



*POLIMERNI*  
*MATERIJALI*



## SADRŽAJ

### UVOD

O nama.....	3
-------------	---

### POLIMERNI MATERIJALI

Netkani geotekstil.....	4
Tkani geotekstil.....	8
Bentonitni tepih (Geosintetička glina).....	9
Geomembrane.....	11
Saćasta struktura - web.....	13
Geomreže .....	14

## UVOD

### O NAMA

Kompanija "*Integra Idea Group*" DOO osnovana je 2007. godine u Novom Sadu. Osnovna delatnost kompanije je projektovanje i izvođenje radova u građevinarstvu primenom savremenih materijala. Projektovanje i izvođenje vršimo u oblastima niskogradnje, hidrogradnje, sanacije objekata i zaštite životne sredine.

U stalnom radnom odnosu kompanija ima pet stalno zaposlenih radnika - građevinskih inženjera, diplomiranih ekonomista, i specijalno obučeni radnika. Građevinski inženjeri poseduju odgovarajuće licence za projektovanje i izvođenje.

Posedujemo svu potrebnu opremu i kvalifikovanu radnu snagu za kvalitetnu ugradnju specijalizovanih materijala.

### DELATNOST

- Inženjering, projektovanje i izvođenje specijalnih radova u građevinarstvu primenom geosintetičkih i polimernih materijala.
- Distribucija svih vrsta geosintetičkih materijala u niskogradnji i hidrogradnji.
- Projektovanje i izvođenje sanitarnih deponija.
- Projektovanje i izvođenje vodonepropusnih slojeva na lagunama stočnih farmi.
- Projektovanje i izvođenje potpornih zidova od gabionskih struktura.
- Regulacija rečnih tokova primenom geosintetičkih polimernih materijala i gabionskih madraca.
- Saniranje betonskih i zidanih konstrukcija primenom savremenih materijala za injektiranje na bazi PUR-a i silika gela.
- Ojačavanje i stabilizacija slabo nosivog tla u oblastima građevinarstva i rudarstva primenom geosintetičkih i injekcionih materijala.
- Sanacija saobraćajnica primenom savremenih materijala.
- Zaštita kosina i sanacija nestabilnih kosina primenom savremenih materijala.
- Sanacija donjeg stroja na železničkim prugama primenom savremenih geosintetičkih materijala.
- Distribucija i postavljanje veštačkih travnjaka.

## POLIMERNI MATERIJALI

### ▪ NETKANI GEOTEKSTIL

Geotekstil je netkani tekstil koji je tehnologijom izrade dobijanja runa iz visokokvalitetnih sintetičkih vlakana poliestera (PES) i polipropilena (PP) i učvršćen mehaničkim putem, iglanjem, tj. stvaranjem petlji ili mršenjem vlakana u čvrstu tvorevinu sličnu filcu.

Geotekstil može biti sledećeg sirovinskog sastava:

- 100% polipropilenskih vlakana PP od 150 - 1200 g/m<sup>2</sup>
- 100% poliesterskih vlakana PES od 150 - 1200 g/m<sup>2</sup>

#### Tehničke karakteristike

Odabirom visokokvalitetnih sintetičkih PES i PP vlakana različitih finoća i dužina, ojačanih čvrstoća vlakana, obrađenih za smanjenje gorenja (za tunele), te načinom izrade, geotekstil dobija određene mehaničke karakteristike i svojstva koja zadovoljavaju opšte tehničke uslove za gradnju u građevinarstvu i zahteve projekatana:

- površinska masa [g/m<sup>2</sup>],
- debljina [mm],
- prekidna čvrstoća uzdužno/poprečno [kN/m],
- prekidno istezanje uzdužno/poprečno [%],
- statičko probijanje (CBR test) [N],
- dinamičko probijanje (conedrop test, Ø rupe) [mm],
- probijanje (otpor piramidalnom utiskivanju, puncture resistance) [N],
- vodonepropusnost (normalno na uzorak) [x10<sup>-2</sup> m/s],
- prividna veličina pora [µm],
- UV stabilnost,
- hemijska otpornost.

Geotekstil ima svojstvo postojanosti na	PES	PP
razređene kiseline	dobra	vrlo dobra
koncentrovane kiseline	srednje dobra	srednje dobra
razređene baze	dobra	vrlo dobra
koncentrovane baze	loša	srednje dobra
mikroorganizmi (trulež, plesan)	vrlo dobra	vrlo dobra
UV stabilnost	dobra	loša

#### Upotreba u građevinarstvu

Prema navedenim tehničkim, mehaničkim i hidrauličkim karakteristikama geotekstila i njegovoj tehnološkoj izradi geotekstil dobija određena svojstva za funkciju u ugradnji u građevinarstvu. Osnovne funkcije u građevinarstvu su:

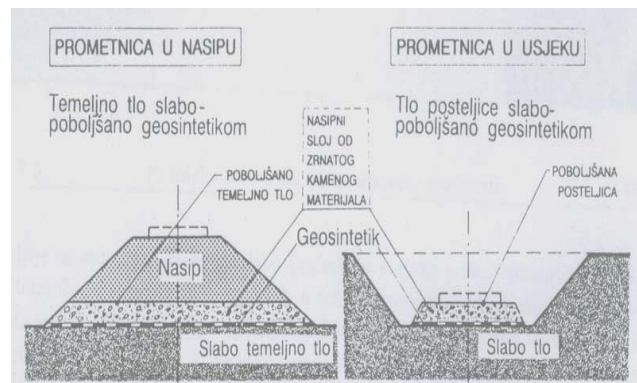
- razdvajanje ili separacija**, sprečava međusobno mešanje agregata, omogućava povećanje kompaktnosti, povećava nosivost i otpor na brazdanje, povećava otpor na smrzavanje u bazi agregata;
- armiranje**, izrazito svojstvo armiranja slabo nosivog tla i poboljšanje kapaciteta nosivosti tla;
- filtriranje**, zbog svoje strukture ima svojstvo propusnosti vode kroz sam materijal i zadržavanje čestica tla;
- dreniranje**, to je odvođenje vode iz tla, a pogodni za ovu funkciju su težih gramaža i deblji, koji imaju značajnu poroznost;
- izolacija**, ova funkcija je potrebna u mnogim rešenjima u građevinarstvu: visokogradnja, mostovi, tuneli, hidrotehnika, putevi i zaštita okoline.

### Prednosti geotekstila

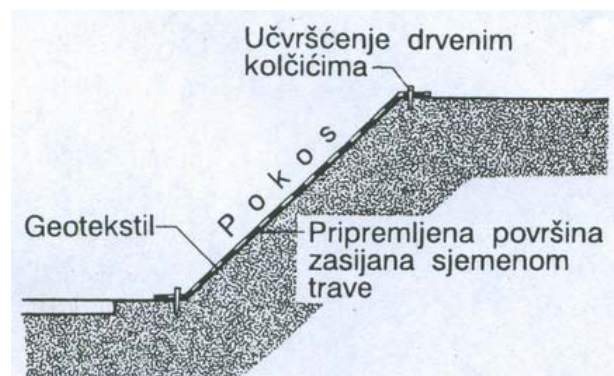
Zbog svojih svojstava i novim načinom gradnje geotekstili su dobili visoko mesto u građevinskoj prameni:

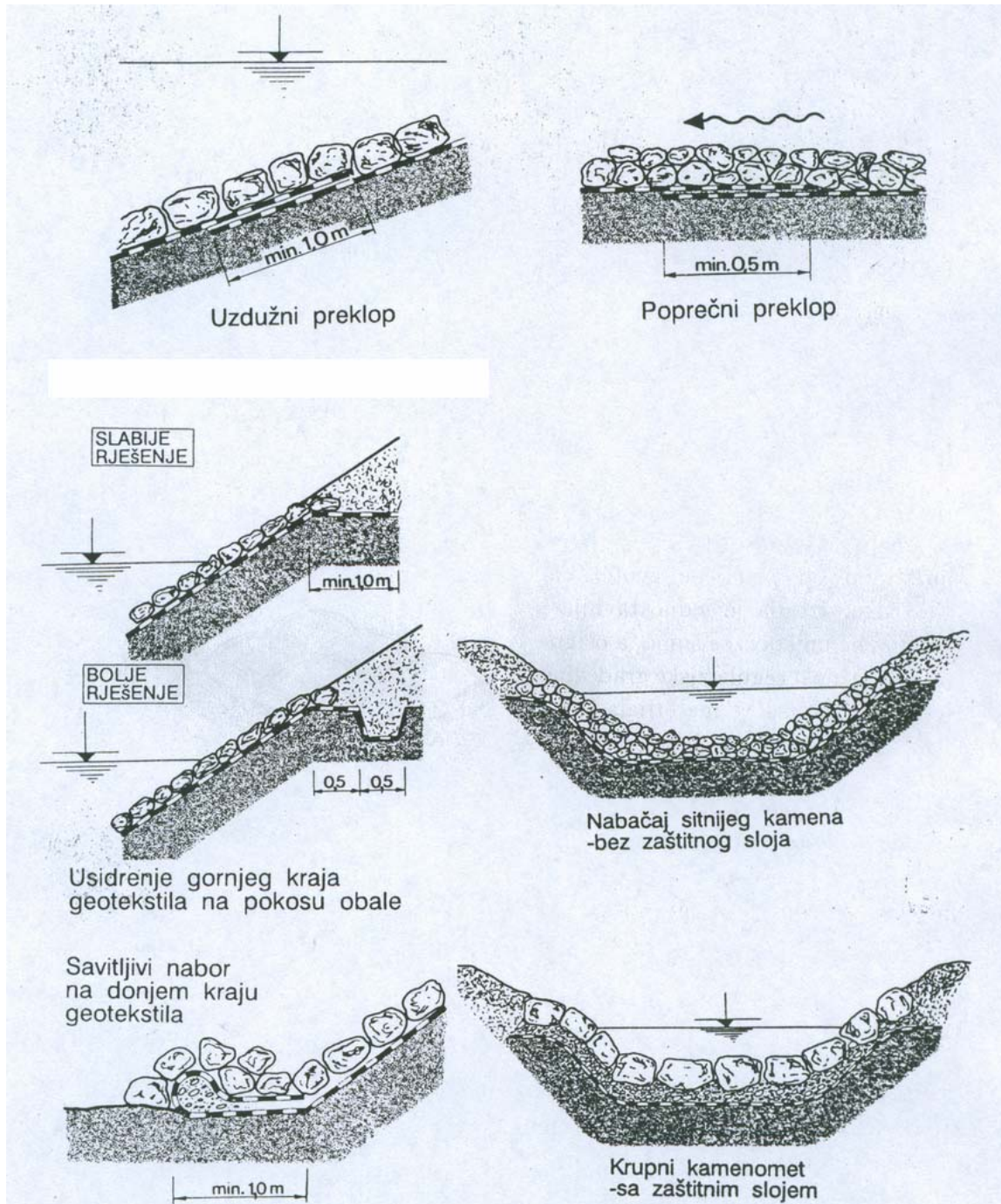
- brzo se postavljaju,
- jednostavni su za rukovanje i ugradnju čak i u zimskim uslovima,
- daju bolja i sigurnija projektna rešenja,
- zauzimaju malo prostora,
- ne stvaraju probleme pri transportu,
- dugotrajno smanjuju tekuće troškove i troškove održavanja,
- ekonomičniji su.

primeri upoređivanja geotekstila i kamenog sloja za poboljšanje nosivosti slabog tla



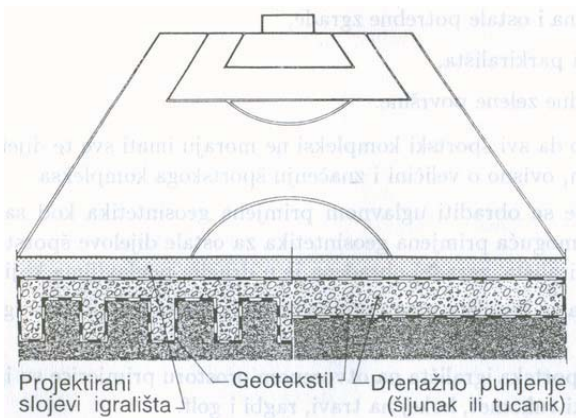
zaštita zemljanih kosina  
zatravljanjem pomoću geotekstila





detalji završetka geotekstila

uređenje obale i dna manjih vodotoka



moгуći način dovođenja  
za fudbalsko igralište

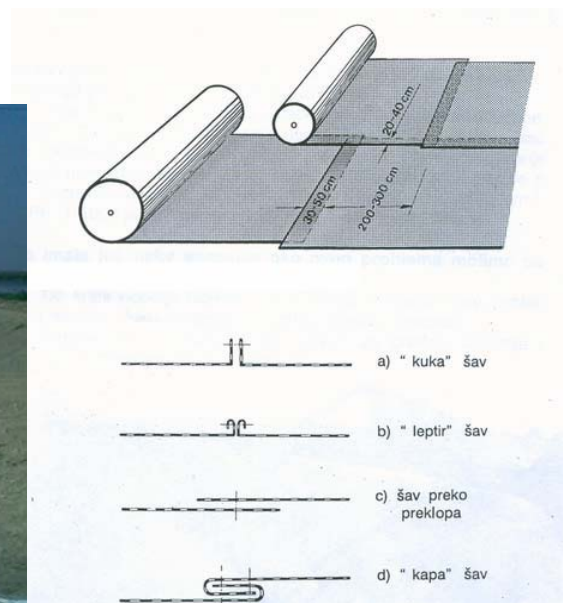


primena Geotekstila kod  
površinskog odvodnjavanja

### Spajanje geotekstila:

Spajanje geotekstila može se vršiti na više načina i to:

- preklapanjem; veličina preklopa približno iznosi 30-50 cm;
- šivenjem; ovim načinom spajanja dobijaju se pouzdani i čvrsti spojevi;
- lepljenjem;
- termički;



skica načina spajanja  
geotekstila preklapanjem

## ▪ TKANI GEOTEKSTILI

Tkani geotekstili proizvedeni su posebnom tehnologijom tkanja polimernih vlakana. Odlikuju se visokom čvrstoćom na izvačenje, malim istezanjem i velikom propusnošću.

Tkani geotekstili, uz dopuštena odstupanja, imaju deklarirane karakteristike i mogu se koristiti za:

- uređenje slabo nosivog tla armiranjem nasutih slojeva,
- izradu potpornih zidova i nasipa armiranjem tla.

Parametri/Jedinice	Standard	10	15	20	25	30	40	45	60
<b>Mehaničke karakteristike</b>									
Površinska masa (g/m <sup>2</sup> )	EN 965	90	100	130	165	175	190	230	300
Čvrstoća na istezanje long./trans. (kN/m)	EN ISO10319	20/11	20/14	21/21	30/25	35/30	40/40	45/45	60/60
Čvrstoća pri 3% istezanju long./trans. (kN/m)	EN ISO10319	6/4,5	5/5,5	3,5/6,5	10/9	10/9	10/10	10/10	10 /10
Izduženje long./trans. (%)	EN ISO10319	13/12	13/12	13/12	15/9	15/9	15/9	15/10	15/10
CBR–probijanje (N)	EN ISO12236	2 100	2 350	3 000	3 500	3 500	4 400	5 000	6 500
Penetracija (mm)	EN ISO13433	9,5	10,0	9,5	5,0	8,0	10,0	4,5	6,0
<b>Hidraulički parametri</b>									
Otvot prečnika 0 <sub>90</sub> (mm)	EN ISO12956	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Vodopropustljivost (l/m <sup>2</sup> .s)	EN ISO11058	20	19	20	18	18	29	25	25
<b>Role</b>									
Dužina role (m)		100	100	100	100	100	100	100	100
Težina role (kg)		47	52	68	86	91	99	120	160
Površina role (m <sup>2</sup> )		525	525	525	520	520	520	520	520



---

## ▪ BENTONITNI TEPIH (GEOSINTETIČKA GLINA)

**Bentonitni tepih** je hidroizolacioni materijal koji služi za sprečavanje prodora povremene ili stalne vode. Sastoji od tri osnovna elementa:

- bentonita kao izolacionog materijala,
- obloga od geotekstila koja sadrži bentonit
- tkani geotekstil, nosač nanosa.

Bentonit je prirodni materijal, vrsta gline vulkanskog porekla, koja ima sposobnost bubrenja kada dođe u kontakt s vodom. U kontaktu s podzemnim vodama, suva glina se pretvara u nepropusan gel i na taj način stvara vodonepropusnu membranu, koja se zadržava među geotekstilima, što čini bentonitni tepih optimalnim i stabilnim materijalom predvidivih dugotrajnih performansi.

Ima upotrebu kao zaštita armiranim betonskim konstrukcijama, horizontalnim i vertikalnim, sa osnovnom ulogom da sprečava prodor povremene ili stalne vode.



### Opšta uputstva za ugradnju bentonitnog tepiha

Bentonitni tepih se ugrađuje tako da se donji armirani sloj položi na zemlju, šljunak ili beton s preklapima od 20 cm, preko celog područja gde se bentonit spaja s površinom armirane betonske strukture. U kontaktu s vodom natrijum bentonit se impregnira u spoljašnu površinu geotekstila, nabubri i ispuni male napukline i neravnine, čime se sprečava pristup vodi.

Čestice bentonita u prahu trenutno se impregniraju kada dođu u kontakt s vodom, na taj način smanjuju vreme aktivacije bentonita. Upravo ova karakteristika, omogućuje dobru izolaciju na preklapima pa i u varijanti kada je bentotex izrezan na meru ili obrezan oko izbočina.

#### **-Horizontalno postavljanje:**

Nakon propisno pripremljene podloge, bentonitni tepih se postavlja jednostavnim odmotavanjem rola i odrezivanjem na potrebnu meru. Vodonepropusnost izolacije postiže se preklapanjem rolne, sa širinom preklopa od 15-20 cm.

#### **-Vertikalno postavljanje:**

Betoniranje zidova uz dijafragme ili postojeće obekte.

Bentonitni tepih se pričvrsti na prethodno pripremljeni zid, uz širinu preklopa od 15 cm. Potrebno je koristiti pričvršćivače otprilike svakih 30 cm. Postavi se armatura i jednostrana oplata i betonira novi zid.

#### **-Postavljanje uz oplatu:**

Bentonitni tepih se postavi niz unutrašnju stranu spoljašne oplata da visi ili se pričvrsti mestimično dok se ne betonira.

#### **-Za već betonirane zidove:**

Bentonitni tepih se pričvrsti pričvršćivačima za zid sa širinom preklopa 10 cm.

#### **-Prednosti bentonitnog tepiha pri ugradnji:**

Bentonitni tepih je vrlo fleksibilan i može se primjenjivati u svim tipovima profila od armiranog betona rešavajući izolaciju na rubovima i rupama.

Iako preporučujemo ugradnju proizvoda bentonitni tepih u suvom stanju, on se do sada koristio u više građevinskih projekata u obliku da je bentonit bio prethodno pomiešan sa vodom pre dolaska u kontakt sa strukturom ili tlom. Iglama bušena konstrukcija ovog proizvoda sprečava da bentonit iscure ili se istisne iz zaštitnog sloja. Uprko tome, treba izbegavati primenjivati prah, npr. hodati po membrani ako je nakvašena.

#### **-Dimenzije bentonitnog tepiha:**

Naziv	Dimenzije	Širina preklopa pri ugradnji	Primena
Mala rolna	1 x 2 m	10-15 cm	- za nasipanje horizontalnog područja - kod vertikalne primjene
Sredanja rolna	2 x 20 m	10-15 cm	- za prekrivanje površina gde postoji više prepreka - za površine s ograničenim pristupom
Velika rolna	4 x 20 m	20-30 cm	-za prekrivanje velikih otvorenih površina kao što su horizontalne tanke podne ploče.

#### **-Mogućnost primene bentonitnog tepiha:**

- Izolacija podnih ploča od armiranog betona,
- Izolacija potpornih stupova,
- Pri izgradnji vertikalnih zidova na oplatu,
- Pokrivanje i zatvaranje kontaminiranih terena,
- Oblaganje dna deponije,
- Rascepa, kanala i korita,
- Izgradnje podzemnih garaža, podrumskih prostora, bazena za plivanje i sl.

## ▪ GEOMEMBRANE

To je materijal koji se proizvodi ekstrudiranjem, od polietilena visoke gustoće (HDPE) ili polietilena vrlo niske gustoće (VLDPE). Može imati glatku ili hrapavu površinu. Ohrapavljenjem se ne menjaju osnovne mehaničke karakteristike materijala, već se samo povećava trenje u kontaktu s ostalim materijalima. Tekstura može biti jednostrano (oznaka uz broj T) ili obostrano (oznaka uz broj TT).

Geomembrane se mogu primenjivati za:

- osiguranje vodonepropusnosti akumulacija, rezervoara, brana, kanala,
- izradu temeljnog i prekrivnog nepropusnog sloja odlagališta otpada,
- izolaciju tunela, podzemnih delova građevina, te ravnih krovova.

-Dimenzije geomembrane:

<b>Debljina geomembrane</b>	mm	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
<b>Širina role</b>	m	5,10	5,10	5,10	5,10	5,10
<b>Dužina role</b>	m	250	200	150	120	100
<b>Površina role</b>	m <sup>2</sup>	1275	1020	765	612	510
<b>Težina role, bruto</b>	kg	1090	1090	1195	1275	1310



Izolacija dna deponije u Staroj Pazovi

### Ugradnja geomembrana

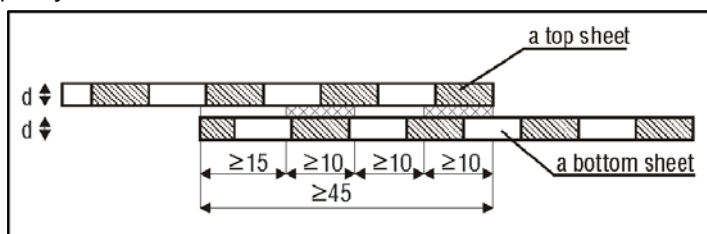
Može biti izvedena na dva načina i to:

1. zavarivanjem ivica i
2. spajanjem samolepljivih ivica geomembrane.

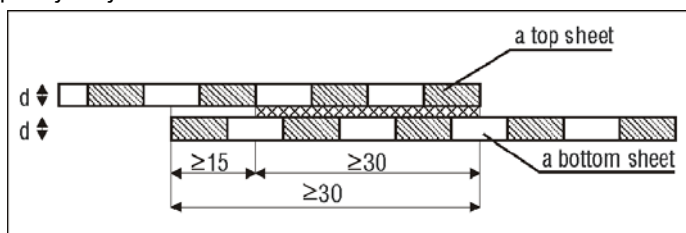
1. Zavarivanje ivica geomembrane može biti izvedeno:

- zavarivanje toplim klinom (sa predgrevanjem) i
- zavarivanje toplim vazduhom.

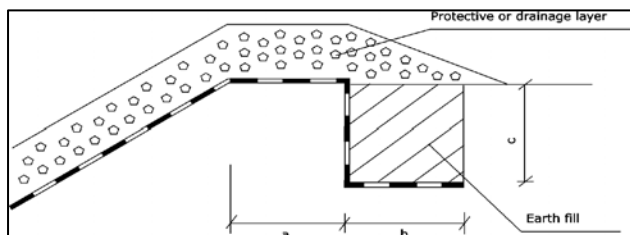
Preklapanje sa dva vara



Preklapanje s jednim varom



Sidrenje geomembrane



kosina(m)	a(m)	b(m)	c(m)
< 10	0,5	0,5	0,5
10 - 30	0,8	0,6	0,6
> 30	1,0	0,8	0,8

## ▪ SAĆASTE HDPE STRUKTURE

To je saćasta struktura proizvedena od traka polietilena visoke gustoće (HDPE) spojenih ultrazvučnim postupkom. Isporučuje se u panelima raznih dimenzija (dubine 50, 75, 100, 150, 200, 250mm) i raznih dimenzija ćelija.

Saćaste HDPE strukture uz dopuštena odstupanja, imaju deklarirane karakteristike i mogu se koristiti za:

- zaštitu kosina nasipa i useka od erozije,
- zaštitu i oblaganje kanala, vodotoka, veštačkih jezera,
- izgradnju nosivih slojeva saobraćajnica na slabo nosivim tlima,
- izgradnju potpornih zidova,
- izgradnju ozelenjenih parkirališta.



Instalacija saćastih struktura



## ▪ GEOMREŽE

Geomreže su proizvedene od polimera – polietilena visoke gustoće (HDPE) ili polipropilena (PP) posebnom tehnologijom ekstrudiranja. Time se postiže orijentacija molekula polimera, neka vrsta prednaprezanja, čime se značajno povećavaju mehaničke karakteristike materijala. Čvorovi su integralni deo strukture i osiguravaju krutost mreža u svim smerovima u ravnini.

Geomreže, uz dopuštena odstupanja, imaju deklarisanе karakteristike i mogu se koristiti za:

- uređenje slabo nosivog tla armiranjem nasutih slojeva,
- izradu potpornih zidova i nasipa armiranjem tla,
- armiranje asfalta kod izgradnje novih i rekonstrukcije dotrajalih površina saobraćajnica,
- zaštitu od erozije,
- izgradnju drenažnih sistema.

### Dvoaksijalne geomreže

Delimični prolaz agregata kroz dvoaksijalne geomreže omogućava efekat uklještenja i armiranje na slabo nosivom tlu. Uklještenje pomaže sprečava lateralno pomeranje i dilataciju agregatnih čestica tako da je ugao otpornosti na smicanje veoma velik. Primenuju se kod slabo nosivog temeljnog tla, kod puteva, železnica, temeljenja na šipovima.

### Jednoaksijalne mreže

Primenuju se za armiranje potpornih zidova i nasipa.

Geomreže E-GRID	Sirovina	Površinska masa (kg/m <sup>2</sup> ) EN 965	Veličina otvora (mm)	Čvrstoća max. uzd./popr. (kN/m) ISO 10319	Čvrstoća pri 2% def. uzd./popr. (kN/m) ISO 10319	Čvrstoća pri 5% def. uzd./popr. (kN/m) ISO 10319	Dimenzije rolne (m)
Dvoaksijalne							
EG2020	PP	0.2	40 x 40	20/20	7/7	14/14	50 x 4
EG3030	PP	0.3	40 x 40	30/30	10,5/10,5	21/21	50 x 4
EG4040	PP	0.45	33 x 33	40/40	14/14	28/28	30 x 4
Jednoaksijalne							
EG170R	HDPE	1.24	-	173/-	52.5/-	103/-	30 x 1~1.2
EG130R	HDPE	0.94	-	136/-	38/-	75.5/-	50 x 1~1.2
EG90R	HDPE	0.6	-	88/-	23.7/-	45.2/-	50 x 1~1.2
EG65R	HDPE	0.4	-	64.5/-	16.1/-	30.9/-	50 x 1~1.2
EG50R	HDPE	0.29	-	52.5/-	12.7/-	24.7/-	50 x 1~1.2



jednoaksialna



dvoaksialna

### Mreža za armiranje asfalta

Mreža za armiranje asfalta proizvodi se tkanjem poliesterskih vlakana, i nanošenjem bitumenske apreture za osiguranje kontakta s asfaltom. Uz dopuštena odstupanja, imaju deklarirane karakteristike i mogu se koristiti za armiranje asfalta pri sanaciji dotrajalih površina saobraćajnica s asfaltnim ili betonskim zastorom.



mreža za armiranje asfalta

Primena geomreža u rekonstrukciji postojećih puteva, omogućava: sprečavanje reflektiranja pukotina u asfaltnim slojevima puteva; proširivanje puteva; pojačavanje nosivih slojeva puteva od nevezanog granulisanog materijala; podzemnu odvodnju puteva; sanaciju prekopa puteva.

---

### Geomreže MAT

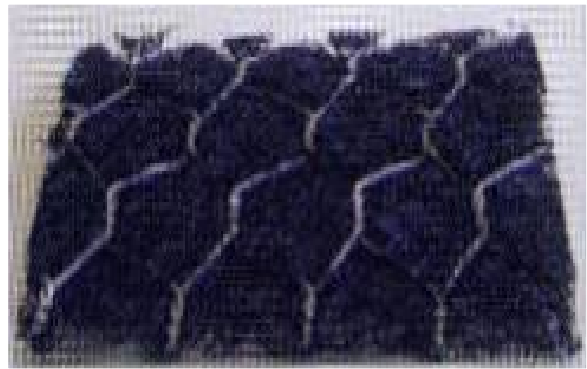
Proizvode ekstrudiranjem polipropilenskih (PP) vlakana. Na taj način se dobije trodimenzionalna struktura debljine 10 – 20mm. Zbog relativno malih čvrstoće na razvlačenje, proizvode se i kompoziti s različitim geomrežama za povećanje nosivosti.

Materijali, uz dopuštena odstupanja, imaju deklarirane karakteristike i mogu se koristiti za zaštitu od erozije i stabilizaciju kosina i nasipa, te armiranje humusnog sloja i osiguranje razvoja vegetacije.

Macmat je geokompozit koji kao nosivi deo ima pocinčanu ili plastificiranu heksagonalnu mrežu, a ispunu od polipropilenske trodimenzionalne vlaknaste strukture MAT.



Mat-mreža



Macmat-mreža