

## Smernice za vgradnjo bentonitnih membran

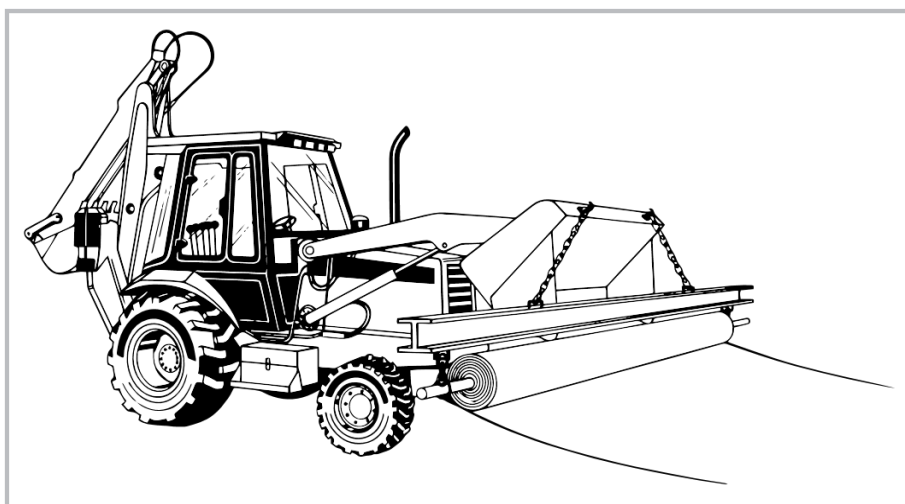
Rev5. 2020/01

### Opis bitumenskih trakov

Bentonitne membrane (v nadaljevanju mednarodna kratica GLC) so proizvedene iz dveh geotekstilov (tkan in netkan), ki ima v sredini bentonitno polnilo, ki daje membrani hidroizolacijske lastnosti. Teža polnila je navadno 4kg ali 5kg na m<sup>2</sup>.

Učinkovitost bentonitne membrane je v celoti odvisna od kakovosti vgradnje! Odgovornost vgrajevalca je, da se čim bolj drži teh smernic ter projektnih specifikacij in risb. Odgovornost inženirja in glavnega izvajalca je, da zagotoviti kakovost podlage za namestitvev in naknadnega zasipanja. To bo zagotovilo, da je bila namestitvev pravilno izvedena. Ta dokument zajema samo postopke namestitvev!

Bentonitne membrane se dobavljajo v rolah, običajno 800–1200 kg. Dimenzije in teže zvitka se razlikujejo glede na količino polnila in dimenzijo naročenega proizvoda. Vsak zvitke je navit okoli jedrne cevi z notranjim premerom 100 mm. Pri razvijanju je potrebno vtakniti skozi jedro ustrezno cev okoli katere se lahko vrti rola. Ko se dvigne celotna rola se jedrna cev ne sme upogniti za več kot 75 mm, merjeno od konca do sredine. Palica mora biti tako dolga da zagotavlja, da se dvizne verige ali jermeni ne drgnejo po koncih role, kar mu omogoča prosto vrtenje med namestitvijo.



### Skladiščenje

Vse številke lotov in zvitkov je treba zabeležiti in primerjati s pakirnim seznamom. Med razkladanjem je treba vsak zvitke GCL tudi vizualno pregledati, da se ugotovi, ali je bila embalaža poškodovana. Škodo, bodisi očitno ali sumljivo, je treba zabeležiti in prizadete zvitke označiti. Vso poškodovano embalažo zvitkov se dodatno ščiti s PE folijo.

Razklad vedno poteka s pomočjo trakov, tako da je rola vpeta na dveh koncih ali z drogom, ki ga damo preko tulca. Bentonitne role so dobavljene z dvema trakovoma iz poliestra na vsaki roli. Če raztovarjate z zankami, pred dvigom preverite njihov položaj. Vsako zanko je treba privezati v položaju približno na eno tretjino (1/3) role. Dvignite zvitke naravnost navzgor, da se ob dvigovanju ne nagne ali ziba.

Role je treba hraniti na gradišču izven območij z velikim prometom, vendar dovolj blizu aktivnega delovnega območja, da je prelaganja čim manj. Prostor za shranjevanje mora biti raven, suh in stabilen. Zaščito bentonitnih membran pred vlago zagotavlja embalaža; glede na pričakovane vremenske razmere pa bo za dodatno zaščito med daljšim skladiščenjem na prostem morda potrebna dodatna ponjava ali plastična folija. Vse role s poškodovano folijo morajo biti prekrite s ponjavo. V kolikor je rola bila mokra je potrebno odrezati in zavreči nekaj obratov membrane, ki je napita z vodo.

## Podlaga

Podlaga mora biti dobro utrjena, zadnji sloj mora biti zapolnjen - zadelan da zagotovimo gladko in polno podlago. Podlaga, ki je sestavljena iz grobih zrnatih tal ali gramoza, ni primerna saj zaradi njihove velike frakcije ostajajo praznine ob enem pa tudi obstaja večja možnost potenciala predrtja!

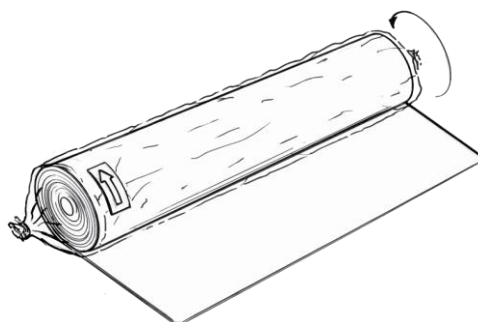
Ko je GCL postavljen nad zemeljsko podlago, mora biti površina podlage pripravljena v skladu s projektnimi specifikacijami. Pred namestitvijo je treba pridobiti soglasje inženirja za vgradnjo.

Pred vgradnjo mora biti površina trdna in neprepustna, brez nenadnih sprememb višine, praznin, razpok, ledu ali stoječe vode. Podlaga mora biti gladka in brez rastlinja, ostrih skal, kamenja, palic, gradbenih odpadkov in drugih tujkov, ki bi lahko prišli v stik z GCL. Podlogo je treba valjati s kompaktorjem z gladkimi valji, da se odstranijo kolesni trakovi, globlji od 25 mm, odtisi stopal ali druge nenadne spremembe. Poleg tega je treba vse izbokline, ki segajo več kot 12 mm od podlage, odstraniti, zdrobiti ali potisniti na površino s kompaktorjem za gladkimi bobni.

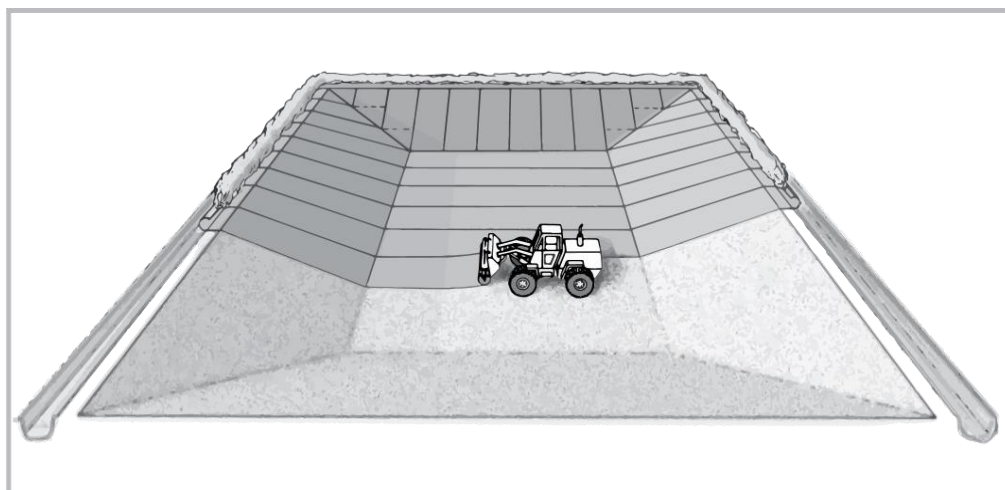
GCL se lahko namesti na zamrznjeno podlago, vendar mora biti podlaga v nezamrznjenem stanju v skladu z zgornjimi zahtevami.

## Polaganje

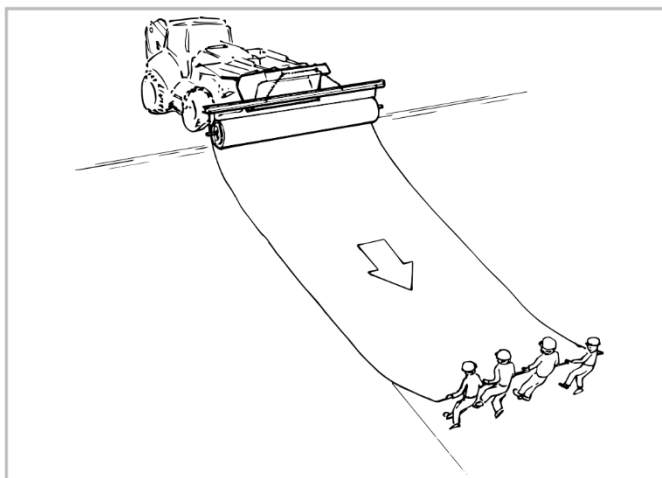
Zvitke GCL je treba dostaviti na delovno območje mesta v originalni embalaži. Postavitev GCL je pomembna, če ima GCL dve različni vrsti geosintetikov. Preverite pri projektnem inženirju, ali je za GCL prednostna usmeritev namestitve. Če ni potrebna posebna postavitev, pustite, da se rola razvija od spodaj, namesto da bi vlekel od zgoraj. Pred uporabo je treba embalažo skrbno odstraniti, ne da bi poškodovali GCL.



Vgradnja poteka vedno tako da se stroj, ki vgrajuje bentonitno membrane ne vozi po položenem materialu. Tehnika je sledeča:



Če je na voljo zadosten dostop, se lahko GCL uporabi tudi tako, da se na vrhu pobočja začasno ustavi kolot, pri čemer skupina delavcev vleče material s kota in navzdol po pobočju:



Zvitkov GCL se ne sme spuščati na pobočju in jim omogočati prosto gibanje z gravitacijo.

Paziti je potrebno, da se GCL čim manj vleče čez podlago, da se prepreči poškodba spodnje površine membrane. GCL se vedno postavi tako, da so preklopi vzporedni s smerjo naklona (po brežini navzdol). Preklopov na koncu rol je potrebno izogibati in se smejo uporabljati le, če ni pričakovano, da bo geomembrana izpostavljena nateznim silam!

Praviloma se preklopi izvajajo vedno na ravnih delih (na najnižjem nivoju).

Vse GCL morajo ležati ravno, brez gub. Še posebej je potrebno paziti, da ni gub na izpostavljenih robovih plošč. **Membran se ne sme vgrajevati v stoječo vodo ali v deževnem vremenu!**

Uporabi se lahko samo tolikšna dolžina GCL, kolikor ga lahko ob koncu delovnega dne pokrijemo z zemljo, geomembrano ali začasno nepremočljivo ponjavo. GCL ne sme ostati nepokrit čez noč. Če je GCL hidriran, ko ni zadrževalnega pritiska, bo morda treba odstraniti in zamenjati hidriran material.

Priporoča se, da se prezgodnja hidratacija oceni za vsak primer posebej. V primeru prezgodnje hidratacije se je treba posvetovati s projektnim inženirjem. Upoštevati je treba vrsto GCL, trajanje izpostavljenosti, stopnjo hidratacije, lokacijo v sistemu obloge in pričakovane nosilne obremenitve. V mnogih primerih je GCL, ojačan z iglo, morda ne bo potreboval odstranitve / zamenjave, za naslednje primere:

- Geotekstilije niso bile razslojene, raztrgane ali kako drugače poškodovane
- Ni dokazov, da je bila iglana vez med obema geotekstilijama ogrožena - razslojena
- GCL pusti globokih vdolbin, ko se na njega stopi
- Prekrivani šivi z ojačanjem bentonita so nepoškodovani

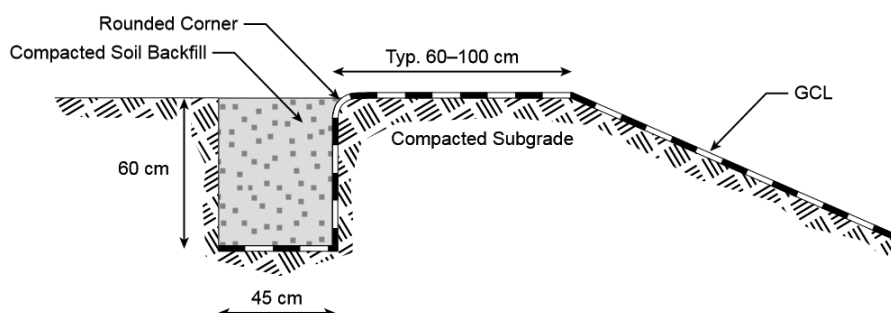
## Sidranje

Če to zahtevajo projektne risbe, je potrebno bentonitno membrano zgoraj postaviti v sidrni jarek na vrhu pobočja. Sprednji rob jarka mora biti zaobljen, da se odstranijo ostri vogali, ki bi lahko povzročili pretirano obremenitev GCL. Rahlo zemljo je treba odstraniti ali stisniti v tla jarka.

Če se za pritrditev konca GCL uporablja jarek, je treba v jarek zasuti z ustreznim materialom, da se zagotovi odpornost proti izvleku. Velikost in oblika jarka ter ustrezni postopki zasipavanja morajo biti v skladu s projektnimi risbami in specifikacijami. Tipične mere so prikazane na sliki:

Tipična zasnova sidrnega jarka:

GCL je treba namestiti v sidrni jarek tako, da pokriva celotno dno jarka, vendar ne sega po zadnji steni jarka.

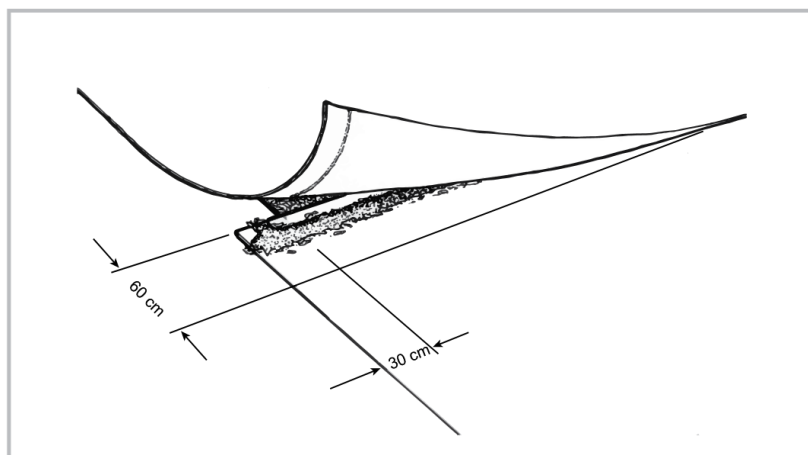


## Stiki / preklopi

Stiki med membranami se izdelajo s prekrivanjem sosednjih robov in koncev plošče. Paziti je treba, da območje prekrivanja ni onesnaženo z rahlo zemljo ali drugimi odpadki.

Vzdolžni stiki morajo biti prekrivani najmanj 30 cm. Na rob se pred preklopom druge membrane nanese neprekinjeno bentonitno plast približno 15 cm od roba. Najmanjša količina nanosa granuliranega bentonita prahu je 0,4 kg / m.

Prekrivni stiki na koncu role (prečni stiki) morajo biti prekrivani 60 cm. Prekrivni stiki na koncu role so izdelani tako, da so obloženi v smeri naklona, da se prepreči dotok vode v območje prekrivanja (kot strešniki). Stiki na koncu rol na pobočjih so dovoljeni, pod pogojem, da je bila izvedena ustrezna analiza stabilnosti naklona (tj. GCL ne sme biti v napetosti). Pred prekritjem se 30 cm od roba spodnje membrane nanese neprekinjeno zrnat natrijev bentonit v prahu. Najmanjša količina nanosa bentonita je tudi tu 0,4 kg / m'.

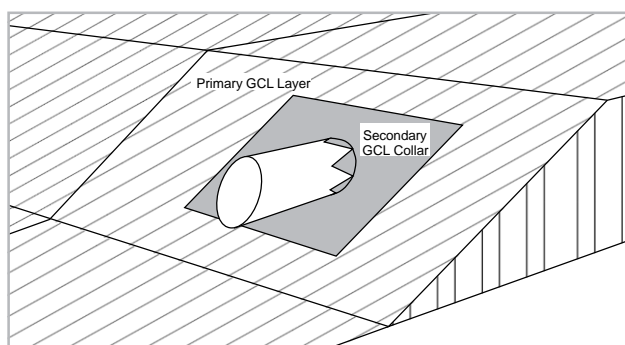
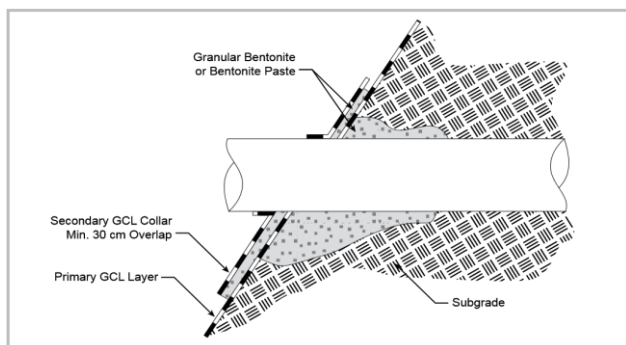


Prikaz preklopa med posameznimi membranami (vzdolžen in prečen) in nanos zrnatega prahu.

## Tesnjenje okoli cevi in navezava na betonske konstrukcije

Pred polaganjem bentonine membrane se pomeri potrebne kose in se razreže material. Za rezanje GCL se izvede z ostrim nožem. Priporočljiva je pogosta menjava rezila, da se med postopkom rezanja prepreči nepravilno trganje komponent geotekstila GCL.

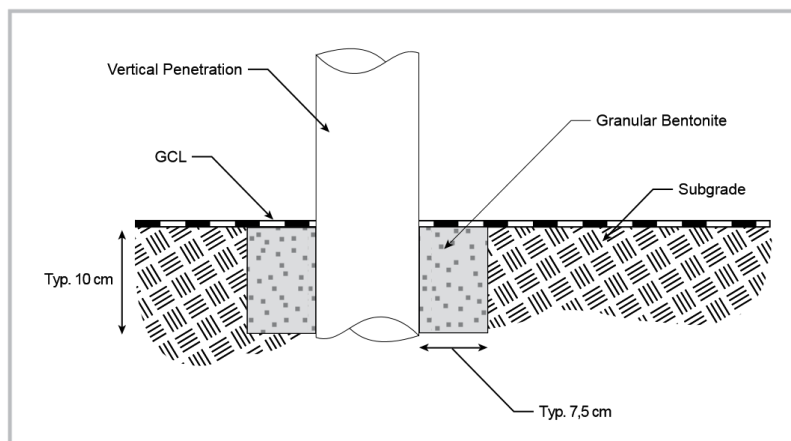
GCL je treba zatesniti okoli prebojev in konstrukcije sklada s spodnjimi slikami:



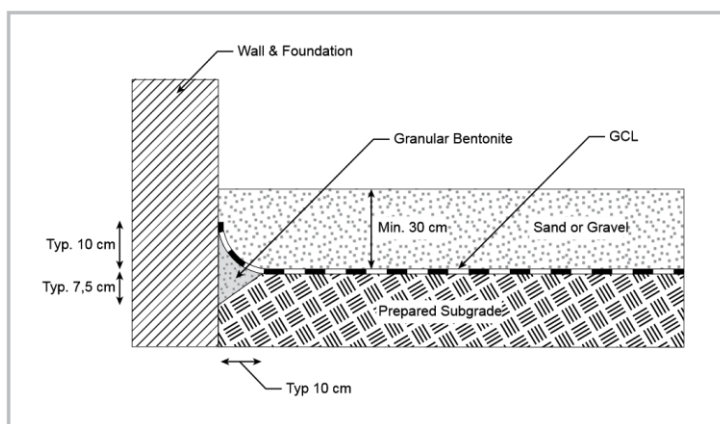
Zrnat bentonit se mora uporabiti za stike (najmanj 0,4 kg / m') za zatesnitev GCL na konstrukcijo.

Ko je GCL postavljen nad vodoravnim vdorom v cev, je treba v podnožje okoli vdolbine izkopati "zarezo" (glej slika zgoraj). Nato je treba zarezo zapolniti z granuliranim bentonitom ali bentonitno pasto. Okoli odprtine naj bo nameščen sekundarni ovrtnik GCL. Koristno je najprej izrisati konturo prodora na GCL in nato izrezati "zvezdasti" vzorec v ovrtniku, da se ovrtnik prilega preboju. Med primarno plastjo GCL in sekundarno obrobo GCL je treba nanesti granulirani bentonit.

Navpične preboje pripravimo tako, da naredimo zarezo v podlago, kot je prikazano na sliki zgoraj. Zareza je napolnjena z zrnatim bentonitom; GCL naj bo nameščen nad zarezo in navzgor proti konstrukciji. Sekundarni ovratnik lahko namestimo, kot je prikazano na slikah za horizontalen preboj.



Zaključek na konstrukcijo se naredi skladno s spodnjo sliko:

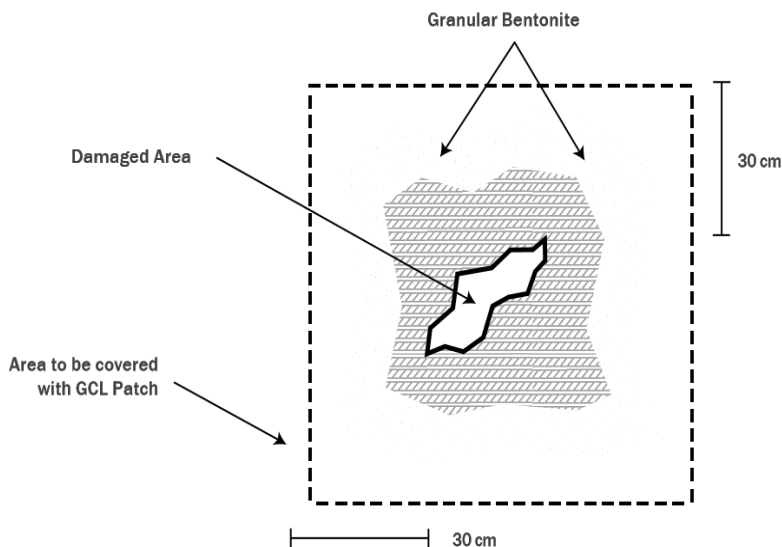


V vseh primerih stikov je dobra praksa, da se bentonitno membrano dodatno mehansko pritrdi z kovinsko obrobo. To je posebej pomembno v primerih ko lahko pride do manjših pomikov konstrukcije ali podlage.

## Popravilo poškodb

Če je bentonitna membrana med ali po namestitvi poškodovana (strgan, predr, perforiran itd.), Ga je mogoče popraviti z kosom, ki se prilega poškodovanemu območju:

Kos je potrebno odrezati v takšni velikosti, da se doseže najmanj 30 cm prekrivanja okoli vseh delov poškodovanega območja. Pred namestitvijo kosa je potrebno okoli poškodovanega območja nanesti granularni bentonit. Morda bo potrebno za pritrditev kosa dodatno uporabiti lepilo, na primer lepilo za les, tako da med namestitvijo pokrova ne bo premaknjen.



## Prekrivna plast

Pokrivni sloj mora biti debel najmanj 30 cm, da zagotavlja nabrekanje v omejenem prostoru, ki zagotavlja dolgoročno hidroizolativnost. Tak pokrivni sloj mora ustvariti najmanj 5 kPa pritiska na membrano, da odpravi možnost poškodbe membrane, stikov in bo ohranjal vlažnost bentonitne membrane.

Zemljina, ki se koristi za pokrivni sloj ne sme imeti ostrih kamnov ali drugih tujkov, ki bi lahko poškodovali bentonitno membrano. To zemljino mora odobriti inženir glede na velikost delcev, enakomernost in kemijsko združljivost. Če pokrivna zemljina visoke koncentracije kalcija (npr. apnenec, dolomit, mavec, drobci školjk) ni primerna.

Priporočljiva prekrivna tla morajo imeti optimalno razporeditev velikosti delcev med finimi delci in 25 mm, razen če je predvideno drugače.

Pokrivno plast nad GCL je potrebno vgrajevati z gradbeno mehanizacijo, ki čimbolj zmanjša napetosti na bentonitno membrano. Med postopkom vgradnje je potrebno med pnevmatikami / gosenicami mehanizacije in GCL ves čas vzdrževati minimalno debelino pokrivne zemlje. Na območjih z visokim prometom, na primer na prometnih poteh, je zahtevana najmanjša debelina 60 cm.

Prekrivno plast zemljine je potrebno postaviti na način, ki preprečuje vstop zemlje v območja preklonov GCL. Pokrov tal se vedno potiska navzgor na pobočjih, da se natezne sile na GCL zmanjšajo na najmanjšo možno mero.

Ciklično vlaženje in sušenje GCL brez prekritega sloja, lahko povzroči delimitacijo membrane. **Kadar ni mogoče takoj vgraditi prekrivne plasti, je potrebno položeno bentonitno membrano začasno zaščititi s PE folijo!**

## Hidratacija

Hidratacijo običajno dosežemo z absorpcijo vlage iz tal. V primerih, ko je potrebno zadrževanje tekočin, ki, je potrebno že prekrito bentonitno membrano pred uporabo namočiti z vodo.

Če je potrebna predhodna hidratacija to dosežemo tako, da poplavimo pokrito obloženo površino. V tem primeru je potrebno paziti, da se energija dovajanja vode upočasnjuje in razprši, da se pokrovni material ne premakne.

**Opomba:** Podana informacija je namenjena zgolj kot dopolnilo tehničnih listov za omenjene materiale. Vgradnjo lahko opravljajo le pooblašteni izvajalci, s pravilnim načinom vgrajevanja in s ponavljajočo kvaliteto del, po navodilih proizvajalca hidroizolacijskega materiala.

Predlagana tehnologija izvedbe se lahko spremeni, tako da se prilagodi detajlom in dejanskem stanju na gradbišču. V tem dokumentu so zajete do danes poznane praktične izkušnje. Gre za splošne informacije o sistemu in se ne morejo upoštevati za vse konkretne primere in za vse posamezne okoliščine. Zato ne morejo biti osnova za reklamacije oz. povračilo škode. Pridržujemo si pravico do sprememb na osnovi novih spoznanj.

Za izbiro ustreznega izdelka in ustrezne sestave je odgovoren investitor oz. odgovorni projektant, dobavitelj ne prevzema nikakršne odgovornosti.

Za vse nadaljnje informacije in detajle se obrnite na Lespatex d.o.o./ www.lespatex.si tel: 01/ 423 9 555