:

- Sistemi i regjimimit dhe i prurjeve të ujrave sipërfaqësore
- Hidroizolimi i fundit dhe i spondave të venddepozitimit;
- Impianti i mbledhjes dhe administrimit të llumit;
- Impianti i mbledhjes dhe administrimit të gazit të venddepozitimit;
- Sistemi i mbulimit final të sipërfaqes së venddepozitimit.

Faza e projektimit të venddepozitimit do të mbajë parasysh procedura precize në lidhje me fazat e ndryshme të projektit në mënyrë që të garantohet kontrolli i efikasitetit dhe i integritetit të elementëve mjedisor (sistemi i hidroizolimit, i mbledhjes së llumit, i mbledhjes së gazit, etj.), dhe mbajtjen nën kontroll të pjerrësive të përshtatshme për të garantuar rrjedhjen e ujrave sipërfaqësore.

Projektimi i shtresave të venddepozitimit do të mbajë në parasysh mënyrat për kontrollin e ujrave dhe administrimin e llumit. Veçanërisht do të propozohen teknika të kultivimit dhe të administrimit që synojnë minimizimin e infiltrimit të ujit të rreshjeve në mbeturinat e depozituara.

Për sa e lejon teknologjia, këto ujra do të mund të largohen nëpërmjet forcës së gravitetit, edhe me anë të kanalizimeve të përshtatshme të dimensionuara duke llogaritur shirat më të dendura për 10 vitet e fundit.

Është parashikuar ndërtimi i një sistemi impiantesh për mbledhjen, grumbullimin dhe trajtimin e llumit të prodhuar nga venddepozitimi që do të bëjë të mundur:

- minimizimin e presionit hidraulik të llumit mbi fundin e venddepozitimit në minimumin e mundshëm në përshtatje me sistemet e ngritjes dhe të nxjerrjes;
- parandalimin e zënies dhe të bllokimit për gjatë gjithë periudhës së funksionimit të parashikuar;
- t'i rezistojë sulmit kimik të ambientit të venddepozitimit;
- të përballojë ngarkesat dhe vëllimet e parashikuara;

Llumi dhe ujrata e mbledhura do të trajtohen me një impiant teknikisht të përshtatshëm për këtë proces (i bazuar në parimin e ultrafiltrimit dhe të osmozës së kundërt) me qëllim që parametrat e venddepozitimit të respektojnë normat dhe ligjet në fuqi. Koncentrati i lëngshëm i llumit të prodhuar nga sistemi i trajtimit të llumit do të mblidhet në brendësi të venddepozitimit.

Projektimi i venddepozitimit do të kënaqë të gjitha kushtet e nevojshme për të parandaluar ndotjen e terrenit, të ujrave nëntokësore dhe sipërfaqësore dhe për të siguruar një mbledhje efikente të llumit.

Mbrojtja e terrenit, të ujrave nëntokësore dhe të sipërfaqes do të realizohet, gjatë fazës operative, përmes kombinimit të barrierës gjeologjike natyrore, të veshjes me material hidroizolues të fundit dhe të pareteve të venddepozitimit, të sistemimit të ujrave sipërfaqësorë dhe sistemit të drenazhimit të llumit, dhe gjatë fazës së mbylljes me anë të mbulimit final.

Barriera gjeologjike natyrore e fundit dhe e pareteve të venddepozitimit do të përdoret direkt në rastet kur plotëson kushtet e përçueshmërisë dhe trashësinë të paktën të njëjtë që rezulton nga kriteret e mëposhtëm:

- përçueshmëri hidraulike $k \leq 1 \cdot 10^{-7}$ cm/s dhe trashësi jo më pak se 100 cm

Vazhdueshmëria dhe karakteristikat e përçueshmërisë së barrierës gjeologjike në të gjithë zonën e prekur nga venddepozitimi do të verifikohen me kujdes përmes analizave dhe shpimeve gjeologjike, pjesërisht të kryera dhe pjesërisht për t'u bërë në të ardhmen.

Barriera gjeologjike natyrore, aty ku nuk përmbush kushtet natyrore që u cituan më lart, do të plotësohet artificialisht duke realizuar një sistem barrierash të përshtatshme që do të ofrojë të njëjtën mbrojtje. Veçanërisht për të gjitha shtresat, aty ku përçueshmëria e përmendur më sipër nuk ekziston, do të bëhet hidroizolimi i fundit me një veshje me një material artificial të vendosur sipër barrierës gjeologjike natyrore, i cili konsiston në një shtresë prej 100 cm minerali kompakt, me përçueshmëri $k \leq 1 \cdot 10^{-7}$ cm/s. Në anat e shtresave do të përdoren shtresa artificiale të përbëra nga gjeosintetikë bentonitikë me trashësi rreth 8-12 mm me përçueshmëri të tillë që të garantojë një përçueshmëri hidraulike prej $k \leq 1 \cdot 10^{-7}$ cm/s.

Të gjitha shtresat do të vishen me një shtresë membrane me PEAD me trashësi prej 1,5 ose 2 mm dhe në fundin e tyre, sipër veshjes hidroizoluese të përbërë nga membrana me PEAD, është parashikuar shtrimi i një shtrese me material inert drenazhues me trashësi 50 cm.

Projekti ka parashikuar mbulimin final të venddepozitimit (i cili nuk është përfshirë në llogaritjet ekonomike të fazës ekzekutive për shtresën e parë) që plotëson kriteret e mëposhtme:

- izolimin e mbeturinave nga ambienti i jashtëm;
- minimizimin e sasisë së ujrave të filtruar;
- minimizimin e fenomenit të erozionit;
- rezistencë ndaj shembjeve dhe rënieve të nivelit të truallit

Mbulesa do të realizohet me anë të një strukture shumështrësore të përbërë nga materiale inerte (argjilë, zhavorr, rërë, mbeturina ndërtimore dhe po qe nevoja me materiale inerte plastike dhe/ose goma të coptuara).

Projekti do trajtojë edhe impiantin teknologjik për nxjerrjen e gazit (biogazit) të prodhuar nga venddepozitimi në mënyre që të garantojë maksimumin e efikasitetit të mbledhjes dhe rrjedhimisht përdorimin për prodhim energjie. Në veçanti theksojmë se sistemi i nxjerrjes dhe nxjerrjes dhe i mbledhjes së gazit (i përbërë nga oxhakë vertikale), duke qënë një vepër për t'u realizuar gjatë administrimit të venddepozitimit, megjithëse e trajtuar në planin teknik, nuk rezulton e përfshirë ekonomikisht në këtë projekt.

Projektimi i sistemit të sipërpërmendur dhe procedurat administruese që mendohet të ndërmerren për ngritjen e tij do bëhen në mënyrë të tillë që të reduktojnë në minimumin e mundshëm rrezikun për ambientin dhe shëndetin e njerëzve; objektivi është që prania e venddepozitimit të perceptohet si një impiant i denjë për respekt.

Meqë shembia natyrore e masës së mbeturinave të depozituara mund të dëmtojë sistemin e nxjerrjes së biogazit, projekti parashikon një plan mirëmbajtjeje që parashikon ndërrimin e mundshëm të sistemit të mbledhjes së gazit në rast të dëmtimit të riparueshëm të tij.

Gjithashtu është parashikuar mundësia e mbajtjes në minimum të nivelit të llumit në brendësi të puseve të mbledhjes së biogazit, në mënyrë që të sigurohet funksionimi i vazhdueshëm, edhe në rast të dëmtimit të sistemit të nxjerrjes së llumit.

Biogazi i përftuar nga venddepozitimi, duke filluar nga realizimi i shtresës së dytë, do të mund të përdoret për prodhimin e energjisë elektrike përmes përdorimit të një motori endotermik, edhe pas një trajtimi të mundshëm, pa vënë në rrezik kushtet e sigurisë për shëndetin e njeriut dhe të ambientit.

Në rast të pamundësisë së prodhimit të energjisë (gjatë administrimit të shtresës së parë) eliminimi termik i gazit të venddepozitimit do të bëhet nga një dhomë e përshtatshme djegieje në temperaturën $T > 850^{\circ}$, përqëndrim të oksigjenit $\geq 3\%$ në vëllim dhe kohë të mbajtjes $\geq 0,3$ s. Sistemi i nxjerrjes dhe i trajtimit të gazit do të mbahet në funksion gjatë gjithë kohës që në venddepozitim është i pranishëm formimi i gazit.

Plani administrues i ruajtjes dhe i kontrollit të venddepozitimit, që do të shoqërojë projektin përfundimtar dhe ekzekutiv, do të përmbajë të gjitha ato masa që administratori i venddepozitimit për mbeturinat jo të dëmshme duhet ndërmarrë, të përshtatshme për të reduktuar në minimum shqetësimet që vijnë nga venddepozitimi dhe të shkaktuara nga:

- lëshimi i erërave të pakëndëshme, që kryesisht vijnë nga gazi i venddepozitimit;
- prodhimi i pluhërave;
- materiale të transportuara nga era;
- zhurmë dhe trafik;
- zogj, parazitë dhe insekte;
- formimi i aerosol-it (qëndrimi pezull e copërave të ngurta ose të lëngshme në një gaz);

- djegie.

Kujdes të veçantë di t'i kushtohet verifikimeve për t'u bërë gjatë punës në mënyrë që të sigurohet terreni i fundit të venddepozitimit, duke mbajtur parasysh shembjet normale që i atribuohen degradimit të mbeturinave.

Për sa i përket mbrojtjes fizike të impianteve, pajisjeve dhe personeli, projekti parashikon që venddepozitimi të pajiset me rrethim për të penguarhyrjen e lirë të personave dhe të cashëve, një program masash që synon të parandalojë shkarkimet e paligjshme, mënyrat e administrimit dhe mbulimin e përditshëm të mbeturinave që do të depozitohen në shtresa të ndryshme në mënyrë që reduktohen në minimum erërat ngacmuese dhe kontaktin me shpendë e kafshë të ndryshme.

Administrimi i venddepozitimit duhet t'u besohet personit/ave kompetent/ë dhe duhet të sigurohet formimi profesional dhe teknik i personelit që do të punojnë në impiantet e ndryshme në përshtatje me rreziqet e ekspozimit ndaj agjentëve të veçantë në funksion të tipogjisë së mbeturinave që do të trajtohen. Sidoqoftë do të paraqiten gjatë fazës së projektit, raporte teknike në të cilët përshkruhen të gjitha mjetet e duhura për mbrojtjen individuale në funksion të rrezikut të parashikuar.

Për sa i përket mënyrave dhe kriterëve të shfrytëzimit, do të pashikohet në dokumentacionin e projektit një seri raportesh të detajuara me qëllim që të japin direktivat e duhura për shfrytëzimin e shtresave të ndryshme. Në veçanti do pasqyrohen një sërë procedurash për administrimin në mënyrë që:

- shkarkimi i mbeturinave të bëhet në mënyrë të tillë që të garantojë stabilitetin e masës së mbeturinave dhe të strukturave që lidhen me të;
- shfrytëzimi të vazhdojë sipas shtresave kompakte dhe të mbivendosura, me një trashësi të kufizuar, në mënyrë që të favorizojë rekuperimin e menjëhershëm dhe progresiv të territorit të venddepozitimit;
- grumbullimi i mbeturinave të bëhet me kriterë të larta ngjeshjeje për të evituar fenomene paqëndrueshmërie.

Në përgjithësi do të duhet të kufizohet sipërfaqja e mbeturinave të ekspozuara ndaj veprimit të agjentëve atmosferikë, të mbahet, për sa lejon teknologjia dhe morfologjia e impiantit, pendenca të tilla që të garantojnë rrjedhjen natyrale të ujit të reshjeve jashtë zonës së destinuar për depozitimin e mbeturinave. Mbeturinave që mund të shkarkojnë ngritjen e pluhurave ose shpërndajnë erëra ngacmuese dhe të dëmshme duhet të mbulohen sa më shpejt që të jetë e mundur shtresa materiali të përshtatshëm; do të jetë nevojshëm mbulimi i përditshëm i mbeturinave me material mbrojtës me trashësinë dhe karakteristikat e duhura,

në mënyrë që të kufizojë shpërndarjen e erërave ngacmuese dhe kontaktin me shpendë e kafshë të ndryshme të zonës.

2. Elemente të projektit

Projekti në fazën e redaktimit, do të mund t'i japë përgjigjeve elementëve të mëposhtëm:

- Të garantojë izolimin total të shtresës që përmban MNU (Mbeturina të Ngurta Urbane) nga nivelet e poshtme gjeologjike që mund të bëhen rrugë kalimi për llumin;
- modelimi i krahut të majtë dhe të djathtë me qëllim që të arrihet në një profil të qëndrueshëm për një kohë të gjatë;
- Optimizimi i raportit gjermim/vëllim duke iu përshtatur karakteristikave të luginës dhe duke u përpjekur të reduktojë në minimum sipërfaqen që do të preket nga ndërhyrja;
- Sistemimi hidraulik dhe gjeoteknik i rrugës për tek venddepozitimi; ajo rrugë që lidh venddepozitimin me rrugën kryesore.

Me këto objektiva primare, zgjedhjet teknike të projektit kanë qënë:

- përgatitja e gjithë shtresës së destinuar për venddepozitimin përmes riprofilizimit të anëve deri në një ekuilibër të qëndrueshëm. Për të reduktuar vëllimin e gjermimit do të realizohen profile gjermimi që do të ndjekin “në mënyrë ideale” morfologjinë natyrale të zonës.
- largimi përmes gjermimit të shtresës aluvionale, vendin e së cilës do t'a zërë shtresa e venddepozitimit deri sa të arrijë shtresën e poshtme gjeologjike flishoide me përcjellshmëri hidraulike më të vogël se $1 \cdot 10^{-7}$ cm/s. Hidroizolimi i shtresës me shtresë polietilenime dendësi të lartë PEAD-je e vendosur direkt mbi terrenin argjilo-flishoid të përgatitur më parë.
- Përdorimi, ku është e nevojshme, të shtresës me gjeokompozit betonitik (nën membranën me PEAD) aty ku anët dhe/ose zona të kufizuara të fundit të venddepozitimit mund të ketë zona me përcjellshmëri më të ulët se $1 \cdot 10^{-7}$ cm/s.
- Diga hidroizoluese (ose veshja me gjeokompozit bentonitik dhe membrana në PEAD) që do të mbahet në këmbët e MNU do të vendoset në shtresën më të përshtatshme nga ana e përbërjes morfologjike.
- Sistemi i mbledhjes dhe i kontrollit të llumit në fundin e shtresës me tubacione sipër digës mbajtëse
- Impianti me osmozë të kundërt ose në alternativë me të impianti i fitodepurimit për depurimin e llumit të prodhuar nga venddepozitimi.
- Sistemi i mbledhjes së biogazit dhe djegie me pishtarë dinamikë.
- Sistemi me mbajtje i mbylljes finale me rrjetë kontrolli të biogazit.

- Mbulimi final me tokë prodhuese; mbjellja me bar, pemë dhe shkurre, me sistem kanalesh për mbledhjen e ujit.
- Realizimi i një rrjeti me tuba matës për kontrollin e cilësisë së ujit që qarkullon në shtresën aluvionale në malin dhe në luginën e venddepozitimit
- Realizimi i një sheshi shërbimesh në luginën e digës me zyra, magazinë, ofiçinë, dhomë zhveshjeje, peshore për mjetet në hyrje dhe dalje, parking për makina, lavazh për larjen e rotave të makinave para se të dalin nga venddepozitimi në mënyrë që të evitohet shpërndarja e MNU jashtë rrethimit.

Kapaciteti vëllimor i shtresës së projektit rezulton afërsisht 300.000 metër kub. Duke konsideruar një peshë specifike për MNU pas trajtimit dhe konsolidimit në venddepozitim prej 700 kg për metër kub kapaciteti neto i shtresës së parë do të jetë reth 210,000 ton MNU.

3. Terreni i vendosjes së gjeomembranës

Hapësira e venddepozitimit do të arrihet përmes gërmimit të terrenit, sipas profileve të cilësuar në projektin ekzekutiv në fazë redaktimi dhe që parashikojnë

- rimodelimin e anës së djathtë dhe të majtë të shtresës i diktuar nga nevoja për të gjetur një profil që të lejojë heqjen e dherave që mund të jenë të paqëndrueshme dhe krijimin e kushteve të qëndrueshmërisë së shpatit dhe aq më tepër vendosjen e shkallëve për shtrimin e gjeomembranës;
- gërmimi i fundit të venddepozitimit sipas një plani të pjerrët që të sigurojë pjerrësinë e nevojshme për lëvizjen e llumit të përfutur në venddepozitim që rrjedh në këtë plan, drejt digës së shtresës së venddepozitimit ku do të vendoset sistemi i grumbullimit dhe i largimit të llumit.
- ngritja e kuotës së sheshit të shërbimeve, duke rritur qëndrueshmërinë e digës që do përmbajë MNU-ë

Paretet ose spondat e venddepozitimit do të realizohen pjesërisht me gërmim direkt në masën flishoide të vendit, pjesërisht përmes rimodelimit të bërë me transportimin e dherave argjilore dhe/ose flishoide që vijnë nga gërmimet, të punuara dhe të ngjeshura në mënyrën e duhur.

Si ç’ë kemi thënë, sistemi i hidroizolimit primar të venddepozitimit do të përbëhet direkt nga prania natyrore e një shtrese gjeologjik me material flishoid pothuajse i papërçueshëm

(përçueshmëri $K < 1 \cdot 10^{-7}$ cm/s) dhe do të lejojë mbrojtjen e vërtetë të fundit dhe të paretëve të shtresës së venddepozitimit.

Në fundin e shtresës, në afërsi të qemerit të brenshëm të digës, që të ketë garanci më të madhe qendrueshmërie, parashikohet shtrimi i një shtrese të hollë bentonitike. Për një hidroizolim të tillë do të përdoret një gjeokompozit bentonitik me trashësi 5-9 mm dhe përçueshmëri $K < 1 \times 10^{-9}$ cm/sec.

4. Gjeomembrana me PEAD

Hidroizolimi i shtresës që përbën venddepozitimin do të kompletohet me shtrimin e një mem me Polietilen me dendësi të lartë (PEAD), me trashësi 2mm, e përbërë nga shiritat me gjërësi 7-8 m të salduar mes tyre.

Membrana e mësipërme do të shtrohet në fundin, në paretet dhe në digën në fundin e venddepozitimit.

Bashkimi i shiritave që përbëjnë membranën me PEAD do të bëhet kryesisht me saldime me tegel të dyfishtë; në disa pjesë, kryesisht në kthesa, ose në rast riparimi, bashkimi i shiritave do të bëhet me kordone saldimit të mbivendosur; të gjitha saldaturat do të bëhen sipas normave UNI 10567 dhe udhëzimeve ndaj zbatuesit të punimeve.

Saldimet e bëra gjatë punës do të kolaudohen sipas normave europiane në lidhje me saldimitin e membranave dhe tubacioneve me PEAD.

Më poshtë sillen kushtet minimale të cilësisë së produktit që përbën membranën me PEAD.

Karakteristika	Vlera minimale (UNI të azhornuara Assogomma)	Norma referimi për ekzekutimin e provave
Lëndë të para të mantelit me HDPE		
Përbërja		
- Polimer bazë	$\geq 97\%$	ASTM D 1603
- I zi i karbonit (CB)	$\geq 2\%$	UNI 9556 ASTM D 1603
- Treguesi i shpërndarjes CB	≤ 3	UNI 9555
- Treguesi i parcelizimit CB	$A1 \div C2$	
MBULESA ME HDPE		

Raporti Teknik i Projektit-venddepozitimi Bushat

Karakteristika fiziko-mekanike		
		UNI 70927A
		ISO 1183 - 1° ed.
Masa Vëllimore	0,940 ÷ 0,960 g/cm ³	DIN 53479
		ASTM D 792
		ASTM D 1505
Trashësia e M.N.U.	Vlera të mesme me tolerancë	
2 mm	± 10% mbi vlerën e deklaruar	UNI 8202/6
R.S.A.U.	Pranohet një vlerë e vetme	(me kryerjen e 10 matjeve me
	Me tolerancë ± 15% mbi	distancë të barabartë mes
		epruvetave)
R.T.N.	2,5 MM	vlerën e deklaruar
Koeficienti i bymimit termik linear	≤ 2,2 10-4/°C	ASTM D 696
		UNI 6062
Rezistenca ndaj goditjes (pa prerje)	Pa thyerje	ISO 179 - 1° ed.
		Prova në figurën 2
Rezistenca në tërheqje		
(provë e këshilluar për kampionet e mbulesës me HDPE të marrë në kantier)		
- Ngarkesa e deformimit	≥ 16 N/mm ²	UNI 8202/8
		(vel. 50 mm/min.)
- Zgjatja deri në deformim	≥ 9%	
- Ngarkesa e thyerjes	≥ 26 N/mm ²	DIN 53445, provino 4
		(vel. 50 mm/min)
- Zgjatja deri në thyerje	≥ 700%	ASTM D 638, Tipo IV
Rezistenca ndaj copëtimit	≥ 130 N/mm	UNI 8202/9 (metodo A)
		ASTM D 1004
Flexibiliteti në të ftohtë	≥ - 50°C	UNI 8202/15
(pa çarje)		(aksi Ø 3 mm
Stabiliteti dimensional	≥ 2% long.	UNI 8202/17

Raporti Teknik i Projektit-venddepozitimi Bushat

(1 h/120°C)	≥ 2% trasv.	DIN 53377
		ASTM 1204
Rezistenca ndaj shpimit dinamik	PD4	UNI 8202/12 (metodo A)
Stress cracking	≥ 2000 h	ASTM D 1693
Karakteristika kimike		
Sjellja e ujit		UNI 8202/22
	max ≥ 0,15%	(28 d/20°C)
		DIN 53521
Rezistenca ndaj agjentëve kimik të lëngët		
Të shkrirë dhe/ose lëng		
- Masa	max ± 10%	UNI ISO 175
- ngarkesa e deformimit	± 20%	(90 d/23°C)
- Zgjatje e deformimit	± 20%	DIN 53521
		(90 d/23°C)
Rezistenca ndaj agjentëve kimik të lëngët		
Të përqëndruar (me përjashtim të: benzinës, hidrokarbureve		
Aromatikë dhe klorurateve)		
- Masa	max ± 15%	UNI ISO 175
- Ngarkesa e deformimit	± 25%	(90 d/23°C)
- Zgjatje e deformimit	± 25%	DIN 53521
		(90 d/23°C)
Rezistenca ndaj agjentëve kimik të gaztë		
(50% CH4 - 50% CO2 - H2O)		
- Masa	max ± 10	UNI ISO 175
- Ngarkesa e deformimit	±20%	(90 d/23°C)
- Zgjatje e deformimit	±20%	DIN 53521
		(90 d/23°C)

5. Gjeokompoziti bentonitik

Pas përfundimit të sistemit barrierë të fundit , ashtu si paraqitet në dokumentacionin grafik të projektit, mes shtresës së membranës me PEAD dhe shtresës gjeologjike flishoide do të shtohet një shtresë tjetër me gjeokompozit bentonitik hidroizolues për një mbrojtje më të madhe të fundit të venddepozitimit.

Veçanërisht, në qoftë se gjatë punimeve në zona të veçanta të fundit apo të pareteve të shtresës nuk do të vihet re një përçueshmëri e tyre prej $K \leq 1 \cdot 10^{-7}$ cm/s në një trashësi të vazhdueshme prej 1 metri, në një zonë të tillë si sistem barriere ekuivalente, një shtresë me gjeokompozit bentonitik me këto karakteristika teknike.

Vetëm për fundin e venddepozitimit, kur të vihen re zona me përçueshmëri $K \leq 1 \cdot 10^{-7}$ cm/s do të bëhet “bonifikimi” i kësaj zone duke futur një shtresë me argjilat materiali flishoid kthyes me trashësi 1 metër për të arritur përçueshmërinë $K \leq 1 \cdot 10^{-7}$ cm/s sipas normativave operative të prezantuara në materialin bashkëngjitur 1 në fund të relacionit teknik. Edhe në fundin, vetëm në raste të jashtëzakonshme dhe në qoftë se do të autorizohet ne Drejtoria e Punimeve do të mund të zëvendësohet hidroizolimi që përmendëm më përpara me shtresën e gjeokompozitit bentonitik me karakteristikat teknike të paraqitura më poshtë.

Karakteristika të materialit të	
Gjeotekstil i sipërm	Gjeotekstil i bërë me PP të ndëthurur me nylon
Pesha e gjeotekstil i sipërm	150 g/m ²
Gjeotekstil i poshtëm	Gjeotekstil i bërë me PP të ndëthurur me nylon
Pesha e gjeotekstit të poshtëm	150 g/m ²
Ngjitësi i shtresave	Krejtësisht i tretshëm në ujë dhe jo toksik
KARAKTERISTIKA TË PRODUKTIT	
Bentonit	Sodë natyrale kokrrizore
Përmbajtja e bentonitit	5,0 kg/m ² minimo
Koeficienti i përçueshmërisë (ASTM D	< 1E-11 m/s
Shpimi statik (EN ISO 12236)	4200 N
Rezistenca ndaj tërheqjes gjatësore (EN ISO 10319)	25,0 kN/m
Deformimi nga ngarkesa maksimale gjatësore (EN ISO 10319)	16 %

Rezistenca ndaj tërheqjes tërthore (EN ISO 10319)	35,0 kN/m
Deformimi nga ngarkesa maksimale tërthore (EN ISO 10319)	12 %
Rezistenca ndaj prerjes (ASTM D 5321)	Këndi i fërkimit > 36°
Ngacimi normal i prerjes	54,5 kPa
DIMENSIONET	
Trashësia e produktit përfundimtar (EN 964-	6,0 mm
Dimensionet e rrotullave	4,3x30,0 m
Zona e një rrotulle	129 m ²
Peshë e një rrotulle	Rreth 815 kg

Për të sqaruar sa është prezantuar ne tabelat më lart sillet verifikimi i ekivalencës së veçorive hidroizoluese të një gjeokompoziti bentonitik me shtresë argjilë/flish 1 metër me $k \leq 1 \times 10^{-9}$ m/s.

Leximi i tekstit të Direktivës Europiane për Venddepozitimet (DEV), na lejon të fokusohemi ne disa fjalë kyçe, të evidentuara, që mund përdorim për projektimin përmes konceptit të njëvlershmërisë së trashësisë, një sistem barrierë konform me udhëzimet e DEV. Nga teksti mund të dallojmë lehtësisht veshjen artificiale (një gjeomembranë rezistente ndaj veprimit të agjentëve kimikë dhe presionit mekanik të parashikueshme për të gjitha impiantet e trajtimit të mbeturinave) që të çon menjëherë të një membranë me PEAD, me trashësi $s = 2$ mm. Por gjeomembrana nuk mund të përbëjë e vetme një sistem barrierë, pra duhet të parashikojmë një një tjetër barrierë, praktikisht një alternativë në gjendje të sigurojë performanca të barazvlershme me një shtresë minerali kompakt me 100 cm trashësi. Meqë po projektohet një sistem me barriera në parete dhe në fundin e vendeve, me të gjitha implikimet e mundshme gjeoteknike, duhet detyrimisht të përjashtojmë të gjitha zgjidhjet e ndryshme nga shtresa argjilë/flish, që përmban përzjerje bentoniti me argjilë ose inerte (rërë, baltë, etj.). Barrierat gjeosintetike bentonike janë barriera hidraulike, “me komponentë të ndërtuar” me një shtresë bentoniti, me përçueshmëri të ulët, të mbajtur nga dy gjeosintetikë të përzjer mekanikisht. Kujtojmë se karakteristikat hidroizoluese sigurohen ekskluzivisht nga bentonititme përbërje natyrore natriumi, ndërkohë që gjeosintetikët luajnë praktikisht rolin e mbajtjes dhe të forcimit mekanik. Përdorimi i barrierave gjeosintetike bentonitike është paraparë të jetë konform normave të reja europiane, që janë në fazë aprovimi. Komisioni **CEN / TC 189**, ka dhënë karakteristikat e gjeokompoziteve bentonitike në dokumentin e mëposhtëm:

prEN 13493 GEOSYNTHETIC BARRIERS – Characteristics required for use in the construction of solid waste storage and disposal sites, and storages for hazardous solid materials.

Për të kuptuar më mirë konceptin e barazvleshmërisë së trashësisë, i referohemi formulimit të **prof. R. M. KOERNER** (Geosynthetic Research Institute, Drexel University, Philadelphia, USA) i përdorur në të gjithë literaturën shkencore që disponohet për çështjen në fjalë.

Koncepti i barazvleshmërisë së trashësisë sipas R. M. KOERNER (përkthyer nga teksti i Koerner, Gartung, Zanzinger GEOSYNTHETIC CLAY LINERS (GCL), publikuar nga BALKEMA/Rotterdam/Brookfield nel 1995 / pp.79-81)

Funksioni themelor që karakterizon çdo sistem barrierë konsiston në kapacitetin për të mbajtur lëngje ashtu si është parahikuar nga kërkesat e projektit ekzekutiv. Duke futur konceptin e fluksit ose të mbajtjes, kujtojmë përkufizimin përkatës: vëllimi i ujit që rrjedh përmes një zone të njëtrajtshme në një kohë të njëtrajtshme dhe sjellim formulën e Darcy.

$$v = k \frac{H + T}{T}$$

ku k shpreh përçueshmërinë hidraulike ndërsa H tregon lartësinë e lëngut që është mbajtur nga sistemi hidroizolues me trashësi T .

Kujtojmë se ky ekuacion është i përdorshëm vetëm për një vlerësim të saktë të fluksit përmes një shtrese bentoniti, në **praninë e GCL me gjeomembrana duhet të modifikohet në mënyrë të përshtatshme.**

Për të vlerësuar përçueshmërinë e kërkuar të një shtrese minerare të përbërë nga argjilë (CCL) dhe për të shprehur konceptin e njëvleshmërisë së trashësisë, supozohet që fluksi që kalon në gjeokompozitin bentonitik (GCL) është i barabartë me fluksin që kalon në CCL:

$$V_{GCL} = V_{CCL}$$

ose:

$$k_{GCL} \frac{H + T_{GCL}}{T_{GCL}} = k_{CCL} \frac{H + T_{CCL}}{T_{CCL}}$$

Në qofë se vlerat e përçueshmërisë dhe trashësisë së CCL janë të njohura, dhe njihet gjithashtu edhe trashësia e GCL, në barazvleshmëri trashësie, duhet të jetë e barabartë me:

$$(k_{GCL})_{e\ kërkuar} = k_{CCL} \frac{T_{GCL} H + T_{CCL}}{T_{CCL} H + T_{GCL}}$$

Vlera e përçueshmërisë së dhënë CCl-së është e barabartë me: $k_{CCL} = 1 E - 9 m / s$, ndërsa trashësia $T_{GCL} = 0,01 m$, pas një zgjerimi të kontrolluar. Në qoftë se lartësia e lëngut të mbajtur, e fiksuar në normat e EPA (USA), është $H=0,3 m$, si për GCL ashtu edhe për CCl, atëherë do të kemi për një trashësi $T = 1,00 m$ di CCL:

$$(k_{GCL}) e kërkuar = 4,19 E - 11 m / s$$

Me këtë paraqitje të prof. KOERNER është e mundur të shprehet **koeficienti i përçueshmërisë maksimale**, të pranueshme për një GCL, në gjendje për të zëvendësuar në mënyrë korrekte një trashësi një trashësi të përcaktuar të një shtrese minerare të njëtratshme. Të gjithë prodhuesit e GCL shprehin në mënyrë konvencionale limitin e përçueshmërisë normale në plan, duke deklaruar një vlerë të koeficientit të përçueshmërisë normale në plan me 50 kPa, sipas Normës ASTM D 5084 (ose DIN 18130), e barabartë me:

$$k_{GCL} \leq 5 \times 10^{-11} m/s$$

Në përkufizimin e barrierave gjeosintetike bentonitike të përdorura në anët dhe fundin fundin e venddepozitimit, mund të vihen re ekzaktësisht të njëjtat vlera me GCL e propozuar, duke bërë analizat e kontrollit pranë laboratorëve të pavarur dhe të certifikuar. Kujtojmë se bëhet fjalë për një krahasim mes materialeve të ngjashme (argjilë dhe gjeokompozit bentonitik), të testuar me metoda të njëjta, të modifikuar sipas marrëveshjeve për të zgjidhur drejt të dhënat e të dy mineraleve, që kanë karakteristika të ndryshme kimike dhe fizike. Vlerat e k , janë në të vërtetë, të shprehura me terma eksponencialë të madhësive të ndryshme, që vlerësohen me kriteret e ndryshme procedurash. Duke pranuar rrumbullakimet e paevitueshme, pa dyshim, mund të konkludojmë se me formulën e prof. KOERNER të gjithë **GCL tradicionalë** (me bentonit natriumi natyror) të pranishëm në treg, mund të futen në Sistemin Barrierë të projektuar për spondat dhe fundin e Venddepozitimeve të Kontrolluara. Por çdo udhëzim tjetër i ndryshëm, që ofrohet nga prodhuesi, duhet të preçizohet gjithmonë me Normën e referimit të pranuar për përcaktimin e vlerës së **koeficientit e përçueshmërisë normale në plan**. Në rast të kundërt do bridhet në pasiguri dhe nuk do jetë absolutisht e mundur të përcaktohet saktë produkti i përshtatshëm i kërkuar.

6. Prodhimi, drenazhimi dhe largimi i llumit

Në projektimin dhe në administratimin e venddepozitimit, një problemeve më të rëndësishme për t'u përballur, është prodhimi i llumit dhe vlerësimi i sistemeve për t'a drenazhuar dhe trajtuar.

Llumi është një produkt i lëngshëm që përftohet nga kontakti i lëngjeve të jashtme me masën e mbeturinave dhe ndotësve të tyre.

Substancat ndotëse që pasurojnë ujërat e venddepozitimit, transmetohen nga masa e ngurtë në atë të lëngët përmes proceseve fizike, kimike dhe biologjike duke e bërë produktin final të përfutur një burim potencial ndotieje.

Faktorët që rregullojnë sasinë dhe cilësinë e llumit të pranishëm janë të lidhura me aspekte klimaterike të zonës dhe nga lloji i proceseve biologjike që zhvillohen në brendësi të masës së mbeturinave në venddepozitim ose më mirë, nga mënyra e ndërtimit dhe e administrimit të saj.

Tipi i mbeturinave që parashikohet të depozitohen dhe tipologjia e koltivimit me denga, dhe për më tepër koha e hapjes së vendshkarkimit të MNU, janë të gjithë elementë që na lejojnë të planifikojmë minimizimin e prodhimit të llumit

6.1– Bilanci hidrologjik i venddepozitimit

Bilanci hidrologjik i një zone pra edhe i një baseni vë në marrëdhënie prurjet hidrike të jashtme me sasinë në dalje dhe grumbullimet në brendësi të tij. Kështu në një venddepozitim të kontrolluar është e mundur të përcaktohen elementët hidrikë në hyrje dhe ata në dalje, grumbullimet në masën e MNU dhe prodhimi përfundimtar i llumit.

Fluksi i hyrjes më i konsiderueshëm përbëhet nga reshjet natyrore (P). Flukse të tjera hyrjeje mund të jenë ato të shtresave anësore (FI) ose nëntokësore (Fg) ose rrjedhjet nga zonat e jashtme (Re). Në këta rast, si ç'e theksuam edhe më përpara, considerohen jo të pranishme.

Flukset në dalje përfaqësohen kryesisht nga avullimi (E), nga traspirimi (T) dhe nga rrjedhjet drejt mjedisit të jashtëm të venddepozitimit (R).

Elementë të tjerë të bilancit janë kontributi pozitiv ose negativ në formimin e produktit në funksion të prodhimit ose të konsumit të ujit gjatë reaksioneve të ndryshme biokimike të

degradimit aerobik dhe anaerobik të substancës organike të MNU (Br) dhe variacionet e përmbajtjes hidrike në masën e MNU dhe në materialin e mbulimit (μUs dhe μUw).

Përfundimisht, bilanci teorik mund të skematizohet:

$$\mathbf{P + Fl + Fg + Re + \mu Us + \mu Uw + Br = L + E + T + R}$$

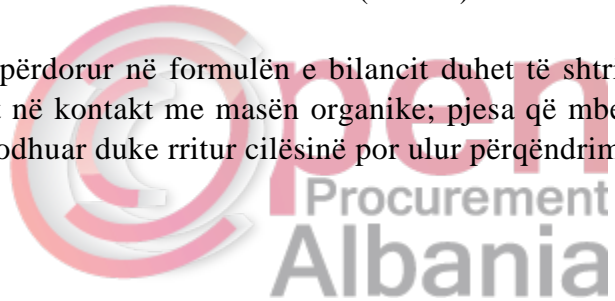
ku me L tregohet sasia e llumit të prodhuar.

Uji llumor në mbeturina, dhe e ndikuar nga fenomeni i transportit solid-lëng dhe shkak të ndotjes së saj nga substancat organike dhe inorganike të lëshuara nga MNU, është definitivisht uji i reshjeve që efektivisht infiltrohet (P_i) në masën e venddepozitimit plus kontributet e mundshme nëntokësore (F_s) nga shtresa të jashtme (F_l) dhe variacionet e sipërpërmendura:

$$\mathbf{L = P_i + F_l + F_s + \mu Us + \mu Uw + Br}$$

$$\text{me } P_i = P + Re - (E+T+R)$$

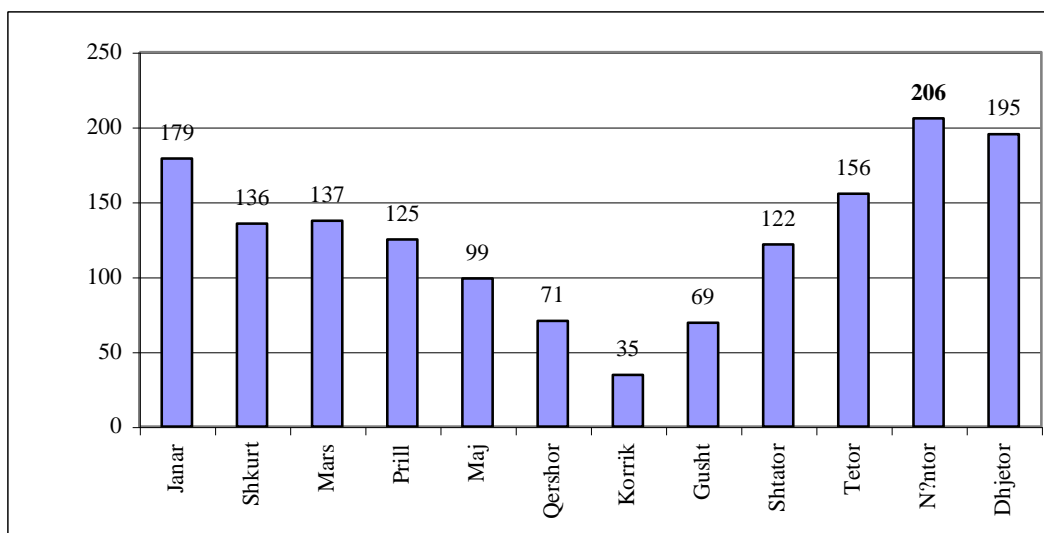
Të gjithë parametrat e përdorur në formulën e bilancit duhet të shtrihen vetëm në pjesën e ujit që është efektivisht në kontakt me masën organike; pjesa që mbetet do të ketë funksion shkrirës për llumin e prodhuar duke rritur cilësinë por ulur përqëndrimin.



6.2 - Reshje që influencojnë në prodhimin e llumit

Reshjet që influencojnë në prodhimin e llumit janë ato që me intensitet të ulët por që janë të shtrira në kohë: referimi ndaj mesatares mujoreve të reshjeve është sigurisht me vend. Për sa i përket dimensionimit të vaskës së grumbullimit të llumit, është domethënëse sasia e reshjeve maksimale në 24 orë, që janë direkt shkaktare për vlerat maksimale të prodhimit të tij (shihni tabelën më poshtë). Reshjet mesatare mujore për zonën në shqyrtim prezantohen në figurën më poshtë bashkë me përpunimin statistikor në lidhje me reshjet me intensitet maksimal të regjistruar nga pluviografët, të dhënat meteorologjike të regjistruara nga stacionet e Bushatit, Shkodrës dhe Lezhës..

Përmendim se zona në shqyrtim ka klimë mesdhetare e për këtë arsye ka dimra të butë e të lagësht, me vera të nxehta dhe të thata. Nga të dhënat që disponojmë del se vlerat më të larta të mesatareve mujore të reshjeve janë regjistruar gjatë muajit të Nëntor, ndërsa vlerat minimale të mesatareve mujore të reshjeve ndeshet në Korrik, periudhë në të cilën ditët me shi janë më të rralla në krahasim me muajt e tjerë.



Reshjet mesatare mujore (në mm) të regjistruara në stacionet Bushat, Shkodër dhe Lezhë.

Përpunimi statistikor në lidhje reshjet me intensitet maksimal (mm) të regjistruara nga pluviografët në stacionin e Bushatit, Shkodrës dhe Lezhës.

Intevale (orë)	Koha e kthimit (vite)				
	100	50	20	10	5
24	246	222	190	166	140
12	223	200	169	146	121
6	203	183	157	137	115
3	143	129	111	97	82
1	59	53	45	40	33

6.3 – Rrjedhjet sipërfaqësore

Faktorët që influencojnë në rrjedhjet e ujërave sipërfaqësore kryesisht janë morfologjia e terrenit dhe rreshtimi topografik. Vlerësimi i rrjedhjeve sipërfaqësore mund të bëhet sipas formulës së mëposhtme:

$$R = c \times P$$

Ku me R tregohen sasia rrjedhjeve sipërfaqësore, P janë reshjet të shprehura zakonisht me mm në ditë dhe “c” është një koeficient empirik pa përmasa. Koeficienti empirik pa përmasa “c” mund të konsiderohet i përbërë nga dy pjesë të veçanta:

$$c = a \times Bi$$

ku “a” llogarit praninë ose jo të mbulesës bimore dhe të elementëve të pandryshuar në kohë (tipi i terrenit, pjerrësia) dhe Bi tenton të korrigjojë të dhënat mbi rrjedhjet në funksion kushteve të ndryshme lagështithithëse të terrenit në muaj të ndryshëm të vitit. Vlerat e a dhe të Bi paraqiten në tabelën e mëposhtme:

Në rastin në fjalë, vlera e “a” e pranuar për llogaritjet tona është mes 0,27 dhe 0,38 dhe është zgjedhur e barabartë me 0,32.

- **Koeficienti i rrjedhjes “a”**

-Koeficienti shumëzues “Bi”

	Muaji	Bi	Muaji	Bi	
Venddepozitimi	Tipi i terrenit		Pjerrësia		
			<5%	5-10%	>10%
I mbushur	Rënor		0.05-0.10	0.10-0.15	0.15-0.20
	Argjilor		0.13-0.17	0.18-0.22	0.25-.35
Në funksion	Rënor		0.08-0.13	0.13-0.18	0.18-0.25
	Argjilor		0.16-0.20	0.21-0.25	0.27-0.38
	Janar	1.60	Korrik	0.29	
	Shkurt	1.80	Gusht	0.29	
	Mars	1.43	Shtator	0.46	
	Prill	0.97	Tetor	1.20	
	Maj	0.89	Nëntor	1.40	
	Qershor	0.37	Dhjetor	1.60	

Koeficienti Bi i referohet vlerave të përcaktuara nga Pasini për veprat bonifikuese në Itali. Llogaritja e rrjedhjes mujore paraqitet në tabelën e mëposhtme dhe rezulton 587,28 mm/vit.

-Llogaritja e rrjedhjes mujore

Muaji	Reshje mujore (mm)	Koeficienti		c = a x Bi	R = c x P
		a	Bi		
Janar	179	0,32	1,6	0,51	91,65
Shkurt	135,5	0,32	1,8	0,58	78,05
Mars	137,4	0,32	1,43	0,46	62,87
Prill	125	0,32	0,97	0,31	38,80
Maj	98,9	0,32	0,89	0,28	28,17
Qershor	70,6	0,32	0,37	0,12	8,36
Korrik	34,5	0,32	0,29	0,09	3,20
Gusht	69,3	0,32	0,29	0,09	6,43
Shtator	121,6	0,32	0,46	0,15	17,90
Tetor	155,5	0,32	1,2	0,38	59,71
Nëntor	205,8	0,32	1,4	0,45	92,20
Dhjetor	195,2	0,32	1,6	0,51	99,94
Total					587,28

6.4 – Termometria dhe traspirimi i avujve

Termometria

Temperaturat të cilave u referohemi janë vlerësuar si mesatarja e vlerave të regjistruar në stacionin e *Shkodrës* dhe paraqiten në tabelën e mëposhtme:

Temperaturat mesatare në °C

Muaji	Temperaturat mesatare	Muaji	Temperaturat mesatare
Janar	6,2	Korrik	24,2
Shkurt	7,7	Gusht	23,9
Mars	10,3	Shtator	20,7
Prill	13,4	Tetor	15,2
Maj	18,2	Nëntor	11
Qershor	21,4	Dhjetor	7,4

Traspirimi i avujve

Traspirimi i mundshëm i avujve në muaj ETPi (mm/muaj) është llogaritur me formulën e Thornthwaite dhe analiza e të dhënave në dispozicion ka dhënë rezultatet e paraqitura në tabelën e mëposhtme:

Muaji	Jan	Shk	Mar	Pri	Maj	Qer	Korr	Gush	Sht	Tet	Nënt	Dhj
Ti	6,2	7,7	10,3	13,4	18,2	21,4	24,2	23,9	20,7	15,2	11	7,4
mi	1,38	1,92	2,99	4,45	7,07	9,04	10,89	10,68	8,59	5,38	3,30	1,81
I	67,50											
A	1,56											
Li	0,81	0,82	1,02	1,13	1,27	1,29	1,3	1,2	1,04	0,95	0,8	0,76
ETPi	11,4	16,1	31,5	52,6	95,3	124,6	152,1	137,7	95,4	53,9	27,4	14,0
Reshje	179	135,5	137,4	125	98,9	70,6	34,5	69,3	121,6	155,5	205,8	195,2

Gjërësi gjeografike veriore e Shkodrës 42° 4' 3''

Gjatësi gjeografike 19° 30' 47''

Duke mbledhur kontributet e ndryshme mujore dilet në përfundimin:

Traspirimi total i mundshëm ETP = **812** mm/vit

Reshjet vjetore = **1528** mm/vit

Infiltrimi

Infiltrimi merr vlera të ndryshme sipas gjëndjes momentale të venddepozitimit. Në qoftë se venddepozitimi është akoma ne funksion, uji i reshjeve nuk do të gjejë ndonjë pengesë të madhe për t'u infiltruar dhe për të vijuar në drejtim të fundit në varësi të gjëndjes së mbushjes depozitimeve; ndërsa pas mbushjes, shtresa jopërçuese finale e venddepozitimit do të pengojë infiltrimin e shpejtë të ujit duke rritur kështu fenomenin e rrjedhjes dhe të traspirimit të avujve. Shpejtësia e lëvizjes së ujit nëpërmjet mbeturinave varet shumë nga ngjeshja e tyre në venddepozitim.

Fillimisht mbeturinat ashtu si janë të hedhur në venddepozitim nuk kanë përmbajtje të lartë uji dhe për rrjedhojë kanë fuqi të lartë absorbuese duke vonuar procesin e prodhimit të llumit; ngjeshja e mbeturinave rrit fuqinë absorbuese dhe vonesën e cila mund të shtyhet edhe deri në mbushjen shtresës.

Sistemet e drenazhimit të llumit të pranishëm në venddepozitim tentojnë të shpejtojnë largimin e llumit të formuar që gjejnë kështu një ekuilibër dinamik në varësi të parametrave që përmendëm më parë.

Lëvizja e ujërave në masën e MNU mund të skematizohet si një lëvizje në një ambient poroz të pangopur me ujë.

Fenomeni i infiltrimit nuk gjen një skematizim matematikë të tillë sa për të ofruar të dhëna të besueshme në afatshkurtër për prodhimin mujor të llumit. Të dhënat që do të merren parasysh për llogaritjen e llumit do jenë ato që më shumë do të influencojnë në llogaritjen teorike të prodhimit.

Shpërndarja e përkohshme e prodhimit të llumit është e parashikueshme nëpërmjet modelimit matematik që nuk gjejnë vend në një venddepozitim të përmasave kaq të vogla një justifikim të qëines. Por duhet të kujtojmë se edhe në venddepozitime të përmasave të vogla një administrim të mirë të impiantit, një ngjeshje të mirë, një sasi konstante të lagështirës së mbeturinave, rregullime administruese të përditshme reduktojnë ndjeshëm sasinë e llumit dhe cilësinë e tij.

6.5. – Llogaritja e prodhimit të llumit gjatë muajit më kritik pas mbylljes së përkohshme të venddepozitimit para realizimit të mbulimit përfundimtar pra pas-administrimi

Ekuacioni që rregullon prodhimin mesatar të llumit është treguar më përpara. Reshjet mesatre vjetore në zonën e Shkodrës është vlerësuar (në kushtet më të këqija) 1530 mm/shi ndërsa traspirimi i mundshëm i avujve është 812 mm/vit; sipas llogaritjeve që bëjnë rrjedhjet vlerësohen në 585 mm/vit. Ardhjet e jashtme konsiderohen zero si lagështia Br e MNU (fraksion i varfër i lëndës organike të dekompozuar); $\mu U_s + \mu U_w$ në këtë fazë konsiderohen të parëndësishëm.

Gjatë muajit nëntor mund të regjistrohen reshje mesatare derinë **206 mm/muaj** me një traspirim relativ të avujve të mundshëm për muajin nëntor prej rreth **27,4 mm/muaj**; llogaritja e bërë për rrjedhjen mujore, gjithmonë për muajin më kritik arrin në rreth **92,2 mm/muaj**.

Për më tepër prodhimi maksimal i llumit parashikuar për muajin nëntor do të ndikohet nga sasia e mëposhtme e ujit të reshjve që do të infiltrohet në mbeturina dhq që do të jetë:

$$206 \text{ mm/muaj} - 27,4 \text{ mm/muaj} - 92,20 \text{ mm/muaj} = 86,4 \text{ mm/muaj}$$

Tani, duke qënë se superfaqja totale e venddepozitimit do të jetë 28705 metër kuadrat, do të kemi një prodhim mujor të llumit gjatë muajit më kritik të vitit (nëntor) të barabartë me:

$$28705 \text{ m}^2 * 86,4 \text{ mm/muaj} = 2480 \text{ m}^3/\text{muaj} \text{ e barabartë me mesatarisht } 82 \text{ m}^3/\text{ditë}$$

Kujtojmë se në mbylljen përfundimtare të venddepozitimit, koeficienti i rrjedhjes merr vlera të rendit të 0,45-0,60. Prandaj kushti i thënë më sipër rezulton sigurisht përkeqësues krahasuar me fazën në të cilën venddepozitimi do të mbyllet përfundimisht.

6.6.– Llogaritja e prodhimit maksimal të llumit gjatë ngjarjeve të jashtëzakonshme-koha e përsëritjes të 50 vjetëve dhe intervali i reshjeve ditore-për reshje të jashtëzakonshme, maksimumi 222mm/ditë gjatë administrimit të venddepozitimit

Për llogaritjen e prodhimit maksimal të llumit gjatë ngjarjeve të jashtëzakonshme me kohë përsëritjeje 50 vjet dhe intensitet reshjesh prej 222 mm/ditë referohemi kushteve administruese të venddepozitimit ose e thënë më mirë akoma sa pa u realizuar sistemi i mbylljes së venddepozitimit dhe janë akoma në aktivitet shtresat e ndryshme ose sektorët administrues.

Kujtojmë se **faze ose sektor administrues** janë për t'u konsideruar përkufizime me domethënie të njëjtë, dhe meqë fazat administruese të parashikuara janë pesë, faza **S1, S2, S3, S4 e S5**, do të studiojmë prodhimin maksimal të llumit për secilën nga fazat, në mënyrë që të qartësojmë të gjithë periudhën administruese të venddepozitimit.

Për këtë qëllim, në **tabelën a** paraqitet për secilën fazë administruese **S1, S2, S3, S4 e S5**, sipërfaqja e prekur nga mbeturinat, për këtë qëllim të shihet paraqitja grafike (SEKTORET OSE FAZAT E KOLTIVIMIT) që gjatë fazës është e karakterizuar nga një sipërfaqe e prekur e barabartë me 6690 metër katror; faza s2 karakterizohet nga një sipërfaqe e zënë me mbeturina $s1+s2=6690+6270=12960$ metër katror; nga të cilat e gjithë sipërfaqja s2 dhe 30% e sipërfaqes s1 që në total janë $6270 + 2007 = 8277$ metër katror është e destinuar për koltivimin e mbeturinave, ndërsa pjesa që mbetet prej **4683** metër katror, e barabartë me 70% të s1rezulton përkohësisht e mbyllur (me anë të një shtrese materiali me përçueshmëri të ulët tip argjilë ose flishoid me trashësi 30-50 cm dhe përmes përdorimit të mbulesave hidroizoluese) në mënyrë të tillë që nga ky porcion sipërfaqeje të infiltrohet vetëm afërsisht 25% e ujit që bie mbi të.

Dhe kështu deri në fazën s5.

Nga tabela që thamë, faza administruese ose sektori administrues që është treguar më delikat rezulton të jetë sektori s3; në fakt kemi sipërfaqe që do përdoret për koltivimin e mbeturinave një sipërfaqe prej 11880 metër katror dhe një sipërfaqe të mbyllur provizorisht prej rreth 8277 metër katror. Duke llogaritur kështu prodhimin e jashtëzakonshëm maksimal të llumit gjatë këtyre kushteve më kritike për venddepozitimin, do të kemi:

$$11880 \text{ m}^2 * 0,222 \text{ mm/g} + 8277 \text{ m}^q * 0,222 \text{ mm/g} * 0,25 = 2640 \text{ m}^3/\text{g} + 460 \text{ m}^3/\text{g} = \mathbf{3100 \text{ m}^3/\text{g}}$$

Kjo sasi e jashtëzakonshme llumi mund të magazinohet për disa ditë në brendësi të të fundit të venddepozitimit, me kusht që të mos kalojë një kuotë të caktuar të nivelit të llumit prej rreth 5 metra nga fundi i venddepozitimit. Kështu, vëllimi i llumit në fundin e venddepozitimit për këtë lartësi do të jetë rreth 12.000 metra kub. Duke pasur parasysh që poroziteti i mbeturinave është i tillë sa të garantojë një hapësirë të pambushur të barabartë me 30% të vëllimit të zënë nga mbeturinat, mund të grumbullojmë me siguri të plotë në fundin e venddepozitimit deri në $12.000 \text{ m}^3 * 0,30 = 4000 \text{ m}^3$ llum duke lejuar (dhe kontrolluar) grumbullimin relativ në krahasim me prodhimin e jashtëzakonshëm të llumit që si ç'e llogaritëm më parë arrin një maksimum prej 3100 m^3 .

Në fakt, vlerësimi i mësipërm është bërë duke marrë në konsideratë kushtet më të këqija dhe duke i rënduar edhe më shumë ato, jo aq për kohën e përsëritjes sa për faktin se është llogaritur që gjithë zona e depozitimit të mbeturinave do të jetë e ekspozuar ndaj reshjeve. Në fakt do të duhet të realizohet një mbulesë e përkohëshme edhe në zonën e koltivimit (që konsiston në shtresa plastike izoluese ose shtresa argjile 10-20 mm trashësi) në mënyrë që reduktohet sasia e ujërave të infiltuar deri 30-40%. Kështu, në rastin e sektorit S3 sipërfaqja totale prej 11880 metra katror edhe duke qënë e gjitha në përdorim mund të mbulohet pjesërisht (p.sh. 50%) duke kontribuar kështu në reduktimin e sasisë së ujit të infiltuar në venddepozitim.

Vlerësimet e mësipërme janë bërë duke konsideruar kushte ekstreme dhe të jashtëzakonshme, në mungesë mbulimi të sektorit të koltivimit, për fenomene që ndoshin një herë në 50 vjet në mënyrë që të llogarite potenciali i grumbullimit të llumit në venddepozitim në rastin kur verifikohen këto kushte ekstreme meteorologjike dhe rrethanore.

6.7. – Llogaritja e prodhimit maksimal të llumit gjatë reshjeve mesatare të shiut të vlerësuar për muajin nëntor – për reshje maksimale prej 206 mm/muaj – gjate administrimit të venddepozitimit

Duke iu referuar llogaritjes së prodhimit maksimal të llumit që bëmë më përpara, më poshtë paraqitet llogaritja për prodhimin maksimal të llumit në muajin më kritik të vitit, që është nëntori, në të cilin reshjet mesatare mujore rezultojnë të jenë 206 mm/muaj, e barabartë me rreth 6-7 mm/ditë.

Si ç'shihet në *tabelën b*, prodhimi maksimal i llumit në venddepozitim rezultojnë të jetë gjithmonë në sektorin e koltivimit S3 dhe arrin në $98/\text{m}^3/\text{ditë}$, sasi kjo më e vogël sasia maksimale e trajtueshme me osmozë të kundërt që është maksimumi rreth $100-120 \text{ m}^3/\text{ditë}$.

Raporti Teknik i Projektit-venddepozitimi Bushat

Tabella a

Sektorët ose fazat e koltivimit P = 222 mm/g				Sipërfaqja totale në koltivim	Ngjarja e jashtëzakonshme në 50 vjet					Sipërfaqja totale Përkohësisht e mbyllur	Ngjarja e jashtëzakonshme në 50 vjet		Total
		mq	mq	mq	mc/g	mq	mq	mq	mq	mq	mc/g		mc/g
S1		6690		6690	1487								1487
S2		s2 6270	30% s1 2007	8277	1839	70% s1 4683				4683	25% P 260		2099
S3		s3 7197	70% s1 4683	11880	2640	30% s1 2007	s2 6270			8277	25% P 460		3100
S4		s4 3848	70% s3 5038	8886	1974	s1 6690	s2 6270	30% s3 2160		15120	25% P 840		2814
S5		s5 4700	40% s2 2508	7208	1602	s1 6690	60% s2 3762	s3 7197	s4 3848	21497	25% P 1194		2796

Tabella b

Sektorët ose fazat e koltivimit P = 210 mm/g				Sipërfaqja totale në koltivim	Mesatarja ditore në nëntor					Sipërfaqja totale përkohësisht e mbyllur	Mesatarja ditore në nëntor		Total
		mq	mq	mq	mc/g	mq	mq	mq	mq	mq	mc/g		mc/g
S1		s1 6690		6690	47								47

Raporti Teknik i Projektit-venddepozitimi Bushat

		s2	30% s1			70% s1					25% P		
S2		6270	2007	8277	58	4683					4683	8	66
		s3	70% s1			30% s1	s2				25% P		
S3		7197	4683	11880	83	2007	6270				8277	14	98
		s4	70% s3			s1	s2	30% s3			25% P		
S4		3848	5038	8886	62	6690	6270	2160			12960	23	85
		s5	40% s2			s1	60% s2	s3	s4		25% P		
S5		4700	2508	7208	50	6690	3762	7197	3848		10452	18	69



7. Trajtimi i llumit në venddepozitimin e Shkodrës

Llumi i prodhuar në venddepozitimet e kontrolluara është rezultat i proceseve biologjike, kimike dhe fizike që zhvillohen në brendësi të venddepozitimeve, bashkë me përbërjen e mbeturinave dhe regjimin hidrik të venddepozitimit. Në përgjithësi karakteristikat sasiore ndikohen nga faktorë të jashtëm si sasi të ujit (meteorologjik apo sipërfaqësor) dhe nga faktorë të brendshëm si lagështia fillestare, prodhimi dhe konsumi i ujit gjatë degradimit biologjik të mbeturinave, nga faktorët që lidhen me mënyrën e konceptimit të projektit si mbulesa finale. Karakteristikat cilësore lidhen ngushtë më shumë me përbërjen e mbeturinave, dhe në veçanti nga komponentja organike e e biodegradueshme dhe nga përmbajtja e amonit dhe e metaleve.

Një karakteristikë e veçantë e llumit është ndryshimi i disa komponentëve dhe parametrave të cilësisë, sipas ndryshimit të disa kushteve biologjike të venddepozitimit. Zgjedhja e tipit të trajtimit mbi llumin lidhet ngushtë me karakteristikat e tij fizike kimike dhe biologjike. Pikërisht kjo ndryshueshmëri në kohë të karakteristikave të llumite bë të vështirë zgjedhjen e trajtimit të përshtatshëm, që të jetë gjendje të garantojë ushtrimin dhe efikasitetin, për gjithë periudhën e funksionimit të venddepozitimit.

Në zgjedhjet projektuese të parashikuara për impiantin e trajtimit të llumit të venddepozitimit Shkodër-Bushat përveç se janë konsideruar të gjitha karakteristikat e llumit, janë analizuar edhe aspektet e mëposhtme:

- përqëndrimi limit për t'u respektuar
- konsumi energjitik
- gjenerimi i kufizuar i mbetjeve
- ndikim i ulët në ambjent

Në bazë të analizave të bëra është menduar se teknologjia më e mirë e e disponueshme në gjendjen aktuale është ajo me e trajtimit kimiko-fizik me ultrafiltrim dhe osmozë të kundërt, që vepron kryesisht ndarjen dhe përqëndrimin e ndotësve. Përmes kësaj teknologjie janë arritur rezultate shumë të mira në largimin e COD në sasi edhe më të larta se 90%, dhe deri në 99% të metaleve të rënda në llumra që janë në fazën e metanizimit.

Futja e një një faze tjetër për trajtmin e mëtejshëm të llumit që do të bëjë kripëzimin e amoniakut, garanton rënien në nivelin e amonit më shumë se 90%. Për më tepër kjo lloj teknologjie ka keto avantazhe:

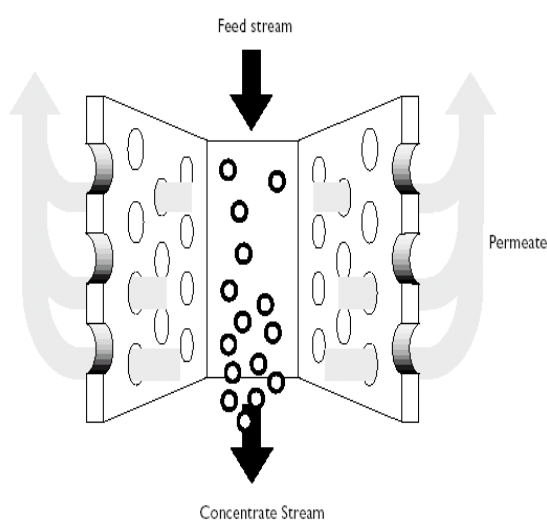
- ka konsum të ulët energjie, për sa i përket pompimit të lëngjeve, ndërsa nuk janë përfshirë në bilancin energjitik të përgjithshëm konsumi i energjisë për ngrohje dhe avullimin si në proceset e trajtimit të distilimit dhe avullimit.
- funksionon në mënyrë krejt të automatizuar, duke kërkuar kështu pak impute për funksionimin
- është lehtësisht i instalueshëm krahasuar me një proces biologjik që kërkon shumë më tepër kohë kohë për realizimin dhe kalibrimin për të funksionuar të lidhura me bioklimatizimin e biomasës
- nuk gjeneron erëra të këqija apo avuj, në ndryshim me proceset biologjike

- funksionon në mënyrë të thjeshtë, të besueshme dhe efiçente, pasi procesi kryhet në temperaturën e ambientit dhe nuk rezulton të ketë efekte të konsiderueshme korrozive.

7.1 - Përshkrimi i procesit të trajtimit

Në fillim të procesit të trajtimit është hedhur hipoteza e instalimit të një sistemi të grumbullimit dhe të paratrajtit për të homogjenizuar fluksin për t'u trajtuar dhe për rrëzimin e materialit më të trashë, në veçanti të lëndëve të ngurta që rrinë pezull (sepse për ndryshe mund të krijojnë probleme në funksionimin e membranat e ultrafiltrimit). Ky paratrajtim do të ketë të bëjë me një parafiltrim ose me një oksidim sipas rezultateve të provave që do të zhvillihen mbi llumin për t'u trajtuar. Pas daljes nga paratrajtimi, llumi, do t'i nënshtrohet disa fazave ndarëse përmes proceseve me mebranë, të cilët shfrytëzojnë forcën motore të lëngut nën tryzni me qëllim që të arrihet të ndahet pjesa e përshkuar, që arrin të depërtojë përmes poreve të koncentratit, në të cilën mbesin copëzat e padëshiruara. Intervali i dimensionit të copëzave varet nga dimensionit të poreve të membranave dhe nga forma e tyre.

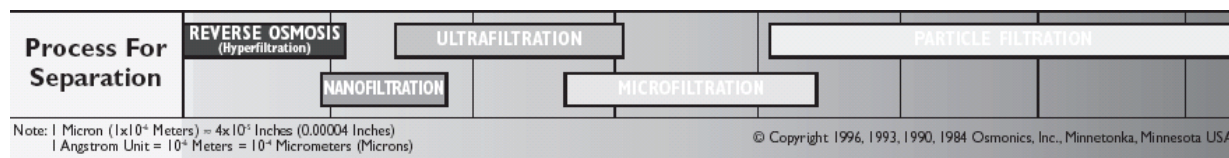
Skema e procesit të ndarjes me membranë.



Sipas dimensionit të poreve të membranave të filtrimit, dallohen tipet e ndryshme të ndarjes: osmozë e kundërt, nanofiltrim, ultrafiltrim, dhe në fund mikrofiltrim. Më poshtë sjellim tabelën me karakteristikat specifike të dimensioneve ndarëse për secilin proces.

Si ç'shihet me anë të osmozës së kundërt, mund të veçohen pjesëza të cilat kanë madhësinë të rendit të joneve, ndërsa përmes ultrafiltrimit copëzat që mbesin në koncentrat janë të madhësisë së rendit të molekulave.

	^ ST Microscope		^ Scanning Electron Microscope			^ Optical Microscope		^ Visible to Naked Eye										
	Ionic Range		Molecular Range		Macro Molecular Range	Micro Particle Range		Macro Particle Range										
Micrometers (Log Scale)	0.001		0.01		0.1	1.0		100										
Angstrom Units (Log Scale)	2	3	5	8	10	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000			
Approx. Molecular Wt. (Saccharide Tribo-No. Scale)	100		200		1000	10,000	20,000	100,000	500,000	10 ⁴	10 ⁵	10 ⁶	2	3	5	8	10 ⁷	2

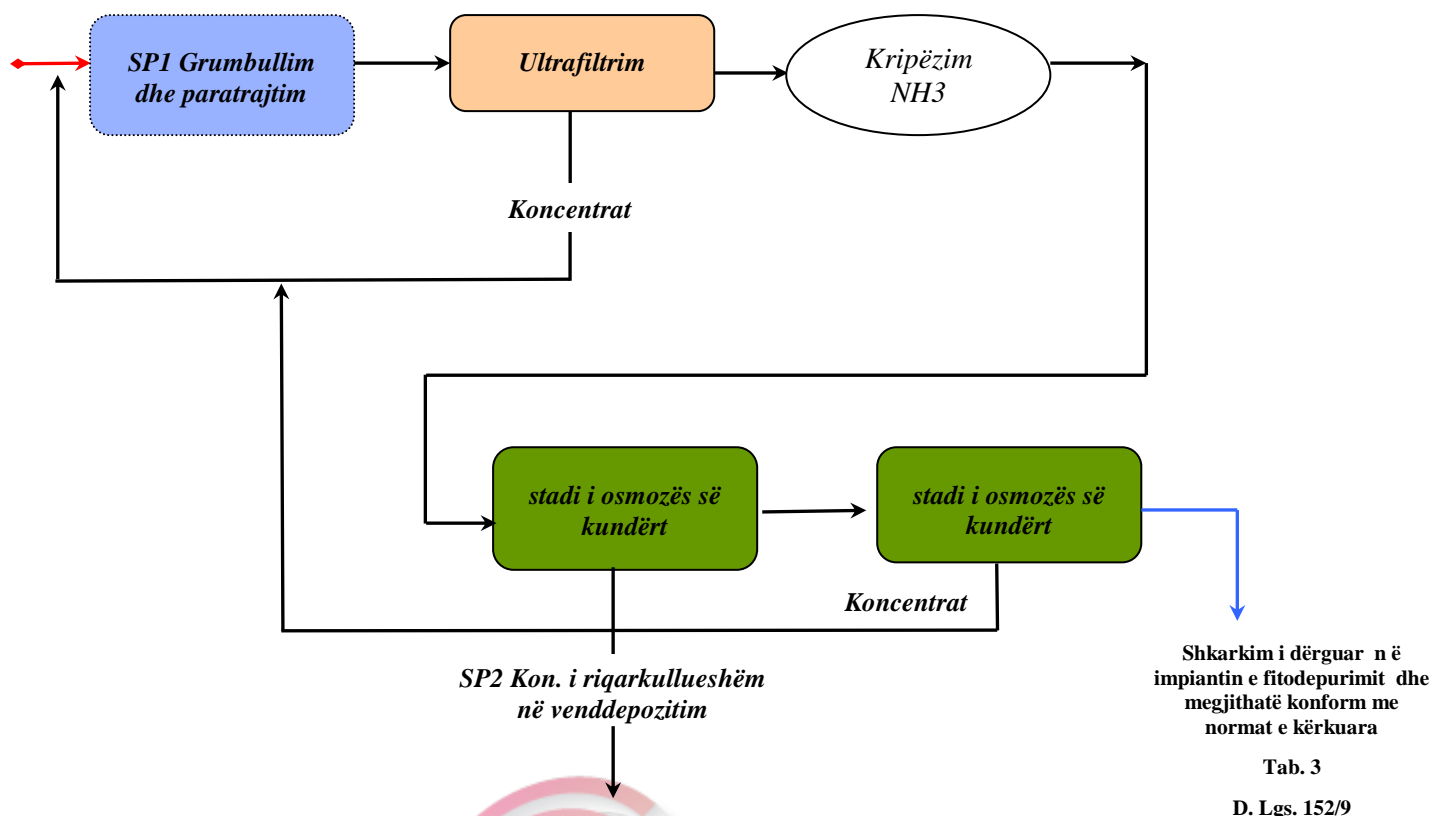


N ë veçanti për procesin e trajtimit të llumit, që do të instalohet në zonën Shkodër/Bushat është parashikuar një fazë e parë e *ultrafiltrimit* me membrana qeramike ose polimerë me paketa, me anë të të cilëve do të mund të largohen nga llumi fraksionet koloidale, organike dhe/ose inorganike (komplekse organike metalike) dhe një filtrim i mëtejshëm me anë të procesit të osmozës së kundërt. Para se të kalohet në procesin e filtrimit, llumi do të trajtohet me procesin e kripëzimit me acid klorhidrik për shkatërrimin e amoniakut i cili përndryshe mund të rezistonte deri në produktin përfundimtar duke tejkaluar limitin e përqëndrimit të lejueshëm për shkarkimet në ujrat e zeza.

Me anë të procesit tjetër të *osmozës së kundërt* do të jetë e mundur të merren dy rryma: *concentrati* në të cilin grumbullohen lëndët e ngurta të shkrija dhe *lënda e filtruar* që karakterizohet nga përcjellshmëri e ulët dhe që ka karakteristika të tilla që lejojnë shkarkimin (në tab. 3 D. Lgsl. 152/99), por në këtë rast qëllimi është të arrihet një fluks i lëngut që në rast se vihet në funksion impianti i depurimit dhe ultrafiltrimit dhe osmozës së kundërt me efekte të modeste depurimi, lënda e filtruar e prodhuar megjithatë do të jetë me vend për t'u depuruar nga impianti i fitodepurimit për t'u realizuar pas atij të osmozës së kundërt.

Trajtimi me osmozë të kundërt do të funksionojë vazhdimisht, koncentrat i përfuar nga ky trajtim do të mund të rifutet në venddepozitim. Si flukse të dala nga procesi, kemi lëndën e filtruar që do të dërgohet në procesin e fitodepurimit dhe koncentratin që vjen nga trajtimi me osmozë të kundërt, nga larja e membranave (e ultrafiltrimit dhe e osmozës së kundërt) dhe nga sistemi i fazës grumbullim/paratrajtim: këto dy të fundit mund të rifuten edhe një herë në mbeturinat e venddepozitimit.

Sistemi i parashikuar i trajtimit do të garantojë një kursim si nga pikëpamja energjitike ngaqë makineritë e instaluar janë me konsum të ulët ashtu edhe nga ana kostove operative, kostove të ndërrimit të membranave, lehtësi dhe shpejtësi ndërhyrjeje për ndërrimin e pjesëve të konsumuara, hapësire të reduktuara, mundësi mbajtjeje të sasive të larta vëllimore të lëngut të mbetur, lehtësi dhe shpejtësi në larjen e membranave, jetë mesatare më e gjatë e membranave.



Skema me blloqe e procesit të trajtimit të llumit për t'u instaluar në zonën e Shkodrës.

7.2 - Dimensionet e impiantit të trajtimit të llumit

Impianti i trajtimit të llumit për t'u realizuar, pas fazës së akumulimit dhe homogjenizimit të bërë në rezervuarin SP1, do të duhet të garantojë trajtimin e një sasive llumi që mesatarisht do të variojë në rreth **50 metra kub** në ditë, për një potencial maksimal të sistemit të trajtimit prej **80-120 metra kub** në ditë. Një dimensionim i tillë lejon që të garantohet trajtimi i llumit të prodhuar gjatë vitit në bazë të sasive mesatare mujore të prodhuara nga venddepozitimi.

Si rrjedhim, sasia e koncentratit të prodhuar nga impianti do të arrijë në 35-45% të fluksit të ushqyer nga faza ultrafiltrimit, duke arritur një fluks të koncentratit të ndryshueshëm nga një maksimum prej **20 metra kub** në ditë në muajt nga shkurti në shtator në një maksimum prej **40 metra kub** në ditë (në periudhën tetor-janar) duke mbajtur parasysh si koncentratin e përftuar nga trajtimi me osmozë të kundërt ashtu edhe flukset e gjeneruara nga larja e membranave: këta të fundit si ç'e përmendëm edhe më përpara, do të bëhen çdo javë për sa i përket membranave të ultrafiltrimit dhe çdo 6 muaj deri në një vit ato për

osmozën e kundërt. Koncentrati i prodhuar do të stokohet në serbatorin e posaçëm SP2 me qëllim që të mbahet konstant koha e riqarkullimit në venddepozitim.

Për sa i përket lëndës së filtruar të përftuar, që do të ketë një fluks prej **30-60 metra kub në ditë**, kjo do të dërgohet në impiantin e fitodepurimit që do t'a analizojmë më pas.

7.3 - Lista e materialeve për impiantin më osmozë të kundërt

- ⇒ N.1 Njësia e ultrafiltrimit e përbërë nga:
 - N.1 Linja e ushqimit e njësisë së ultrafiltrimit dhe e paratrajtit.
 - N. 1 Rrethi me membranë, i përbërë nga modulet e ultrafiltrimit dhe nga një pompë e riqarkullimit.
 - N.1 Strukturë mbajtëse. Njësia është krejtësisht e paramontuar mbi shina. struktura është e mbrojtur nga korrozioni përmes një trajtimi me zink në të nxehtë.
 - Tubacionet dhe valvulat e rregullimit dhe të përjashtimit janë me material kompatibël me llumin.
- ⇒ N.1 Njësia e osmozës së kundërt stadi I^o e përbërë nga:
 - N. 1 Pompë e paraushqimit e tipit centrifugë.
 - Grup për përcaktimin e dozave për operacionet e kushtëzimit, acidifikimit dhe shërimit.
 - N. 1 Filtër mbrojtës me gradë filtrimi prej 10 mikron.
 - N. 1 Pompë për presionin e lartë.
 - Pompa centrifugë për reciklim në brendësi të çdo kthese.
 - Module ceramike për osmozën.
 - Tubacione në linjën e ushqimit të moduleve dhe në atë të mbledhjes së koncentratit, të realizuara me çelik AISI 316 dhe materiale kompatibël me llumin, dhe që i përkasin valvulave të interceptimit dhe rregullimit.
 - Strukturë mbajtëse. Impianti do të jetë i pajisur, i paramontuar mbi një telajo hekuri ose llamarine çeliku i mbrojtur nga korrozioni me anë të një trajtimi me rërë dhe zink në zjarr.
- ⇒ Instrumentat e nevojshëm për automatizimin e impiantit.
- ⇒ N. 1 Sistemi CIP (Cleaning in Place), që përfshin një serbator dhe aksesore të tjerë që lidhen me të.
- ⇒ N. 1 Impianti elektrik. Impianti elektrik që ka të gjithë instrumentat dhe mbrojtjen elektrike të motorrave është IP 55, me një panel komandimi dhe lidhje elektrike me grupin elektrogjen.
- ⇒ N. 1 Panel komandimi dhe kontrolli të impiantit me anë të PLC.
- ⇒ N. 1 Kontenier për të mbajtur shinat dhe aksesoret e lidhur me to. Janë të përfshirë në materialet e furnizimit lidhjet elektrike dhe mekanike mes shinave në brendësi të konteinerit.

7.4 - Impianti i fitodepurimit “tabaka thithëse”

Menjëherë pasi përftohet fluksi hidraulik i llumit nga osmoza e kundërt, do të dërgohet drejt një sistemi depurimi final natyror – fitodepurim;

Sistemi i impianteve konsiston në një basen në të cilin filtrohet fluksi hidraulik i prodhuar nga impianti me osmozë të kundërt “lënda e filtruar” përmes një shtrati me zhavorr dhe dhë në mënyrë që të vihet në dispozicion të bimëve të cilat kanë nevojë për shumë ujë dhe që kanë aftësi të bëjnë një degradim të mëtjshëm të lëndëve kimike që kanë mbetur në lëngun e filtruar.

Baseni ka një gjatësi prej rreth 60 m dhe gjerësi 45 m duke formuar një sipërfaqe prej rreth 2700 metra katror. Kur baseni natyror do të laget me lëndën e filtruar në sasi maksimale prej $60\text{m}^3/\text{ditë}$ që do të thotë që për çdo metër katror të basenit fitodepurues rreth $0,022\text{ m}^3/\text{m}^2\cdot\text{ditë}$ e barabartë me $0,9\text{ l}/\text{m}^2\cdot\text{h}$ fluks, ky i fundit veçanërisht i ulët dhe i tillë që të mund të depurohet në mënyrë natyrale dhe shumë intensive.

Përsa i përket kohëve të qëndrimit hidraulik të lëndës së filtruar në brendësi të basenit, këto do të jenë në rendin e 5 – 6 ditëve në kushtet e fluksit maksimal; në fakt treshësia e basenit rezulton e rendit 80 – 100 cm dhe duke konsideruar një porozitet në brendësi të 40 cm të parë të trashësisë të rendit 30% do të kemi mundësinë e grumbullimit të ujit në brendësi të basenit për një vëllim prej rreth 324 m^3 ; prandaj në rastin e një fluksi hidraulik maksimal prej 60 m^3 në ditë do të kemi kohë qëndrimi hidraulike në brendësi të basenit të rendit 4 – 5 ditë, ndërkohë sasia e lëndës së filtruar do të jetë 30 m^3 në ditë do të kemi kohë të dyfishtë të qëndrimit hidraulik në basen ose 10,8 ditë.

Lëngu i filtruar që derdhet i cili vjen nga sistemi i depurimit me osmozë do të shpërndahet në fillim të basenit fitodepurues përmes tubave me PEAD me të vrima me diametër 110 mm. Në bazën e basenit do të vihen tuba me vrima me PEAD me diametër 110 mm që do të drejtojnë fluksin në dalje nga fitodepurimi në një pus me beton që me pas do të derdhet në gropën mbledhëse të ujrave të reshjeve.

Në pusin e që përmëndëm më sipër do të mund të nxirren kampione uji me qëllim analizën e efijencës së shkatrrimit të materialit në basenin e fitodepurimit.

Baseni do të realizohet në mënyrën e mëposhtme:

- Mbi shtresën bazë aluvionale të treguar në planimetri do të depozitohet një shtresë prej 2 metrash me material me përçueshmëri të ulët (material inert flishoid) i cili vjen nga gërmimet në venddepozitim për të formuar një vaskë me sponda ashtu siç e treguam në paraqitjet grafike të projektit;
- Në fundin e basenit të realizuar në këtë mënyrë do të shtrohen dy shtresa me material inert zhavorr të trashësisë 40/80 mm dhe 20/40 mm për të formuar dy shtresa respektivisht prej 20 cm dhe 10 cm;
- Së fundi do të shpërndahet mbi shtratin dranazhues të realizuar një shtresë dheje pjellore e marrë nga zona e gërmimit të venddepozitimit dhe në afërsi të rrugës së venddepozitimit me një trashësi prej rreth 60 cm.

- I gjithë baseni do të koltivohet me bimë ujëthithëse dhe veçanërisht rezistente ndaj lagështirës si për shembull:

Shkurre	Bar dhe lule
<i>Aucuba</i>	<i>Auruncus sylvester</i>
<i>Bambous (bambù)</i>	<i>Astile</i>
<i>Calycanthus floridus</i>	<i>Elymus arenarius</i>
<i>Corpus alba</i>	<i>Iris pseudoacorus</i>
<i>Corpus florida</i>	<i>Iris kaempferi</i>
<i>Corpus stolonifera</i>	<i>Joxes</i>
<i>Cotoneaster salicifolia</i>	<i>Lytrum officinalis</i>
<i>Kalmia latifolia</i>	<i>Nepeta musini</i>
<i>Laurier cerise</i>	<i>Petasites officinalis</i>
<i>Rhamnus frangula</i>	
<i>Spiroea salicifolia</i>	

Rezultati i depurimit së dy sistemeve të impianteve – **ultrafiltrimit dhe osmozës së kundërt** – dhe – **basenit të fitodepurimit** – do të lejojnë të arrihen limitet kimik të fiksuar për shkarkimet në ujrat sipërfaqësore; për këtë qëllim të shihet materiali i paraqitur në tabelën e mëposhtme:

Dekreti legjislativ Italian 152/99
Tabela. Disa vlera limit të shkarkimit në ujrat sipërfaqësore

SUBSTANCAT	Njësia matese	Shkarkimi në ujrat sipërfaqësore
pH		5,5-9,5
ngjyra		E papërceptueshme në shkriren 1:20
era		Nuk duhet të jetë shkak ngacmimi
Materialet e trasha		Jo të pranishme
Lëndë të ngurta pezull total	mg/L	80
BOD5 (si O2)	mg/L	40
COD (si O2)	mg/L	160
Alumin	mg/L	1
Arsenik	mg/L	0,5
Bor	mg/L	2
Kadmium	mg/L	0,02
Krom total	mg/L	2
Krom VI	mg/L	0,2
Hekur	mg/L	2

Mangan	mg/L	2
Merkur	mg/L	0,005
Nikel	mg/L	2
Hekur	mg/L	0,2
Bakër	mg/L	0,1

8. - Riqarkullimi në venddepozitim të llumit të përqëndruar

“Përqëndrimi i llumit është parashikuar nga Direktiva Europiane për venddepozitimet nqs kontribuon në uljen e ngarkesës hidraulike në venddepozitim; për më tepër koncentri mund të mbesi i kufizuar në brendësi të venddepozitimit”. Sipas mendimit tonë futja e një impianti depurimi ashtu siç e shpjeguem edhe më parë do të kontribuojë patjetër për të nxjerrë nga venddepozitimi llumin e prodhuar nga ajo duke bërë të mundur uljen e ngarkesës hidraulike dhe në të njëjtën kohë, për efekt të depurimit, të nxjerrë nga fluksi i llumit një koncentrat që do të mund të mbetet i kufizuar në venddepozitim. Për më tepër, në qoftë se riqarkullimi i koncentratit në venddepozitim do të realizohet në bazë të dozave dhe i kontrolluar, do të kontribuojë në qëllimin “për të mbajtur përqëndrimin e lagështisë në mbeturina të nevojshëm për proceset e biodegradimit dhe për të optimizuar prodhimin e biogazit”.

Kështu, “impianti venddepozitim” kompletohet me një fazë tjetër përveç tretjes anaerobike të mbeturinave, nxjerrjen e llumit dhe kapjen e biogazit, që parashikon trajtimin e llumit të nxjerrë, dhe rifutjen e një pjese të tij, 30 – 50% (plus ujrut e larjes së membranave) të sasisë së nxjerrë në total, me qëllim që të garantojë lagështirën dhe kontributin mikrobiologjik në mënyrë të tillë që të favorizojë shpejtësinë e degradimit të mbeturinave.

Në literaturën shkencore dhe në administrimin e kontrolluar të venddepozitimit, riqarkullimi i llumit (ose për një pjesë të tij të tillë si koncentrat i që vjen nga trajtimi) përbën në fakt një prej aspekteve teknike më të rëndësishme të projektimit dhe të drejtimit të një venddepozitimi të kontrolluar mbeturinash me komponente organike.

Avantazhet e riqarkullimit janë përmbledhur më poshtë:

1. reduktimi i vëllimitvetor të llumit të prodhuar;
2. reduktimi i ngarkesës ndotëse që i përket këtij llumi;
3. shpejtimin e proceseve biologjike të transformimit të mbeturinave me pasojë reduktimin e kohës së stabilizimit të masës organike në venddepozitim.

Riqarkullimi i llumit (ose i koncentratit) ofron një mënyrë për të reduktuar prodhimin efektiv të llumit dhe për të reduktuar kostot e trajtimit falë rritjes së lagështirës në venddepozitim: lagështira e futur favorizon procesin e biodegradimit duke favorizuar një fazë metanizimi të qëndrueshme dhe reduktohen disa substanca ndotëse, duke rritur transferimin e ushqyesve dhe baktereve në drejtim të mbeturinave dhe rritjen e aktivitetit

bakterial dhe të prodhimit të biogazit, duke reduktuar kohët e monitorimit pas mbylljes (stabilizim më i shpejtë).

8.1 - Reduktimi i vëllimit vjetor të llumit

Riqarkullimi i llumit, në çfarëdo lloj mënyre që të bëhet (si me nënujitje ashtu edhe me injeksion në brendësi të masës së mbeturinave, ose tjetër mënyrë), kërkon një lagje të bollshme të mbeturinave e cila shkakton një konsum të konsiderueshëm të ujit (*mbylljen e mbeturinave*) deri në një vlerë limit të mbajtjes që në rastet praktike mund të kalojë bollshëm 55-60% në peshë uji të MNU ashtu si ç'janë.

Rezultate të ndryshme eksperimentale dhe udhëzime të literaturës konfirmojnë këtë të dhënë. Hoeks (1981) tregon si kapacitet praktik thithjeje 150 lira/m³ të mbeturinave të ngurta në venddepozitim: kështu me një densitet prej 0,8 ton/m³ dhe në hipotezën fillestare për 35% ujë, përcaktohet sasia e treguar nga Hoeks si limiti praktik i mbajtjes.

Eksperienca të ndryshme sidomos jashtë shteti (Francë) kanë treguar leverdishmërinë e riqarkullimit me qëllim minimizimin e llumit.

8.2 - Reduktimi i ngarkesës ndotëse

Venddepozitimi shërbe si një reaktor i vërtetë biologjik anaerobik përse i përket substancave organike që gjenden në llum. Eksperiencat në riqarkullim në venddepozitim vërtetojnë se llumi me kalimin e kohës pëson rritje minimale të përmbajtjes së COD dhe BOD5.

Është vërtetuar se riqarkullimi nuk mund të modifikojë në mënyrë thelbësore edhe përqëndrimin e metaleve të tillë si Cu, Pb, Ni, Cd e Mn. Ndërsa rezulton se duhet të monitorohet përqëndrimi i hekurit dhe i zinkut, metale më lehtësisht të tretshëm në një fushë bazike të lehtë.

8.3 - Përsheptimi i proceseve biodegraduese

Kinetika e proceseve biodegraduese të mbeturinave të depozituara në venddepozitim është në bazën e fenomeneve fillestare të impaktit në ambient, të përcaktuara nga prodhimi i llumit dhe nga prodhimi dhe dalja e biogazit.

Kriteret e administrimit të mirë të venddepozitimeve të kontrolluara të mbeturinave me riqarkullim të llumit (ose një pjesë të tij) lejojnë krijimin e avantazheve në terma të:

- Reduktimit të kohëve të përgjithshme të stabilizimit në mënyrë që mund të veprohet më me shpejtësi për rehabilitimin e ambjentit.
- Reduktim i periudhës së drejtimit deri në mbushjen përfundimtare gjatë së cilës impenjimi është kontant për kontrollin dhe trajtimin e biogazit dhe të llumit, ashtu si edhe kontrollin e shkallës së rënies së mbeturinave.
- Reduktimi i prodhimit të fraksioneve të gazta toksike ose me erë shumë të keqe që mund të vihen re përgjithësisht në periudha me aktivitet të kufizuar metanizues (në përgjithësi në fillim).

Kinetika e biodegradimit anaerobike e mbeturinave ka qënë objekt i shumë studimeve me qëllim kuptimin e kushteve që e favorizojnë dhe të efekteve që variablat e procesit (lagështirë, riqarkullim i llumit, ngjeshje, dhe paratrajtim i mbeturinave, prania e lëndëve organike të zgjedhura dhe/ose të stabilizuara) mund të japin.

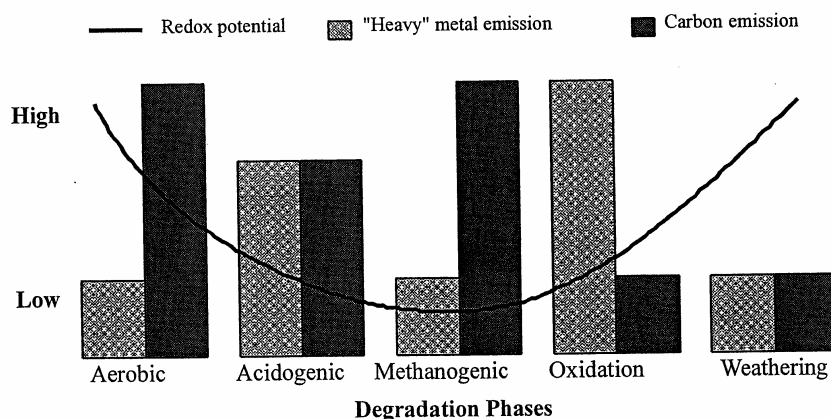
Rezultatet që mund të merren nga dokumentacioni shkencor janë si vijon:

- Shkalla e lagështirës së mbeturinave dhe si rrjedhojë riqarkullimi i llumit kanë një ndikim domethënës në shpejtësinë e prodhimit të metanit;
- Temperatura ndikon ndjeshëm në prodhimin e biogazit, e cila është më e madhe në kushte termofile;
- Shtimi i baltës biologjike në mbeturinat e ngurta urbane do të shpejtojë nisjen e procesit biodegradues anaerobik.

Prandaj, faktorët favorizues të degradimit anaerobik të mbeturinave janë të favorshëm edhe ndaj largimit të ngarkesës organike BOD/COD e cila është e lidhur me llumin në venddepozitim: në fakt është demonstruar gjërësisht aftësia për të biodegraduar llumin nga vetë masa e mbeturinave në fermentim, që përveç kësaj funksionon si një reaktor i vërtetë biologjik

Në përgjithësi efekti i shkaktuar nga riqarkullimi i llumit mund të konsiderohet si intensifikim i proceseve që do të viheshin re brenda në venddepozitim: degradim biologjik, precipitim, ndajthithje, shkëmbim jonesh të cilat nga ana e tyre janë të ndikuar nga parametra të tillë si lagështira e mbeturinave, temperatura, pH dhe potenciali reduktues.

Në veçanti është vënë re se potenciali redoks ndikon në mënyrë domethënëse në proceset biologjike duke udhëhequr pesë fazat kryesore të degradimit, të cilat janë të karakterizuara nga një lëshim i ndryshëm nga pjesa organike të metaleve.



Pjesa më e madhe e procesit të degradimit përfshin në tre fazat e para: fazën *aerobike* e cila zgjat disa muaj dhe në dy fazat pasuese *aerobike*, të përfaqësuara nga një fazë e parë *acidogjene*, e quajtur kështu pasi pH ulet në krahasim me fazat e tjera nga vlerat mesatare rreth 7 në vlera rreth 6 që zgjat disa vite dhe faza *metanogjene* e karakterizuar nga lëshimi i metanit dhe që zgjat disa dhjetra vite.

Më në fund është një fazë oksiduese në të cilën për nxjerrjen jashtë të metanit të prodhuar përdoret ajër i freskët në brendësi të masës së mbeturinave: në këto kushte mikro-organizmat mund të përdorin oksigjenin për proceset reduktuese, zakonisht në këtë fazë ka një ulje të re të vlerave të pH dhe një rritje të lëvizjes së metaleve. Pasi verifikohen të gjitha reaksionet e mësipërme vendoset vetëm shkëmbimi mes përbërësve prezent në brendësi të mbeturinave të venddepozitimit dhe ambientit të jashtëm e lidhur kjo me fenomenet klimaterike.

Ashtu si ç'e përmendëm edhe më lart dy fazat më domethënëse të procesit të degradimit të materialit organik përbëhen nga faza *acidogjene* dhe *metanogjene*: llumi i përftuar gjatë fazës së parë karakterizohet nga vlera të ulta të pH në rreth 4-6 dhe një përmbajtje e lartë organike në krahasim me llumin në fazën *metanogjene*.

Në vijim do të paraqesi vlerat e parametrave kryesorë të sjellë nga literatura, karakteristikë të llumit të prodhuar në fazën *acidogjene* dhe *metanogjene*.

Vlera karakteristike të llumit të sjella nga literatura



Leachate composition under acidogenic and methanogenic conditions. The results are presented in mg/l, except for pH and the BOD/COD ratio. The intervals are based on data from Ehrig (1989) and Robinson & Gronow (1993).

	Average Germany (Ehrig 1989)	Average Great Britain (Robinson & Gronow 1993)	Average (Lagerkvist 1994)	Interval
Acidogenic:				
pH	6.1	6.7	5.6	4.5 - 7.8
BOD ₅	13 000	18 632	19 940 *	4 000 - 68 000
COD	22 000	36 817	31 710	6 000 - 152 000
TOC	-	12 217	9 690	1 010 - 29 000
BOD/COD	0.58	0.51 **	0.63 **	-
VFA (COD-ekv)	-	-	25 000	-
VFA (TOC-ekv)	-	8 197	7 860	963 - 22 414
SO ₄	500	676	-	<5 - 1 750
Ca	1 200	2241	1 406	10 - 6 240
Mg	470	384	204	25 - 1 150
Fe	780	654	228	20 - 2 300
Mn	25	33	20	0,3 - 164
Zn	5	17	18	0,1 - 140
Methanogenic:				
pH	8	7.5	7.1	6.8 - 9
BOD ₅	180	374	1 250 *	20 - 1 770
COD	3 000	2 307	2 570	500 - 8 000
TOC	-	733	760	184 - 2 270
BOD/COD	0.06	0.16 **	0.49 **	-
VFA (COD-ekv.)	-	-	2 490	-
VFA (TOC-ekv.)	-	18	820	<5 - 146
SO ₄	80	67	-	<5 - 420
Ca	60	151	309	20 - 600
Mg	180	250	120	40 - 478
Fe	15	27	39	1.6 - 280
Mn	0.7	0.5	3.9	0.03 - 45
Zn	0.6	1.1	0.2	0.03 - 6.7

Acidogenic: * BOD₇ ** Derived from mean values of BOD and COD. Methanogenic: ° Operation at 10°C. Includes some values where acidogenic characteristics dominate. * BOD₇ ** From mean values of BOD₇ and COD.

Examples of observed contents of different groups of organic substances in leachates from municipal landfills.

Group of substances	Concentration	Type of leachate	References
Fatty acids	963-22414 mg/l	acidogenic	Robinson and Gronow (1993)
Alcohols	46.8 g/l		Öman (1993)
Proteins	0.5 g/l	acidogenic	Méndez <i>et al.</i> (1989)
	0 g/l	methanogenic	Méndez <i>et al.</i> (1989)
Amino acids	264 mg/l		Harmsen (1983)
Benzene	<0.001-7.4 mg/l		Shuckrow (1980) from Staubitz <i>et al.</i> (1988)
Halogenated material (AOX)	0.13-3.5 mg/l		Lagerkvist (1995), Ehrig (1989)
Oil and grease	<0.5-3.3 mg/l	methanogenic	Cuthill and Pepper (1994)
Phenols	<0.003-44 mg/l		Shuckrow (1980) from Staubitz <i>et al.</i> (1988), Ehrig (1989)

Some element concentrations in different leachates. The concentrations are given in µg/l.

	Average, Ehrig (1989)	Acidogenic, Lagerkvist (1994)	Methanogenic, Lagerkvist (1994)	Acidogenic, Robinson & Gronow (1993)	Methanogenic, Robinson & Gronow (1993)	Interval Ehrig (1989)
As	160	95	5	24	34	5 - 1 600
Cd	6	32	<6	20	15	0.5 - 140
Co	55	163	56	-	-	4 - 950
Ni	200	323	131	420	170	20 - 2050
Pb	90	7	0.4	280	200	8 - 1020
Cr	300	574	109	130	90	30 - 1 600
Cu	80	17	40	130	130	4 - 1 400
Hg	10	-	-	0.4	0.2	0.2 - 50

Riqarkullimi i llumit mund të konsiderohet si sistem i ekualizimit të fluksit të llumit, në të cilin masa e mbeturinave përfaqëson serbatorin e stokimit, në të cilin grumbullimi ka një efekt stabilizues përmes dy mënyrave të ndryshme:

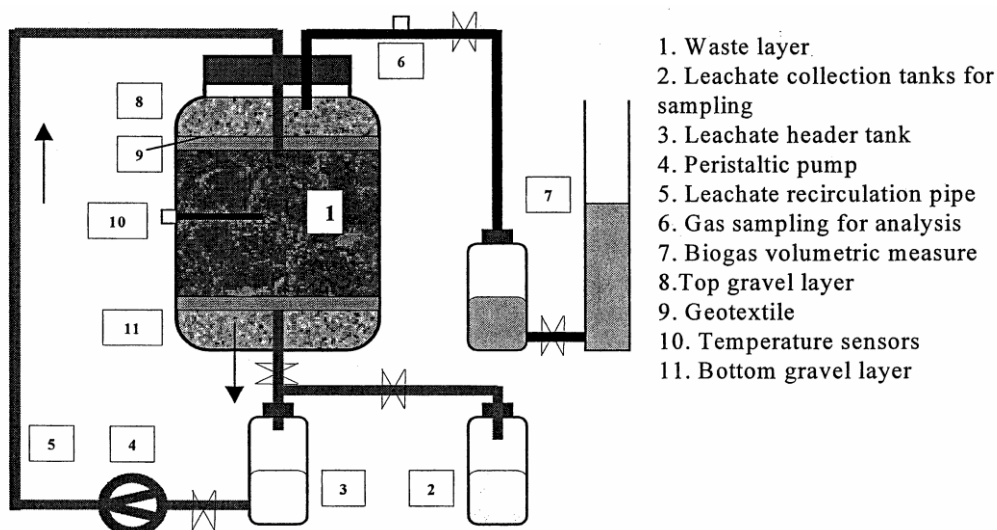
- Largimi i produkteve të degradimit në fazën ujore, përmes rritjes së ushqyesve dhe mikro-organizmave;
- Homogjenizimi i ambientit të venddepozitimit.

Përmes riqarkullimit të llumit i cili drejtohet nga fundi i venddepozitimit në sipërfaqe, provokohet si një efekt i trajtimit të llumit nga ana e mbeturinave ashtu edhe shpejtimi i procesit të degradimit të mbeturinave: për këtë arsye nga njëra anë favorizohet procesi i biodegradimit të mbeturinave dhe si rrjedhojë nga ana tjetër ndihmohet procesi i largimit të ndotësve të pranishëm në llum. Ky aspekt i fundit mbi të gjitha paraqitet kur llumi në kushte acidogjenike (me përmbajtje komponentesh organike) kalon një shtresë me

mbeturina në fazë metanogjenike (në degradim të avancuar). Në këto kushte vihet re një largim i mirë i pjesës organike të biodegradueshme e cila shërben për të ushqyer procesin e biodegradimit të mbeturinave, përveç largimit të metaleve. Një efekt tjetër, që, siç shihet në literaturë, vihet re në llumin e riqarkulluar është denitrifikimi i azotit.

Ekzistojnë shumë eksperiencia ne literaturë të cilat tregojnë rreth efektit të gjeneruar të degradimit të mbeturinave nga llumi i riqarkulluar. Në veçanti në një eksperiment pilot është analizuar efekti mbi biodegradimin anaerobik që vjen si rrjedhojë e riqarkullimit të llumit mbi një shtresë mbeturinash. Për të kryer prova eksperimentale janë përdorur dy kampione mbeturinash që kanë përbërje fillestare të ndryshme dhe që janë marrë respektivisht në periudhën shkurt dhe shtator. Impianti ishte realizuar në mënyrë të tillë që të lejonte monitorimin e llumit në terma të matjes së pH, përçueshmërisë dhe COD dhe biogazin si sasi dhe % e metanit të pranishëm.

Skema e impiantit pilot



Provat e para eksperimentale të shkurtit janë zhvilluar me dhe në mungesë të riqarkullimit të llumit (krahaso grafikët e mëposhtëm R1 dhe R2). Në rastin kur është riqarkulluar llumi duke filluar nga e 75° ditë nga fillimi i eksperimentimit është matur një zvogëlim i vlerave të pH të llumit që vjen nga një grumbullim i acideve organike me efekt frenues ndaj procesit të biodegradimit, prandaj është bërë e nevojshme rregullimi i këtyre vlerave me anë të KOH.

Në këto kushte është regjistruar një ringritje e proceseve të biodegradimit në prodhimin e CH₄ dhe të biogazit.

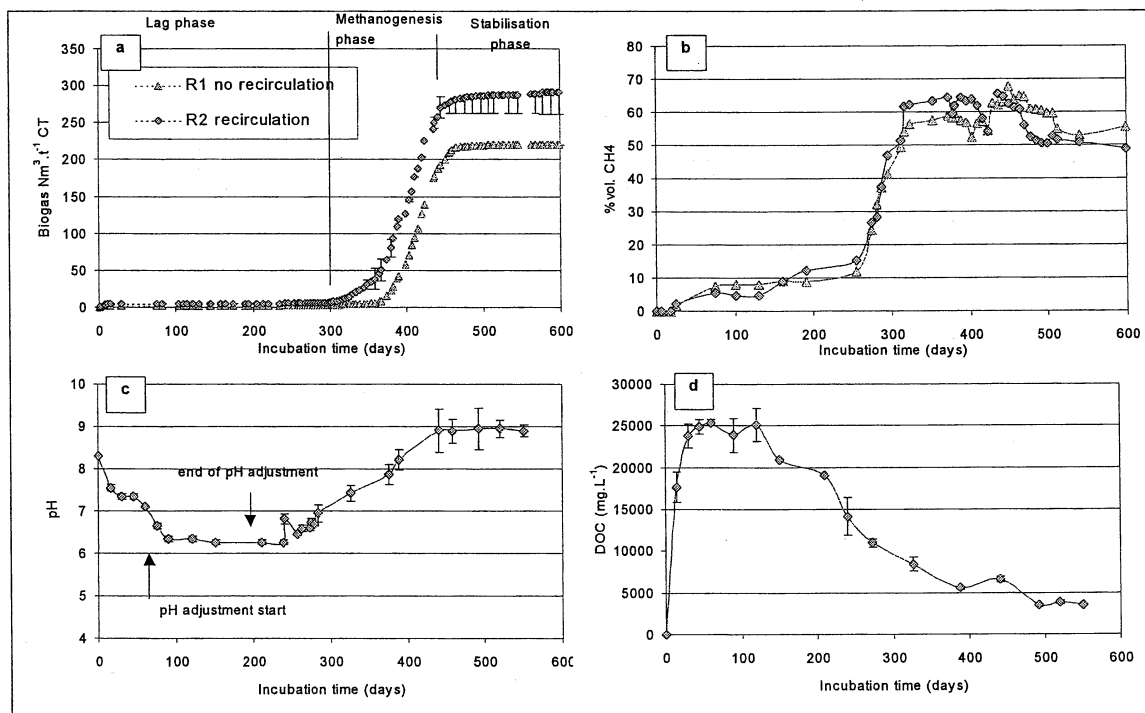
Nga krahasimi mes sasive të biogazit të prodhuar, të paraqitur në grafikun e mëposhtëm, vihet re se në provën në të cilën është riqarkulluar llumi rezulton një sasi më e lartë e biogazit të prodhuar, tregues i një shpejtimi të procesit të biodegradimit të mbeturinave. Edhe provat eksperimentale të realizuara në shtator kanë konfirmuar rezultatin e dalë në shkurt: në fakt është regjistruar një efekt i shpejtimit të procesit të biodegradimit nga ana e llumit të riqarkulluar. Gjatë kësaj fushate provash meqë kampioni i mbeturinave i përdorur përmbante një sasi të lartë organike fillestare, është intensifikuar efekti frenues

nga acidifikimi ndaj provave të zhvilluara në shkurt 2002, aq sa pa riqarkullimin e llumit ose me riqarkullimin e llumit duke nisur nga dita e 312° dhe pa rregulluar pH, gjatë gjithë kohës së eksperimentimit nuk ka filluar procesi i biodegradimit siç rezulton nga fakti që nuk ehste vënë re prania e metanit në fluksin e gazit të nxjerrë (të krahasohen grafikët R3 dhe R6).

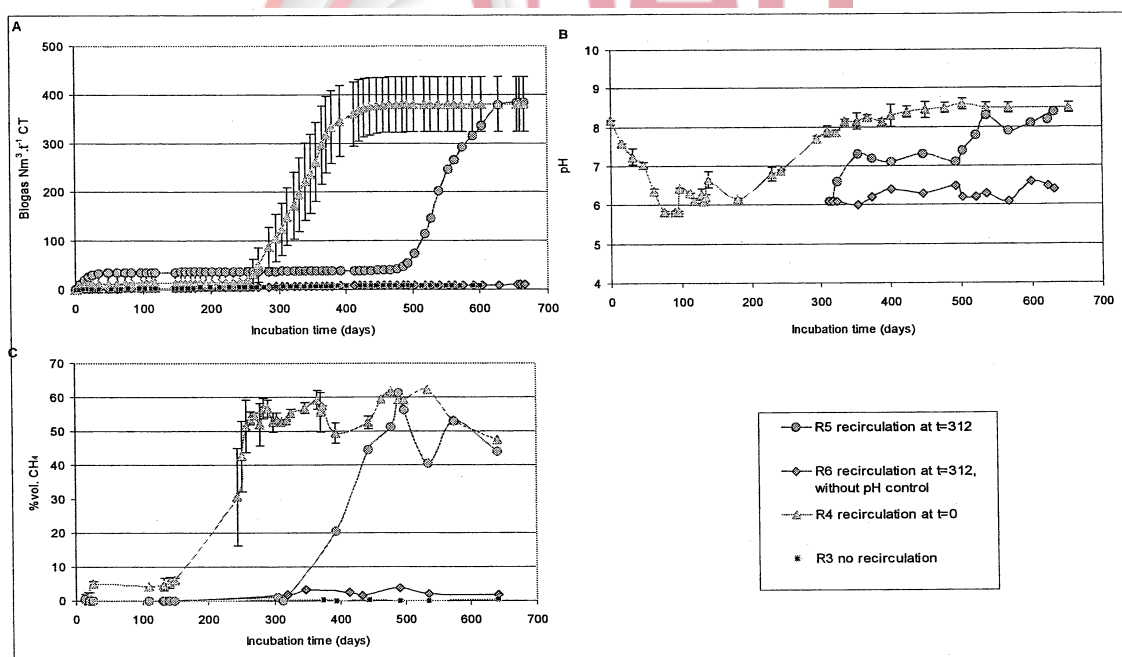
Në fakt është matur sasia e biogazit në provat e realizuara me riqarkullimin e llumit duke nisur nga faza fillestare ose duke riqarkulluar llumin duke u nisur nga dita 312°, por me rregullimin e pH me anë të KOH (të krahasohen grafikët R4 dhe R5). Siç shihet nga grafikët kur llumi riqarkullohet jo në fazën fillestare të eksperimentimit, edhe prodhimi i biogazit shtyhet në kohë sipas momentit në të cilin fillon riqarkullimi.



Prova eksperimentale të bëra ne shkurt 2002



Prova eksperimentale të bëra ne shtator 2002



Eksperiencat e sjella na lejojnë të konfirmojmë pritjen e një avantazhi nga riqarkullimi i llumit (dhe nga ana administruese cilësinë e mirë të riqarkullimit të një pjese të kufizuar të tij), fazë e cila ndërthuret me “sistem-venddepozitimi të degradimit aneorobik të mbeturinave” me qëllim që të intensifikohet tretja biologjike e vetë mbeturinave dhe

optimizimi i aspekteve ambientale që lidhen me të, duke anuluar humbjen e ujrave me përmbajtje të lartë ndotëse për t'u trajtuar dhe duke rekuperuar një lëng që derdhet në gjendje të përballojë nevojat për ujë të impiantit të mbledhjes.

8.4 Sistemi hidraulik për riqarkullimin e koncentratit në venddepozitim dhe disa verifikime hidraulike

Më poshtë përshkruhet teknikisht si realizohet rifutja e llumit të koncentruar në venddepozitim. Duke qënë se kjo vepër për t'u realizuar gjatë administrimit të venddepozitimit nuk është llogaritur ekonomikisht. Sistemi hidraulik për rifutjen e fluksit të llumit të koncentruar në venddepozitim duke lejuar filtrimin përmes masës së mbeturinave do të jetë kryesisht i pajisur me mekanizmat e mëposhtëm.

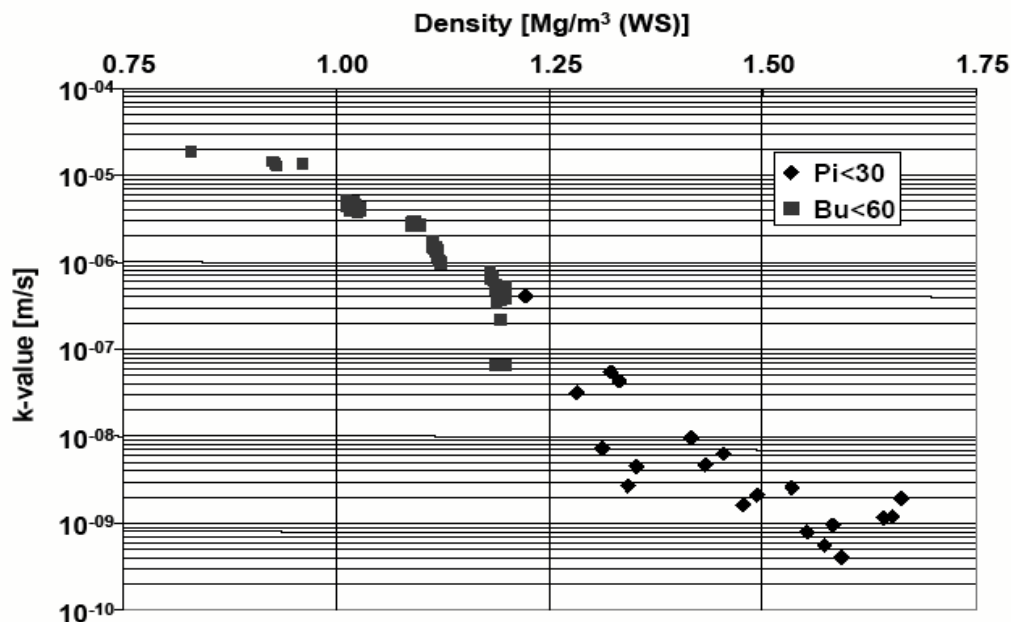
1. Nga serbatori i stokimit SP2 të koncentratit, një pompë do të bëjë të mundur (përmes tubave me PEAD) transferimin e fluksit të koncentruar direkt në zonën e venddepozitimit në të cilën është parashikuar të bëhet rifutja në masën e mbeturinave në venddepozitim;
2. Do të përcaktohet një zonë në venddepozitim, jo në administrim, por vetëm e mbyllur përkohësisht dhe mbi të do të realizohet një sistem drenazhues për shpërndarjen e përhapur të koncentratit përmes vetë sipërfaqes drenazhuese;
3. Sipërfaqja e lagjes (e rendit të 500 m²) do të përbëhet nga një shtresë dopio drenazhuese e vendosur sipër sipërfaqes pothuajse horizontale të mbeturinave; duke u nisur nga mbeturinat do të kemi një shtresë të parë me materiale inerte natyrore me kokrrizometri 16 – 40 mm dhe trashësi 30 cm dhe një shtresë të dytë me material inert natyror me kokrrizometri 40 – 70 mm dhe trashësi 40 cm.
4. Në brendësi të masës drenazhuese do të futen tubat me vrima me PEAD me funksionin e shpërndarjes së fluksit të llumit të përqëndruar njëtrajtësisht në të gjithë sipërfaqen drenazhuese. Me këtë qëllim do të pozicionohen në intervale të rregullta puse të vegjël prej betoni për të verifikuar funksionimin korrekt të tubacioneve me vrima shpërndarëse dhe të kapacitetit drenazhues të shtresave me inerte në kompleks.
5. E gjithë sipërfaqja drenazhuese do të mbyllet nga sipër me një shtresë me membranë me PEAD në mënyrë që të mos humbasë fluksi i biogazit në atmosferë; për më tepër për të parandaluar fenomenin e grumbullimit të biogazit në brendësi të shtresave drenazhuese dhe në puset e vegjël të inspektimit, në vetë shtresat drenazhuese do të futen tuba me vrima me PEAD të lidhur direkt me sistemin e aspirimit të biogazit të venddepozitimit.

Përsa i përket efekteve hidraulike që kanë të bëjnë me rifutjen e koncentratit në venddepozitim mund të bëhen arsyetimet e mëposhtme.

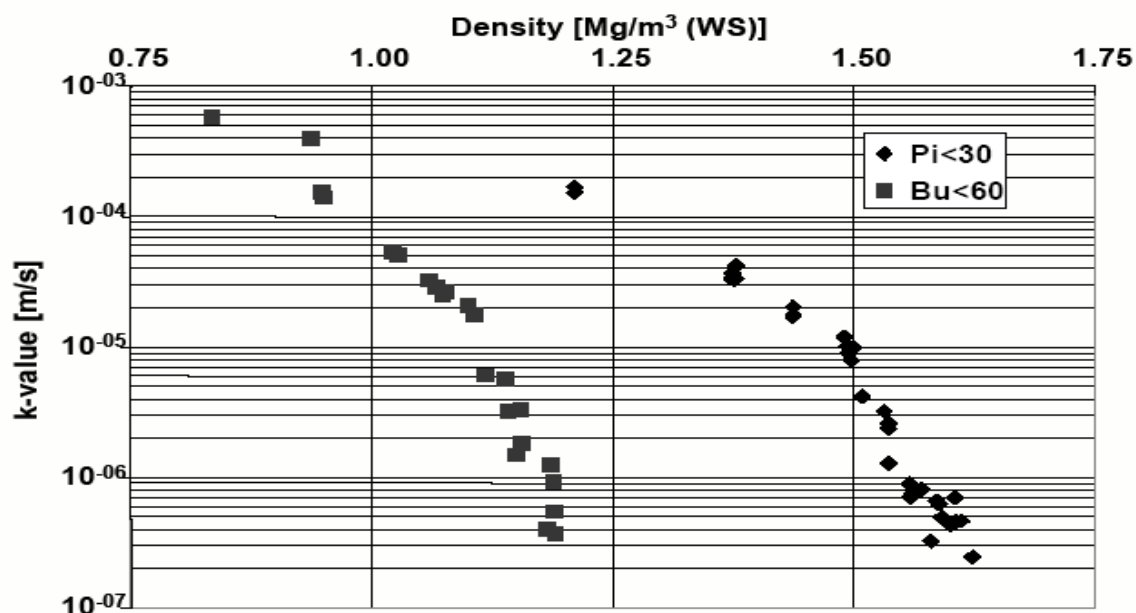
Siç dihet përçueshmëria hidraulike (si për komponenten vertikale e aq më pak për komponenten horizontale) në 5 – 8 m e parë të trashësisë së mbeturinave, ku dendësia e mbeturinave të ngjeshura me vështirësi i kalon 1 kg/dm³, merr vlera jo më të larta se

mesatarisht $1 \cdot 10^{-3}$ cm/s e që megjithatë sigurisht më e vogël se $1 \cdot 10^{-4}$ cm/s. Të shihen tabelat që vijojnë.

Kështu mund të presim që në mbrendësi të masës së mbeturinave, si gjatë rreshjeve të shit po ashtu edhe në rastin e riqarkullimit të vëllimit të lëngshëm në brendësi të mbeturinave, të krijohen rryma të materialit të filtruar me shpejtësi të rendit të atyre që përmendëm më përpara. Fenomeni do të rezultojë veçanërisht i ndikuar në qoftë se zona subjekt i rifutjes së lëngut do të rezultojë e mbyllur në pjesën më të madhe në mënyrë që të mos lejojë kalimin e ujit të shiut. Në këtë rast do të vinim re një reduktim të lagështirës në brendësi të mbeturinave nga njëra anë për shkak të fluksit të munguar të ujrave të shiut dhe nga ana tjetër nga përdorimi i ujit nga ana e proceseve biologjike në vazhdim. Bile, me kalimin e kohës uji që përmbajnë mbeturinat dalëngadalë do të konsumohej derisa të frenojë procese të ndryshme biologjike fermentues anaerobik.



Përçueshmëria hidraulike vertikale në varësi të densitetit të mbeturinave (K. Munnich – Sardinia '05)



Përçueshmëria hidraulike horizontale në varësi të densitetit të mbeturinave (K. Munnich – Sardinia '05)

Si rrjedhojë do të kishim të bënim me një reduktim të lagështirës në brendësi të atij sektori të venddepozitimit të mbuluar në sipërfaqe, nga vlera tipike të rendit 25-30 % derisa të arrihet në përqindje që tentojnë të shkojnë drejt zeros duke shkuar kështu drejt fenomeneve të ashtuquajtur “mumifikim” të mbeturinave që do të mbetej në kohë biologjikisht e palëvizshme por potencialisht reaktive posa të binte në kontakt me ujin e ri.

Ja pra që riqarkullimi i një fluksi të lëngshëm si koncentrat i llumit të kulluar të prodhuar nga procesi i ultrafiltrimit dhe osmozës së kundërt do të merrte një rëndësi të konsiderueshme me qëllim restaurimin e përmbajtjes së ujit në metrat e parë të trashësisë të mbeturinave dhe do të përdorej mbi të gjitha për të riaktivizuar proceset biologjike anaerobike.

Duke verifikuar disa aspekte me karakter hidraulik mund të themi patjetër që në rast se rifutet në venddepozitim një sasi **maksimale e jashtëzakonshme** për riqarkullim prej 40 m³/ditë e shpërndarë në një sipërfaqe prej rreth 500 m² e barabartë me 0,08 m³/m²g, dhe duke supozuar që ndërvepron me një trashësi të mbeturinave prej të paktën 5 metra duke marrë një përçueshmëri hidraulike të arsyeshme në brendësi të mbeturinave mesatarisht 5*10⁻⁴ cm/s, kjo do të kontribuojë në rritjen e lagështirës në mbeturina vetëm me 18%. Ndërsa në rastin e një sasive të riqarkullimit prej 20 m³/ditë (tipike për muajt nga shkurti në shtator) do të kemi një rritje të lagështirës në brendësi të mbeturinave të rendit 9%.

Për sa thamë mund të pohojmë që efekti i riqarkullimit të koncentratit në brendësi të masës së mbeturinave, sipas sasive hidraulike ditore maksimale të rendit prej 20 m³/ ditë për gati të gjitha ditët e vitit dhe për një maksimum prej 40 m³ / ditë për pak ditë gjatë vetëm katër muajve të vitit, edhe në planin hidraulik mund të bëhet me siguri të plotë duke garantuar zhvillimin e proceseve biologjike degradues dhe duke zbrapsur fenomene të mundshme të qëndrimit të llumit në brendësi të masës së mbeturinave.

Gjithashtu këshillohet që administrimi i venddepozitimit të fillojë në muajt maj – qershor në mënyrë që të grumbullohen mbeturina në mënyrë të mjaftueshme (gjatë fazës verore) për të mundur pastaj të bëhet me lehtësi sistemi i riqarkullimit i sipërpërmendur.

Gjatë këtyre muajve të parë të administrimit në stinën e verës do të mund të grumbullohen aq mbeturina sa të mund të lejojnë realizimin e sistemit të drenazhimit dhe/ose rifutjen e koncentratit në venddepozitim që të mund të riaktivizohet me shirat e para të tetor – nëntorit.

Në periudhën në të cilën sistemi i riqarkullimit nuk është aktiv llumi do të mund të pëpunohet përmes vetëm procesit të fitodepurimit por vetëm për disa muaj dhe mundësisht verorë.



9. Sistemi i drenazhimit, i mbledhjes dhe stokimit te llumit

Sistemi i drenazhimit të llumit do të përbëhet, në fundin e vaskës nga një rrjetë me tuba me vrima shumë të vogla me polietilen dhe me dendësi të lartë PN 16 me diametër 315 mm, për kolektorët kryesorë dhe 160 – 200 mm për degët sekondare ashtu siç paraqitet në dokumentacionin grafik të projektit. Në qendër të venddepozitimit, në drejtim të gjatësisë do të realizohet një kanalizim sipër gjeomembranës në të cilën do të vendosen kolektorët kryesorë të llumit.

Drenazhuesit trasversal do të vendosen në mënyrë të pjerrët në drejtim të drenazhuesit gjatësor. Janë, siç e thamë të përbërë nga tuba me PEAD me diametër 160 mm, krejtësisht me vrima të vogla. Sistemi i tubacioneve të fundit do të futet në një pjastër drenazhuese të përbërë nga një shtresë rëre dhe / ose zhavorr me trashësi 50 cm, me përbërje karbonati më të vogël se 20%.

Mes membranës me PEAD dhe shtresës drenazhuese do të ndërfitet, mbi shtresën e fundit, një shtresë me një shtresë gjeologjike kundër shënimit të membranës me karakteristikat teknike që sjellim më poshtë:

- * duhet të jetë e tipit fjongo e realizuar në 100% me polipropilen;
- * e stabilizuar kundër rrezeve UV;

Produkti duhet të ketë bobina të shënuara sipas normativës EN ISO 10320, vetëm me markë konform CE.

Kushte mekanike dhe hidraulike:

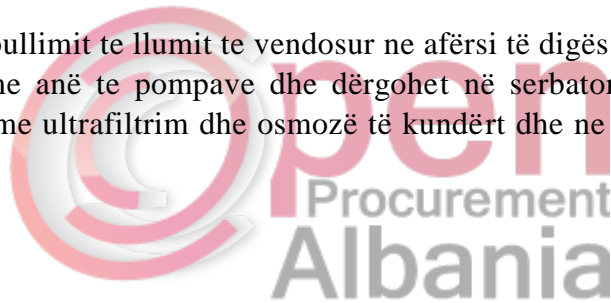
- masa e thatë	EN 965	(g/m ²)
1200		
- trashësia EN964-1		
nën presion di 2kPa		
(mm) 8-9		
di 200 kPa		(mm) 4-5
- rezistenca në tërheqjen gjatësore	EN ISO 10319	(kN/m) 35
- rezistenca në tërheqjen tërthore	EN ISO 10319	(kN/m) 35
- zgjatja deri në thyerje (gjatësore/tërthore)	EN ISO 10319	(%) > 100
- rezistenca ndaj shënimit CBR	EN ISO 12236	(N) 10.000
- rezistenca ndaj plakjes (zvoglim i ngarkesës së thyerjes)	ENV 12224	(%)
< 10		
- rezistenca kimike (zvoglim i ngarkesës së thyerjes)	ENV 13438	(%)
< 35		

Llumi i drejtuar drejt luginës nga tubat drenazhues do të kapet nga tre puse vertikal PEAD PP1, PP2, PP3.

Tre puset e përbërë nga PEAD polietilen me dendësi të lartë, o strukturuar konform DIN 16961/1, me klasë fortësie SN4 dhe me diametër të brendshëm nominal 1500mm. Tubi do të realizohet me anë të avolzhimit në formë spirale mbi mandrinë me një profilat me PEAD i përforcuar në brendësi me tub të rrudhur me propilen, do të kenë pjesën e brendshme të lëmuar, pa valëzime që shkaktohen nga tërheqjet ose deformimet që përfshijnë bazën dhe fundin me PEAD me trashësi 30 mm, portë e madhe e gjitha për të dhënë veprën ashtu si është sjellë në materialin grafik të projektit. Ky artikull përfshin kolektorin me vrima me PEAD me diametër 315 mm që do të lidhë, në afërsi të planit të arritjes tuba drenazhues të fundit të venddepozitimit, lidhjen mes vetë tubacioneve dhe tre puseve me PEAD. Në këtë rast kolektori që lidh tre pust rezulton të jetë i vetmi.

Janë parashikuar 2 elektropompa për pompimin e llumit nga pusi i mbledhjes; të zhytura dhe anti plasje nga ujërat e zeza, trupi është me gize GG20, motor trefazor 380 V, fuqi 4,85 kW, 2900 gjiro në minutë, i futur në një kapsulë me veshje kallaji, shkalla e mbrojtjes IP 68, ka një sensor të brendshëm për monitorimin e temperaturës, veshje mekanike me karbur silici, kuzhineta të lubrifikuar për gjithë jetën. Hidraulike me shpërndarës spiral prerëse dhe gjiruese monokanale e tipit “kontra block” për coptimin e trupave të ngurtë, fllanxhë dërgimi sipas normave UNI EN 1092-1. Karakteristika hidraulike pikun e punës: kapaciteti 4-18 l/sekondë, kryesisht 18-7 m.

Nga tre puset e grumbullimit të llumit të vendosur në afërsi të digës në brendësi të gropës, do të nxirret llumi me anë të pompave dhe dërgohet në serbatorin SP1 dhe pastaj në sistemin e depurimit me ultrafiltrim dhe osmozë të kundërt dhe në fund në fitodepurimin e venddepozitimi.



10. Prodhimi i gazit nga venddepozitimi

Mbeturinat organike të pranishme në venddepozitim janë degraduar për shkak të veprimit bakterial të një serie stadesh të njëpasnjëshme që çojnë në formimin e gazit nga venddepozitimi, i përbërë kryesisht nga CH₄ dhe CO₂ (biogazi), dhe nga një biomasë bakteriale. Në fazën fillestare të degradimit, makromolekulat organike ndahen në molekula që mund të shkrihen me peshë më të vogël molekulare që përfshijn një gamë të gjërë sheqerërash (C₆H₁₂O₆). Këto degradohen më tej me hidrogjen H₂, CO₂ dhe acide yndyrore [CH₃(CH₂)COOH], që më pas konvertohen në acid acetik (CH₃COOH).

Ky i fundit, bashkë me H₂ dhe CO₂, përbëjnë nënshtresën e rritjes së bakterjeve metanogjenë.

Faza e parë e shkurtë e degradimit është ajo që vjen pas depozitimit të mbeturinave në venddepozitim: substancat organike të biodegradueshme dekompozohen në mënyrë aerobike duke prodhuar CO₂. Pasi konsumohet oksigjeni që është zënë në hapësirat e mbeturinave, fillon degradimi anaerobike i cili i dedikohet një komuniteti specifik bakteriesh.

Stadi i parë i degradimit anaerobik përfaqësohet nga hidroliza e substancës organike në gjendje të ngurtë dhe e substancës komplekse në solucion. Lëndë të ndryshme organike hidrolizohen shpejt, falë aftësive shkrirëse të ujit (hidroliza kimike), në përbërje organike më të thjeshta që përbëjnë fillimisht nënshtresën ushqyese të mikroorganizmave në fazën ujore. Më tej bakteret fermentuese prodhojnë enzima jashtë qelizore që përcaktojnë një hidrolizë enzimatike. Këto baktere i përkasin një grupi heterogjen anaerobësh të detyruar dhe fakultativë që përdorin substancën organike të shkrirë në ujë si substrat dhe prodhojnë CH₃(CH₂)_nCOOH me peshë të ulët molekulare, etanol (CH₃CH₂OH), acid laktik (CH₃CHOHCOOH), të shoqëruar me çlirimin e H₂ dhe CO₂.

Degradimi vazhdon më pas nga veprimi i baktereve acetogjenikë që transformojnë acidet yndyrore fluror dhe alkolet në acid acetik, substrati kryesor i baktereve metanogjene. Një fazë e tillë e quajtur acide mun dte zgjasë nga një minimum orej disa muajsh deri në dy – tre vite dhe biogazi i prodhuar përbëhet kryesisht nga CO₂ dhe një pjesë të vogël të tij nga hidrogjeni H₂.

Llumi i prodhuar në këtë fazë karakterizohet nga vlera të larta të BOD₅ (mes 10000 dhe 30000 mg/l), nga një pH mes vlerave 5 dhe 6 falë pranisë së acideve organike fluror (bakteret acetogjenike nuk janë në gjendje të ndajnë hidrokarburet aromatikë pa O₂ si tolueni dhe benzeni), nga erëra shumë të pakëndshme dhe nga përqëndrim i lartë i joneve të amoniumit (shpesh e përfshirë mes 500 e 1000 mg/l) kryesisht rrjedhë e katabolizmit të proteinave të pranishme në mbeturina: natyra agresive e këtij llumi shkaktohet nga shkrirja e elementeve të ndryshme të tillë si hekur, mangan, zink, kalcium, dhe magnez.

Në stadet e mëvonshme vihet re një rritje e lehtë e baktereve metanogjenë anaerob të detyrueshëm që i përkasin dy grupeve të acetofilikëve dhe hidrogjenofilikëve. Të parët konvertojnë CH₃COOH në CH₄ dhe CO₂ dhe janë përgjegjës për rreth 70% të prodhimit

total të CH₄. Të dytët konvertojnë H₂ dhe CO₂ në CH₄. Në këtë fazë përqëndrimi i CH₄ në biogaz rritet ndërkohë që zvogëlohet ajo e di H₂ dhe CO₂. Në fund vjen stadi më i qëndrueshëm se ai i mëparshmi i cili karakterizohet nga një ekuilibër dinamik mes grupeve të acetogjenikëve dhe të metanogjenëve, me një prodhim konstant të CH₄ që arrin përqëndrime të rendit nga 50 – 65% në vëllim. Pjesa që mbetet përbëhet në pjesën më të madhe nga CO₂ dhe në përqindje më të vogla nga H₂, CO, O₂, N₂, H₂S dhe gazra të tjerë. Faza metanogjene përgjithësisht zgjat 30 vite. Kur fraksioni organik i metur në masën e mbeturinave përbëhet kryesisht nga përbërje refraktare ndaj gazifikimit prodhimi i CH₄ reduktohet në mënyrë drastike deri në ndalje kur kushtet ambientale nuk janë më kompatibël me aktivitetin e baktereve matanogjen.

Gjatë gjithë fazës anaerobike është aktiv edhe një grup tjetër bakteresh anaerob të detyruar, solfato-reduktuesit, të cilët reduktojnë sulfatet në acid solfidrik duke përdorur H₂, CH₃COOH dhe acide të tjera organike.

Mikroambienti që krijohet në venddepozitim ndikohet nga shumë parametra, për këtë arsye mund të ndodhë që nga zona në zonë në brendësi të të njëjtit venddepozitim të vihen re situata shumë të ndryshme. Prandaj për një vlerësim të arsyeshëm të prodhimit të biogazit është me vend një studim specifik mbi venddepozitimin që po shqyrtojmë, psh përmes analizave të cilësisë së biogazit të prodhuar nga shtresa të ndryshme të venddepozitimit.

Shkalla e lagështirës së mikroambjentit në venddepozitim është me rëndësi themelore për prodhimin e biogazit: uji është esencial për rritjen dhe metabolizmin bakterial dhe për transportin e ushqyesve. Niveli i lagështirës në venddepozitim do të varet edhe nga ai fillestar i mbeturinave në hyrje, nga infiltrimet e ujrave sipërfaqësore dhe nëntokësore dhe nga uji i prodhuar gjatë proceseve të dekompozimit.

Temperatura ndikon prodhimin e biogazit përmes efektit të saj mbi shpejtësinë e rritjes së bakterjeve. Në kushte anaerobike temperatura varion nga 25 në 40°C dhe mund të mbahet në brendësi të masës së mbeturinave pavarësisht nga kushtet e jashtme me një vlerë mesatare në 35°C.

PH optimal për prodhimin e matanit është i përfshirë në intervalin nga 6,8 në 7,2 ndërsa për vlera nën 6,5 shpejtësia e procesit zvogëlohet ndjeshëm. Kur mbeturinat vijnë në venddepozitim shpesh ka një grumbullim të shpejtë të acideve karbosilicor që provokojnë svogëlimin e pH për të cilin duhet një farë periudhë kohe para se të fillojë prodhimi i metanit, bëhet fjalë për muaj. Përbërja e MNU, siç dihet, ndryshon nga vendi në vend, në funksion të karakteristikave social – ekonomike të zonës së mbuluar, po ashtu edhe nga mënyra e mbledhjes. Prania e sasive të mëdha të FORSU, ose ambalazheve ndikon direkt shpejtësinë e reaksioneve të dekompozimit, që rezulton të jetë shumë më i shpejtë në rastin e parë, me kohë stabilizimi të venddepozitimit prej rreth 10 – 15 vite, ndërkohë që është më e ngadaltë në rastin e dytë me kohë rreth 20 vite e më shumë.

10.1 Vlerësimi i prodhimit të biogazit

Janë propozuar në literaturën teknike modele të ndryshme për të vlerësuar prodhimin e biogazit në varësi të cilësisë së mbeturinave dhe të kinetikës së degradimit.

Për të vlerësuar prodhimin e biogazit në venddepozitimin Shkodër/Bushat është përdorur modeli kinetik i sugjeruar nga IPCC. Modeli përbëhet nga dy nënmodele, të tipeve të ndryshme në gjendje që të mbajnë parasysh si karakteristikat kimiko-fizike të mbeturinave, po ashtu edhe aktivitetin e biodegradimit anaerobik që realizohet nga mikroorganizmat e pranishëm në venddepozitimin e kontrolluar.

Nënmodeli kimiko-fizik

Në përgjithësi nga analizat e mbeturinave rezulton se 50-70% e MNU me bazë të thatë, është substancë organike dhe se 50% e kësaj të fundit përbëhet nga karbon organik. Për më tepër është vërtetuar se rreth 50% e fraksionit organik, në bazë të thatë është i konvertueshëm në biogaz (metan dhe anhidrid karbonik). Në realitet vetëm një përqindje e vogël e karbonit organik është lehtësisht i biodegradueshëm, ndërkohë që ka materiale prej druri me celulozë të cilët i rezistojnë degradimit. Fraksioni i karbonit të biodegradueshëm (COB)_i për secilën komponente merceologjike të mbeturinave, mund të shprehet me një ekuacion të tipit:

$$(COB)_i = C_i \cdot f_{bi} \cdot [(1 - u_i) p_i]$$

ku:

(COB)_i = karbon organik i biodegradueshëm i pranishëm në komponentin i të mbeturinave (kg C/kg MNU të lagëta);

C_i = karbon organik i komponentit i në bazë të thatë të MNU (kg C/kg komponenti i)

f_{bi} = fraksioni i C_i i biodegradueshëm;

u_i = përmbajtja e ujit të komponentit i (referuar lagështirës së peshës së lagësht);

p_i = pesha e lagësht e komponentit i (kg komponenti i/kg MNU të lagëta);

(1 - u_i) p_i = fraksion në peshën në të thatë.

Shumatorja e karbonit organik që i referohet çdo komponenti merceologjik, na jep sasinë totale të karbonit organik të biodegradueshëm të pranishëm në mbeturina:

$$COB = \sum_i (COB)_i = \sum_i C_i \cdot f_{bi} \cdot [(1 - u_i) p_i]$$

Vlerat e përdorura tregohen më poshtë.

Komponenti i mbeturinave	u_i (%)	C_i (kgC/kgi)	fb_i (%)
Mbetje ushqimore	0,6	0,48	0,8
Pjesa e gjelbër	0,5	0,48	0,7
Letër dhe karton	0,08	0,44	0,5
Plastikë dhe goma	0,02	0,7	0
Tekstile dhe lëkura	0,1	0,55	0,2
Dru	0,2	0,5	0,5
Xham	0,03	0	0
Metale	0,03	0	0
Baltë	0,6	0,48	0,8
Mbeturina inerte	0	0	0
Të tjera	0	0	0

Nënmodeli biokimik

Prodhimi i gazit nga MNU mund të përshkruhet me një kinetikë të rendit të parë për të cilën, si shumë procese të tjera biologjike, ndjek ritëm të tipit eksponencial. Prodhimi i grumbullimit të biogazit, G_T, e shprehur në m³, është prandaj e dhënë nga shprehja e mëposhtme:

$$G_T = \sum_i 1.868 \cdot (COG)_i \cdot (1 - e^{-k_{ej}t})$$

Ku:

(COG)_j, është karboni organik efektivisht i biogazifikueshëm i përmbajtur nga komponenti i në kohën t = 0 (kg C □ kg MNU);

1,868 m³ biogaz/kg COG i biogazifikueshëm, përfaqëson prodhimin specifik të biogazit t është koha nga depozitimi i mbeturinave, e shprehur në vite;

k_{ej} (anni⁻¹) përfaqëson koeficientin e degradimit efektiv të realizimit të fraksionit i.

COG përbën një fraksion të COB të konvertuar në biogaz dhe kështu është funksion i efijencës së procesit të biodegradimit.

Një proces i tillë lidhet me temperaturën me anë të relacionit (Tabasaran, 1981):

$$(COG)_i = (COB)_i \times (0,014 T (^{\circ}C) \times 0,28)$$

Për shembull, për një temperaturë mesatare prej 35 °C kemi

$$(COG)_i = 0,77 \times (COB)_i$$

Prodhimi vjetor i biogazit (g), e shprehur në (m³/vit), mund të vlerësohet si vijon:

$$g = \frac{dG_T}{dt} = \sum_i 1.868 \cdot (COG)_i \cdot K_{ei} \cdot (1 - e^{-K_{ei}t})$$

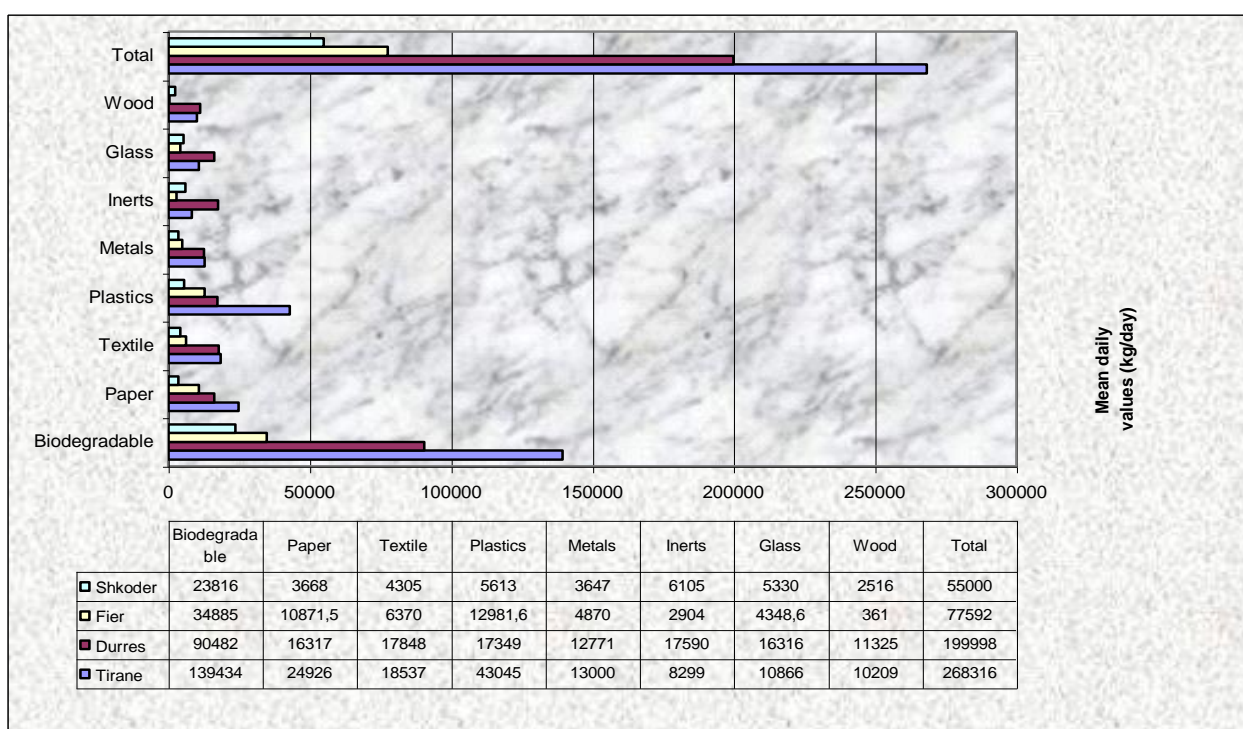
Sasia teorike totale që mund të prodhohet arrihet për t që shkon në infinit:

$$G_T = \sum_i 1.868 \cdot (\text{COG})_i$$

10.2 Skenari i projektit

Në vazhdim do të sjellim përmbajtjen merceologjike tipike të mbeturinave që do të depozitohen në venddepozitim. Për më tepër me një depozitim të mbeturinave sipas përbërjes merceologjike për të cilën në tabelën që vijon dhe për një sasi prej 50.000 t/vit për njëzet vite administrim e barabartë me 1.000.000 t do të kemi një prodhim të biogazit ashtu siç pasqyrohet në grafikun në vijim me sasinë relative të biogazit të kapshëm.

Composition of urban solid waste for some cities of Albania (National Environmental Agency. State of Environment Report for 1999 – 2000)

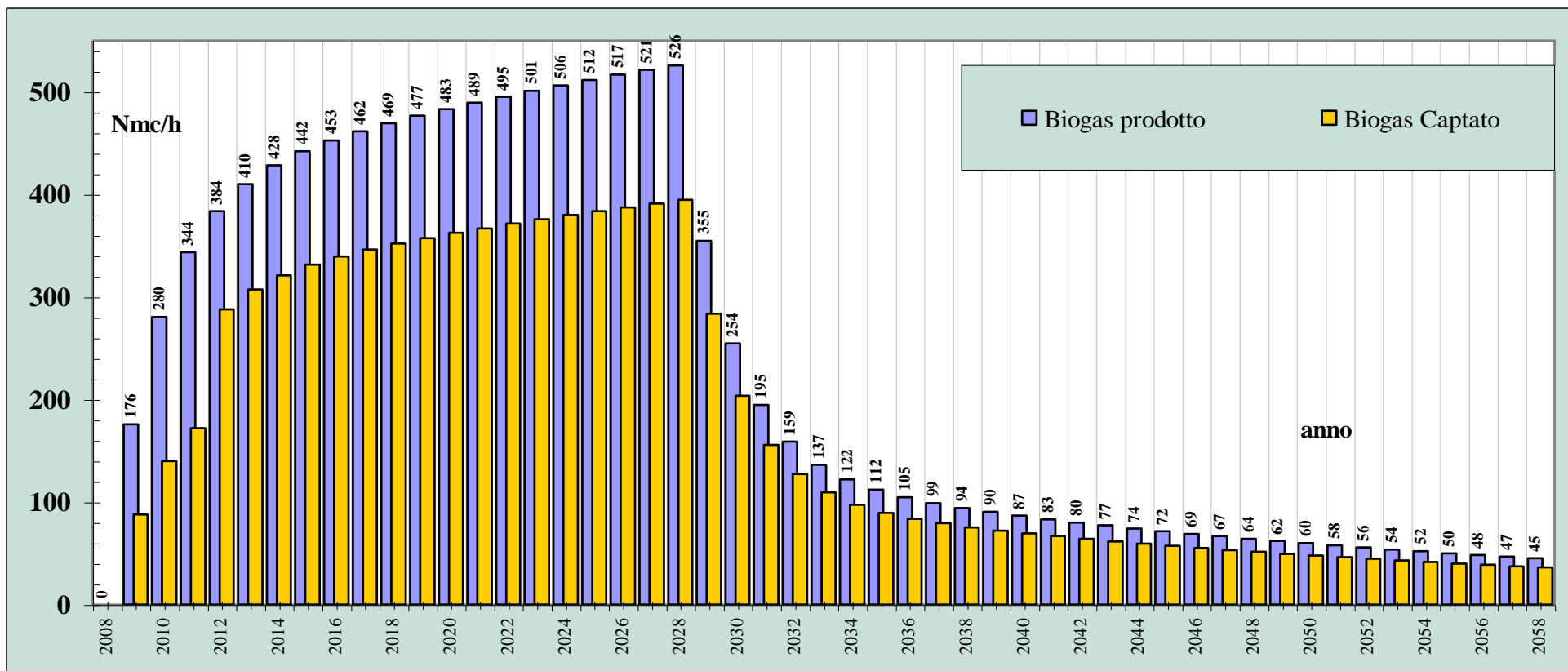


Përbërja e mbeturinave të ngurta urbane për katër qytete

Kg/ditë/p erson	Biodegrad ueshëm	Letër	Tekstile	Plastikë	Metale	Inerte	Xham	Dru	TOTALI
Tirana	0,4382	0,0647	0,0643	0,0817	0,0486	0,0191	0,0093	0,0206	0,739
Durresi	0,3149	0,0512	0,0472	0,0479	0,0451	0,1306	0,0201	0,0525	0,709
Fieri	0,3444	0,0814	0,0507	0,1009	0,0466	0,0239	0,0383	0,0136	0,700
Shkodra	0,3455	0,0626	0,0544	0,0701	0,0440	0,0766	0,0641	0,0241	0,741

Source: Institute of Public Health; year 2001

Biogazi i prodhuar nga venddepozitimi i Shkodër/Bushat dhe i kapur nga sistemi i kapjes (përpunimi sipas modelit matematik të sjellë në paragrafet paraardhës).



10.3 Sistemi i kapjes së biogazit dhe djegja në pishtar

Përbërja kimiko/fizike tip e biogazit të prodhuar në një venddepozitim konsiston në komponentët e mëposhtme dhe përqindjet vëllimore:

- rreth 50 - 55% metan;
- 30-35% anhidrid karbonik;
- 5-10% azot;
- 2-4% oksigjen;
- gjurmë të acidit sulfhidrik dhe përbërje të tjera organike flurore.

Siç e dimë reduktimi dhe/ose eliminimi i lëshimit të biogazit të prodhuar në venddepozitim është një operacion që ka për qëllim arritjen e objektivave të mëposhtëm:

- mbrojtjen e ambientit duke administruar venddepozitimin në kushte sigurie duke minimizuar rrezikshmërinë e zonës së venddepozitimit që i dedikohet pranisë së një gazi të ndezshëm siç është metani;
- reduktimi sa më shumë që të jetë e mundur e daljes në atmosferë dhe në zonën përreth venddepozitimit të erërave të bezdisshme që mund të krijojnë shqetësime të ndryshme të banorët e zonës;

Dhe në këtë kontekst shtohet objektivi për të marrë fluksin dhe lëshimin e biogazit të prodhuar nga venddepozitimi me qëllime energjitike, në mënyrë që produkti i një fermentimi biologjik, për shkak të trajtimit të mbeturinave në venddepozitim në një burim energjie të rinovueshme dhe njëkohësisht të ruajë ambientin natyror sipas dy pikave që cituam më përpara.

Projekti parashikon që me realizimin e shtresës së parë që do të zërë një vëllim prej 300,000 m³ realizimin e një sistemi për nxjerrjen e biogazit dhe djegjen e tij në pishtarë dinamik në temperatura jo më të ulëta se 850 °C. Me shtresën e dytë, ose kur të gjitha proceset e degradimit anaerobik të meturinave të shtresës së parë kanë nisur tashmë e janë stabil, futjen e një motorri endotermik për prodhimin e energjisë nga biogazi i prodhuar nga venddepozitimi.

Për këtë zgjedhja e impiantit së përshkruar në vazhdim, edhe pse e dimensionuar për të gjithë venddepozitimin prej 1,000,000 m³ do të konsistojë në realizimin fillestar me shtresën e parë të një sistemi të mbledhjes të biogazit në brendësi të venddepozitimit dhe një sistem djegjeje me pishtar të këtij biogazi. Më pas realizimi i shtresës së dytë do të lejojë futjen e një motorri endotermik për prodhimin e energjisë elektrike dhe termike.

Në paraqitjen grafike të projektit janë sjellë oxhakë të aspirimit të biogazit nga masa e mbeturinave dhe lidhja e tyre me sistemin e nxjerrjes së biogazit të prodhuar nga shtresa e parë (përfshirë kolektorin e përgjithshëm me PEAD për transportin e biogazit, centralin e aspirimit dhe pishtarin dinamik). Në këtë projekt oxhakët e nxjerrjes së biogazit meqë kanë të bëjnë me vepra për t'u realizuar gjatë administrimit të venddepozitimit nuk janë

Ilogaritur ekonomikisht. Ndërkohë janë trajtuar si grafikisht (në pasqyrimin grafik të veçantë për biogazin) ashtu edhe teknikisht në planin operativ të administrimit.

Aparaturat konsistojnë në:

Për realizimin e **shtresës së parë**:

- kolektor për mbledhjen e gazit të shtresës së parë për centralin e aspirimit;
- një central për aspirimin e biogazit për t'u dërguar në pishtarin dinamik;
- një pishtar dinamik për djegien e biogazit.

Për realizimin e **shtresës së dytë**:

- Zgjerim i sistemit të impianteve të realizuar për shtresën e parë dhe nxjerrjen e biogazit të prodhuar edhe nga shtresa e dytë;
- Sistem impiantesh për depurimin e biogazit;
- Sistem analizash dhe kontrolli të biogazit;
- Një motoalternues me biogaz me djegie të brendshme me fuqi rreth 1500 WMth;
- Një kabinë transformatori për përdorimin e energjisë elektrike dhe/ose orientimi i saj drejt prodhuesit të energjisë për Shkodrën apo ndonjë blerës tjetër i mundshëm.
- Vepra aksesore.

11. Vepra plotësuese në shërbim të venddepozitimit

Me përfundimin e punimeve të nevojshme për realizimin e venddepozitimit të përshkruara më përpara do të realizohen veprat e mëposhtme:

- Rrethim metalik mbyllës i gjithë zonës së përcaktuar të venddepozitimit dhe vendosjen e dyerve për hyrjen direkt në venddepozitim.
- Zyra dhe shërbime higjienike; do të vendoset një kioskë parafabrikat e ndarë në tre – katër zona: njëra zyrë e pajisur me skrivani, bibliotekë etj., një zonë tjetër që do të shërbejë si dhomë zhveshjeje, për shërbime higjienike dhe dusha, një zonë tjetër për vendosjen e veglave, instrumentave, materialeve të konsumit etj..
- Një peshore elektronike (që përfshin sistemin e kontrollit të impiantit elektrik) për peshimin e bgarkesave të mbeturinave do të shkarkohen në venddepozitim dhe pastaj do të peshohen edhe në daljen bosh nga venddepozitimi pasi janë shkarkuar.
- Një grup elektrogjen dher seiator për karburant (me autonomi javore) që bën të mundur autonominë elektrike për të garantuar ndriçimin me dritë elektrike, do të sigurojë energjinë elektrike për të gjitha shërbimet në në funksion të venddepozitimit (përfshirë këtu edhe impiantin e aspirimit dhe të djegies së biogazit), furnizimin me energji elektrike të impiantit hidraulik

për marrjen e llumit nga venddepozitimi dhe dërgimin e tij tek serbatrët arificalë dhe depurimin përmes procesit të osmozës së kundërt dhe për riqarkullimin e koncentratit në venddepozitim.

Fuqia do të jetë 88 KVA 70,4 KW për prodhimin gjatë emergjencave të energjisë elektrike

Fuqia në standby 70,4 KW e barabartë me 88 KVA

Fuqia në funksionim të vazhdueshëm 64KW e barabartë me 80 KVA

Faktori i fuqisë 0,8 Tensioni 400 V Trefazor + 230 V neutro Frekuenca 50 Hz - Gjiro/min 1500

Përshkrimi i materialeve:

- Grup elektrogjen i pajisur me radiator
 - Bazament me antivibrues
 - Mbulesë për reduktimin e zhurmës
 - Marmidë rezidenciale
 - Aksesorë (bateri avv.al Pb)
 - Panel elektrik komandimi në makineri, me çelësin përkatës
 - Serbator naftë dhe një çisternë po naftë me nxënësi 3000 litra për furnizimin nga jashtë.
-
- Dy serbatorë me material të përbërë nga xham-rrëshirë SP1 dh SP2 me nxënësi 50 metra kub për stokimin e përkohshëm të llumit nga të cilët njëri do të shërbejë për stokimin e llumit para se të dërgohet në depuratorin me osmozë të kundërt dhe tjetri për stokimin e koncentratit për t'u dërguar në sistemin e riqarkullimit në venddepozitim;
 - Një central i vogël meteorologjik për të monitoruar shpejtësinë e erës në zonë (me incidencën përkatëse të drejtimeve të erës), një pluviometër dhe një matës të leshimit të nxehtësisë.
 - Rrjet të monitorimit të ujërave nëntokësore i përbërë nga 2/3 piezometra të kontrollit për të monitoruar cilësinë kimike të ujërave që mund të jenë të pranishëm në luginën dhe kodrat përreth venddepozitimit.

12. Restaurimi mjedisor dhe përshtatja e veprave me peisazhin

Ky kapitull ka si qëllim të përcaktojë mënyrat për rindërtimin e peisazhit të zonës ku është ndërtuar venddepozitimi i cili consiston në bashkësinë e veprave të duhura për rindërtimin e mbulesës bimore të qëndrueshme me objektiv restaurimin e jetës normale në venddepozitim dhe garantimin, pasi të jetë mbyllur aktiviteti i kultivimit, një rifutje të përshtatshme me kontekstin ambjental dhe të peisazhit ku është ndërtuar venddepozitimi. Ky projekt parashikon ndërhyrjet për restuarimin

ambjental pas mbushjes së venddepozitimit realizimin e veprave për mbledhjen dhe trajtimin e biogazit dhe mbylljen e venddepozitimit.

Bëjmë me dije se punët e përshkruara më poshtë, nuk janë llogaritur ekonomikisht në këtë projekt, pasi bëhet fjalë për vepra për mbylljen definitive dhe për këte arsye i përkasin shtresave n. 2 dhe 3. Këto punime sillen vetëm për të kompletuar përshkrimin teknik të punëve për t'u kryer në të ardhmen dhe që do të mund orientojnë gjatë projektimi të shtresave 2 dhe 3.

Zgjedhjet projektuese janë bërë mbi mbi bazën e kuadrit njohës të përfituar nga studimi dhe vlerësimi i ndikimit ambjental dhe të problematikave të venddepozitimeve.

Objektivat e projektit

Projekti i rekuperimit të ashtë i orientuar drejt rinatyalizimit të saj;

Ndërrhyrja për rinatyalizimin e zonës është i orientuar drejt garantimit të një restaurimi të pejsazhit, kontrollit të erozionit sipërfaqësor, rekuperimit të karakteristikave mikrobiologjike të terrenit, minimizimin e ndërhyrjeve për mirëmbajtjen.

Nga pikëpamja ekologjike ndërhyrja ka qëllim instaurimin në vend të një stabiliteti ambjental duke futur specie dhe duke favorizuar përshtatjen e bimësisë së mbjellë në atë që gjendet në rrethinat e venddepozitimit.

Nga pikëpamja e pejsazhit ndërhyrja ka për qëllim përshtatjen e ndërhyrjes me e ambjentin rrethues me qëllim riprodhimin e strukturës.

Skema e ndërhyrjeve

Projekti i rekuperimit përfshin rindërtimin e zonave livadh, me esenca tapet, pyje të vegjël dhe me pemë dhe shkurre.

Nga pikëpamja e pejsazhit livadhet dhe tapetet e barit kanë për qëllim rilidhjen e pejsazhit të venddepozitimit me atë të zonës përreth, që përbëhet nga sipërfaqe të gjëra me baë të mbjellë me farë; zona të pyllëzuara dhe me bimësi pemësh kanë qëllim të krijojnë zona që riprodhojnë ato ekzistuese të zonës përreth. Në veçanti do të procedohet duke ngritur grupin e bimëve në formë peme dhe shkurresh tipike e pyjeve të vogla.

Do të drejtohem paraqitjeve grafike për detajet e sistemimit final të mbulimit të venddepozitimit

Mënyrat e ekzekutimit të ndërhyrjeve

-Risjellja e tokës së koltivimit

Në të gjithë zonën ku do të ndërrhyhet, do të bëhet risjellja e tokës së koltivimit e cilësisë së mirë. Kjo do të përmbajë jo më tepër se 5% elementë të ngurtë ose trupa të huaj që nuk kalojnë në sitë 2 cm, dhe të ketë granulometri dhe përbërje të

ngjashme me një përzierje të mesme, pH afër neutralitetit, aftësinë e duhur të shkëmbimit kationik, përbërje të lartë substancave organike, etj...

Me tokën e koltivimit do të mund të përzihet, me funksion përmirësues dhe fertilizues, përbërje të cilësisë së mirë, stabilizuar mirë dhe e përgatitur për mbjellje dhe pa probleme fototoksike për shkak të përmbajtjes së metaleve të rëndë ose ndotësve të tjerë.

Toka e risjellë (për t'u shtruar sipër shtresës së argjilës prej rreth 1 metri pas mbylljes definitive të venddepozitimit) do të shpërndahet një shtresë që varion nga rreth 0.30 m, në zonat ku është parashikuar rindërtimi i lëndinës dhe impianti bimëve shkurre, dhe 1 m në zonat ku do të mbillet me pemë.

Për të evituar ngjeshjen, operacionet e rivendosijes së dheut të koltivimit dhe rimodelimi i sipërfaqes do të bëhet mundësisht në kohë jo me shi për të evituar sa të jetë e mundur që makinat që do të bejnë shpërndarjen e dheut të mos kalojnë mbi dheun e lagur duke shkaktuar kështu ngjeshjen e saj.

Veprimet për ndërtimin e zonës lëndinë

Para se të mbillet tapeti i barit dhe në funksion të karakteristikave fizike, kimike dhe biologjike të terrenit të risjellë dhe të kushteve në kohën e mbjelljes, do të bëhen punime sipërfaqëore (punimi me vangë dhe lesimi etj.) dhe ndërhyrjet fertilizuese dhe korrigjuese të nevojshme për të krijuar kushte sa më të përshtatshme për impiantin. Kështu më pas do të bëhet në të gjithë sipërfaqen mbjellja me makinë mbjellëse, të përzierjes së bimësisë në formë bari, me doza fare nga 40-60 g/m². Do të përdoret kjo përzierje graminacesh dhe legumesh.

<i>Festuca rubra</i>	32%
<i>Festuca ovina</i>	20%
<i>Festuca ovina duriuscula</i>	14%
<i>Poa pratensis</i>	10%
<i>Lolium perenne</i>	8%
<i>Trifolium repens</i>	8%
<i>Medicago lupulina</i>	4%
<i>Onobrychis viciaefolia</i>	4%

Një përbërje e tillë mund të modifikohet në funksion të mundësisë së gjendjes në treg të faëve.

Mbjellja do të bëhet në periudhën shtator-tetor ose mars-maj, sidoqoftë duhen të përjashtohen muajt e dimrit dhe të periudhës së thatë në verë. Do të mund të kryhen punë tilla (lesimi, rulimi, etj) për të favorizuar kontaktin e farës me tokën.

Në vazhdim tapeti i barit do t'i nënshtrohet ndërhyrjeve agronomike të mirëmbajtjes (punime, plehërim mbulues, mbjellje e ndërmjetme, kositje, etj.) me funksion favorizimin e konsolidimit të shtresës pjellore dhe pasurimin e substancës organike truallit. Për këtë të shihet kapitulli mbi mirëmbajtjen.

– Mbjellja i bimëve barishtore, të shkurreve dhe e tapetit të barit

Mbjellja e bimëve barishtore dhe e shkurreve do të bëhet pas vendosjes dhe konsolidimit të një shtrese pjellore me bar të zhvilluar por sidoqoftë jo më parë se të kalojnë 3 vjet nga vendosja e saj. Mbjellja e bimëve që përbëjnë tapetin do të bëhet në kontekst me mbjelljen e tapetit të barit. Do të mbillen bimët e mëposhtme:

specie	diametri. (cm)	h (cm)
Pemë		
Peme të madhësisë 1 (>20 m kur arrijnë maturimin)		
<i>Quercus cerris</i>	25-30	500-600
<i>Quercus cerris</i>	10-12	
Peme të madhësisë 2(>20 m kur arrijnë maturimin)		
<i>Quercus pubescens</i>	25-30	500-600
<i>Quercus pubescens</i>	10-12	
<i>Prunus avium</i>	8-10	
Peme të madhësisë 3(>20 m kur arrijnë maturimin)		
<i>Acer campestre</i>	8-10	
<i>Ostrya carpinifolia</i>	8-10	
<i>Sorbus domestica</i>	8-10	
piante di 4 grandezza (7-10 m a maturità)		
<i>Fraxinus ornus</i>	8-10	
<i>Laburnum anagyroides</i>	8-10	
Arbusti e cespugli		
<i>Crataegus monogyna</i>		125-150
<i>Euonymus europaeus</i>		100-125
<i>Juniperus communis</i>		100-125
<i>Ligustrum vulgare</i>		100-125
<i>Prunus spinosa</i>		100-125
<i>Cornus sanguinea</i>		60-80
<i>Coronilla emerus</i>		60-80
<i>Spartium junceum</i>		40-60
Tappezzanti		
<i>Hypericum calycinum</i>		10-20
<i>Vinca minor</i>		10-20

Pemë me dimension më të madh (diametër 25-35 cm) si dhe *Quercus pubescens* do të përdoren, me venddepozitimin akoma në funksion, ku është e nevojshme të kryhet me shpejtësi një efekt mbulues.

Parashikohet, në bazë, përdorimi i bimëve me fitocelulë, mbajtës ose me grumbuj dheu rreth pemës, me rrënjë të zhveshur sipas karakteristikave të specieve dhe sipas

disponibilitetit të tyre në treg. Aparati rrënjor në çdo rast duhet të jetë i zhvilluar dhe i degëzuar mirë. Bimët me kubikë duhet të kenë kubik të madh, të jenë të rrënjëzuara mirë dhe kompakt, ata me kontenitor **ose fitocelulë duhet të kenë një substrat krejtësisht të përshkuar nga rrënjët dhe vëllimin e duhur**. Pjesët ajrore të bimës duhet të kenë rritje dhe formë të rregullt të jenë me një zhvillim të shëndetshëm , jo “me fije” ose që të kenë një rritje tepër të shpejtë ose të vështirë (që shkaktohet dendësia e tepërt e koltivimit në plantacion, nga terreni i paujitur mirë, nga plehërimi i tepërt etj.).

Vrimat për mbjelljen e pemëve do të përgatiten në mënyrë që të jenë të gjëra dhe të thella të paktën një herë e gjysëm më shumë se dimensionet e rrënjës ose të bukës së tokës dhe do të duhet të bëhet kujdes që të evitohet, gjatë germimit, ngjeshja e pareteve. Dheu i nxjerrë do të vendoset grumbull mënjanë dhe do të shërbejë për të rimbushur gropën.

Për bimët në kubikë, përpara do të zgjidhen rrjetat apo materialet që i rrethojnë. Për bimët me rrënjë të zhveshur do të procedohet duke identifikuar rrënjët e shëndosha dhe prerjen e atyre të dëmtuara dhe gjatë mbjelljes do bëhet kujdes që rrënjët të mbajnë formën e tyre natyrore dhe të mos pësojnë deformime. Do të vazhdohet pastaj me mbushjen e gropës me dheun e nxjerrë duke e shtypur lehtësisht atë duke bërë kujdes që qafa e pemës të jetë në një nivel tokën ku është mbjellë.

Zona përreth bimës do të mbahet e korrur për të evituar mbytjen e bimëve të mbjella nga bimët barishtore.

Në qoftë se do të shihet me vend do të bëhet plehërimi lokal i bimëve, duke shpërndarë fertilizues në sipërfaqe në zonën e mbulimit të kurorës, me ujitje ndihmëse, dhe me përdorimin e substancave antitrspiruese, për të reduktuar stresin e shkaktuar mbjellja dhe për të favorizuar rrënjëzimin.

Përsa lejon periudha e mbjelljes, bimët me rrënjë të zhveshur mund të mbillen vetëm gjatë periudhës periudhës së pushimit vegjetativ ndërsa ato me kubikë, kontenitorë ose fitocelulë mund të mbillen edhe në periudha të tjera me kusht që të evitohen periudhat e ngricave ose të nxehtit e verës. Me përfundimin e mbjelljes, në qoftëse do të shihet e arsyeshme, do të procedohet me rimodelimin e kurorës së tyre (krasitje).

Për të favorizuar zënien vend, pemët do të pajisen me shkopinjtë mbajtës të përshtatshëm në trashësi dhe lartësi me pemën vetë. Do të shkopinjtë mbajtës me dru gështenje ose sallgami, të drejtë, pa lekurë, me majë të tillë që të jetë e padekompozueshme të paktën deri në lartësinë 100 cm. Për t'i bërë sa më të lidhura mes tyre , pemët dhe shkopinjtë mbajtës, me qëllim që të mos sjellin dëmtim të lëkurës së pemës, do të përdoren lidhësa të përshtatshme me material plastik (rrypa gome, shirita plastikë) ose pe liri (kurrë tel metalik). Për të evituar dëme ndaj lëkurës së pemëve do të vendosen mes shkopit mbajtës dhe trungut të pemës jastekë të vegjël kunër fërkimit.

Raporti Teknik i Projektit-venddepozitimi Bushat

Për sa lejon vendosja e impiantit, pemët do të mbillen lirisht, pa respektuar ndonjë rregull vendosjeje të veçantë. Do të garntohen denduritë e mëposhtme për mbjelljen.

pemë	1 bimë çdo 25-36 m ²
pemë me funksion mbulues	1 bimë çdo 9-16 m ²
pemë të ulëta dhe shkurre	1 bimë çdo 4-10 m ²
bimë të dendura	1 bimë çdo 0,25-1 m ²



Bashkëngjitur 1)

Realizimi i paketës hidroizoluese me argjilëose përbërje nga material flishoid me përçueshmëri të ulët aty ku shihet e domosdoshme zëvendësimi i materialit natyror të vendit;

Kategorizimi i materialit argjilor/flishoid të gërmimit dhe nqs është i përshtatshëm, përdorimi i tij në realizimin e barrierës hidraulike. Vlerësimi i lagështirës së terrenit të zonës dhe identifikimi i fushës së përdorimit të materialit.

Kategorizimi i materialit të përftuar nga gërmimi do të bëhet përmes ekzekutimit të përcaktimeve të mëposhtme:

1. përcaktimi i lagështirës natyrale e bërë sipas CNR UNI 10008
2. prova kualifikimi që konsistojnë në analizën granulometrike në lagështirë dhe për sedimentimin dhe përcaktimin e kufirit të Atterberg të lengët dhe plastik.
3. Prova ngjeshjeje AASHO modifikuar sipas CNR UNI n. 69
4. përcaktimi i masës vëllimore reale sipas CNR UNI 10010

Para vënies në përdorim të materialeve, paratrajtimi i bërë me anë të kalimeve të përsëritura me frezë bujqësore me qëllim copëzimin e materialeve deri në dimensione më të vogla se 5cm, korigjimi i lagështirës së materialit me anë të shtimit të ujit ose eliminimit të tij (në rastin kur sasia e ujit e pranishme është e tepërt), thjesht me anë të procesit të avullimit.

Në periudhat me intensitet më të madh të temperaturave të larta dhe vihet re një humbje më e madhe e lagështirës në materiale, do të jetë e nevojshme një ripërtëritje e sasisë së ujit përpara se të arrihet të procesi i ngjeshjes. Një operacion i tillë do të mund të kryhet me ndihmën autobotëve të montuar mbi kamionë që janë të pajisur pompë lëshimi të ujit dhe një makinë e vogël.

Ngjeshja do të mund të bëhet duke futur në përdorim vetëm për këtë periudhë pune një ose më shumë rulë me veprim vibrues dhe me peshë të paktën 20 t.

Hidroizolimi do të mund të realizohet me anë të mbivendosjes së gjashtë shtresave të ndryshme (nga të cilat njëra konsiderohet si rregullator i fundit). Ornamentet e brendshme të argjinaturës në fund të luginës do të realizohen me anë të mbivendosjes horizontale të shtresave. Trashësia e këtyre shtresave do të duhet të jetë më e vogël ose e barabartë me 20 cm.

Ku shihet e nevojshme dhe mbi të gjitha shtresat e hidroizolimit mineral, me përjashtim të shtresës së parë të rregullimit, do të duhet të testohen për të përcaktuar shkallën e dëndësisë dhe të ngopjes. Shpeshtësia e këtyre testimeve do të duhet të jetë rreth një test për çdo 1000 metër katror për çdo shtresë, ose më e vogël në qoftëse do të shihet me vend.

Përcaktimi i koeficientit të përçueshmërisë do të duhet të kryhet me një shpeshtësi të testeve rreth një provë për çdo 1000 metra katror të hidroizolimit.

Kështu duke pasur parasysh se është e nevojshme të kemi gjithmonë një pasqyrë të mbarëvajtjes së punimeve, do të duhet të bëhen të paktën një numër i caktuar provash të shpërndara si më poshtë:

- *Prova të përçueshmërisë: një për çdo 1000 metra katror të hidroizolimit.*
- *Përcaktimi i densitetit të terrenit: një për çdo 1000 metra katror për çdo shtresë.*
- *Prova të klasifikimit: një për çdo 1000 metra katror të hidroizolimit.*

Punimet për hidroizolim duhet të fillojnë sipas realizimit të fushës provë me argjilë/flish të ngjeshur, me qëllim që të përcaktohen procedurat e punimeve për t'u ndjekur për realizimin e sistemit hidroizolues.

Me qëllim që të mundësohet një përdorim i shpejtë i rezultateve të testeve do të duhet të vendoset një laborator kantieri i parafabrikuar dhe të vendoset në afërsi të zonës ku do të punohet.

Verifikimi i korrektesisë të procedurave të ndjekura të rezultateve do të duhet të bëhet nga një laborator i kualifikuar dhe certifikuar.

Ndërmarrja do të duhet t'i ofrojë të gjithë mbështetjen logjistike dhe gjithëçka është e nevojshme laboratorit të zgjedhur.

Punime për ndërtimin e sistemit hidroizolues

Puna e parë për t'u bërë në kantier do të ishte me qëllim realizimin e një serie kanalesh eksplorative të faqatave të ndryshme për t'u hidroizoluar dhe në afërsi të zonave të gjermimit për klasifikimin e materialeve për t'u përdorur për hidroizolim në qoftëse janë të përshtatshëm për hidroizolim si ç'është përmendur edhe më përpara.

Këto kanale do të bëjnë të mundur një rikonstrukcion të shtresave të terrenit që do të preken nga gjermimet dhe për rrjedhje mundësinë e marrjes së kampioneve për t'ju nënshtruar analizave gjeoteknike të laboratorit (prova të klasifikimit që konsistojnë në analizat granulometrike me rrugë të lëngshme dhe për sedimentimin dhe përcaktimin e limiteve të Atterberg të lëngshëm dhe plastik).

Më pas do të realizohet një fushë prove me argjilë të ngjeshur, e cila do të ketë qëllim përcaktimin e procedurave të punimeve për t'u ndjekur për ndërtimin e barrierës minerale të venddepozitimit të ri.

Duke pasur parasysh zhvillimin e punimeve, fusha provë do të bëhet në një pjesë të terrenit që të jetë në formë shpati, kusht ky sigurisht më i rëndë për arritjen e rezultateve të pranueshmërisë.

Mbi bazën elementëve që do dalin nga ndërtimi dhe funksionimi i fushës provë me argjilë të ngjeshur, do të mund të përcaktohen procedurat e punimeve për realizimin e

barrierës minerale.

Më poshtë sillen disa procedura themelore për t'u kryer dhe që megjithatë ndërmarrja është e detyruar t'i verifikojë dhe mundësisht t'i përmirësojë dhe t'i shtrijë në funksion të rezultateve të marra nga fusha provë e përmendur më sipër.

1. Materiali për t'u përdorur në realizimin e shtresave në argjilë të shtypur duhet t'i nënshtrohet një paratrajtimi që konsiston në një numër kalimesh të terrenit me frezë bujqësore, 4-6 të tilla, me qëllim që të reduktohen plisat në dimensione më të vogla së 5 cm. Një procedurë e tillë është gjithashtu e përshtatshme për të lejuar humbjen e lagështirës së materialit, që do të mund të kishte sasi tepërt uji në krahasim ,e vlerat e përcaktuara.
2. Trashësia e shtresave të shtruara para ngjeshjes nuk dyhet të kalojnë një trashësi të marrë në kompleks > se 25 cm, me qëllim që të kemi trashësi shtresash që në fund të ngjeshjes të mos i kalojnë kurrë 20 cm.
3. Ngjeshja e shtresave të veçanta do të duhet të realizohet nëpërmjet kalimit të një ruli (ose më shumë rulave) ngjeshës me piastra dhe me veprim vibrues me peshë mbi 20 ton, me numër kalimesh jo më të vogël së 6 dhe sipas nevojës mund të arrijë edhe në 12.
4. Në periudhat e ndërprerjes së punimeve, për shembull në fundjavë, me qëllim kufizimin e procesit së çarjes së tokës nga thatësira, shtresa e fundit të realizuar do të duhet t'i bëhet një frezim sipërfaqësor, me trashësi rreth 5 cm, dhe mëpas nga kalimi i një ruli të lëmuar që do të heqë krejtësisht shenjar e lëna nga ruli me piastra.
5. Me rifillimin e punimeve do të duhet të procedohet me lagien dhe me frezimin e pjesës sipërfaqësore të shtresës së fundit të realizuar përpara së të sillet materiali për realizimin e shtresës tjetër.
6. Procedurat e kontrollit të cilësisë së hidroizolimit me argjilë të ngjeshur do të përfshijnë veprimet e mëposhtme:
 - Përcaktimin e lagështirës natyrale të materialit të përdorur para vënies në përdorim me qëllim që të verifikohet përshtatshmëria me fushën e pranimit të përcaktuar.
 - Përcaktimi i shkallës së dendësimit të materialit të ngjashur me anë testeve të ngjeshjes (dendësia e zonës) që duhet të bëhen për çdo shtresë të vënë.
 - Verifikimi i homogjenitetit të materialit të përdorur për tu bërë me anë të provave të mëposhtme:
 - a) Përçindja e lëndës së imët (ASTM D 1140)
 - b) Përçindja e Zhavorrit (ASTM D 422)
 - c) Limitet e Atterberg (ASTM D 4318)

d) Përmbajtja e ujit (ASTM D 2216)

- Kontrolli i përçueshmërisë që do të duhet të bëhet pas shtrimit të shtresës së katërt me trashësi rreth 80 cm dhe me kompletimin e trashësisë shtresës hidroizoluesë me trashësi rreth 100 cm.

Në fushën provë do të mund të bëhen matje të përçueshmërisë hidraulike sipas metodologjisë së mëposhtme:

1	Prova të përçueshmërisë në zonë me pusetë rrethore të tipit Boutwell me përcaktim të koeficientit të përçueshmërisë horizontale dhe vertikale.
2	Prova të përçueshmërisë në zonë me pusetë rrethore e bërë me instrumentë në gjendje të mbajnë një ngarkesë hidraulike konstante për të paktën 3 ditë në çfarëdo lloj kushtesh atmosferike



Bashkëngjitur 2)

Specifika teknike të grupit elektrogjen



GEP83-3 (3-Phase)

50 HZ	
STANDBY	82.5 kVA / 66 kW
PRIME	75.0 kVA / 60 kW
60 HZ	
STANDBY	93.8 kVA / 75 kW
PRIME	85.0 kVA / 68 kW

FEATURES

GENERATOR SET

- Complete system designed and built at ISO9001 certified facility
- Factory tested to design specifications at full load conditions
- Fully engineered with a range of options and accessories

ENGINE

- Industrial water cooled diesel engine
- Governor, mechanical
- Electrical system, 12 VDC
- Cartridge type fuel and oil filters
- Air filter
- Battery(s), rack and cables

GENERATOR

- Self excited brushless generator
- Insulation system, class H
- Drip proof generator air intake (IP23)
- Electrical design in accordance with BS5000 Part 99, IEC60034-1, VDE0530, UTE51100

CONTROL SYSTEM

- 1001 keystart control panel
- Vibration isolated sheet steel enclosure with hinged lockable door

MOUNTING ARRANGEMENT

- Heavy-duty fabricated steel base with lifting points
- Anti-vibration pads to ensure vibration isolation
- Engine coupled to generator with flexible disc coupling
- Baseframe incorporates integral plastic fuel tank, 8 hours running capacity

EXHAUST SYSTEM

- Heavy duty industrial capacity exhaust silencer (approximately 10 dB reduction) supplied loose

COOLING SYSTEM

- Standard ambient temperatures up to 50° C (122° F)
- Fan, fan drive and charging alternator fully guarded
- Antifreeze protection coolant

CIRCUIT BREAKER

- 3-pole miniature circuit breaker (mcb) < 160 amps and 3-pole molded case circuit breaker (mccb) >= 160 amps
- Vibration isolated sheet steel enclosure with removable cover plate
- Outgoing cable stub-up area directly below circuit breaker

AUTOMATIC VOLTAGE REGULATOR

- Voltage regulation $\pm 0.5\%$
- Provides fast recovery from transient load changes

EQUIPMENT FINISH

- All electroplated hardware
- Anticorrosive paint protection
- High gloss polyurethane paint for durability and scuff resistance

QUALITY STANDARDS

- BS4999, BS5000, BS5514, IEC60034, VDE0530

DOCUMENTATION

- Operation and maintenance manuals provided
- Wiring diagrams included

WARRANTY

- 12 months from date of initial start-up or 18 months from shipping, whichever occurs first

Raporti Teknik i Projektit-venddepozitimi Bushat

Engine	Electronic governor (fully adjustable) Lube oil drain Lube oil drain valve Lube oil drain pump High lube oil temperature shutdown
Generator	Anti-condensation heater Quadrature droop upgrade Permanent magnet generator (PMG) AREP Excitation system
Cooling System	Coolant heater Low coolant temperature alarm Low coolant level shutdown Radiator transition flange Coolant drain Coolant drain valve 50% Anti-Freeze (Protection to -36°C)
Fuel System	Integral metal fuel tank Extended capacity metal basetank Bunded fuel tank (not available with canopied sets) Manual fuel pump Low fuel level shutdown Low fuel level alarm Remote fuel systems Fuel transfer systems Manual Bypass Valve
Silencer System — Open Unit	Level 2 silencer with mounting kit (approximately 25 dB reduction) Level 3 silencer with mounting kit (approximately 35 dB reduction) Overhead mounting kit for level 1 silencer Level 1, 2 and 3 silencer installation kits
Enclosures	Sound attenuated (EC) canopy Super sound attenuated (EC) canopy
Handling/Trailers	Oil field skid Single point lift Fixed height chassis trailer Adjustable height chassis trailer
Controls	Baseframe mounted terminal box instead of control panel 2001 Autostart panel 4001 Autostart panel 4001E Autostart panel 6000 Series digital synchronising control panels Access 1000 modular control panel Access 2000 modular control panel Access 4000 digital control panel Automatic mains failure (AMF) upgrades for 2001, 4001, and 4001E panels Control panel upgrades — gauges, meters, battery chargers, alarms, shutdowns
Remote Annunciators	8- and 16-channel remote annunciator panel for 4001 and 4001E control systems only (supplied loose) Remote annunciator upgrade — normal/run control switch Remote annunciator upgrade — lockdown stop pushbutton
Circuit Breaker	Upgrades from 3-pole to 4-pole breaker
Transfer Switches	TM Series manual load transfer panels TC Series automatic load transfer panels TI Series load transfer panels and bypass switches TX Series load transfer panels
Certification	European CE certification

*Some options may not be available on all models.
Not all options are listed.

SPECIFICATIONS



GENERATOR

Make..... Olympian
 Model LL2014J
 Type Self-excited, brushless
 Voltage regulation ±0.5% at steady state from
 no load to full load
 Frequency..... ±0.8% for constant load from
 no load to full load
 Waveform distortion..... THD <4%
 Radio interference..... Compliance with BS800 and
 VDE Class G&N
 Telephone Interference TIF <50, THF <2%
 Overspeed limit 2250 rpm
 Insulation..... Class H
 Temperature rise Within Class H limits
 Deration Consult factory for available outputs

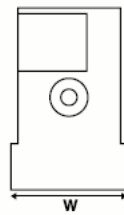
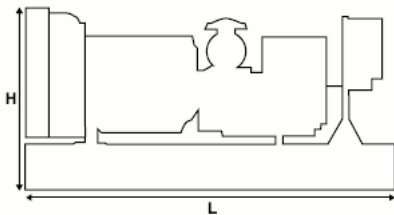


ENGINE

Manufacturer Perkins
 Model..... 1004TG2
 Type..... 4-Cycle
 Aspiration Turbocharged
 Cylinder configuration In-line 4
 Displacement — L (cu in) 3.99 (243)
 Bore/stroke — mm (in) 100/127 (3.94/5.0)
 Compression ratio 16.0:1
 Engine speed — rpm
 50 Hz 1500
 60 Hz 1800

Piston speed — m/sec (ft/sec)
 50 Hz 6.35 (20.8)
 60 Hz 7.62 (25.0)
 Maximum power at rated rpm — kW (hp)
 Standby
 50 Hz 77.5 (104)
 60 Hz 87.0 (117)
 Prime
 50 Hz 70.4 (94.4)
 60 Hz 79.0 (106)
 BMEP — kPa (psi)
 Standby
 50 Hz 1503 (218)
 60 Hz 1453 (211)
 Prime
 50 Hz 1369 (199)
 60 Hz 1320 (191)
 Regenerative power — kW (hp)
 50 Hz 9.5 (12.7)
 60 Hz 12.7 (17.0)
 Motor starting capability — kW (hp)
 50 Hz 61.0 (81.8)
 60 Hz 71.0 (95.2)
 Governor
 Type Mechanical
 Class ISO 8528 G2

GENERATOR SET DIMENSIONS AND WEIGHTS



Model	Length mm (in)	Width mm (in)	Height mm (in)	Weight* kg (lb)
GEP83-3	2149 (84.6)	710 (28.0)	1341 (52.8)	945 (2084)

Note: General configuration not to be used for installation. See general dimension drawings for detail.

*Includes oil and coolant

GEP83-3 (3-Phase)

Generator Set Technical Data		50 Hz		60 Hz	
		Standby	Prime	Standby	Prime
Package Performance Power rating	kVA (kW)	82.5 (66)	75 (60)	93.8 (75)	85 (68)
Lubricating System Type: Oil pump & Lubrication sump Oil filter: Spin-on, full flow Oil cooler: Water Oil type required: API CD 15W-40 Total lube system capacity Oil pan capacity	L (U.S. Gal) L (U.S. Gal)	8.5 (2.25) 6.9 (1.82)		8.1 (2.14) 6.9 (1.82)	
Fuel System Fuel Tank Capacity Generator set fuel consumption** 100% load 75% load 50% load	L (U.S. Gal) L/hr (U.S. g/hr) L/hr (U.S. g/hr) L/hr (U.S. g/hr)	176 (46.5) 20.4 (5.39) 15.3 (4.04) 10.2 (2.69)	18.6 (4.9) 13.9 (3.68) 9.3 (2.45)	176 (46.5) 23.3 (6.16) 17.5 (4.62) 11.7 (3.08)	21.2 (5.6) 15.9 (4.2) 10.6 (2.8)
Engine Electrical System Voltage/ground: 12 vDC/negative Battery charging alternator ampere rating	amps	55		55	
Cooling System Water pump type: Centrifugal Cooling system capacity Maximum coolant static head Coolant flow rate Minimum temperature to engine Temperature rise across engine Heat rejected to coolant at rated power Total heat radiated to room at rated power Radiator fan load	L (U.S. Gal) m H ₂ O (ft H ₂ O) L/hr (U.S. gal/hr) °C (°F) °C (°F) kW (Btu/min) kW (Btu/min) kW (hp)	19.7 (5.2) 2.0 (6.6) 5520 (1458) 70 (158) 7 (13) 47 (2673) 27.6 (1570) 2.8 (3.8)	43 (2446) 25.0 (1422)	19.7 (5.2) 3.0 (9.9) 7080 (1871) 70 (158) 6 (11) 52 (2958) 29.6 (1684) 4.5 (6.0)	47 (2673) 26.2 (1490)
Air Requirements Combustion air flow Maximum air cleaner restriction Radiator cooling air Generator cooling air	m ³ /min (cfm) kPa (in H ₂ O) m ³ /min (cfm) m ³ /min (cfm)	4.7 (166) 3 (12.0) 160 (5657) 16.2 (572)	4.5 (160)	6.2 (218) 3 (12.0) 194 (6843) 19.2 (678)	5.9 (207)
Exhaust System Maximum allowable backpressure Exhaust flow at rated power Exhaust temperature at rated power (dry exhaust)	kPa (in Hg) m ³ /min (cfm) °C (°F)	6.0 (1.77) 14.0 (494) 596 (1105)	13.1 (462)	6.0 (1.77) 17.0 (599) 548 (1018)	15.9 (561) 511 (952)
Generator Set Noise Rating* (without attenuation) at 1 m (3.28 ft)	dBA	94.7		97.2	

*dBA levels are for guidance only

**Fuel consumption data at indicated load with diesel fuel with a specific gravity of 0.85 and conforming to BS2869:1998 Class A2.

Generator Technical Data	50 Hz				60 Hz				
	415/240V	400/230V	380/220V	220/127V	480/277V	440/254V	208/120V	230/115V	380/220V
Motor Starting Capability:									
Self Excited (kVA)	189	176	158	212	210	176	158	145	132
AREP Excited*** (kVA)	244	228	206	276	273	230	206	190	171
PM Excited**** (kVA)	244	228	206	276	273	230	206	190	171
Full Load Efficiency									
Standby %	90.3	90.2	89.9	90.2	91.1	90.7	90.2	89.9	89.2
Prime %	90.6	90.8	90.8	90.4	91.3	91.6	91.2	90.9	90.5
Reactances (per unit)									
Saturated X'd	2.79	3.00	3.33	2.48	2.85	3.39	3.18	4.10	4.54
Reactances are shown X"q	0.10	0.11	0.12	0.09	0.10	0.12	0.14	0.15	0.17
applicable to the standby rating X2	0.049	0.053	0.059	0.044	0.050	0.060	0.067	0.072	0.080
X0	1.68	1.80	2.00	1.49	1.71	2.03	2.29	2.46	2.73
	0.060	0.065	0.072	0.054	0.061	0.073	0.082	0.089	0.098
	0.054	0.058	0.065	0.048	0.055	0.066	0.074	0.080	0.088
	0.005	0.006	0.006	0.005	0.005	0.006	0.007	0.008	0.008
Time Constants:	t'd	t''	t'do	ta					
	50 ms	5.0 ms	1431 ms	8 ms					

***With AREP Excited Option AR20A/AR21A

****With PMG Excited Option AR18A/AR19A

RATINGS AT AVAILABLE VOLTAGES

50 Hz					
Voltage Code	Voltage	Standby		Prime	
		kVA	kW	kVA	kW
VOPT502	415/240	82.5	66	75	60
VOPT503	400/230	82.5	66	75	60
VOPT504	380/220	82.5	66	75	60
VOPT506	230/115	82.5	66	75	60
VOPT507	220/127	82.5	66	75	60
VOPT508	220/110	82.5	66	75	60
VOPT510	200/115	82.5	66	75	60

60 Hz					
Voltage Code	Voltage	Standby		Prime	
		kVA	kW	kVA	kW
VOPT601	480/277	93.8	75.0	85	68.0
VOPT603	440/254	93.8	75.0	85	68.0
VOPT605	380/220	93.8	75.0	85	65.0
VOPT606	240/120	93.8	75.0	85	68.0
VOPT607	230/115	93.8	75.0	85	68.0
VOPT608	220/127	93.8	75.0	85	68.0
VOPT609	220/110	93.8	75.0	85	68.0
VOPT610	208/120	93.8	75.0	85	68.0
VOPT611	240/139	93.8	75.0	85	68.0

Ratings at 27° C (80° F), 152.4 m (500 ft), 60% humidity, 0.8 pf





Enclosure Pictured May Include Optional Accessories

SOUND ATTENUATED ENCLOSURES

30-165 kVA, 50 Hz

30-165 kVA, 60 Hz

The fully weatherproof Sound Attenuated (SA) enclosures reduce sound levels to a level that is lower than European Community regulations.

The enclosures incorporate internally mounted exhaust silencers and are of extremely rugged construction to withstand the rough handling common on many construction sites. They are designed on modular principles with many interchangeable components permitting on-site repair.

FEATURES

ROBUST/HIGHLY CORROSION RESISTANT CONSTRUCTION

- Stainless steel locks and hinges
- Zinc plated or stainless steel fasteners
- Body made from steel components treated with polyester powder coating

EXCELLENT ACCESS FOR MAINTENANCE

- Full length extra wide doors on each side
- Doors top hung and supported by gas struts
- Radiator fill access plate
- Lube oil and cooling water drains piped to exterior of the enclosure

SECURITY AND SAFETY

- Control panel viewing window in a lockable access door
- Emergency stop button mounted on enclosure exterior
- Cooling fan and battery charging alternator fully guarded
- Fuel fill and battery can only be reached via lockable access doors
- Exhaust silencing system totally enclosed for operator safety

TRANSPORTABILITY

- Tested and certified single point lifting facility
- Lifting points on baseframe

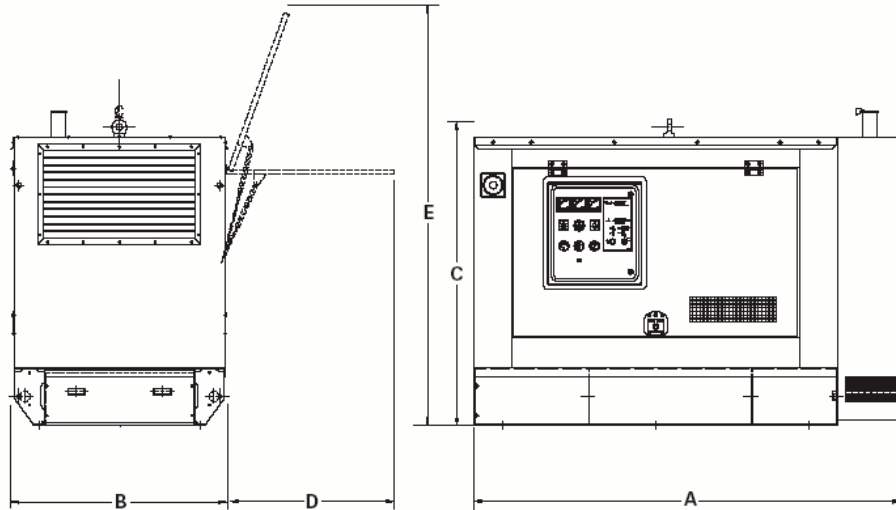
OPTIONS

- Oil field type skid with dragging points and fork lift truck pockets

SOUND PRESSURE LEVELS (dBA)

Generating Set Model	Duty	50 Hz at 1500 rpm							60 Hz at 1800 rpm					
		Sound Power Level (LWA)	15 m		7 m		1 m		15 m		7 m		1 m	
			75% Load	100% Load	75% Load	100% Load	75% Load	100% Load	75% Load	100% Load	75% Load	100% Load	75% Load	100% Load
GEP30, GEP20SP1, GEP23SP1	Prime	94	62.5	63.0	68.0	68.0	79.0	79.0	64.5	65.0	70.0	70.0	81.0	81.0
	Standby	94	62.5	63.0	68.0	68.0	79.0	79.0	64.5	65.0	70.0	70.0	81.0	81.0
GEP44-3	Prime	98	64.0	64.0	70.0	70.0	81.0	81.5	67.0	68.0	73.0	74.0	84.0	85.0
	Standby	98	64.0	64.5	70.0	70.5	81.5	82.0	68.0	68.0	74.0	74.0	85.0	85.0
GEP30SP-3	Prime	98	64.0	64.5	70.0	70.5	81.5	82.0	68.0	68.0	74.0	74.0	85.0	85.0
	Standby	98	64.0	64.5	70.0	70.5	81.5	82.0	68.0	68.0	74.0	74.0	85.0	85.0
GEP35SP-3	Prime	98	64.0	64.0	70.0	70.0	81.0	81.5	67.0	68.0	73.0	74.0	84.0	85.0
	Standby	98	64.0	64.0	70.0	70.0	81.0	81.5	67.0	68.0	73.0	74.0	84.0	85.0
GEP50-3, GEP40SP-3	Prime	98	64.0	64.5	70.0	70.5	81.5	82.0	68.0	68.5	74.0	74.0	85.0	85.0
	Standby	98	64.0	64.5	70.0	70.5	81.5	82.0	68.0	68.5	74.0	75.0	85.0	85.0
GEP65-3, GEP50SP-3	Prime	96	62.5	63.0	68.5	69.0	78.5	79.5	65.0	65.0	71.0	71.5	82.0	82.0
	Standby	96	62.5	63.0	68.5	69.0	78.5	79.5	65.0	65.0	71.0	71.0	82.0	82.0
GEP83-3	Prime	96	63.0	64.0	69.0	70.0	79.5	80.0	65.0	66.0	71.0	72.0	82.0	83.0
	Standby	96	63.0	64.0	69.0	70.0	79.5	80.5	65.0	67.0	71.0	73.0	82.0	83.0
GEP62SP-3	Prime	96	62.5	63.0	68.5	69.0	78.5	79.5	65.0	65.0	71.0	71.0	82.0	82.0
	Standby	96	62.5	63.0	68.5	69.0	78.5	79.5	65.0	65.0	71.0	71.0	82.0	82.0
GEP100, GEP80SP1, GEP110	Prime	98	63.5	65.0	70.0	71.0	80.0	82.0	65.5	67.0	72.0	73.0	82.0	84.0
	Standby	98	63.5	65.0	70.0	71.0	80.0	82.0	65.5	67.0	72.0	73.0	82.0	84.0
GEP150	Prime	97	62.3	63.2	68.3	69.2	80.2	80.4	66.6	67.3	72.6	73.3	84.1	84.8
	Standby	97	62.3	63.2	68.3	69.2	80.2	80.4	66.6	67.3	72.6	73.3	84.1	84.8
GEP165	Prime	tba	tba	tba	tba	tba	tba	tba	na	na	na	na	na	na
	Standby	tba	tba	tba	tba	tba	tba	tba	na	na	na	na	na	na

Levels in accordance with European Noise Directive (2000/14/EC)



DIMENSIONS AND WEIGHTS

Generating Set Model	A: mm (in)	B: mm (in)	C: mm (in)	*D: mm (in)	E: mm (in)	Weight: kgs (lb)
GEP30	2090 (82.3)	954 (37.6)	1558 (61.3)	883 (34.8)	2010 (79.1)	983 (2168)
GEP44-3	2250 (88.6)	1104 (43.5)	1646 (64.8)	885 (34.8)	2080 (81.9)	1252 (2761)
GEP50-3	2250 (88.6)	1104 (43.5)	1646(64.8)	885 (34.8)	2080 (81.9)	1252 (2761)
GEP65-3	2250 (88.6)	1104 (43.5)	1646 (64.8)	885 (34.8)	2080 (81.9)	1347 (2970)
GEP83-3	2250 (88.6)	1104 (43.5)	1646 (64.8)	885 (34.8)	2080 (81.9)	1387 (3058)
GEP100	2805 (110)	1104 (43.5)	1610 (63.4)	885 (34.8)	2030 (79.9)	1666 (3674)
GEP110	2805 (110)	1104 (43.5)	1610 (63.4)	885 (34.8)	2030 (79.9)	1686 (3718)
GEP150	3425 (135)	1100 (43.3)	1590 (62.6)	885 (34.8)	2084 (82.0)	1945 (4288)
GEP165	3425 (135)	1100 (43.3)	1790 (70.5)	885 (34.8)	2084 (82.0)	1965 (4333)
GEP20SP1	2090 (82.3)	954 (37.6)	1558 (61.3)	883 (34.8)	2010 (79.1)	987 (2176)
GEP23SP1	2090 (82.3)	954 (37.6)	1558 (61.3)	883 (34.8)	2010 (79.1)	1048 (2311)
GEP30SP-3	2250 (88.6)	1104 (43.5)	1646 (64.8)	885 (34.8)	2080 (81.9)	1252 (2761)
GEP35SP-3	2250 (88.6)	1104 (43.5)	1646 (64.8)	885 (34.8)	2080 (81.9)	1292 (2849)
GEP40SP-3	2250 (88.6)	1104 (43.5)	1646 (64.8)	885 (34.8)	2080 (81.9)	1362 (3003)
GEP50SP-3	2250 (88.6)	1104 (43.5)	1646 (64.8)	885 (34.8)	2080 (81.9)	1387 (3058)
GEP62SP-3	2250 (88.6)	1104 (43.5)	1646 (64.8)	885 (34.8)	2080 (81.9)	1437 (3169)
GEP80SP1	2805 (110)	1104 (43.5)	1610 (63.4)	885 (34.8)	2030 (79.9)	1811 (3993)
GEP88SP1	2805 (110)	1104 (43.5)	1610 (63.4)	885 (34.8)	2030 (79.9)	1886 (4159)

Net weight with lube oil, no coolant, no fuel.

*Clearance required both sides