



WERKOS d.o.o. ZA INŽENJERING U GRADITELJSTVU

CENTRALA

31 000 Osijek, Ribarska 1
tel +385 (0)31 228 700
fax +385 (0)31 228 701
werkos@werkos.com

POSLOVNICE

Zagreb • M. Amruša 11 • tel +385 (0)1 4886 499 • fax 4873 906 • werkos-zg@werkos.com
Split • Bihakačka 2a • tel +385 (0)21 314 072 • fax 314 076 • werkos-st@werkos.com
Rijeka • Dolac 7 • tel +385 (0)51 322 157 • fax 322 156 • werkos-ri@werkos.com
Vukovar • J.J. Stosmayera blok 21a • tel +385 (0)32 450 014 • fax 450 016 • werkos-vu@werkos.com

GEOMEMBRANA ZA VODOZAŠTITNA PODRUČJA



Oznaka:	QEI-07-27
Datum:	2002.

IZOLACIJA VODOZAŠTITNOG PODRUČJA

1. Uvod

Ekološki zahtjevi na zaštitu tla, voda i zraka postaju nezaobilazni dio svakog projekta, te se u skladu s tim zahtjevima razvijaju adekvatni materijali, koji svojim sastavom i karakteristikama osiguravaju adekvatnu zaštitu.

Jedna vrsta takvih materijala su geomembrane za vodozaštitna područja - materijali za zaštitu podzemnih voda na hidrološki propusnom tlu.

Uobičajeni zahtjev za izradu nasipnog sloja od zemljanog materijala za zaštitu podzemnih voda je koeficijent propusnosti $k \leq 10^{-4}$ cm/s, debljine 40-50 cm, što omogućava vršenje sanacije ugroženog terena u slučaju akcidentne situacije u adekvatnom vremenu (npr.48 sati).

Budući da je izvedba nasipnog sloja materijala adekvatne vodonepropusnosti (glina) na terenu često otežana nedostatkom materijala, velikim transportnim udaljenostima kao i samom tehnologijom ugradnje, kao zamjenski materijal za glinu, koristi se geomembrana za vodozaštitna područja.

Geomembrana za vodozaštitna područja ima odlična svojstva nepropusnosti i vrlo jednostavno se postavlja. Osim toga, ima jako dobru kemijsku otpornost na naftu i naftne derivate, kiseline, lužine i soli, ne trune, otporna je na mikroorganizme i ekološki je neutralna.

2. Tehničke karakteristike materijala

WERKOS GMB 33.0161 – 33.0325

Geomembrana 33.0161, 33.0225 i 33.0325 je kompozit proizveden iz polipropilenskih (PP) vlakana, termički obrađen te premazan slojem tekućeg polipropilena (PP). Proizvodi se u rolama dimenzija 4x100/150m. Role se međusobno spajaju na preklop, obostrano ljepljivim nepropusnim trakama, varenjem i drugim metodama.

Koristi se za:

- zaštitu bankina i pokosa nasipa i usjeka od izljeva na hidrološki propusnom tlu (umjesto sloja gline)
- završno brtvljenje kod sanitarnih deponija
- za zaštitu tla i podzemne vode od onečišćenja u kemijskoj industriji

Geomembrana za vodozaštitna područja	Sirovina	Debljina mm EN 965	Površinska masa g/m ² EN 964-1	Vlačna čvrstoća kN/m ISO 9073	Istezanje kod loma % ISO 9073	Otpornost na proboj N EN ISO 12236	Propusnost m/sec DIN 18130	Dimenzije role m
GMB								
33.0161	PP	0,44	161	9,3	50	1465	7,87x10 ⁻¹²	4 x 150
33.0225	PP	0,60	225	12,3	50	1990	7,87x10 ⁻¹²	4 x 100
33.0325	PP	0,71	325	20,9	50	3455	1,17x10 ⁻¹³	4 x 100

3. Ugradnja materijala

Geomembrana se ugrađuje na ravnu zbijenu podlogu, očišćenu od većeg kamenja, korijenja i drugog, što može oštetiti geomembranu. Geomembrana se kroji na odgovarajuću širinu, odnosno odgovarajuće dimenzije predviđenog prodora. Prodori moraju biti obrađeni na način da se osigura nepropusnost. U praksi se prodori obrađuju na način da se geomembrana nepropusnim spojem pričvrsti za cijev, stup i slično. Detalji samog spoja rješavaju se od slučaja do slučaja. Ukoliko se spoj izvodi lijepljenjem nepropusnom butil trakom, površina na koju se lijepi traka mora biti očišćena od svih nečistoća, kako bi se osiguralo lijepljenje cijelom dužinom. Na prodorima stupova, potrebno je ostaviti određenu širinu geomembrane (10-15 cm) kako u podnožju, tako i na samom stupu, da bi mjesto proboja, odnosno kontakta sa tlom bilo bolje izolirano. Kao dodatno osiguranje, na tim mjestima se može koristiti i bentonitni prah. U razdjelnom pojasu autoceste, kao i na bankinama, geomembrana se može sidriti i u asfalt. Ukoliko je predviđena sadnja grmlja i ostalog bilja dubokog korijenja, treba predvidjeti odgovarajuću debljinu humusnog sloja iznad geomembrane, kako ne bi došlo do proboja geomembrane rastom korijenja. Ukoliko je geomembrana već postavljena, a sadnju sadnica nije moguće izbjeći, geomembrana se može probušiti ili izrezati na mjestu sadnje, te se to mjesto može zaštititi posipom bentonitnog praha.

Ukoliko je podloga, odnosno nasip, od kamena ili miješanog materijala gdje postoji opasnost od proboja materijala, materijal se zaštićuje netkanim zaštitnim geotekstilom.

REFERENTNA RJEŠENJA IZ PRAKSE

Državna autocesta 7, Uusimaa Region, Finland

POLAGANJE U KANAL



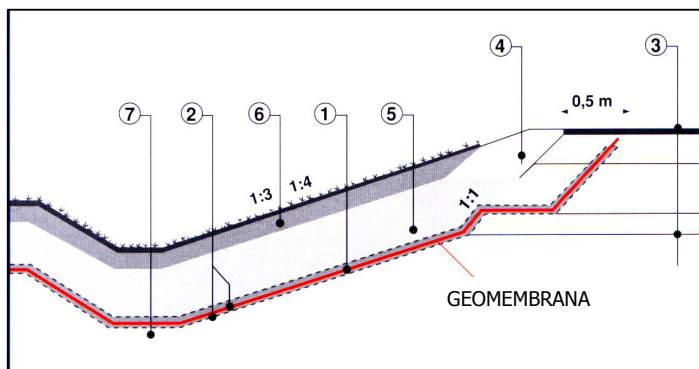
RJEŠENJA VISOKE KVALITETE

Finska ima vodeću poziciju kada je u pitanju zaštita okoliša. Tijekom proteklih desetak godina, više pažnje je posvećeno zaštiti podzemnih voda protiv zagađenja izazvanih izlivanjem raznih opasnih materija na cestama. Kanali duž ceste moraju biti obloženi nepropusnom geomembranom čija je zadaća da štiti podzemne vode od zagađivača kao što su nafta, teški metali, ulje, lužine, soli i sl. Kompozitne geomembrane su ekonomična, ali kvalitetna zamjena ostalim, do sada korištenim materijalima.

DOKAZANA KONSTRUKCIJA

Prije polaganja geomembrane površina kanala treba biti izravnana i zbijena. Geomembrana se postavlja s presvučenom stranom prema gore. Nakon toga geomembrana se prekriva s 30 cm nepropusnog tla (glina, mulj). Završni sloj od cca 20cm može biti od bilo kojeg dostupnog materijala (zemlja, šljunak, pijesak). Geomembrana je na vrhu pokosa usidrena drobljenim kamenom.

1. geomembrana za vodozaštitna područja
2. zaštitni sloj
3. konstrukcijski sloj
4. drobljeni kamen d=25 mm
5. nepropusno tlo 0,2m
6. zaštitni sloj
7. kompaktno tlo



PROJEKTI PODACI

Početni projekt:

2,7 km

Tip geomembrane:

GMB 33.0161

Građevina:

Državna autocesta 7, Uusimaa Region

Vrijeme instalacije:

1992

Inženjerska tvrtka:

Kaitos Oy, Helsinki, Finland

TEHNIČKI PODACI

Početni prjekt:

2,7 km

Vlačna čvrstoća:

MD 9,34 kN/m, XD 8,66 kN/m

Istezanje:

 MD 50,2%, XD 50,1%
(DIN EN 29073)

Otpornost na proboj:

1465 N (DIN 54307)

Propusnost:
 $k=3,96 \times 10^{-11} \text{ m/s}$
Težina po m²

 161 g/m²
Debljina:

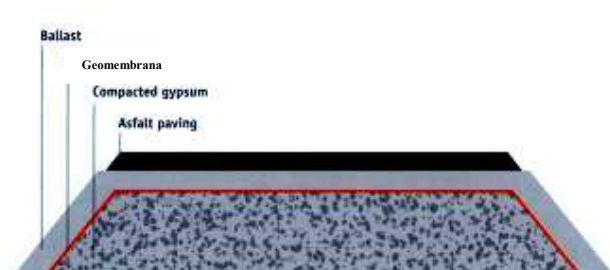
0,44 mm

Zaragoza, Valencia, Španjolska

1. KONSTRUKCIJA CESTE

EKSPANZIVNA I EROZIVNA POSTELJICA

Tipičan problem unutrašnjih regija Španjolske je ekspanzija glinenog tla i erozija sadra. Padaline mogu imati pogubno djelovanje na posteljicu ispod cestovne konstrukcije. Da bi spriječili prodiranje padalina u posteljicu, neophodna je upotreba geomembrana.



Kompozitna geomembrana

Cesta koja vodi sjeverno od Zaragoze – određena kao treći koridor između Španjolske i Francuske – također je imala problem erozije sadre. Da bi se to riješilo, postojeća sadra je prvo zbijena te zatim prekrivena geomembranom. Tim načinom je postignuta adekvatna zaštita od padalina.

PROJEKTNI PODACI:

Veličina projekta:	300.00m ²
TIP geomembrane:	GMB 33.0161
Vrijeme instalacije:	1998.god.
Mjesto građenja:	Zaragoza



GEOMEMBRANA ZA VODOZAŠTITNA PODRUČJA

SPOJEVI

Postoji nekoliko načina na koji se mogu spojiti odvojeni slojevi geomembrane. Najprikladnija metoda ovisi o primjeni.



1. Šivanje



2. Butil gumena traka



1. ŠIVANJE

Ovo je najbrži i najjednostavniji način spajanja slojeva. Slojevi geomembrane mogu se šivati jednostavnom šivaćom

mašinom koja se koristi za geotekstile.

Ova metoda se koristi kada 100% nepropusnost nije neophodna. Budući da je samo mala površina probušena, čitava konstrukcija još uvijek omogućuje dobru opću zaštitu od vode.

Ovaj način spajanja se koristio u Norveškoj gdje se nepropusni geotekstil koristio kao podloga za brane.

2. BUTIL GUMENA TRAKA

Ovo je prilagođena, dvostrana, ljepljiva gumena traka, namotana na role 25mm x 45m. Ova traka ima izvanredna svojstva prijanjanja (1.9 kg/cm² i guljenja 6kg na 25mm). Temperature na kojima se može koristiti su od -40° do +90°. Kemijski je vrlo otporna i UV stabilna.

Kada se koristi traka, treba se pobrinuti da podloga ne bude onečišćena prljavštinom i zagađivačima kako bi se osiguralo optimalno ljepljenje.

Ovisno o primjeni, preporučuje se preklap od 30 cm.

3. PREKLAPANJE

U slučajevima kada se slojevi prirodno preklapaju (npr. oko rubova odlagališta smeća) – nije potrebno nikakvo sredstvo spajanja i materijal se preklapa oko 30 cm. U tom se slučaju slojevi geomembrane trebaju poslagati kao krovni

cijep kako bi se omogućilo slijevanje vode bez da prodire u okolno tlo.

4. BENTONIT

Bentonit je prirodna glina koja ima izvanredna vodootporna svojstva, osobito u vlažnim uvjetima. Bentonit nabubri kada upije vodu, i zbog svoje tekuće prirode, popunjava prostor između slojeva geomembrane, dajući mu vodootporna svojstva.

Bentonit se može koristiti npr. za primjenu u ribnjacima. Dostupan je u obliku praha ili smole. Ovisno o očekivanom slijeganju tla, preporučuje se preklapanje do 40 cm.



5. Vruće varenje

5. VRUĆE VARENJE

Geomembrana se može spajati korištenjem Leister mašinama za vruće varenje – osobito model Twinny, koji je posebno dizajniran za tanke geomembrane. Ipak, preporučuje se korištenje ove metode spajanja u kontroliranim uvjetima zbog osjetljivosti premaza na vrućinu.