



UNIVERZITET U BEOGRADU
GRAĐEVINSKI FAKULTET



INSTITUT ZA MATERIJALE I KONSTRUKCIJE

Laboratorija za materijale

Telefon (011) 33-70-152; (011) 33-70-097

Telefaks (011) 33-70-253

e-mail: office@imk.grf.bg.ac.rs

Bulevar kralja Aleksandra 73, Beograd

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

-ГРАЂЕВИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Бр. 130534/6-09

10. III 2009 год.

БЕОГРАД

Булевар краља Александра 73

STRUČNO MIŠLJENJE br. 053/2009

O KVALITETU I PRIMENJIVOSTI KROVNE HIDROIZOLACIONE
MEMBRANE OD PLASTIFICIRANOG POLIVINIL HLORIDA (PVC-P)
KAŠIRANE SA POLIESTARSKIM VLAKNIMA POD NAZIVOM
ALKORPLAN L 35177, d=1.5 mm

Naručilac ispitivanja / Investitor	RENOLIT BELGIUM NV, Industriepark De Bruwaan 9, B-9700 Oudenaarde.
Predmet ispitivanja	Stručno mišljenje o kvalitetu i primenjivosti krovne sintetičke hidroizolacione membrane od plastificiranog polivinil hlorida (PVC-P), kaširane sa poliestarskim vlaknima, pod nazivom ALKORPLAN L 35177, d=1.5 mm
Broj ugovora / ponude	Ponuda br. 130534/2-09 od 12.03.2009.

Izveštaj odobrio:

Tehnički rukovodilac Laboratorije

Mr Dimitrije Zakić, dipl.inž.grad.

UPRAVNIK INSTITUTA

Prof. dr Dušan Najdanović, dipl.inž.grad.



GRAĐEVINSKOG FAKULTETA

Prof. dr Đorđe Vuksanović, dipl.inž.grad.



SADRŽAJ

NASLOVNA STRANA	1
SADRŽAJ	2
POTVRDA	3
STRUČNO MIŠLJENJE	4
1. Opšti podaci	4
2. Prikaz relevantnih podataka za hidroizolacionu membranu ALKORPLAN L 35177, d=1.5 mm iz raspoložive dokumentacije	5
3. Kontrolna ispitivanja hidroizolacione membrane ALKORPLAN L 35177, d=1.5 mm u Laboratoriji Instituta za materijale i konstrukcije Građevinskog fakulteta (IMK-GF)	8
4. Mišljenje i zaključak	9



STRUČNO MIŠLJENJE

O KVALITETU I PRIMENJIVOSTI KROVNE HIDROIZOLACIONE MEMBRANE OD PLASTIFICIRANOG POLIVINIL HLORIDA (PVC-P) KAŠIRANE SA POLIESTARSKIM VLAKNIMA POD NAZIVOM ALKORPLAN L 35177, d=1.5 mm

1. OPŠTI PODACI

- 1.1 Naručilac: RENOLIT BELGIUM NV, Industriepark De Bruwaan 9, B-9700 Oudenaarde.
- 1.2 Izvršilac: Građevinski fakultet Univerziteta u Beogradu - Institut za materijale i konstrukcije, Bulevar kralja Aleksandra 73, 11000 Beograd.
- 1.3 Predmet: Izrada Stručnog mišljenja o kvalitetu i primenjivosti krovne sintetičke hidroizolacione membrane od plastificiranog polivinil hlorida (PVC-P) armirane staklenim voalom, pod nazivom ALKORPLAN L 35177, d=1,5 mm, neotporne na bitumen, na osnovu dostavljene Tehničke dokumentacije od strane proizvođača materijala i na osnovu kontrolnih ispitivanja dostavljenog uzorka predmetne membrane u Laboratoriji IMK - GF, Beograd.
- 1.4 Poreklo materijala: Proizvođač materijala je firma RENOLIT BELGIUM NV, Industriepark De Bruwaan 9, B-9700 Oudenaarde.
- 1.5 Dostavljeni uzorak i tehnička dokumentacija: Naručilac je radi izrade Stručnog mišljenja preko svog ovlašćenog zastupnika u Srbiji - LEVER Inženjering, Beograd, Ustanička 64/XVII, dostavio sledeće:
 - 1.5.1 Za ispitivanje je dostavljen fabrički uzorak membrane sa jedne strane svetlosive boje sa sjajem a sa druge tamnosive boje bez sjaja, armirane staklenim voalom, neotporne na bitumen pod nazivom ALKORPLAN L 35177, d = 1,5 mm.
 - 1.5.2 Tehnička dokumentacija:
 - Agreement Technique avec Certification - Systeme d'etancheite de Toiture monocouche PVC Alkorplan L 35177, d = 1,5 mm, UBAtc¹ ATg 07/1474, sa važnošću od 05.03.2007. do 04.03.2012.
 - Prospektna dokumentacija proizvođača materijala sa podacima o kvalitetu materijala, nameni i tehnologiji izvođenja hidroizolacije ravnih krovova kao i reference o primeni.
 - Referentna dokumentacija, norme i propisi.

¹ Unione belge pour l'Agreement Technique dans la Construction (UBAtc)



2. PRIKAZ RELEVANTNIH PODATAKA ZA HIDROIZOLACIONU MEMBRANU ALKORPLAN L 35177, d = 1,5 mm, iz raspoložive dokumentacije

2.1. Osnovni podaci o proizvodu

ALKORPLAN L 35177 je hidroizolaciona membrana na bazi mekog polivinil hlorida (PVC-P) i armature od staklenog voala, otporna na starenje, visoke mehaničke otpornosti, otporne na korenje prema DIN 4062 neotporna na bitumen. Proizvodi se u debljini 1,5 mm.

Membrana sadrži plastifikatore, fungicide, stabilizatore, pigmente, mineralno punilo i armaturu od staklenog voala. Proizvodi se lameliranjem kalandrirane folije sa unutrašnjim pozicioniranjem staklenog voala.

Primenjuje se kao jednoslojni sistem hidroizolacije bez lepljenja za podlogu, sa slojem za opterećenje na toplim krovovima, obrnutim krovovima, krovnim baštama.

Pod sistemom hidroizolacije podrazumeva se upotreba membrane ALKORPLAN L 35177 sa pomoćnim materijalima, koji su opisani u tehničkom uputstvu proizvođača, u svemu prema uputstvima proizvođača.

Hidroizolaciona membrana i svi pomoćni materijali koji ulaze u sastav sistema su podvrgnuti sertifikaciji. Procedura sertifikacije podrazumeva redovnu fabričku kontrolu proizvodnje i proizvoda i periodičnu kontrolu od strane eksterne institucije određene za sertifikaciju od strane UBAtc.

Podaci o membrani sa sastavnim komponentama prikazani su u taeli 1, 2 i 3.

Tabela 1. Identifikacione karakteristike membrane

Identifikacione karakteristike membrane	Vrsta membrane ALKORPLAN L 35177			
	1,2	1,5	1,8	2,0
- debljina bez poliestarskog filca (mm) ($\pm 5\%$)	1,2	1,5	1,8	2,0
- površinska masa sa poliestarskim vlaknima (kg/m^2) ($\pm 10\%$)	1,5	1,9	2,3	2,5
- nominalna dužina rolne (m)	20	15	15	15
- nominalna širina rolne (m) (-0,5%, +1%)	2,05	2,05	2,05	2,05
- boja				
• gornja površina				svetlo siva
• donja površina				tamno siva



Tabela 2. Osnovne karakteristike armature

Karakteristike	Armatura
- tip	stakleni voal
- površinska masa (g/m ²)	35±5
- zatezna sila (N/50 mm)	
uzdužno	≥ 70
poprečno	≥ 70
- izduženje pri max opterećenju (%)	
uzdužno	-
poprečno	-

Tabela 3. Osnovne karakteristike mešavine PVC

Karakteristike	Vrsta membrane ALKORPLAN L 35177
- vrsta plastifikatora	ftalat
- sadržaj plastifikatora (%)	35±2
- sadržaj pepela (%)	x
- stabilizator za UV / toplotu (%)	x

x - poznato organizaciji za certifikaciju

2.2. Rezultati ispitivanja karakteristika membrane ALKORPLAN L 35177 - Izvod iz raspoložive tehničke dokumentacije

2.2.1 Rezultati periodičnog kontrolnog ispitivanja od strane eksterne certifikacione organizacije (Izvod iz UBAtc ATG 07/1474 - tabela 4)

Tabela 4. Rezultati ispitivanja karakteristika membrane ALKORPLAN L 35177

Karakteristike	Norme	Svojstvo		Rezultati eksterne laboratorije
		Zahtevi UEAtc 2001	Rezultati proizvođača	
5.1 Karakteristike membrane				
- Debljina (mm)	EN 1849-2	±3%	±5%	x ^{**})
- Slobodno skupljanje (%) U, P ^{*)}	EN 1107-2	≤ 0,3	≤ 0,1	x
- Zatezna sila (N/50 mm) U, P	EN 12311-2	≤ 500	≤ 500	x
- Izdužene pri max. opterećenju (%) U,P	EN 12311-2	≤ 2	≤ 2	
- Cepanje eksrom (N/mm) U,P	EN 12310-1	≤ 150	≤ 150	x
- Sadržaj plastifikatora (%)	EN/ISO 6427			
• isporučeno		-	35±2	x
• 28 dana u vodi na 23°C		Δ ≤ 3%	-	x
- Postojanost na hladnoći (°C)	EN 495-5			
• isporučeno		≤ -20°C	≤ -25°C	x
• 168 dana na 70°C		nema promene		x
- Gubitak mase (%)	EN 495-5			
• 28 dana na 80°C		≤ 1	≤ 1	x
• 168 dana na 70°C		≤ 2	-	x
		≤ 2	-	x

^{*)} U = uzdužno, P = poprečno

^{**}) x = potvrda za izvršeno kontrolno ispitivanje.



	- Upijanje vode (%)	UEAtc 4.3.1.3	≤ 2	-	x
	- Otpornost na mikroorganizme - gubitak mase (%)	UEAtc 4.3.1.5	$\Delta \leq 10$	-	x
5.2	Karakteristike jednoslojnog sistema				
5.2.1	Kompletan krovní sistem				
	- Otpornost na statičko utiskivanje - probijanje	EN 12730	-	-	< 20
	• beton		-	-	< 20
	• EPS 100		-	-	110
	- Otpornost na dinamičko utiskivanje - probijanje	EN 12691	-	-	110
5.2.2	Međusobni spoj membrane				
	- Otpornost na smicanje (N/50 mm)	EN 12317-2	cepanje izvan spoja		x
	- Otpornost na ljuštenje (N/50 mm)	EN 12316-2	≥ 150	≥ 150	x

2.2.2 Kontinuirana kontrola proizvodnje u fabričkoj laboratoriji (Podaci iz prospektne dokumentacije firme "Renolit")

Tabela 5. Deklarisani kvalitet hidroizolacione PVC membrane ALKORPLAN L 35177,
d = 1,2-1,5 mm

Karakteristike	Metoda	Zahtevi UEAtc 2001	ALKORPLAN L 35177		Jedinice mere
			1,2 mm	1,5 mm	
- Zatezna sila	EN 12311-2	U \geq 500 P \geq 500	644 615	768 739	N/50 mm N/50 mm
- Izduženje pri kidanju	EN 12311-2	U \geq 2 P \geq 2	229 222	231 225	% %
- Dimenzionalna stabilnost (6 h na 80°C)	EN 1107-2	U \leq 1 P \leq 1	- 0,02 + 0,02	- 0,02 + 0,02	% %
- Postojanost na hladnoći -20°C	EN 495-2	ne puca pri savijanju			
- Sila cepanja	EN 12310-1	U \geq 150 P \geq 150	200 195	244 240	N N
- Sila laminiranja slojeva	EN 12316-2	\geq 80	164	160	N/50 mm
- Koeficijent difuzije vodene pare (M)	EN 1931	-	20.000	20.000	
- Otpornost na statičko probijanje	EN 12730	-	20	20	kg
Nominalne vrednosti					
Veličina / težina	debljina mm	širina m	težina kg/m ²	dužina rolne m	težina rolne cca kg
ALKORPLAN L 35177	1,2	2,05	1,57	20	60
	1,5	2,05	1,96	15	64
	1,8	2,05	2,35	15	72



3. KONTROLNA ISPITIVANJA HIDROIZOLACIONE MEMBRANE ALKORPLAN L 35177, d=1,5 mm U LABORATORIJI INSTITUTA ZA MATERIJALE I KONSTRUKCIJE GRAĐEVINSKOG FAKULTETA, BEOGRAD (IMK - GF)

3.1 Dostavljeni uzorak za ispitivanje i primenjene metode ispitivanja

- Za kontrolna ispitivanja membrane ALKORPLAN L 35177, naručilac je dostavio jednu originalnu rolnu proizvoda debljine 1,5 mm sive boje.
- Za kontrolna ispitivanja dostavljenog uzorka u cilju provere dostavljenog uzorka, korišćene su metodologije navedene u tabelama 4 i 5, a koje su propisane Evropskim normama DIN EN 13956:2005 i Uslovima za kvalitet UEAtc 2001.

3.2 Rezultati ispitivanja membrane u laboratoriji IMK - GF

Za potvrđivanje kvaliteta predmetne membrane ALKORPLAN L 35177 debljine 1,5 mm izvršena su samo karakteristična fizičko mehanička kratkotrajna standardna ispitivanja na uzorcima u isporučenom stanju. Rezultati ovih ispitivanja su prikazani u tabeli 6.

Tabela 6. Rezultati kontrolnih ispitivanja membrane ALKORPLAN L 35177, d=1,5 mm, izvršeni u Laboratoriji IMK - GF

Karakteristike	Norme	Zahtevi UEAtc 2001	Rezultati ispitivanja membrane d = 1,5 mm	Jedinice mere
- Prekidna sila	EN 12311-2	U ≥ 500 P ≥ 500	838 817	N/50 mm N/50 mm
- Prekidno izduženje	EN 12311-2	U ≥ 2 P ≥ 4	258 232	% %
- Dimenzionalna stabilnost (6 h na 80°C)	EN 1107-2	U ≥ 1 P ≥ 1	- 0,03 +0,01	%
- Postojanost na hladnoći	EN 495-2	da ne puca na -20°C	ne puca pri savijanju na -35°C	°C
- Sila cepanja	EN 12310-1	U ≥ 150 P ≥ 150	209 205	N N
OPŠTA SVOJSTVA				
Izgled i vrsta membrane	Norme		Membrana od mekog PVC sa armaturom od staklenog voala, sive boje, sa jedne strane svetlosive boje sa sjajem, a sa druge tamnosive boje bez sjaja	
- Debljina brane bez filca	EN 1849-2	±3%	1,48-1,52	mm
- Širina membrane	-	-	2,05	m
- Težina membrane	-	-	1.863	kg/m ²
- Dužina rolne	-	-	15	m
- Težina rolne	-	-	cca 64	kg



3.3 Analiza rezultata ispitivanja

Analizom rezultata izvršenih ispitivanja dostavljenog uzorka membrane AKORPLAN L 35177, $d = 1,5$ mm, u Laboratoriji IMK - GF Beograd prikazanih u tabeli 6, vidi se da rezultati ispitivanja zadovoljavaju deklarisanе karakteristike iz sertifikata ATG - 07/1474 (tabela 4) kao i karakteristike redovne fabričke kontrole proizvoda (tabela 5).

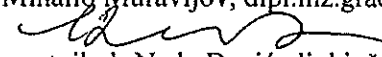
Napomena: Predmetna membrana je kod nas u upotrebi još od 2003. godine, što potvrđuju kontrolna ispitivanja ove membrane koja su tada izvršena takođe u Laboratoriji IMK - GF prema zahtevima standarda DIN 16735 i standardne metodologije DIN 16726, koji su i danas na snazi. Rezultati ovih ispitivanja su prikazani kao sastavni deo izveštaja pod nazivom "Stručno mišljenje o kvalitetu hidroizolacione membrane od plastificiranog polivinil hlorida (PVC-P) armirane staklenim voalom (DIN 16735) pod nazivom "ALKORPLAN L 35177, $d = 1,5$ mm".


4. MIŠLJENJE I ZAKLJUČAK

- 4.1 Iz raspoložive tehničke dokumentacije belgijske firme "Renolit" proizvođača sintetičke hidroizolacione membrane tipa ALKORPLAN L 35177, $d = 1,5$ mm, vidi se da je fabrička proizvodnja i primena ovog proizvoda pod kontrolom belgijske institucije UBAtc, što se potvrđuje dokumentom ATG 07/1474 sa trajnošću od 05.03.2007. do 14.03.2012. godine.
- 4.2 Kontrolnim ispitivanjem dostavljenog uzorka membrane u Laboratoriji IMK - GF potvrđeni su rezultati ispitivanja iz sertifikata (07/1474), kao i rezultati ispitivanja redovne kontrole proizvodnje u fabrici "Renolit".
- 4.4 Prema tome, zaključak je da se ova vrsta hidroizolacione membrane, koja se proizvodi kao homogena traka od plastificiranog PVC armirana staklenim voalom, može primeniti na ravnim krovovima kao slobodno položena u jednom sloju pod opterećenjem. Kao nekompatibilna sa bitumenom ne može se primeniti direktno preko bitumenske površine bez sloja za odvajanje. Isto važi i za primenu ove trake preko ostalih tipova sintetičkih traka kao što su ALKORFLEX i ALKORTOP membrane koje se proizvode na drugoj sintetičkoj osnovi.
 - Izvođači koji primenjuju predmetnu membranu kao jednoslojni slobodni hidroizolacioni sistem sa opterećenjem za ravne krovove (topli, obrnuti i krov bašta), moraju istu ugrađivati prema uputstvima proizvođača, kao i u skladu sa uslovima propisanim u tehničkoj regulativi Evropske Unije;
 - Izvođač mora da ima stručne radnike obučene za ovu vrstu radova, kao i sav potreban alat za izvođenje hidroizolacione;
 - Izvođač sve radove treba da izvodi prema Izvođačkom projektu za konkretan objekat, sa svim detaljima koji su usaglašeni sa proizvođačem materijala.

Sastavili:


Prof. dr Mihailo Muravljev, dipl.inž.grad.


Naučni savetnik dr Nada Denić, dipl.inž.tehn.


Prof. dr Dragica Jevtić, dipl.inž.tehn.