



GE Structured Products

Lexan® Thermoclear®

**Multi-wall
Polycarbonate Sheets
and Systems**

*Tehnički priručnik
za Lexan
višeslojne ploče*

Lexan

Sadržaj

Proizvodni program			
Lexan® polikarbonat	3		
Lexan® višeslojne ploče	3		
Lexan® Thermoclear® ploče	3		
Lexan® Thermoclear® Dripgard ploče	3		
Lexan® Thermoclear® Venetian	3		
Lexan® Thermoclear® Solar Control	3		
Lexan® Thermoclick™	3		
Lexan® Thermopanel™	3		
Novosti u proizvodnji višeslojnih Lexan ploča			
Lexan® Thermoclick™ ploče	4		
Lexan® Thermopanel™ ploče	4		
Struktura Lexan® višeslojnih ploča	4		
Opis Lexan® višeslojnih ploča	5		
Lexan® Thermoclear™ izbor tipova i dimenzija	6		
Svojstva materijala	7		
Lexan® višeslojne ploče	7		
Lexan® Thermoclear® Venetian	8		
Lexan® Thermoclear® Solar Control	8		
Lexan® višeslojni sistemi	9		
Tipična svojstva Lexan® polikarbonata	9		
Mehanička čvrstoća			
Čvrstoća na udarac	10		
Simulacija tuče	10		
Fizikalna svojstva			
Propusnost svjetla	11		
Ponašanje ploča kod insolacije			
Porast temperature u zgradi	12		
Zaštita od sunčanih zraka	12		
Nakupljanje topline sunčanih zraka	12		
Otpornost na atmosferilije			
Zaštita od UV zraka	13		
Tipične vrijednosti za Lexan Thermoclear ploče	13		
Razna svojstva			
Otpornost na povišene temperature	14		
Dimenzionalna stabilnost	14		
Trajna radna temperatura / UL vrijednosti	14		
Ponašanje pri gorenju	14		
Težina	14		
Izolacija zvuka	14/15		
Termička svojstva			
Izolacija topline	15		
Kobinacija sa staklom	15		
Udvojene Lexan Thermoclear ploče	15		
Proračun gubitka energije	15/16		
Hladno isijavanje	16		
Čišćenje			
Čišćenje	17		
Kondenzacija/Otpornost na kemikalije			
Kondenzacija		18	
Otpornost na kemikalije		18	
Opće smjernice za ugradnju			
Skladištenje		19	
Rukovanje		19	
Rezanje		19	
Bušenje		19	
Priprema ugradnje			
Ugradnja		20	
Uvjeti stezanja rubova ploča		20	
Suhi sistem ostakljivanja		21	
„Mokri“ sistem ostakljivanja		21	
Uputstva za brtvljenje			
Brtvljenje prereza ploče		22	
Traka za brtvljenje		22	
Uputstva za brtvljenje		22	
Standardi uvjeti ostakljivanja		22/23	
Specifični uvjeti ostakljivanja		23	
Opterećenja vjetrom i snijegom			
Dinamički pritisak vjetra		24	
Koeficijent pritiska		24	
Opterećenje snijegom		24	
CAD-računarski pristup projektima		24	
Kriteriji debljine ploča			
Način ugradnje ploča		25	
Faktor sigurnosti		25	
Nadstrešnice		25	
Sigurnost pri radu		25	
Debljine stijenki za ravno ostakljivanje			
Učvršćene sve četiri strane		26	
Učvršćene dvije strane profili paralelni sa rebrima		27	
Učvršćene dvije strane profili okomiti na smjer rebara		28	
Debljina stijenki za svijeno ostakljivanje			
Preporuka za debljine stijenki		29	
Smjernice za ostakljivanje			
Savjeti za		30	
Savjeti protiv		30	
Uputstva za ugradnju Lexan Thermoclick ploča			
Ugradnja Lexan Thermoclick ploča LTC40/4RS3600 i LTC40/4X4000		31/32/33	
Uputstva za ugradnju Lexan Thermopanel ploča			
LTP30A/4RS4000		34/35	
LTP30B/4RS4000		36/37	
LTP30C/4RS4000		38/39	
LTP30C/4RS4000		40/41	

Proizvodni program

Lexan® polikarbonat

Lexan polikarbonat je plastomer izvrsnih mehaničkih, optičkih, termičkih i električkih svojstava. Njegova raznovrsnost čini ga pogodnim za najrazličitije primjene u tehnici. Ekstrudirane Lexan ploče su zbog optičkih i mehaničkih karakteristika vrlo traženi materijal za ostakljivanje. Kompanija GE Plastics Structured Products razvila je široku paletu proizvoda koja u ovom segmentu tržišta zadovoljava i najveće zahtjeve.

Lexan® višeslojne ploče

Lexan® Thermoclear® ploče - LTC

Lexan Thermoclear je naziv za paletu višeslojnih ploča za ostakljivanje, koje su vrlo otporne na udarac a i odlični su izolatori topline. Posebni premaz površine štiti ploče od štetnog utjecaja UV-zraka. Sve Lexan Thermoclear ploče podliježu desetgodišnjoj, ograničenoj*, garanciji na promjenu boje i gubitka propusnosti svjetla i/ili čvrstoće uslijed djelovanja atmosferilija.

Tipične primjene su:

- ❖ Ostakljenja krovova i prozora industrijskih građevina
- ❖ Komercijalni rasadnici i staklenici
- ❖ Staklene verande, krovovi bazena, zimski vrtovi, nadstrešnice
- ❖ Krovovi potrošačkih centara i benzinskih stanica
- ❖ Ostakljenja i natkrivanja željezničkih i autobusnih kolodvora i stajališta u javnom prijevozu
- ❖ Natkrivanje sportskih stadiona

* Detalji u tekstu garancije

Lexan® Thermoclear® Dripgard ploče – LTD

Lexan Thermoclear Dripgard ploča ima pored svih dobrih svojstava standardnih LTC ploča poseban premaz sa unutarnje strane koji djeluje protiv stvaranja kapljica vode bez smanjivanja propusnosti svjetla. Uspješno se primjenjuju za staklenike, verande, plivališta i tvorničke hale.

Lexan® Thermoclear® Venetian - LTC-VEN

Na LTC Venetian ploče su na jednu stranu (uvijek unutarnju) nanešene bijele pruge koje imaju dekorativnu ulogu ali zbog dobrog koeficijenta zasjenjenja u znatnoj mjeri smanjuju intenzitet sunčanih zraka.

Lexan® Thermoclear® Plus – LT2UV

Lexan Thermoclear Plus ploče su obostranim premazom zaštićene od UV-zraka. Prilikom rezanja u razne oblike i/ili prilikom ugradnje neće doći do zabune u izlaganju površine zrakama sunca.

Lexan® Thermoclear® Solar Control

Pored svih izvanrednih svojstava standardnih Lexan Thermoclear ploča, Solar Control ploče imaju s jedne (unutarnje) strane poseban reflektirajući sloj koji smanjuje nakupljanje topline a velika propusnost svjetla ostaje nepromijenjena. Ove izuzetne karakteristike omogućuju veću udobnost unutar zgrade.

Lexan® Thermoclick™

Lexan Thermoclick ploče su višeslojne ploče sa brojnim komorama mirnog zraka izvrsnih termoizolacionih svojstava, velike čvrstoće i odlične otpornosti na atmosferilije. Jednostavna uskočno spajanje pero – utor omogućuje brzo postavljanje u za to pripremljene okvire bez potrebe za okomitim metalnim nosačima. Idealan materijal za oblaganje pročelja zgrada.

Lexan® Thermopanel™

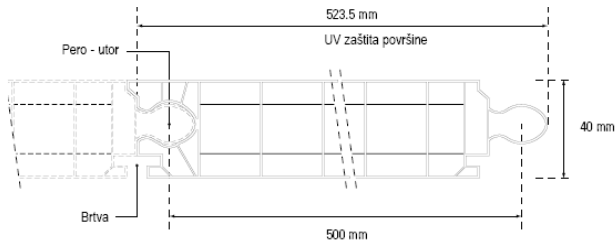
Specijalna struktura Lexan Termopanel ploča nudi vrlo veliku krutost a posebno konstruirana nasjedna krila dozvoljavaju kombinaciju sa skoro svim valovitim krovnim limovima što omogućuje projektiranje industrijskih krovovišta sa velikim svjetlarnicama.

Proizvodni program

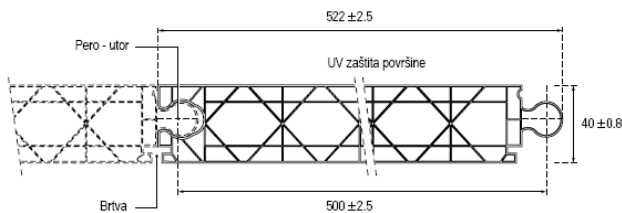
Novosti u proizvodnji višeslojnih Lexan® ploča

Lexan® Thermoclick ploče

Lexan Thermoclick ploča je žilava, toplinski izolirajuća višeslojna ploča sa uskočni spojem pero-utor i preklopom na prednjoj strani, te posebnim utorom za brtvu na stražnjoj strani ploče.



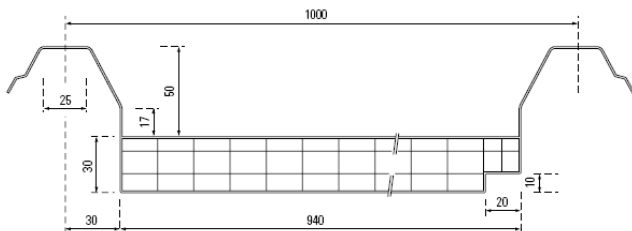
LTP30C/4RS3600



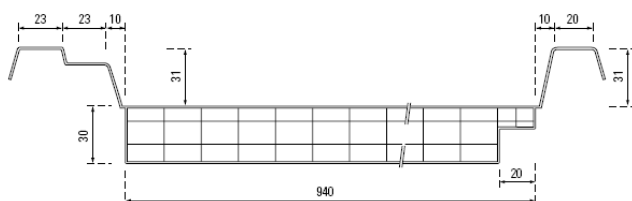
LTP30D/4RS4000

Lexan® Thermopanel ploče

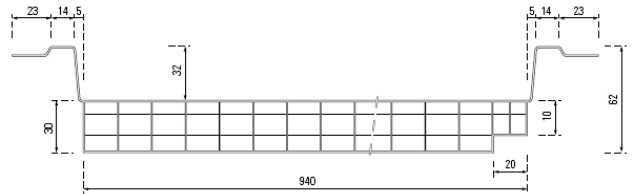
Lexan Thermoclick ploča je žilava, toplinski izolirajuća, prozirna, višeslojna ploča sa kalibriranim nasjednim krilima koja se uklapaju u metalne valovite limove. Njena optička i mehanička svojstva čine je izuzetno pogodnom za konstrukciju svjetlarnika industrijskih zgrada.



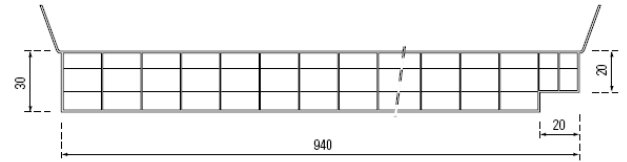
LTP30A/4RS4000



LTP30B/4RS4000

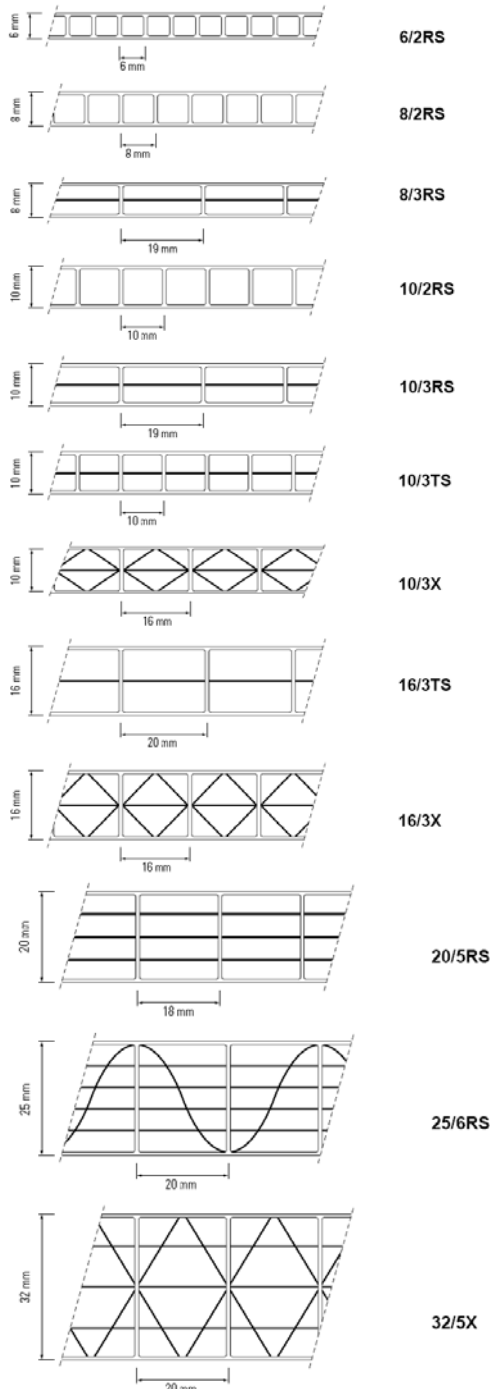


LTP30C/4RS4000



LTP30D/4RS3600

Struktura Lexan® višeslojnih ploča



Proizvodni program

Opis

Lexan Thermoclear/Drippard/Plus LT(C)(D)(2UV)10/(2)(3)(5)(6)(RS)(TS)(X)1000

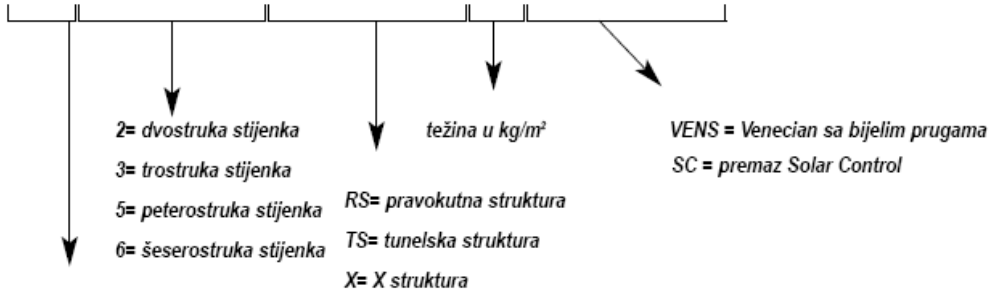


LTC= Lexan Thermoclear

LTD= Lexan Thermoclear Drippard

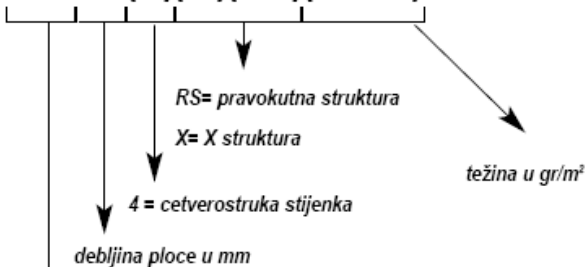
LT2UV= Lexan Thermoclear sa obostranom zaštitom
od UV zraka

Lexan Thermoclear Venetian/Solar Control LTC(2)(3)(5)(6)(RS)(TS)(X)1.7(VENS)(SC)



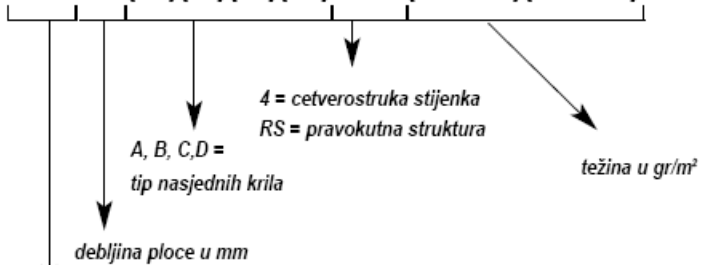
LTC= Lexan Thermoclear

Lexan Thermoclick LTC40(4)(X)(RS)(4000)



LTC= Lexan Thermoclick

Lexan Thermopanel LTP30(A)(B)(C)(D)4RS(4000)(3600)



LTP= Lexan Thermopanel

Proizvodni program

Lexan Thermoclear izbor tipova i dimenzija ploča

Tabela 1: Standardne Lexan Thermoclear ploče

Naziv proizvoda

Standardne širine ploča u mm.

	500	945	980	1050	1200	1250	2100
Lexan Thermoclear							
LTC 4/2RS800							X
LTC 4.5/2RS1000						X	
LTC6/2RS1300						X	X
LTC8/2RS1500						X	X
LTC10/2RS1700						X	X
LTC10/3TS2000						X	X
LTC16/3TS2700			X	X		X	X
LTC16/3TS2800			X	X		X	X
LTC20/5RS3300			X			X	X
LTC25/6RS3500			X			X	X
Standardna duljina ploča: 6000-7000 mm							
Lexan Thermoclear Drippard Sheet							
LTD6/2RS1300							X
LTD8/2RS1500							X
LTD10/2RS1700							X
LTD16/3TS2800						X	X
Standardna duljina ploča: 6000-7000 mm							
Lexan Thermoclear Plus							
LT2UV6/2RS1.3						X	X
LT2UV8/2RS1.5						X	X
LT2UV8/3RS1.7							X
LT2UV10/2RS1.7						X	X
LT2UV10/3RS1.9							X
LT2UV10/3TS2.0						X	X
LT2UV10/3X2.0			X		X		
LT2UV16/3TS2.7			X	X		X	X
LT2UV16/3TS2.8			X	X		X	X
LT2UV16/3X2.9			X		X		
LT2UV20/5RS3.3			X			X	X
LT2UV25/6RS3.5			X			X	X
LT2UV32/5X3.8						X	
Standardna duljina ploča: 6000-7000 mm							
Lexan Thermoclear Venetian							
LTC10/2RS1.7 VEN S						X	
LTC16/3TS2.7 VEN S			X			X	
LTC16/3TS2.8 VEN S			X			X	
LTC20/5RS3.3 VEN S						X	
LTC32/5X3.8 VEN S						X	
Standardna duljina ploča: max. 6000 mm							
Lexan Thermoclear Solar Control							
LTC10/2RS1.7SC						X	
LTC16/3TS2.8SC			X			X	
LTC16/3X2.9SC			X		X		
LTC20/5RS3.3SC			X			X	
LTC25/6RS3.5SC			X			X	
LTC32/5X3.8SC						X	
Standardna duljina ploča: max. 6000 mm							
Lexan Thermoclick							
LTC40/4X/4000	X						
LTC40/4RS/3600	X						
Standardna duljina ploča: 6000 and 7000 mm							
Lexan Thermopanel							
LTP30 (A, B, C)/4RS4.0		X					
LTP30 D 4RS3600		X					
Standardna duljina ploča: 6000 and 7000 mm							

Svojstva materijala

Lexan®	Tipične vrijednosti za:													
višeslojne ploče	Lexan Thermoclear ploče (LTC)													
	Lexan Thermoclear Drippgard ploče (LTD)													
Tabela 2	Lexan Thermoclear Plus (LT2UV)													
Debljina ploče mm	4	4,5	6	8	8	10	10	10	10	16	16	20	25	32
Struktura	2RS	2RS	2RS	2RS	3RS	2RS	3RS	3TS	3X	3X	3TS	5RS	6RS	5X
Pribl.težina g/m ²	800	1000	1300	1500	1700	1700	1900	2000	2000	2900	2700/2800	3300	3500	3800
Bezbojna 112														
Propusnost svjetla**	83	83	82	82	76	80	74	73	60	55	76	64	44	38
Prop.sunčanih zraka	86	86	86	86	82	85	82	82	72	69	82	76	66	58
Koef.zasjenjenja	0,99	0,99	0,99	0,99	0,94	0,98	0,94	0,94	0,82	0,79	0,94	0,87	0,76	0,67
Opal bijela														
WH7A092X														
Propusnost svjetla** %			58	54	49	48	49	48	46	37	48	37	24	20
Prop.sunčanih zraka %			76	75	72	71	72	71	73	52	71	59	50	35
Koef.zasjenjenja			0,87	0,86	0,82	0,82	0,82	0,82	0,72	0,6	0,82	0,68	0,57	0,4
Solar bronca														
515055														
Propusnost svjetla** %			35	35		35	36	35			35	26	23	
Prop.sunčanih zraka %			55	55		55	56	55			55	50	49	
Koef.zasjenjenja			0,63	0,63		0,63	0,64	0,63			0,63	0,57	0,56	
Tamno sivo														
715081														
Propusnost svjetla** %			20			20					20			
Prop.sunčanih zraka %			50			50					50			
Koef.zasjenjenja			0,58			0,58					0,58			
Plavo														
21271														
Propusnost svjetla** %			53	48		48					37			
Prop.sunčanih zraka %			70	66		66					54			
Koef.zasjenjenja			0,81	0,76		0,76					0,62			
Zeleno														
31923														
Propusnost svjetla** %			42	42		42					42			
Prop.sunčanih zraka %			60	60		60					60			
Koef.zasjenjenja			0,69	0,69		0,69					0,69			
Tamno plavo														
215102														
Propusnost svjetla** %			27	27		27					27			
Prop.sunčanih zraka %			55	55		55					55			
Koef.zasjenjenja			0,63	0,63		0,63					0,63			
K-vrijednost W/m ² .K	4,1	4,0	3,5	3,3	3,0	3,0	2,7	2,7	2,5	2,0	2,4	1,8	1,5	1,4
Izolacija zuka dB	15	16	18	18	19	19	19	19	19	21	21	22	23	23
Test na tuču														
Zrno promjera 20 mm			>21	>21	>21	>21	>21	>21	>21	>21	>21	>21	>21	>21
Brzina m/sek														
* Samo tipične vrijednosti														
** Propusnost svjetla može odstupati plus/minus 3%														

Svojstva materijala

Tabela 3: Tipična svojstva za Lexan Thermoclear Venetian (LTC VEN)

Debljina ploče u mm	10	16	20	32
Struktura	2RS	3TS	5RS	5X
Približna težina u g/m ²	1700	2700/ 2800	3300	3800
Bezbojno 112				
Propusnost svjetla**%	38	33	30	26
Propusnost sunčevog svjetla %	51	47	39	32
Koeficijent zasjenjenja	0.58	0.54	0.45	0.37
K-vrijednost W/m ² ·K	3,0	2,4	1,8	1,4
Zvucna izolacija dB	19	21	22	23
Simulacija tuče Zrno promjera 20 mm Brzina m/sec	>21	>21	>21	>21

*Samo tipične vrijednosti.

**Propusnost svjetla može varirati ±3%

Tabela 3a: Tipična svojstva za Lexan Thermoclear Solar Control (LTC SC)

Debljina ploče u mm	10	16	16	20	25	32
Struktura	2RS	3TS	3X	5RS	6RS	5X
Približna težina u g/m ²	1700	2800	2900	3300	3500	3800
Bezbojno 112 + SC						
Propusnost svjetla**%	58	53	38	46	30	35
Propusnost sunčevog svjetla %	49	46	32	39	25	35
Koeficijent zasjenjenja	0.56	0.52	0.37	0.45	0.29	0.37
K-vrijednost W/m ² ·K	3,0	2,4	2,0	1,8	1,5	1,4
Zvucna izolacija dB	19	21	21	22	23	23
Simulacija tuče Zrno promjera 20 mm Brzina m/sec	>21	>21	>21	>21	>21	>21

*Samo tipične vrijednosti.

**Propusnost svjetla može varirati ±3%.

Svojstva materijala

Lexan® Višeslojni sistemi

Tipična svojstva za:
Lexan Thermoclick
Lexan Thermopanel

Tabela 3b

	Thermoclick		Thermopanel			
	40	40	30	30	30	30
Debljina ploče mm	40	40	30	30	30	30
Struktura	4RS	4X	A/4RS	B/4RS	C/4RS	D/4RS
Približna težina u g/m ²	3600	4000	4000	4000	4000	3600
Bezbojno 112						
Propusnost svjetla** %	62	40	67	67	67	67
Prop. sunčevog svj. %	76	56	76	76	76	76
Koef. zasjenjenja	0.87	0.63	0.87	0.87	0.87	0.87
K-vrijednost W/m ² •K	1,7	1,5	1,9	1,9	1,9	1,9
Zvučna izolacija dB	21	21	22	22	<22	22
Simulacija tuče Zrno promjera 20 mm Brzina m/sec	>21	>21	>21	>21	>21	>21

*Samo tipične vrijednosti.

**Propusnost svjetla može varirati ±3%.

Tabela 4: Tipična svojstva Lexan Polikarbonata

Svojstvo	Metoda	Jedinica	Vrijednost*
Indeks kisika	ASTM D2863	%	25
VICAT VST/B/120	DIN 53460	°C	145
DTUL, 1,82 MPa	DIN 53461	°C	135
Toplinska vodljivost	DIN 52612	W/m°C	0,21
CKoeficijent toplinske rastezljivosti	VDE 030411	m/m°C	7x10 ⁻⁵
Indeks refrakcije	DIN 53491	-	1,586
Gustoca	DIN 53479	g/cm ³	1.20
Upijanje vode	ATSM D570		
24 sata		%	0.10
do ravnoteže		%	0.35
Vlačna cvrstoca	DIN 53455	N/mm ²	60
Modul cvrstoce	DIN 53457	N/mm ²	2300

Mehanička svojstva

Čvrstoća na udarac

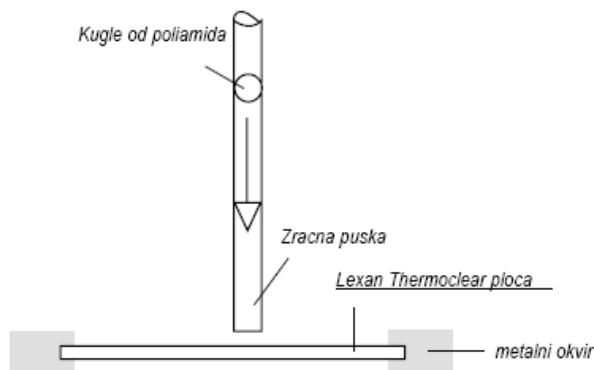
Lexan Thermoclear ploče imaju izuzetno veliku čvrstoću na udarac u širokom području temperatura od - 40°C do + 120°C i to usprkos dugotrajnoj izloženosti atmosferilijama.

Simulacija tuče

Kao materijal za krovne konstrukcije Lexan Thermoclear ploče izložene su ekstremnom utjecaju vremenskih prilika: oluje, tuča, vjetar, snijeg i led. Čak i u takvim uvjetima ploče su praktički nelomive i mogu izdržati promjene temperatura sve do ponovne insolacije bez loma ili presvijanjanja.

Nizozemski institut TNO razvio je test simulacije tuče u kojem se Lexan Thermoclear ploče izvrgavaju udarcima zrna tuče različitih promjera a pri tome ne dolazi do značajnijeg oštećenja. U metalni okvir 3,2 m x 4,0 m učvršćuje se uzorak ploče i na njega se iz zračne puške ispaljuju kugle od poliamida različitih veličina.

Slika 1



U praksi zrna tuče promjera 20 mm postižu krajnju brzinu od približno 21 m/s. Pri tome će puknuti i staklo i akrilatne ploče.

Treba naglasiti da se kod ispitivanja stakla i akrilata vide, za te materijale, tipične krhotine dok su Lexan Thermoclear ploče savitljivije: prilikom udara kugle će ostaviti udubljenja ali ploča neće puknuti. GE Structured Products nude desetgodišnju, ograničenu garanciju* koja se odnosi na gubitak čvrstoće ili udarne žilavosti uzrokovane izlaganjem atmosferilija.

* v. str. 13

Rezultati simulacije tuče

Materijal	Promjer kugle 20 mm
Višeslojna ploča od akrilata deblj. 16 mm	7- 14 m/s
Ravno staklo deblj. 4 mm	10 m/s
Lexan Thermoclear ploča deblj. 10 mm	> 21 m/s
Lexan Thermoclear ploča deblj. 16 mm	> 21 m/s
Brzina zrna tuče u praksi	21 m/s

Propusnost svjetla

Sunčane zrake stižu na Zemlju sa valnim duljinama od 295 do 2140 nanometara. Taj spektar se dijeli na:

UV-B srednje ultraljubičasto	280-315 nm
UV-A blisko ultraljubičasto	315-280 nm
Vidljivu svjetlost	380-780 nm
Blisko infracrveno	780-1400 nm
Srednje infracrveno	1400-3000 nm

Slika 2 prikazuje da Lexan Thermoclear ploče imaju najbolju propusnost u vidljivom svjetlu.

Usprkos dobre propusnosti vidljivog svjetla, Lexan Thermoclear ploče su skoro nepropusne za UV i dio infracrvenog zračenja. Ovo korisno svojstvo može spriječiti razgadnju boja osjetljivih materijala kao što su tekstil ili razne organske tvari izložene ispod ili iza Lexan Thermoclear ploča, npr. u tvorničkim skladištima, muzejima ili trgovačkim centrima.

Slika 2: Propusnost svjetla Lexan Thermoclear ploča

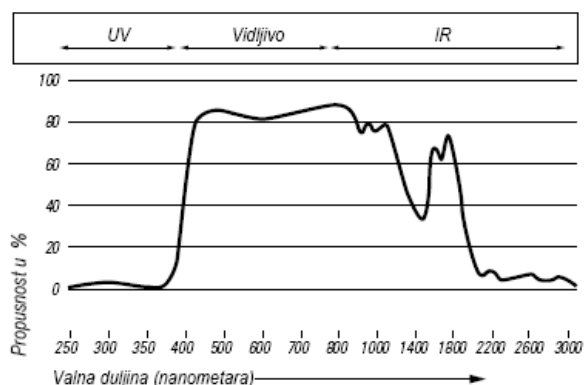


Tabela 5: Ukupna propusnost svjetla u % (LTC, LTD, LT2UV)

Tip ploče	LTC 4 2RS	LTC 4.5 2RS	LTC6 2RS	LTC8 2RS	LTC8 3RS	LTC10 2RS	LTC10 3RS	LTC10 3TS	LTC16 3TS	LTC10 3X	LTC16 3X	LTC20 5RS	LTC25 6RS	LTC32 5X
Bezbojno 112	83	83	82	82	76	80	74	73	76	60	55	64	44	38
Opal bijelo WH7A092X	-	-	58	54	49	48	49	48	48	37	37	37	24	20
Bronca 515055	-	-	35	35	-	35	36	35	35	-	-	26	23	-
Tamno siva 715081	-	-	20	-	-	20	-	20	-	-	-	-	-	-
Plava 21271	-	-	53	48	-	48	-	37	-	-	-	-	-	-
Tamno plava 215102	-	-	27	27	-	27	-	27	-	-	-	-	-	-
Zelena 31923	-	-	42	42	-	42	-	42	-	-	-	-	-	-

Ukupna propusnost svjetla u % Venetian (LTC-VEN)

Materijal	LTC10 VEN 2RS	LTC16 VEN 3TS	LTC20 VEN 5RS	LTC32 VEN 5X
Bezbojni 112 + bijele pruge	38	33	30	26

Ukupna propusnost svjetla* u % Solar Control (LTC-SC)

Materijal	LTC10 2RS 1.7SC	LTC16 3TS 2.8SC	LTC16 3X 2.9SC	LTC20 5RS 3.3SC	LTC25 6RS 3.5SC	LTC32 5X 3.8SC
Bezbojni 112 + Solar Control	58	53	38	46	30	35

Ukupna propusnost svjetla** u % Thermoclick

Materijal	LTC40 4RS 3600	LTC40 4X 4000
Bezbojni 112	62	40

Ukupna propusnost svjetla* u % Thermopanel

Materijal	LTP30 A/B/C/D 4RS 4000/3600
Bezbojni 112	67

*Propusnost svjetla može varirati $\pm 3\%$.

**Propusnost svjetla može varirati $\pm 5\%$.

Ponašanje ploča kod insolacije

Porast temperature u zgradi

Sunčane zrake koje prodiru u zgradu griju zrak bilo direktno bilo apsorpcijom kroz nosače, namještaj i sl. uzrokujući pojavu infracrvenih zraka (energije). Izolaciona svojstva Lexan Thermoclear ploča sprječavaju gubitke topline brže nego što oni nastaju tako dolazi do povećanja temperature i pojave „efekta staklenika“. Temperatura se može kontrolirati provjetravanjem, često u kombinaciji sa posebno obojenim Lexan Thermoclear pločama ili tipovima Lexan Thermoclear Venetian ploča.

Zaštita od sunčanih zraka

Bezbojni tipovi Lexan Thermoclear ploča imaju izvrsnu propusnost svjetla između 38 i 83% ovisno

o debljini ploče. Međutim za zgrade u područjima sa velikom insolacijom Lexan Thermoclear se može nabaviti u raznim prozirnim bojama npr. bronca, sivo, plavo, zeleno i opal bijelo a posebno kao Lexan Thermoclear Solar Control sa Solar Control premazom i Lexan Thermoclear Venetian sa natisnutim bijelim prugama na strani koja nije zaštićena od UV-zraka. Ovi tipovi značajno umanjuju nakupljanje sunčane topline i pomažu u održavanju prihvatljivih temperatura u unutarnjosti zgrade.

Lexan Thermoclear Venetian i Lexan Thermoclear Solar Control ploče izrađuju se i u posebnim nijansama boja koje umanjuju sjaj sunčanih zraka na ugodniju razinu i snizuju troškove klimatizacije prostorija u ljetno doba.

Nakupljanje topline sunčanih zraka

Sunčane zrake koje dopiru do ploče se reflektiraju, apsorbiraju i propuštaju kao što pokazuje slika 3. Najveći dio ploče propuštaju a ukupna propusnost sunčanih zraka (ST) je zbroj direktnog propuštanja (DT) i dijela apsorbirane energije (A). Tabela 6 prikazuje stupanj zaštite od sunčanih zraka za ploče tipa Lexan

Thermoclear i Lexan Thermoclear Venetian.

Slika 3

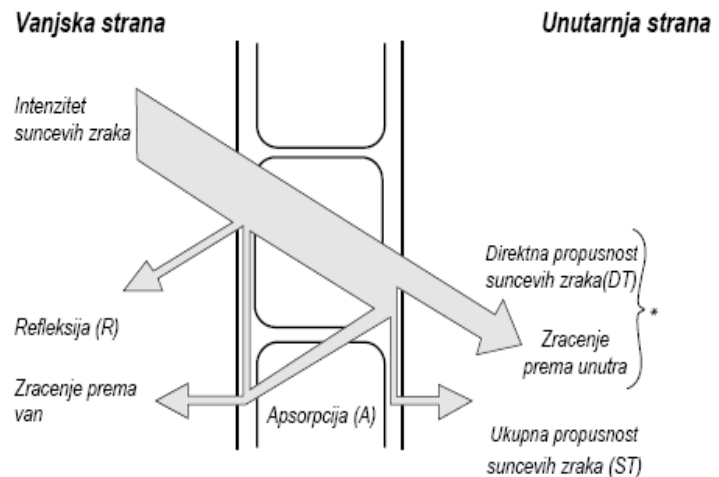


Tabela 6

Ukupna propusnost svjetla* u % LTC Venetian (LTC-VEN)

Materijal	LTC10 VEN 2RS	LTC16 VEN 3TS	LTC20 VEN 5RS	LTC32 VEN 5X
Bezbojni 112 + bijele pruge	51	47	39	32

Ukupna propusnost svjetla* u % LTC Solar Control

Materijal	LTC10 2RS 1.7SC	LTC16 3X 2.9SC	LTC16 3TS 2.8SC	LTC20 5RS 3.3SC	LTC25 6RS 3.5SC	LTC32 5X 3.8SC
Bezbojni 112 + Solar Control	49	32	46	39	25	35

Ukupna propusnost svjetla* u % LTC Thermoclick

Materijal	LTC40 4RS 3600	LTC40 4X 4000
Bezbojni 112	76	56

Ukupna propusnost svjetla* u % LTC Thermopanel

Materijal	LTP30 A/B/C/D 4RS 4000/3600
Bezbojni 112	76

*Propusnost svjetla može varirati $\pm 3-5\%$ ovisno o tipu ploče.

Otpornost na atmosferilije

Zaštita od UV-zraka

Sunčano svjetlo vrlo loše djeluje na polimerne materijale jer inicira razgradnju uzrokujući pukotine na površini predmeta. Ove pukotine su zatim inicijator erozije djelovanjem vode, prašine, kemikalija i sl. Stupanj utjecaja ovih uvjeta na polimer u velikoj mjeri ovisi o geografskom položaju, nadmorskoj visini, sezonskim promjenama itd.

Lexan Thermoclear ploče imaju na jednoj ili na obje strane poseban premaz za zaštitu od UV-zraka, što im pruža odličnu otpornost na atmosferilije. Ova jedinstvena zaštita osigurava dugotrajnost kvalitete usprkos izlaganju UV-zrakama i zadržava superiornu žilavost polikarbonata u usporedbi sa drugim plastomerima za ostakljivanje.

Tipične vrijednosti za Lexan Thermoclear ploče

Istraživanja o dugotrajnom utjecaju atmosferilija na materijale za ostakljivanje svodi se u principu na mjerenje ponašanja proizvoda uslijed promjena svojstava materijala, naročito mehaničke čvrstoće, otpornosti na udarac, diskoloraciju, prozirnost itd.

ISO 4892 je test koji koristi Xenon svjetlo velike jačine za simulaciju prirodne svjetlosti sunca. Sa UV filterima i programiranim ciklusima kiše ovaj test može oponašati uvjete u prirodi.

GE Structured Products obavio je ubrzana ispitivanja ponašanja Lexan Thermoclear ploča na atmosferilije. Koristeći uređaj Xenon 1200 ova su ispitivanja načinjena prema ISO 4892. Međutim na materijal su bili postavljeni još stroži zahtjevi uklanjanjem UV-filtera u toku 1/6 ciklusa.

*** GARANCIJA**

GE Structured Products daje Desetgodišnju ograničenu garanciju za Lexan Thermoclear ploče za gubitak boje, gubitak propusnosti svjetla i gubitak

otpornosti na udarac uslijed djelovanja atmosferilija, kao što je specificirano u toj garanciji. Za detalje izvolite se obratiti vašem lokalnom distributoru ili na prodajni odjel GE Structured Products.

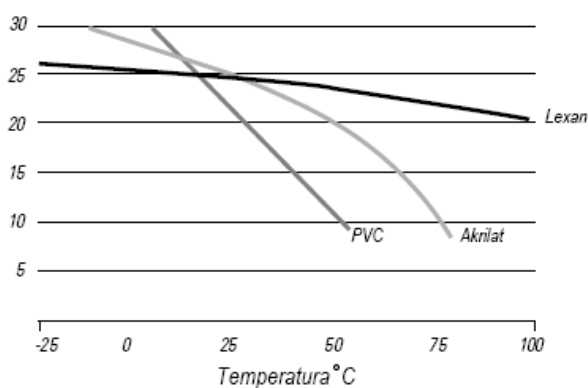
Otpornost na povišene temperature

Zagrijavanje nekog ostakljenja može se shvatiti kao funkcija apsorpcije sunčane energije materijala i intenziteta sunčevih zraka. U zemljama sa intenzivnom insolacijom gdje se ne koriste mjere zaštite od sunca (tonirane ploče) nakupljanje topline može biti Vrlo veliko. U nekim zemljama Europe zabilježene su temperature i do 100 °C.

Dimenzionalna aktivnost

Jedna od karakteristika Lexan Thermoclear ploča je njihovo zadržavanje udarne žilavosti i krutosti kod povišenih temperatura i to za dugi vremenski period. Lexan Thermoclear ploča zadržat će 85% svog modula svijanja i kod temperature od 80°C.

Slika 4: Modul svijanja u N/mm² x100



Trajna radna temperatura

Underwrites Laboratories (UL) su laboratoriji za ispitivanje materijala osiguravajućih društava u SAD i njihova ispitivanja se mogu smatrati pouzdanim indikatorom ponašanja nekog plastomera na visoki temperaturama kroz duži vremenski period. Najvažnija svojstva plastomera ispituju se kod različitih temperatura. Rezultati se ekstrapoliraju na trajanje od 10 godina, a niti jedno svojstvo ne smije izgubiti više od 50% prvobitne vrijednosti. Tabela 7 prikazuje UL-trajne radne temperature za tipične plastomere koji se koriste za ostakljivanje.

Tabela 7: UL temperature prema UL746B

Underwriters Laboratories Trajne radne temperature	
Lexan polikarbonat	100°C
PMMA - Akrilat	50°C
PVC	50°C

Lexan Thermoclear ploče imaju trajnu radnu temperaturu od 100°C. Kao minimalna radna temperatura uzima se -40°C, no korištenje Lexan Thermoclear ploča moguće je na još nižim temperaturama jer je temperatura krhkosti čak -110°C.

Ponašanje pri gorenju

Lexan Thermoclear ploče se vrlo dobro ponašaju pri gorenju i postižu dobre rezultate kod ispitivanja u raznim europskim institutima. Detaljnije informacije možete dobiti od vašeg lokalnog GE Structured Products servisa ili ovlaštenog distributera.

Težina ploča

Lexan Thermoclear ploče su idealna zamjena i za tradicionalne materijale za ostakljivanje. Sigurna je i laka za rukovanje, lako se reže i ugrađuje i praktički je nelomljiva. Mala težina nudi znatne uštede prilikom prijevoza, rukovanja i ugradnje. Ako se 6mm žičano staklo usporedi sa 10mm Lexan Thermoclear pločom, ušteda je veća od 85%. Lexan Thermoclear ploče su zbog lakoće i jednostavnosti rukovanja dovele do značajno manjih troškova instaliranja.

Tabela 8: Težina

Lexan Thermoclear ploča	Debljina mm	Težina kg/m ²
	4	0.8
	4.5	1.0
	6	1.3
	8	1.5 - 1.7
	10	1.7 - 2.0
	16	2.7 - 2.9
	20	3.3
	25	3.5
	32	3.8
Lexan Thermoclick	Debljina mm	Težina kg/m ²
	40	3.6-4.0
Lexan Thermopanel	Debljina mm	Težina kg/m ²
	30	3.6-4.0

Izolacija zvuka

Izolacija zvuka kod nekog materijala uvelike ovisi o njegovoj krutosti, masi i fizičkoj konstrukciji. U skladu sa DIN 52210-75 maksimalna klasa prijenosa zvuka za neku određenu debljinu Lexan Thermoclear ploča navedena je u tabeli 9.

Termička svojstva

Tabela 9: Izolacija zvuka

Lexan Thermoclear ploča	Debljina mm	Izolacija zvuka dB
	4	15
	4,5	16
	6	18
	8	18
	10	19
	16	21
	20	22
	25	23
	32	23
Lexan Thermoclick	40	21
Lexan Thermopanel	30	22

Izolacija topline

Višeslojna struktura Lexan Thermoclear ploča pruža značajnu prednost tamo gdje je izolacija topline jedan od glavnih zahtjeva. Komore sa minim zrakom imaju izvrsne izolacione karakteristike i gubitak topline je mnogo manji nego kod jednostrukih materijala za ostakljivanje. Gubitak topline je tzv. K-vrijednost što je količina energije propuštena kroz neki materijal po kvadratnom metru ostakljenja i jednom stupnju razlike u temperaturi. Izražava se kao $W/m^2 \cdot K$.

Tabela 10: K-vrijednosti ploča ($W/m^2 \cdot K$)

Lexan Thermoclear	Debljina mm	K-vrijednost
	4,5(2RS)	4,0
	6(2RS)	3,5
	8(2RS)	3,3
	8(3RS)	3,0
	10(2RS)	3,0
	10(3RS)	2,7
	10(3TS)	2,7
	10(3X)	2,5
	16(3TS)	2,4
	16(3X)	2,0
	20(5RS)	1,8
	25(6RS)	1,5
	32(5x)	1,4
Lexan Thermoclick	40(4X)	1,5
	40(4RS)	1,7
Lexan Thermopanel		
Debljina 30 A,B,C,D (4RS/3,6 RS)		1,9

Kombinacija sa staklom

Ugradnjom Lexan Thermoclear ploča ispred ili iza staklenih prozora postižu se također velike uštede energije. Najbolji rezultati dobijaju se ako se između postojećeg ostakljenja i Lexan višeslojne ploče ostavi razmak od 20 – 50 mm.

Tabela 11: Kombinacija sa staklom

Debljina stakla mm	Razmak mm	Debljina LTC mm	K-vrijednost $W/m^2 \cdot K$
4	20 - 50	6(2RS)	2,17
4	20 - 50	8(2RS)	2,09
4	20 - 50	10(2RS)	1,97
4	20 - 50	16(3TS)	1,69

Udvojene Lexan Thermoclear ploče

Udvajanjem Lexan Thermoclear ploča mogu se postići ekstremno niske K-vrijednosti. Ugradnjom Lexan Thermoclear ploča sa razmakom od 20 do 50 mm jako će se smanjiti gubitak energije npr. kod svijenih i piramidalnih svjetlarnika.

Tabela 12: Udvojene Lexan Thermoclear ploče

LTC ploča vanjska	Razmak	LTC ploča unutarnja	K-vrijednost $W/m^2 \cdot K$
6(2RS)	20 - 50	4,5(2RS)	1,83
8(2RS)	20 - 50	4,5(2RS)	1,78
10(2RS)	20 - 50	6(2RS)	1,61
16(3TS)	20 - 50	6(2RS)	1,42
16(3TS)	20 - 50	8(2RS)	1,39
20(5RS)	20 - 50	6(2RS)	1,19
20(5RS)	20 - 50	8(2RS)	1,16

Proračun gubitka energije

Potreba za smanjenjem utroška energije je danas jedan od velikih prioriteta. U usporedbi sa jednostrukim staklom ugradnja Lexan Thermoclear ploča može smanjiti potrošnju energije i do 50 %. Izračunom prema smjernicama u DIN standardu 4701 smanjenje K-vrijednosti za $0,1 W/m^2 \cdot K$ postiže se prosječna godišnja ušteda od 0,9 – 1,3 litre ložulja ili 1,0 – 1,5 m^3 plina po m^2 ostakljenja. Tabela 13 pokazuje minimalnu i maksimalnu uštedu goriva po m^2 ostakljenja ako se K-vrijednost smanji za neku određenu vrijednost.

Primjer izračuna

Godišnja ušteda goriva ako se staklo zamijeni Lexan Thermoclear pločama.

Podaci: 4 mm staklo $K = 5,8 W/m^2 \cdot K$
10 mm Lexan Thermoclear ploča $K = 3,0 W/m^2 \cdot K$

Razlika K-vijednosti $5,8 - 3,0 = 2,8 W/m^2 \cdot K$ pa su prema tome godišnje uštede goriva po m^2 ostakljenja:

25,2 – 36,4 l ložulja
28 – 42 m^3 plina

Termička svojstva

Tabela 13

Razlika K-vrijednosti W/m ² •K	Godišnja ušteda po m ² ostakljenja	
	Lož ulje - L.	Plin - m ³
0.1	0.9 - 1.3	1 - 1.5
0.2	1.8 - 2.6	2 - 3
0.3	2.7 - 3.9	3 - 4.5
0.4	3.6 - 5.2	4 - 6.0
0.5	4.5 - 6.5	5 - 7.5
0.6	5.4 - 7.8	6 - 9.0
0.7	6.3 - 9.1	7 - 10.5
0.8	7.2 - 10.4	8 - 12
0.9	8.1 - 11.7	9 - 13.5
1	9 - 13	10 - 15
1.2	10.8 - 15.6	12 - 18
1.4	12.6 - 18.2	14 - 21
1.6	14.4 - 20.8	16 - 24
1.8	16.2 - 23.4	18 - 27
2.0	18 - 26	20 - 30
2.2	19.8 - 28.6	22 - 33
2.4	21.6 - 31.2	24 - 36
2.6	23.4 - 33.8	26 - 39
2.8	25.2 - 36.4	28 - 42
3.0	27 - 39	30 - 45
3.2	28.8 - 41.6	32 - 48
3.4	30.6 - 44.2	34 - 51
3.6	32.4 - 46.8	36 - 54
3.8	34.2 - 49.4	38 - 57
4.0	36 - 52	40 - 60

Primjedba:

Stvarna količina godišnje uštede goriva jako ovisi o tipu zgrade, njenom položaju i regionalnim vremenskim prilikama. Lokalne meteorološke stanice imaju službene podatke o prosječnim razlikama temperature kroz godinu dana.

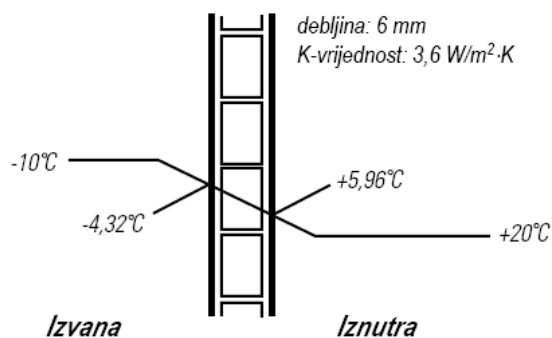
Hladno isijavanje

Odlična toplinska izolacija Lexan Thermoclear ploča doprinijeti će i smanjenju prodora hladnoće u zgradu. Što je niža K-vrijednost to će biti više temperature unutarne strane ploče za vrijeme zimskog perioda.

Slika 5 prikazuje primjer prolaza temperature kroz Lexan Thermoclear ploču ako je vanjska temperatura -10°C a temperatura unutar zgrade +20°C.

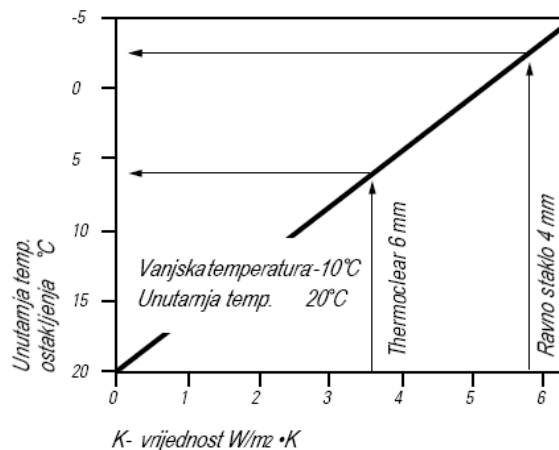
Višeslojna konstrukcija stvara mirni zračni prostor a na taj način umjerenu temperaturu površine ploče. Pod prikazanim uvjetima temperatura unutarne strane ostaje daleko iznad nule tako da hladnoća ne prodire u unutarnjost zgrade.

Slika 5: Kretanje teperatura kroz LTC ploce kod niskih vanjskih temperatura.



Slika 6 uspoređuje Lexan Thermoclear ploču sa jednostrukim staklom pod istim uvjetima. Temperatura unutarne strane stakla je znatno ispod nule što znači da će hladno isijavanje negativno utjecati na prosječnu temperaturu zgrade i smanjiti komfor u blizini pozora.

Slika 6: Usporedba LTC ploca i ravnog stakla



Čišćenje

Čišćenje

Povremeno čišćenje ploča odgovarajućim kućanskim sredstvima za čišćenje produžiti će njihovu trajnost. Za čišćenje velikih površina ostakljenih Lexan Thermoclear pločama preporučamo slijedeće postupke:

Tabela 14: Preporučena otapala

Sredstvo	proizvođač
Petroleter	razni
Heksan	razni
Heptan	razni

Postupak 1 – male površine

1. Isplahnuti ploče mlakom vodom
2. Oprati ploče otopinom blagog sapuna ili kućanskog deterdženta u mlakoj vodi koristeći meke krpe ili spužve za uklanjanje prljavštine.
3. Isplahnuti hladnom vodom i osušiti mekom krpom da se izbjegnu mrlje od vode.

Postupak 2 – velike površine

1. Očistiti površinu vodom pod velikim pritiskom ili koristiti uređaj za čišćenje parom.
2. U vodi za pranje koristiti samo one dodatke koji su kemijski kompatibilni sa Lexan Thermoclear pločama.

VAŽNO

Lexan Thermoclear ploče ne čistiti jako alkalnim sredstvima za čišćenje.

- Sredstva za čišćenje i otapala koja se preporučaju za čišćenje polikarbonata ne moraju uvijek biti kompatibilna sa UV-zaštitom na Lexan Thermoclear pločama.
- NIKADA ne čistiti UV zaštićenu stranu Lexan Thermoclear ploča sredstvima za čišćenje koja sadrže bilo koju vrstu alkohola.
- Nikada ne koristiti čelične strugalice, čeličnu vunu ili druge abrazive.

- Ne čistiti Lexan Thermoclear, Lexan Thermoclick i Thermopanel na jakom suncu ili visokim temperaturama jer može doći do pojave mrlja.

Preporučeni dobavljači sredstava za čišćenje

DiverseyLever Divizia
Odborárska 52
SK-831 02 Bratislava
Slovakia
Ph: 07 - 501 29 88/
Ph: 07 - 525 48 95

DiverseyLever
Haachtesteeweg 672
B-1910 Kampenhout
Belgium
Ph: 016 - 61 77 77

DiverseyLever AG
CH-9542 Münchwilen
Switzerland
Ph: 071 - 969 27 27

DiverseyLever
Wienerbergstrasse 7
A-1103 Vienne
Austria
Ph: 01 - 60 55 70

DiverseyLever SRO
Táborská 5/979
140 00 Praha 4
Czech Republic
Ph: 02 - 61 22 25 24

DiverseyLever A/S
Smedeholm 3-5
DK-2730 Herlev
Denmark
Ph: 044 - 85 61 00

DiverseyLever France
9-11, Avenue du Val de Fontanay
94133 Fontanay Sous Bois
France
Ph: 01 - 45 14 76 76

DiverseyLever (Offices)
Via Meucci 40
20128 Milan
Italy
Ph: 022 - 670 24 32

DiverseyLever Sp. z o.o.
Ul Zupnica 17
03-821 Warsaw
Poland
Ph: 022 - 670 24 32

DiverseyLever
Rautatiekarn 9-11
FIN-20200 Turku
Finland
Ph: 02 - 269 72 22

DiverseyLever AB
Röntgenvägen 3
S-14152 Huddinge
Sweden
Ph: 08 - 779 93 00

DiverseyLever
Jamestown Road
Finglas
Dublin 11
Ireland
Ph: 08 - 779 93 00

DiverseyLever
Calle Rosselon 174-176
08036 Barcelona
Spain
Ph: 93 - 323 10 54

DiverseyLever
General Offices
Weston Favell Centre
Northampton NN3 8 PD
United Kingdom
Ph: 01604 - 40 53 11

DiverseyLever
Mallaustrasse 50-56
Postfach 81 03 60
D-68 219 Mannheim
Germany
Ph: 0621 - 875 70

DiverseyLever
Maarssebroekseweg 2
3606 AN Maarsse
Netherlands
Ph: 030 - 247 69 11

Web page:
www.diverseylever.com

Preporučeno sredstvo
SUMALIGHT D12
BRUCODECID

Kondenzacija

Otpornost na kemikalije

Kondenzacija

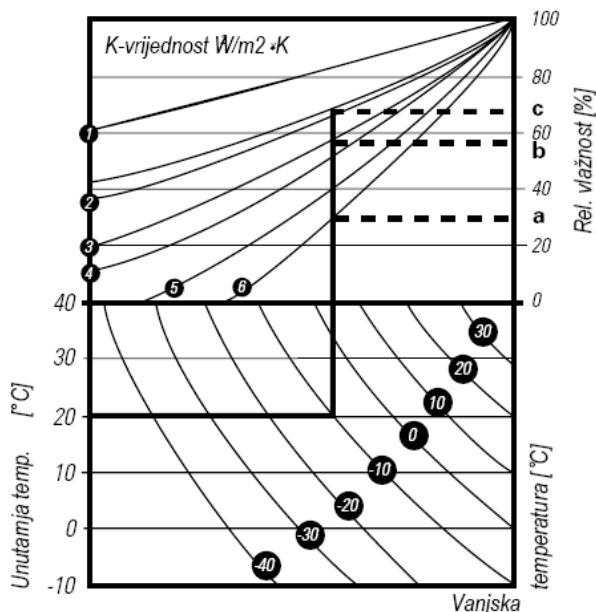
Kondenzacija nastaje kada vlaga u zraku prelazi u vodu pri kontaktu sa površinom čija je temperatura ispod točke rosišta okolnog zraka.

Kapljice vode na površini ostakljenja smanjuju propusnost svjetla a ako i padaju mogu štetiti biljkama ili materijalima i opremi osjetljivim na vlagu. Lexan Thermoclear Dripgard ploče imaju s jedne (unutarnje) strane poseban premaz koji sprječava pojavu kapljica prilikom kondenzacije. Ovaj premaz smanjuje napetost površine i kapljice tvore tanki sloj vode po cijeloj površini ploče. Ako su ploče ispravno ugrađene ovaj tanki a prozirni sloj vode slijeva se u za to predviđene oluke bez da pada na tlo i bez da utječe na propusnost svjetla.

Slika 7 pokazuje tipične pretpostavke kondenzacije i odnose unutarnjih i vanjskih temperatura, relativne vlage i K-vrijednosti. Crtkane linije jasno ukazuju na to da staklo sa visokom K-vrijednošću više teži kondenzaciji nego Lexan Thermoclear Dripgard ploča.

Primjer:

Slika 7: Pretpostavke moguće kondenzacije



Kondenzacija će nastati:

- a) Staklo $K=5,8 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ - kod relativne vlage 32%
- b) LTC 6 mm $K=3,0 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ - kod relativne vlage 50%
- c) LTC 20 mm $K=1,8 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ - kod relativne vlage 68%

Otpornost na kemikalije

Lexan Thermoclear ploče se uspješno primjenjuju zajedno sa brojnim građevinskim materijalima i komponentama za ostakljivanje. Uzimajući u obzir kompleksnost kemijske kompatibilnosti sve kemikalije koje dolaze u dodir sa polikarbonatom treba za svaki pojedini slučaj primjene prethodno ispitati. Kod ploča su najčešći materijali brtve i sredstva za brtvljenje i razna sredstva za čišćenje. Ispitivanje kemijske kompatibilnosti je stalan proces kod GE Structured Products i mnogi standardni proizvodi su već odavno ispitani. Potpuna lista preporučenih sredstava za čišćenje i brtvljenje te lista materijala za brtve kupci mogu dobiti na zahtjev. Kraća lista nekih često korištenih proizvoda navedena je u nastavku.

Kod korištenja sredstava za brtvljenje treba paziti na to da brtvilo dozvoli toplinsko rastezanje ploče ali bez gubitka adhezija na ploču ili okvir. U tabeli 14 navedena su sredstva za brtvljenje iz proizvodnje GE Bayer Silicones koja se preporučaju za korištenje sa Lexan Thermoclear pločama. Ako se koriste sredstva drugih proizvođača nužno ih je prethodno ispitati.

Tabela 14: Preporučena sredstva za brtvljenje

Silpruf®	GE Bayer Silicones
Multisil®	GE Bayer Silicones

Preporučaju se kompatibilni tipovi guma za brtvljenje Neoprene, EPT ili EPDM približne Shore tvrdoće A65 a rezultate ispitivanja kupac može dobiti na zahtjev.

Tabela 15: Preporučene vrste brtvila

Tip brtvila*	Proizvođač
EPDM	
Chloroprene, RZ4-35-81	Helveet
EPDM	
4330, 4431, 5530, 5531	Vreedestein
EPDM	
3300/670,64470	Phoenix

* na raspolaganju je veći broj tipova

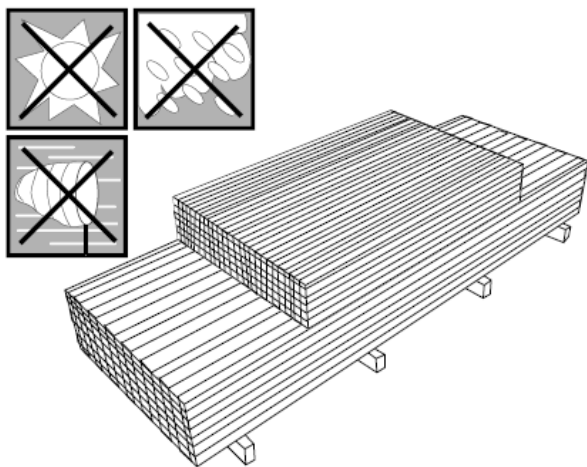
U slučaju sumnje za bilo koji aspekt kemijske kompatibilnosti Lexan Thermoclear ploča uvijek se, za dodatna objašnjenja, izvolite obratiti vašem najbližem prodajnom uredu GE Structured Products.

Opće smjernice za ugradnju

Skladištenje

Lexan Thermoclear ploče treba prilikom skladištenja zaštititi od vanjskih utjecaja kao što su sunce, kiša i sl. Lexan Thermoclear ploče treba slagati tako da najdulje ploče budu na dnu hrpe. Ploče moraju biti poduprte drvenim gredama i po njima se nesmije hodati a smjestiti ih treba dalje od prolaza vozila.

Slika 8



Rukovanje

Sa Lexan Thermoclear pločama treba postupati pažljivo kao i sa svim drugim materijalima za ostakljivanje kako bi se izbjegle ogrebotine i oštećenja rubova ploča. Da se smanji taj riziko svaka ploča je zapakirana na ovaj način:

- Gornja strana ploče presvučena je zaštitnom folijom sa natpisima. Kod ploča LTC, LTC-VEN, LTC SC i LTD je to strana zaštićena od UV-zraka i mora biti okrenuta prema suncu.
- Na donjoj strani ploče nalazi se bezbojna zaštitna folija.
- Rubovi su presvučeni obojenom zaštitnom trakom: plavom za LTC, žutom za LTC plus i zelenom za LTD
- Ploče treba ostaviti u tako zaštićenom stanju sve do početka ugradnje.

Rezanje

Lexan Thermoclear ploče se mogu jednostavno i točno rezati sa standardnim alatima kao što su cirkularne, ubodne i ručne pile. Pilovinu treba iz kanala ispuhati čistim komprimiranim zrakom. Cirkularne

pile trebaju biti tanke i sa finim zupcima. Kod korištenja motornih ili ručnih pila ploču treba pritegnuti uz podlogu da se izbjegnu vibracije a pri tome ne skidati zaštitnu foliju. Na rubovima ploča nesmije biti krhotina i pilovine. Lexan Thermoclear ploče se do debljine 10 mm mogu rezati i vrlo oštrim noževima (skalpel).

Bušenje

Rupe se mogu bušiti motornim bušilicama sa vrlo oštrom brušenim brzoreznim čeličnim svrdlima. Kod bušenja ploču treba čvrsto pritegnuti uz podlogu da se izbjegnu vibracije. Lako se buše vrlo čiste rupe a tekućina za hlađenje nije potrebna.

Priprema ugradnje

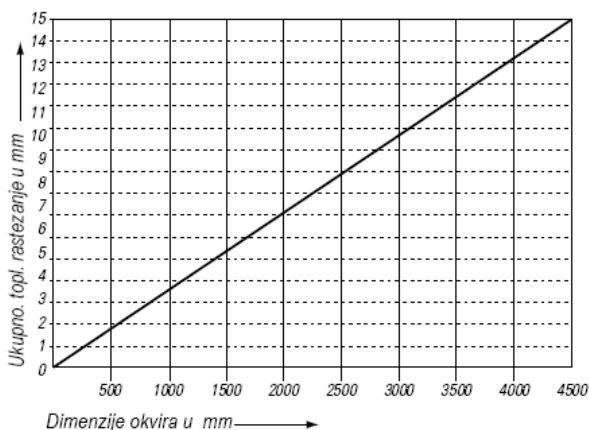
Ugradnja

Ostakljenje Lexan Thermoclear pločama treba smatrati završnim radovima na objektu.

Zazor za toplinsko rastezanje

Kako Lexan Thermoclear ploče imaju veći linearni koeficijent toplinskog rastezanja od tradicionalnih materijala za ostakljivanje mora se dobro voditi računa o mogućnostima slobodnog širenja ploča da se izbjegnu svijanje i unutarnja naprezanja.

Slika 9: Potreban zazor za toplinsko rastezanje



Zazor za širenje ploče potrebno je predvidjeti za oba smjera Lexan Thermoclear ploča (duljinu i širinu). Preporučeni zazor prikazani su u sl.9. Ploče moraju biti odrezane tako da dozvole najveće moguće toplinsko rastezanje.

Pravilo je: Toplinsko rastezanje ploča je približno 3 mm po metru duljine kod $\Delta 50^{\circ}\text{C}$.

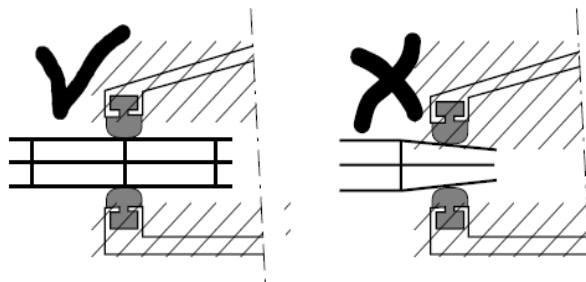
Uvjeti stezanja rubova ploča

Preporuke koje slijede odnose se na ravno (okomito, vodoravno ili koso) ostakljivanje ili na ostakljivanje u svijenom stanju. Izuzetno je važno da krajevi budu ispravno pritegnuti bez obzira da li se radi o „mokrom“ ili suhom načinu ostakljivanja.

Pritezna ploča ili žljeb sa gumenim brtvama i/ili silikonskom masom drže ploču u mjestu i tvore vodonepropusno brtvljenje. Važno je također da kraj ploče mora biti u okvir umetnut najmanje 20 mm i sa

najmanje jednim rebrom unutar okvira kao što je prikazano na slikama 10 i 11.

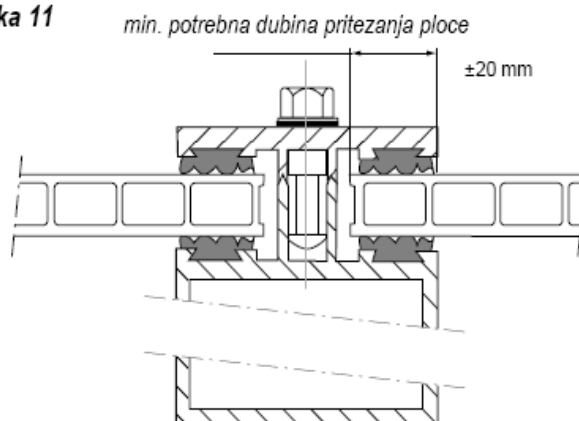
Slika 10



±Ukupna dubina utora za pritezanje u svakom profilu trebala bi biti minimalno 20 mm za umetanje ploče uz odgovarajući zazor za toplinsko rastezanje.

Posebno treba paziti kod Lexan Thermoclear ploča pri debljini ≥ 16 mm zbog geometrije rebara. U tom slučaju važno je da se najmanje jedno rebro nalazi u sredini utora.

Slika 11



Priprema ugradnje

Suhi sistem ostakljivanja

Ovdje su navedeni primjeri ostakljivanja koji koriste komercijalno raspoložive profile i koji su provjeren za upotrebu sa Lexan Thermoclear pločama. U nekim slučajevima širenje ploče nadilazi ograničenja koja nastaju kod primjene sredstava za brtvljenje pa se često i iz estetskih razloga primjenjuje ovaj „suhi“ način ostakljivanja.

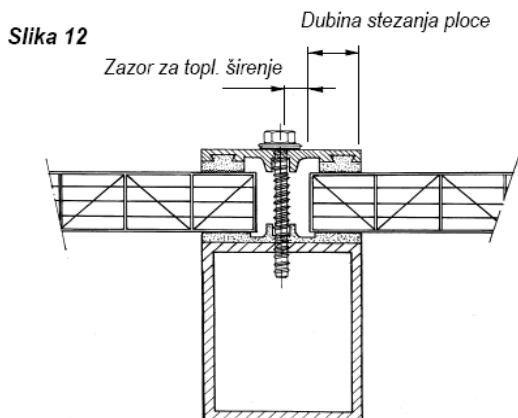
Prednost ovog suhog sistema je da se gumene brtve mogu uskočno spajati sa profilima za stezanje i tako omogućuju slobodno kretanje ploče prilikom širenja i stezanja (v. slike 12 i 13).

UPOZORENJE !

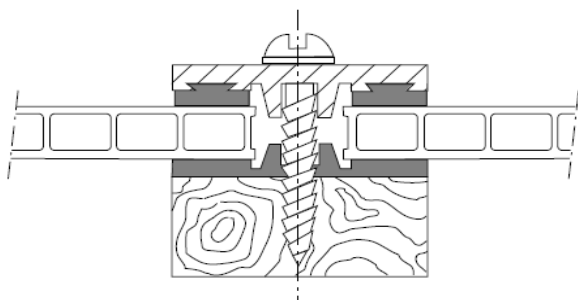
N i k a k o ne koristiti PVC – brtve

Meki PVC sadrži aditive koji nisu kompatibilni sa Lexan Thermoclear pločama pa može doći do pucanja površine ili čak loma ploče.

Distributori i instalateri Lexan Thermoclear ploča raspolažu sa čitavim nizom profila i brtvi posebno prilagođenih za ostakljivanje sa Lexan Thermoclear pločama.



Slika 13 - Brtva od neopren, EPT ili EPDM gume



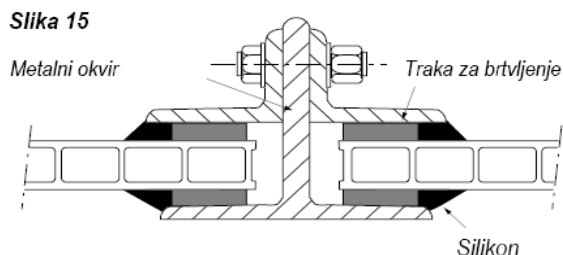
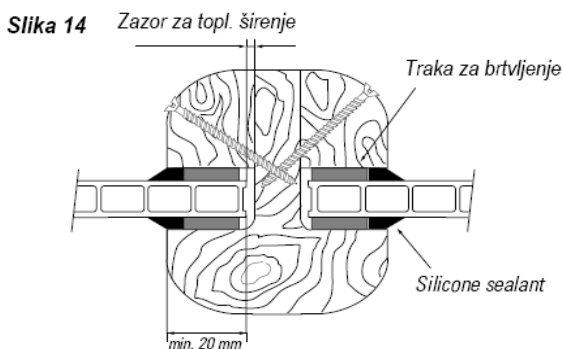
„Mokri“ sistem ostakljivanja

Ovaj tip ostakljivanja se uglavnom koristi u kućanstvima, garažama, robnim kućama, zimskim vrtovima i sličnim situacijama gdje se zamjenjuje staklo.

Slike 14 i 15 prikazuju kako se sa standardnim metalnim profilima ili drvenim okvirima mogu riješiti razne konfiguracije korištenjem traka za brtvljenje i silikona.

Pribor za ostakljivanje mora dozvoliti ploči izvjesno kretanje (toplinsko širenje) bez gubitka adhezije na okvir ili ploču. Silikoni se inače preporučaju za brtvljenje Lexan Thermoclear ploča ali je, prije korištenja neophodno potrebno ispitati njihovu kompatibilnost.

Treba paziti da se ne koriste silikoni koji sadrže amine ili benzamid. Ove kemikalije nisu kompatibilne sa Lexan pločama i doći će do pucanja naročito ako postoji naprezanje uzrokovano ugradnjom. (v. str. 17, tabela) 14 za odgovarajuću vrstu silikona).



Uputstva za brtvljenje

Brtvljenje prereza ploče

Lexan Thermoclear ploče moraju svakako biti ugrađene sa rebrima okrenutim na dolje kako bi kondenzat mogao otjecati. Ponekad može nastati problem zbog rasta algi u obliku zelenog depozita u kanalima što je rezultat trajne kondenzacije uslijed posebnih temperaturnih uvjeta.

Kako su stvaranje vlage i ulaz prašine i kukaca glavni problemi, važan faktor ispravne ugradnje je brtvljenje prereza ploče. Postoji više vrsta tehnika za znatno smanjenje kontaminacije a izbor uvelike ovisi o uvjetima u okolišu.

Traka za brtvljenje

Traka isporučena sa Lexan Thermoclear pločom služi isključivo za zaštitu pri transportu i skladištenju i mora se prije ugradnje zamijeniti posebnim trakama opisanim u nastavku. Prije brtvljenja treba sa ruba trake ukloniti oko 50 mm zaštitne folije. Ostatak folije skinuti tek nakon obavljene ugradnje.

- Traka mora biti dobro otporna na atmosferilije i na dugi rok nesmiye izgubiti adhezioni ili mehanička svojstva.
- Traka treba biti otporna na deranje i druge mehaničke utjecaje za vrijeme rukovanja i ugradnje.
- Uska suradnja sa kompanijom Multifoil dovela je do razvoja protuprašne nepropusne trake G3629 i protuprašne zrakopropusne trake AD3429. Multifoil će u Europi dati desetgodišnju garanciju na kvalitetu.

MULTIFOIL

Verl. Hoogravenseweg 63h
3525 Utrecht, NL
Nizozemska
Tel. + 31 30 289 63 33
Fax +31 30 289 45 45

Uputstva za brtvljenje

Kod brtvljenja protuprašnim trakama treba se držati slijedećih savjeta:

- Prije lijepljenja trake pregledati rubove ploče – moraju biti glatki i zaobljeni.
- Sve kanale treba propuhati čistim komprimiranim zrakom.

- Traka mora biti potpuno pokrivena profilima. Niti jedan dio trake nesmiye biti direktno izložen vanjskim utjecajima.
- Svaku oštećenu traku treba odmah zamijeniti.
- Preporučene trake za brtvljenje Lexan Thermoclear ploča nudi većina ovlaštenih distributora i specijaliziranih instalatera.

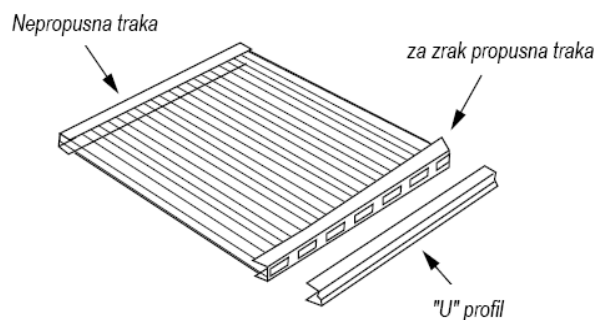
Standardni uvjeti ostakljivanja

Kod standardnog ostakljivanja gornji prerezi ploča brtve se nepropusnom protuprašnom trakom a donji prerezi sa perforiranom trakom propusnom za zrak ali ne i prašinu (slike 16 i 17).

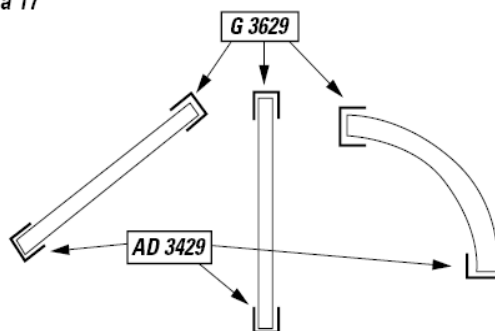
Može se instalirati dodatni 'U' profil za pokrivanje donje perforirane trake kako bi se olakšalo otjecanje kondenzata (sl. 20 i 21).

- Integrirani filter za sprječavanje prodora prašine i kukaca.
- Mogućnost otjecanja kondenzirane vode.
- Ventilacija kanala sprječiti će suvišnu kondenzaciju.
- Zazor između dna ploče i okvira potreban radi otjecanja kondenzata.

Slika 16



Slika 17

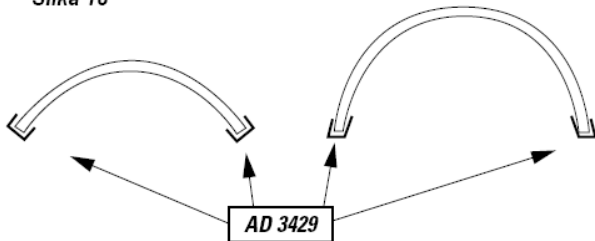


Uputstva za brtvljenje

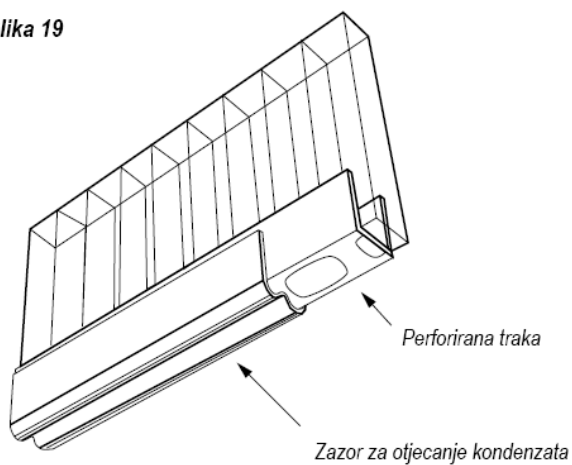
Oba prereza polukružno svijenih ploča brtve se perforiranim trakom npr. Multifoil AD 3429 (v.sliku 18).

Između ruba kraja ploče i okvira treba ostaviti zazor za otjecanje kondenzata (v. sl. 19 i 20).

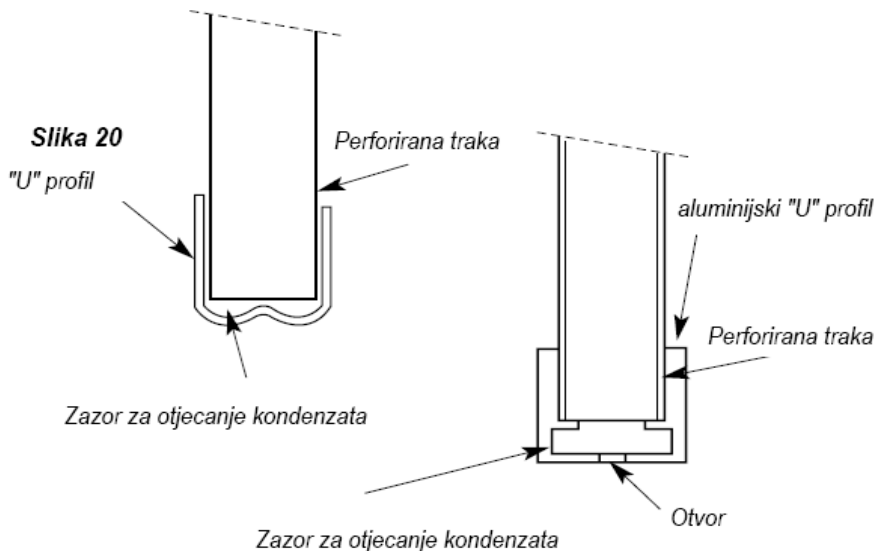
Slika 18



Slika 19



Slika 20



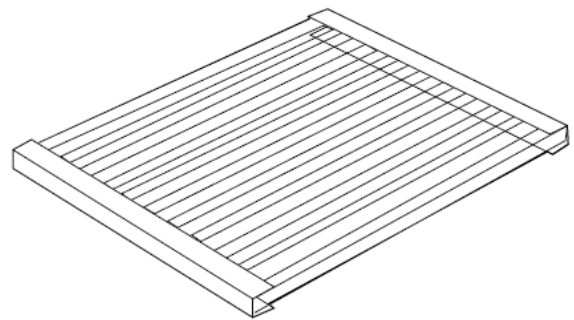
Specifični uvjeti ostakljivanja

U nekim okruženjima preporuča se da oba prereza ploča budu zabrtvljena nepropusnom trakom (v. sliku 21)

Takva okruženja su na primjer:

- Ekstremno prašne prostorije (pilane, radionice za zavarivanje i sl.)
- Suha okolina ili niska relativna vlaga zraka (trgovački centri, skladišta i sl.)
- Male razlike vanjske i unutarnje temperature (nogometni stadioni, krovovi metroa i željezničkih stanica).

Slika 18 - Nepropusna traka na oba prereza ploče



Opterećenja vjetrom i snijegom

Dinamički pritisak vjetra

Stvarno opterećenje ostakljenja određeno je brzinom vjetra. Matematički se pritisak izračunava množenjem kvadrata brzine vjetra sa konstantom 0,613.

$$q = KV^2$$

gdje su: q = dinamički pritisak vjetra u N/m^2
 $K = 0,613$
 V = predviđena brzina vjetra u m/s

Tabela 16. Vrijednosti za q u SI jedinicama (N/m^2)

vjetar brzina m/s	vjetar pritisak N/m^2	vjetar brzina m/s	vjetar pritisak N/m^2
10	61	40	981
15	138	45	1240
20	245	50	1530
25	383	55	1850
30	552	60	2210
35	751	65	2590

Za ostakljenja sa neuobičajenim uvjetima opterećenja molimo kontaktirati vaš lokalni prodajni ured GE Structured Products.

Boforova skala pretvara vjetar u statički pritisak

Vjetar olujni	lagani	umjereni	jaki	
Brzina (km/h)	20	40-60	80-100	120-140
Brzina (m/s)	6	11-17	22-28	33-39
Statički pritisak (N/m^2)	20	80-170	300-480	680-950

Koeficijent pritiska

Da bi se mogla uzimati u obzir lokalna odstupanja ubrzanja ili usporavanja vjetra uzrokovana geometrijom zgrade treba uključiti jedan približni koeficijent pritiska. Određivanje koeficijenta pritiska zahtijeva poznavanje:

- oblika i tipa zgrade
- visinu ostakljenja
- oblik ostakljenja npr.:
 - ravno vertikalno
 - koso
 - svijeno

Efektivno opterećenje vjetrom dobija se množenjem pritiska vjetra sa koeficijentom pritiska koji uzima u obzir ubrzanje ili usporavanje brzine vjetra uzrokovanog geometrijom zgrade i ostakljenja. Detaljni koeficijenti pritiska nalaze se u odgovarajućim standardima zgradarstva.

Opterećenje snijegom

Teret snijega na krovnim konstrukcijama može se smatrati ekvivalentnim vertikalnom, ravnomjerno raspoređenom opterećenju, koje djeluje na kvadratni metar horizontalne projekcije ostakljenja. Krov načinjen od Lexan Thermoclear ploča ne dozvoljava brzo topljenje snijega zbog izvrsne toplinske izolacije stoga se opterećenje snijegom mora kod svakog projekta uzeti vrlo ozbiljno u obzir.

Približne vrijednosti opterećenja snijegom po centimetru visine

svježi snijeg 0,8 - 1,9 kg/m^2 po cm visine
mokri snijeg 2 - 8 kg/m^2 po cm visine

Opterećenja snijegom se mogu naći u odgovarajućim standardima zgradarstva.

CAD - Računarski pristup projektima

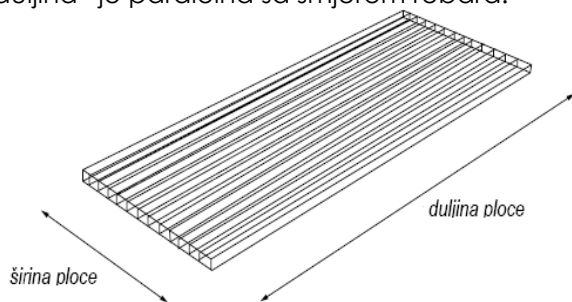
Za velike projekte ostakljivanja ili za projekte neuobičajenih oblika i opterećenja razvijen je posebni CAD-program. Software tvori tzv. Finite Element Model te specifične konstrukcije ostakljenja uzimajući u obzir specificirana opterećenja i učvršćenja i analizira moguće progibe ploča. Konzultirajte vaš najbliži tehnički servis GE Structured Products.

Kriteriji debljine ploča

Način ugradnje ploča

Važno

Bez obzira na konfiguraciju nosača ploče moraju biti postavljene tako da rebra i kanali ploča budu usmjereni prema dolje. „Širina“ ploče je smjer okomit na rebra a „duljina“ je paralelna sa smjerom rebara.



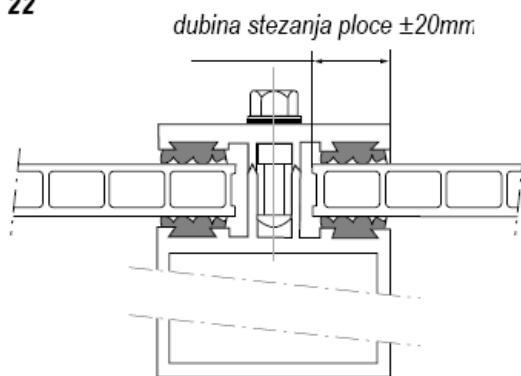
Faktor sigurnosti

Tabele 17, 18 i 19 pokazuju maksimalne dozvoljene veličine ploča kod nekog određenog opterećenja kod kojeg ploče imaju još prihvatljiv progib bez opasnosti prijeloma ili izbijanja iz okvira sa faktorom sigurnosti 1,5.

PAŽNJA:

Ove tabele se mogu primijeniti samo ako dubina kraja ploče u nosaču iznosi najmanje 20 mm.

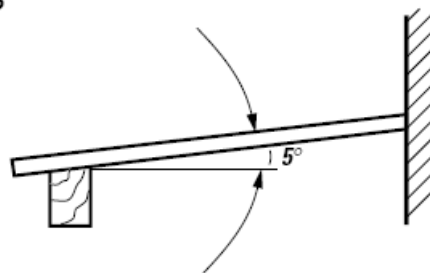
Slika 22



Nadstrešnice

Za nadstrešnice se preporuča minimalni nagib od 5° (9 cm/m duljine ploče) radi boljeg odvoda vode.

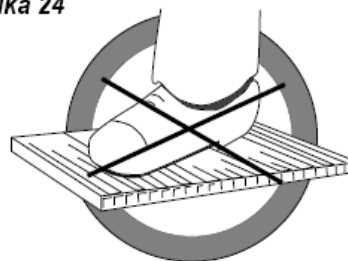
Slika 23



Sigurnost pri radu

Lexan Thermoclear ploče nisu predviđene da nose teret neke osobe pogotovo ne kod ugradnje na krovovima. Preko nosača uvijek treba staviti odgovarajuće daske za hodanje.

Slika 24



Debljine stijenki za ravno ostakljivanje

Tabela 17: Osni razmak (mm) profila za ostakljivanje (kraća strana (a))

Lexan Thermoclear tip ploče	Omjer širine i duljine ploče																						
	1:1	1:1,5	1:>1,5	1:1	1:1,5	1:>1,5	1:1	1:1,5	1:>1,5	1:1	1:1,5	1:>1,5	1:1	1:1,5	1:>1,5	1:1	1:1,5	1:>1,5	1:1	1:1,5	1:>1,5		
LTC 4.5/2RS1000	690	580	450																				
LTC 6/2RS1300	1050	920	610	950	850	570	900	780	530														
LTC 8/2RS1500	1250	1100	720	1150	1020	655	1075	940	610	1020	900	570	970	830	535	930	780	510					
LTC 8/3RS1700	1150	1020	680	1100	960	650	1050	920	590	1000	870	560	950	820	535	900	770	500					
LTC 10/2RS1700	1500	1150	815	1375	1070	730	1280	950	670	1215	920	620	1160	850	585	1110	800	545	1070	760	520		
LTC10/3RS1900	1470	1110	800	1355	1035	730	1265	935	675	1205	895	625	1150	830	575	1105	780	540	1065	745	510		
LTC 10/3TS2000	1540	1310	890	1410	1250	810	1320	1150	750	1250	1060	700	1200	980	660	1150	920	630	1110	860	610		
LTC 10/3X2000	1200	1200	980	1200	1200	910	1200	1200	850	1200	1150	810	1200	1100	770	1200	1050	740	1200	1000	720		
LTC 16/3TS/ 2700 2800	1700	1420	1100	1600	1310	980	1500	1210	880	1450	1120	810	1400	1060	750	1300	1000	700	1250	950	665		
LTC 16/3X2900	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1130	1200	1200	1080	1200	1200	1030	1200	1200	995	1200	1200	960		
LTC 20/5RS3000	1800	1650	1200	1700	1550	1160	1600	1400	1070	1550	1310	980	1500	1220	920	1450	1170	860	1400	1080	810		
LTC 25/6RS3500	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1150	1250	1250	1100		
LTC 32/5X3800	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250		
Opterećenje in N/m ²	600			800			1000			1200			1400			1600			1800			2000	

Primjer I

Velicina okvira: širina 1100 mm
duljina 3000 mm
(omjer a:b = 1 : >1.5)
Opterećenje: 600 N/m²
Potrebna ploča: LTC 16/3TS 2800

Primjer II

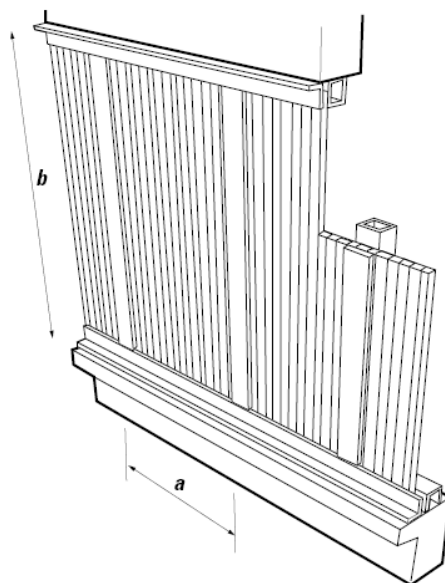
Velicina okvira: širina 800 mm
duljina: 1200 mm
(omjer a:b = 1 : 1.5)
Opterećenje: 1600 N/m²
Potrebna ploča: LTC 10/2RS 1700

Učvršćene sve četiri strane

Karakteristike progiba za ovu konfiguraciju ovise o odnosu razmaka nosača a : b (v. sliku 25). U praksi „a“ predstavlja osni razmak profila na kraćoj strani ostakljenja tj. širini ploče a „b“ predstavlja osni razmak nosača na duljoj strani ostakljenja tj. duljini ploče.

Tabela 17 prikazuje maksimalno dozvoljenu kraću stranu ploče za tri različita odnosa osnih razmaka nosača.

Slika 25



Odnos širina ploče „a“ : duljina ploče „b“ 1 : 1
Odnos širina ploče „a“ : duljina ploče „b“ 1 : 1,5
Odnos širina ploče „a“ : duljina ploče „b“ 1 : > 1,5

Debljina stijenki za ravno ostakljivanje

Tabela 18: Osni razmak (mm) između profila "a"; profili paralelni sa rebrima

Lexan Thermoclear tip ploče								
LTC 4.5/2RS1000	450							
LTC 6/2RS1300	570	530						
LTC 8/2RS1500	655	610	570	535	510			
LTC 8/3RS1700	650	590	560	570	500			
LTC 10/2RS1700	730	670	620	585	545	520		
LTC 10/3RS1900	800	730	675	625	575	540	510	
LTC 10/3TS2000	890	810	750	700	660	630	610	585
LTC 10/3X2000	980	910	850	810	770	740	720	700
LTC 16/3TS/ 2700 2800	1100	980	880	810	750	700	665	620
LTC 16/3X2900	1200	1200	1130	1080	1030	995	960	950
LTC 20/5RS3300	1200	1160	1070	980	920	860	810	770
LTC 25/6RS3500	1250	1250	1250	1250	1250	1150	1100	1050
LTC 32/5X3800	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250
Opterećenje u N/m ²	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000

Učvršćene dvije strane - nosači paralelni sa rebrima

Osnovni faktor koji određuje progib ploče je razmak „a“ između centara nosača.

a = osni razmak između profila

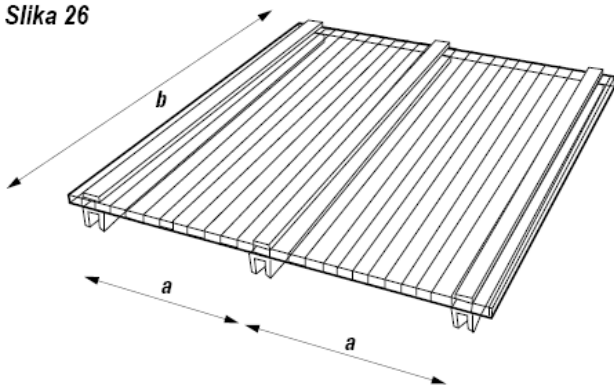
b = duljina ploče

Budući da se može izabrati bilo koja duljina mjera „b“ nema utjecaja na ponašanje pri progibu.

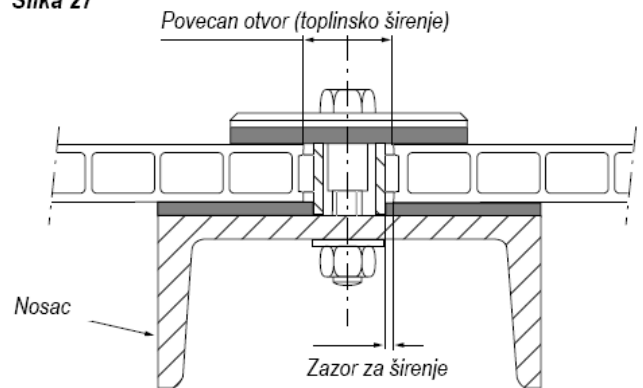
Učvršćene dvije strane profila – okoito na rebra

U ovom slučaju na progib utječe razmak nosača. Širina ploče nema utjecaja na progib zbog opterećenja. To znači da se može izabrati bilo koja ploča i do njene standardne duljine.

Slika 26



Slika 27

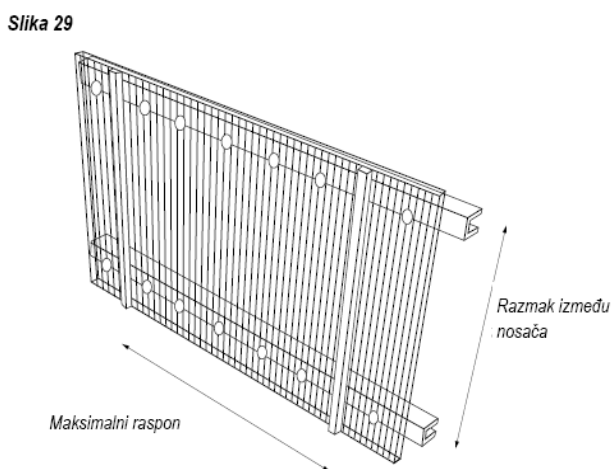
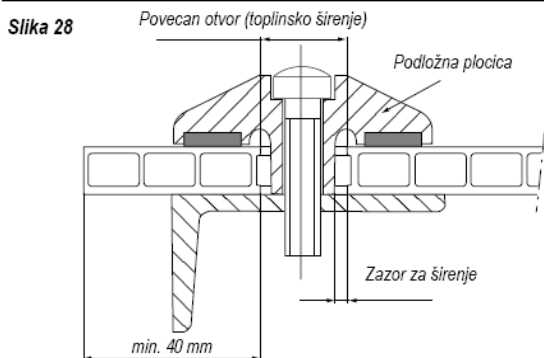


U slučaju potrebe za većim rasponima ploče kod vertikalnog ostakljivanja mogu se koristiti standardni „H“ profili od polikarbonata da se dobije dobar vodonepropusni spoj. Nisu potrebni dodatni vertikalni nosači. Za nakošeno ostakljenje preporuča se potporni nosač za spajanje ploča ne samo zbog nepropusnosti već i zbog izbjegavanja progiba ploče koji može nastati uslijed njene težine. Za pričvršćenje Lexan Thermoclear ploča na nosače mogu se koristiti standardni vijci, matice i podložne pločice. Međutim sav pribor koji služi pritezanju mora biti dovoljno velike površine uz korištenje kompatibilnih gumenih brtvi.

Debljina stijenki za ravno ostakljivanje

Tabela 19: Osni razmak nosaca u mm; profili okomito na smjer rebara

Lexan Thermoclear tip ploce								
LTC 4.5/2RS1000	500							
LTC 6/2RS1300	690	630	590	570	540	520	500	480
LTC 8/2RS1500	830	760	720	680	650	630	600	580
LTC 8/3RS1700	830	760	720	680	650	630	600	580
LTC 10/3RS1900	900	910	855	800	770	740	710	
LTC 10/3X2000 LTC 10/2RS1700 LTC 10/3T2000	1010	930	875	830	790	760	730	710
LTC 16/3TS/2700 LTC 16/3TS/2800 LTC 16/3X2900	1450	1325	1240	1180	1130	1085	1050	1000
LTC 20/5RS3300	1550	1440	1350	1275	1220	1175	1140	1100
LTC25/6RS3500	1675	1525	1435	1360	1290	1250	1200	1150
LTC32/5X3800	2000	1850	1700	1600	1500	1450	1400	1350
Opterećenje u N/m ²	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000



U tu svrhu instalateri Lexan Thermoclear ploča raspolažu sa velikim podložnim pločicama raznih dimenzija i oblika.

Pritezati treba pažljivo da ne dođe do deformacije ploče ili ograničavanja toplinskog širenja. Koriste se i specijalne podložne pločice od poliamida (sl. 28) kod kojih je kompatibilna gumena brtva integralni dio, a glava dovoljno velika da rasporedi silu pritezanja.

Otvor za vijak kod ovog načina pričvršćivanja ploča mora od ruba ploče biti udaljen najmanje 40 mm.

Pažnja

Kod ovog načina ostakljivanja treba uzeti u obzir slijedeće:

- ⊙ Prozirni „H“ profil od polikarbonata nema UV zaštitu i tokom vremena može doći do promjene boje.
- ⊙ Prodor vode i prašine između „H“ profila i ploče može prouzročiti pojavu pruga što se može ograničiti upotrebom silikona.
- ⊙ Vrlo je teško postići potpunu vodonepropusnost između

podložne pločice i površine Lexan Thermoclear ploče.

- ⊙ Voda i prašina mogu lako prodrijeti u bušene kanale ploča što može dovesti do rasta algi i paučinastog izgleda.

Ovaj način ostakljivanja je pogodan samo ako estetika nije posebno važna.

Debljina stijenki za svijeno ostakljivanje

Lexan Thermoclear ploče se, u hladnom stanju, mogu vrlo jednostavno svijati na i u za to pripremljene profile i tako ostakliti kupole, svjetlanike i čitave krovne konstrukcije. Ukoliko je polumjer unutar dozvoljenog minimuma naprezanje nastalo svijanjem neće utjecati na mehanička svojstva ploča. Ploče se smiju svijati samo po duljini rebara i kako po širini ploče !!

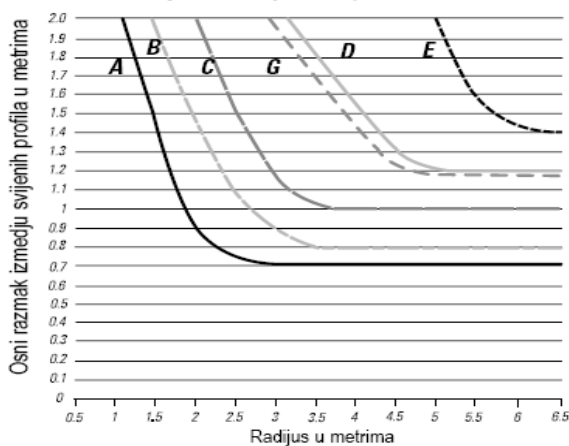
Tab. 20: Minimalni dozvoljeni polumjeri ploča

Debljina mm	min.polumjer mm
6	1050
8	1400
10	1750
16	2800
20	3500
25	4375

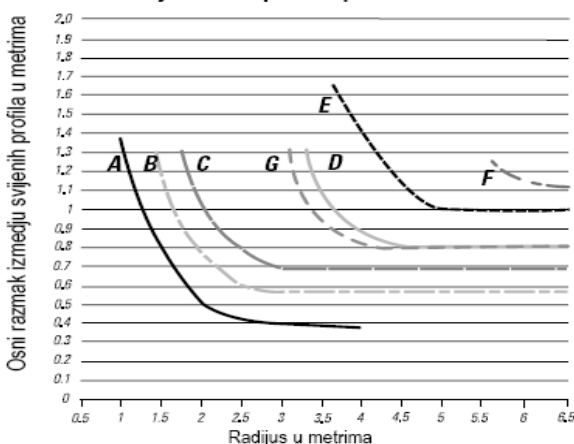
Podaci o opterećenjima u prikazanim dijagramima (tab. 21) vrijede za ploče učvršćene sa sve četiri strane. Navedena su linearna opterećenja (uz faktor sigurnosti 2,0) prema polumjerima ugradnje za razne debljine stijenki. Za normalno svijanje duljina ploče „L“ mora biti veća od širine „W“. U praksi je odnos 1:2 ili manji nemoguće izvesti zbog geometrije ugradnje.

Tabela 21

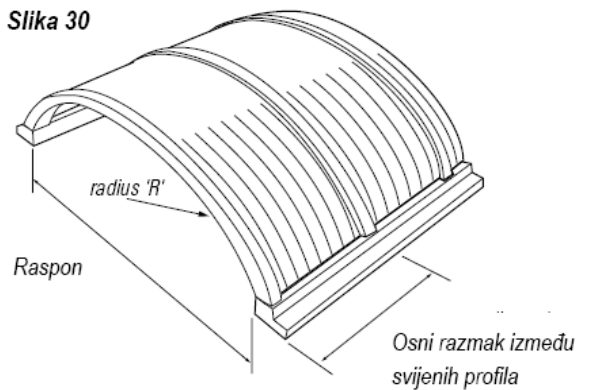
Hladno svijene LTC ploče opterecene 0.6 kN/m²



Hladno svijene LTC ploče opterecene 1.2 kN/m²



Slika 30

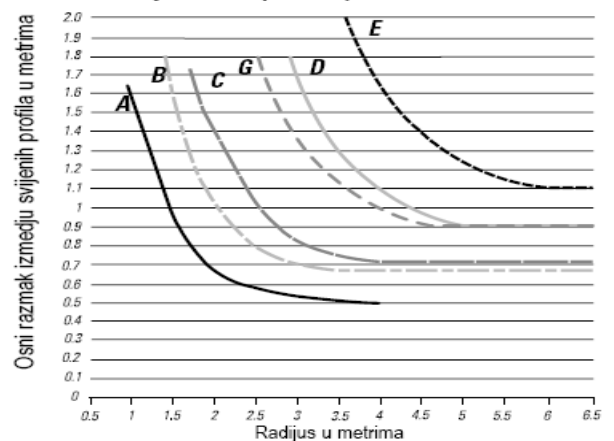


Kako čitati tabelu

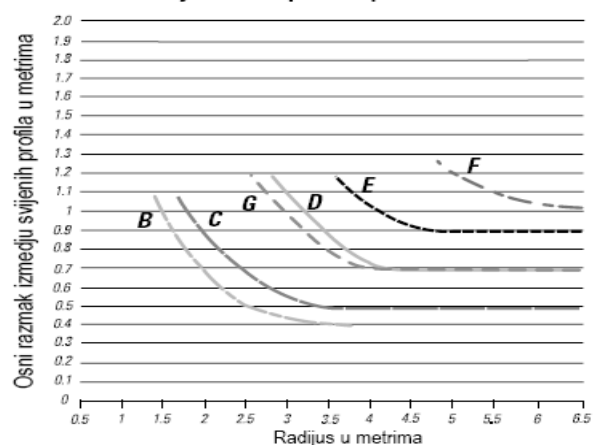
Kod nekog zadanog opterećenja se osni razmak između profila može naći prema različitim debljinama i polumjerima ploča. LTC 25 Razmak između profila 1250 mm kod polumjera > 4375 mm dozvoljava opterećenje od 1400 N/m². LTC 32 služi samo za ravno ostakljivanje.

- LTC6/2RS (A)
- LTC8/2RS-3RS (B)
- LTC10/2RS-3RS (C)
- LTC16/3TS (D)
- LTC20/5RS (E)
- LTC16/3X (F)
- LTC10/3X (G)

Hladno svijene LTC ploče opterecene 0.9 kN/m²



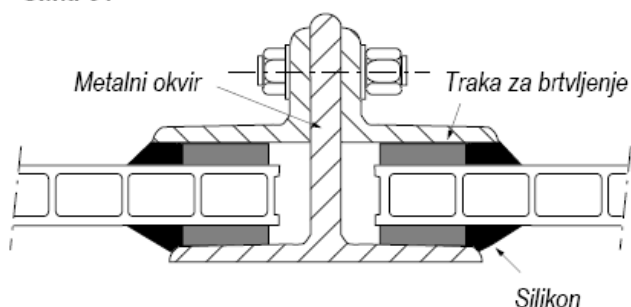
Hladno svijene LTC ploče opterecene 1.5 kN/m²



Smjernice za ostakljivanje

„Mokro“ ostakljivanje

Slika 31



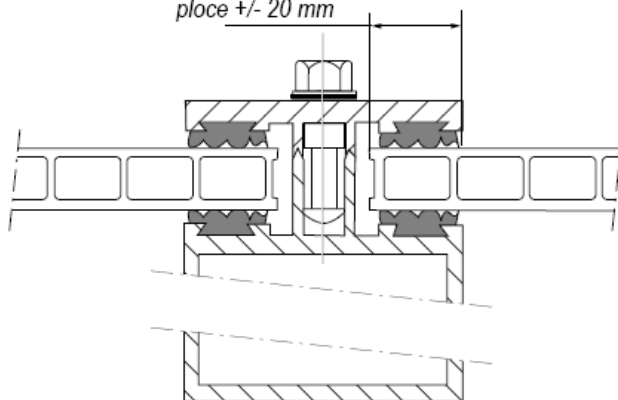
SAVJETI ZA

- Očistiti okvire, ukloniti stari kit ili krhotine stakla.
- Provjeriti dubinu stezanja ruba ploče (± 20 mm) i unutarnje mjere prozora tj. dimenzije u koje će ploča biti umetnuta.
- Izračunati dimenzije ploče, uzeti u obzir zazor za toplinsko širenje (3 mm po metru duljine).
- Izabrati pravu debljinu prema opterećenju, K-vrijednosti i sl.
- Prije rezanja pritegnuti Lexan Thermoclear ploču uz podlogu da se izbjegnu vibracije.
- Rezati ploču na potrebne dimenzije pomoću standardne cirkularne ili ubodne pile.
- Pilovinu u kanalima ispuhati čistim komprimiranim zrakom.
- Ukloniti sve oštre rubove i druge nepravilnosti prereza.
- Ukloniti oko 50 mm zaštitne folije od ruba prereza na obje strane ploče.
- Pažljivo izabrati protuprašnu traku koja odgovara za ostakljivanje.
- Zabrtviti kanale ploče protuprašnim trakama gore sa nepropusnom a dolje sa zrakopropusnom npr. sa Multifoil G3629 ili AD3429. Slijediti uputstva isporučioaca trake.
- Ako se koristi zrakopropusna traka nataknuti odgovarajući aluminijski profil koji će omogućiti otjecanje kondenzata ili između filtera staviti jednostruku samoljepljivu foliju da se dobije potrebni razmak.
- Kod „mokrog“ ostakljivanja na okvir i steznu letvu staviti samoljepivu traku za brtvljenje ili gumeni profil.
- Kod „suhog“ ostakljivanja u profile za stezanje umetnuti brtve od Neoprena ili sličnog materijala.
- Umetnuti Lexan Thermoclear ploču u okvir.
- Lexan Thermoclear ploče instalirati samo sa okomito postavljenim rebrima. UV-zaštićena strana ploče mora uvijek biti okrenuta prema suncu.

„Suho“ ostakljivanje

Slika 32

Dubina stezanja
ploče ± 20 mm



- Pritegnuti stezne letve ili profile
- Kod „mokrog“ načina silikonirati utor između ploče i okvira sa preporučenim materijalom (npr. Silpruf, Multisil).
- Zaštitne folije skinuti odmah nakon ugradnje.
- Ploče oprati mlakom otopinom sapuna i osušiti mekom spužvom ili vunenom krpom.

SAVJETI PROTIV

- NE upotrebljavati brtve od mekanog PVC-a ili od nekompatibilnih vrsta gume.
- NE koristiti sredstva za brtvljenje koja sadrže amine i benzamide.
- NE upotrebljavati abrazivna ili jako alkalna sredstva za čišćenje.
- Lexan Thermoclear ploče NIKADA ne čistiti bilo kakvim oštrim predmetima.
- NIKAKO ne hodati po LTC pločama
- NE ugrađivati LTC ploče sa oštećenim protuprašnim trakama
- NIKADA ne ugrađivati LTC ploče kod intenzivnog direktnog sunčanog zračenja ili kod povišenih temperatura.
- LTC ploče NIKADA ne čistiti benzolom, benzinom, acetonom, ugljičnim tetrakloridom ili butilenglikolom.

Uputstva za ugradnju Lexan Thermoclick ploča

Opća uputstva

Skladištenje

Lexan Thermoclick ploče treba skladištiti tako da se zaštite od sunca, kiše i drugih vremenskih utjecaja. Pri rukovanju i transportu treba paziti da se ne zagrebu površine ploča i njihovi rubovi.

Rezanje

Lexan Thermoclick ploče se mogu jednostavno rezati sa skoro svim standardnim alatima. To uključuje cirkularne, ubodne i ručne, tanke pile sa finim zupcima. Ploču treba prethodno pritegnuti uz podlogu da se izbjegnu neželjene vibracije a pilovinu ispuhati čistim komprimiranim zrakom.

Pripreme za ugradnju

Zazor za toplinsko širenje

Uzeti u obzir toplinsko širenje od 3 mm po metru duljine i to između gornjeg ruba ploče i završnog profila te između prve i zadnje ploče i oba vertikalna završna profila. Ovaj zazor je već predviđen kod posebnih profila za ostakljivanje navedenih u ovom poglavlju.

Preporuke za brtvljenje

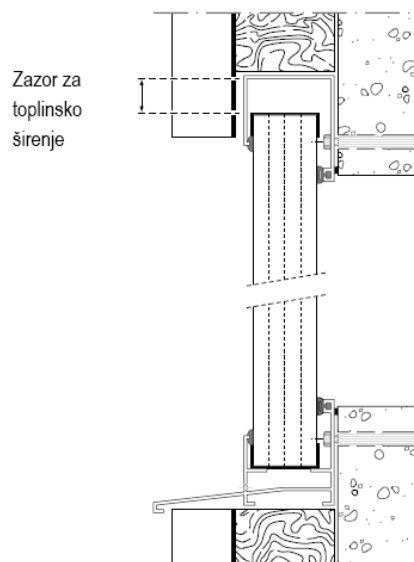
Brtvljenje prereza ploča je neobično važno da se spriječi pojava vlage i prašine u kanalima. Kompanija Multifoil proizvela je protuprašne trake koje nude lokalni distributori.

Standardno ostakljivanje

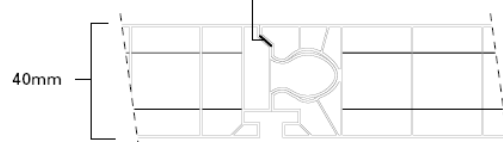
Za standardno ostakljivanje preporuča se brtvljenje gornjeg prereza ploče sa nepropusnom protuprašnom trakom (G3660C) a donjeg sa protuprašnom zrakopropusnom trakom (A3460C). Na dnu treba ostaviti mali zazor za odvod kondenzata.

Specifični uvjeti

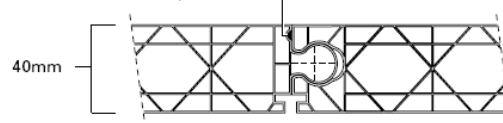
U jako prašnom okolišu kao što su pilane, radionice za zavarivanje i sl. preporuča se oba prereza ploče zabrtviti nepropusnom protuprašnom trakom (G3660C).



LTC40/4RS3600

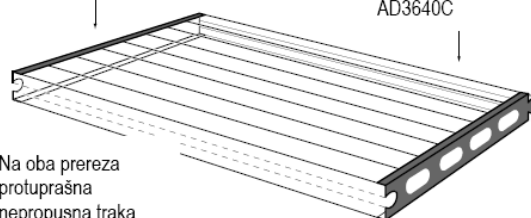


LTC40/4X4000

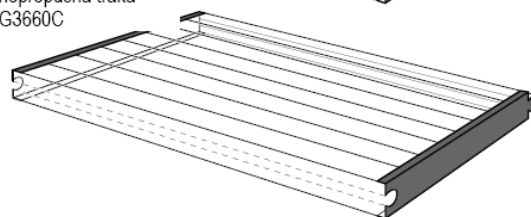


Za gornji prerez
protuprašna
nepropusna traka
G3660C

Za donji prerez
protuprašna
nepropusna traka
AD3640C



Na oba prereza
protuprašna
nepropusna traka
G3660C



Uputstva za ugradnju Lexan Thermoclick ploča

LTC40/4RS3600
LTC40/4X4000

Vertikalno ostakljivanje

Ovo poglavlje opisuje prijedloge za ostakljivanje sa posebnim, komercijalno raspoloživim, aluminijskim profilima namijenjenih za Lexan Thermoclick ploče. Ovlašteni distributori i instalateri ploča nude čitav niz aluminijskih profila i stezaljki. Lexan Thermoclick ploče se mogu ugrađivati unutar zgrada a služe naročito za oblaganje pročelja.

Maksimalno preporučeni raspon 'H'

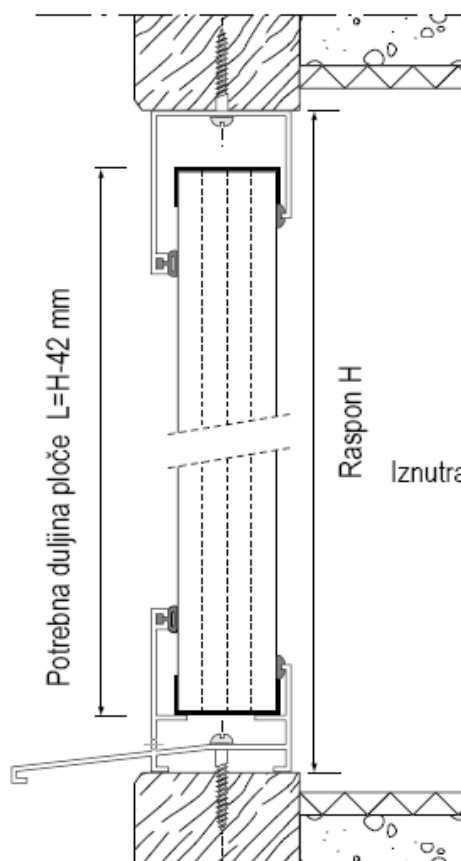
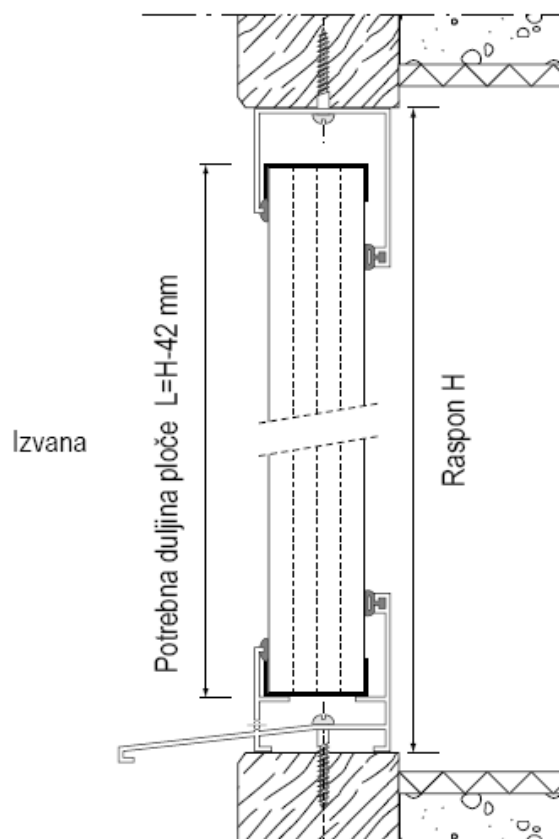
Pritisak/usis vjetra preporučeni opterećenje snijegom N/m^2 u mm	Maksimalno raspon 'H' u mm
600	2500
900	2250
1200	2000

Tabela prikazuje maksimalno preporučeni raspon kod specifičnog opterećenja kod kojeg je progib još prihvatljiv uz minimalni rizik presvijanja ili ispadanja iz okvira sa dovoljnim faktorom sigurnosti.

Maksimalno preporučeni razmak profila 'P'

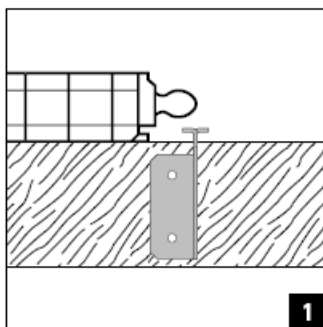
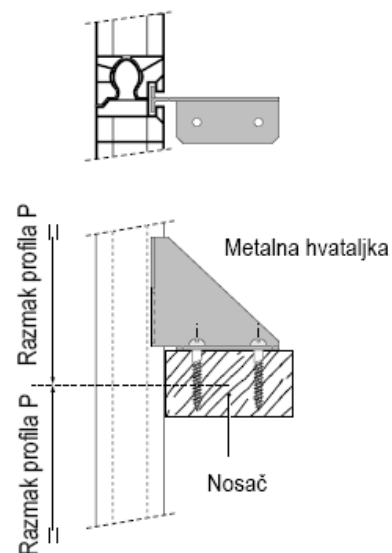
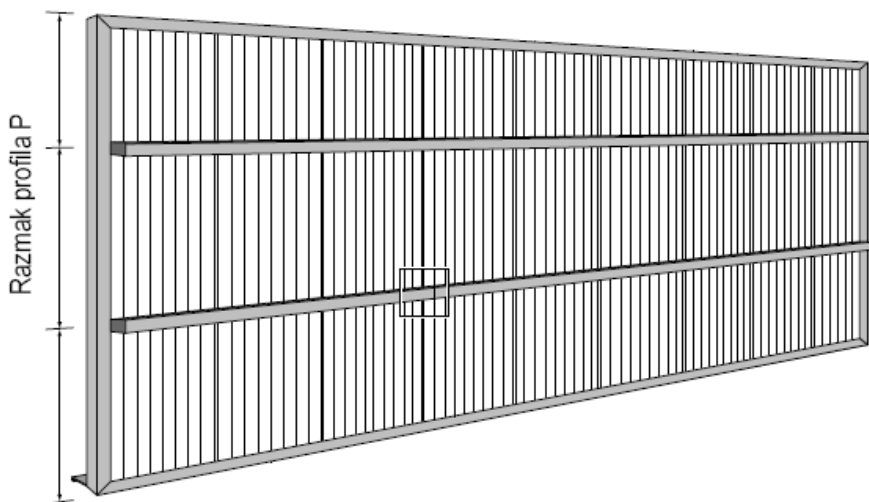
Ako visina ostakljenja premašuje maksimalno preporučeni raspon 'H' biti će potrebni horizontalni stezni profili. Ovi profili se na Lexan Thermoclick ploče mogu pričvrstiti sa posebnim, nehrđajućim, hvataljkama koristeći posebne utore na okomitim spojevima ploča. Razmak između horizontalnih profila nesmije premašiti maksimalne preporučene dimenzije raspona 'P' navedenim u tabeli koja liježi.

Pritisak/usis vjetra preporučeni opterećenje snijegom N/m^2 u mm	Maksimalno raspon 'P' u mm
600	2000
900	1750
1200	1500

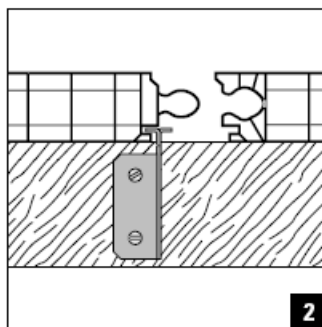


Uputstva za ugradnju Lexan Thermoclick ploča

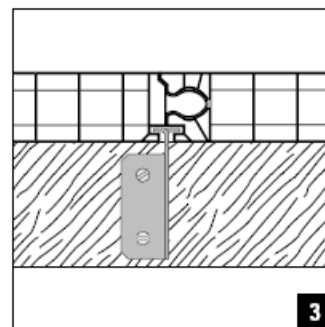
LTC40/4RS3600
LTC40/4X4000



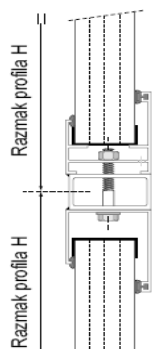
1. Metalnu hvataljku uklizati na mjesto



2. Pričvrstiti hvataljku na nosač



3. Spojiti ploče



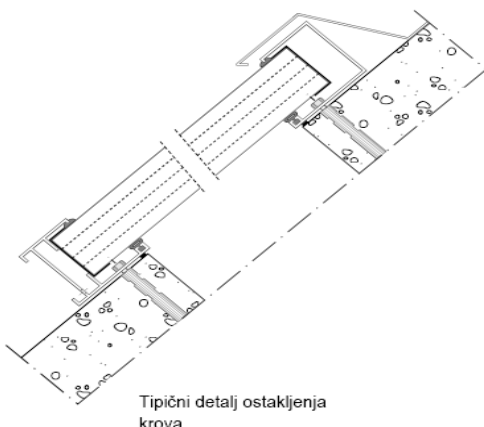
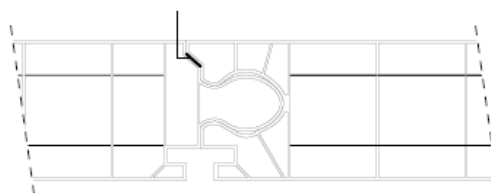
Alternativa za spajanje ploča

Ako visina ostakljivanja premašuje maksimalno preporučeni raspon 'H' za spajanje ploča mogu se koristiti gornji i donji profili za ugradnju Lexan Thermoclick ploča (slika lijevo).

Ostakljivanje krovova

Za većinu krovova preporuča se nagib od najmanje 10° za otjecanje kiše. Za bolju zaštitu od vode u utor između dviju ploča s vanjske strane treba staviti silikon.

Silikon



Tipični detalj ostakljenja
krova

Krovne konstrukcije ne mogu podnijeti teret osobe bilo kod ugradnje bilo kod čišćenja. Između nosača treba staviti odgovarajuće daske za hodanje.

Uputstva za ugradnju Lexan Thermopanel ploča LTP30A/4RS4000

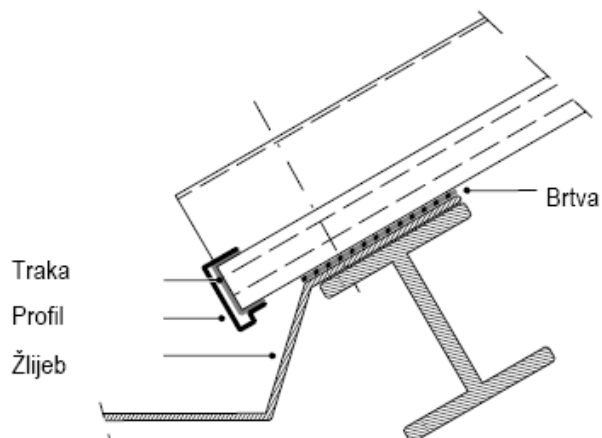
Ostakljenje krova

Lexan Thermopanel ploče se uglavnom koriste za svjetlarnike od vrha krova do žlijeba. Za zaštitu od kiše služe dobro poznati sljemenski pokrovi (v. presjek A).

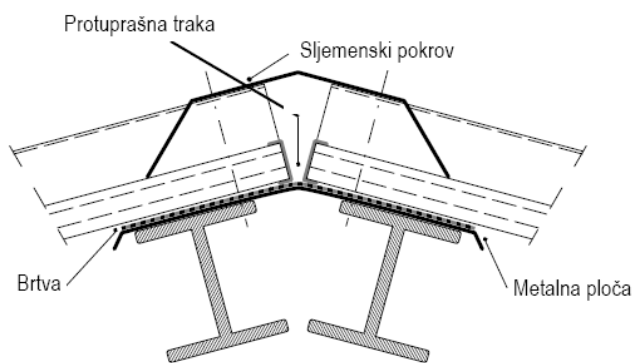
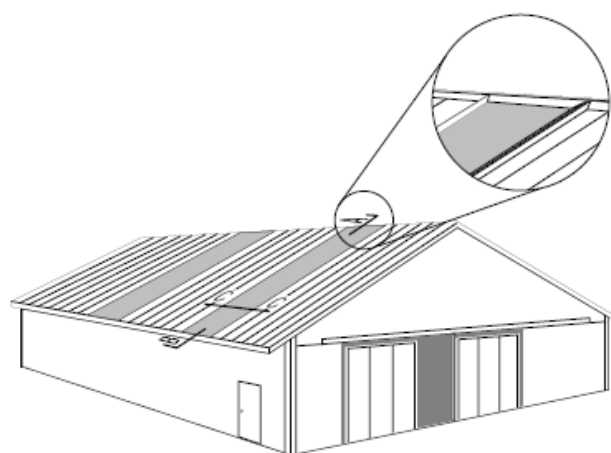
Rupe za pričvršćenje na oba nasjedna krila moraju biti

5 mm šire od promjera vijka zbog toplinskog širenja.

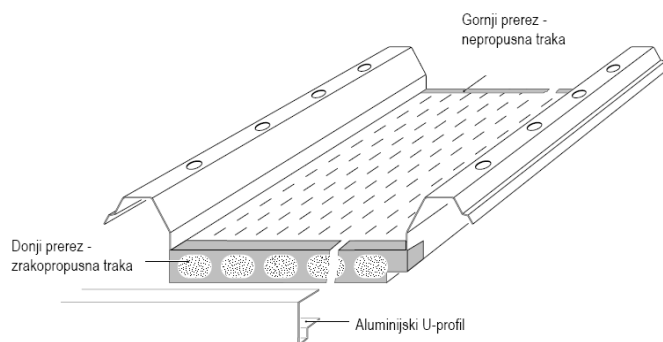
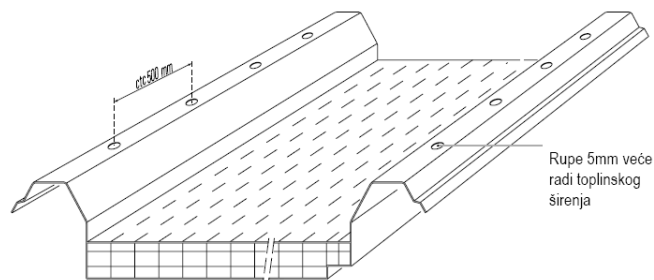
Oсни razmak između rupa ne smije biti veći od 500 mm.



Presjek B



Presjek A

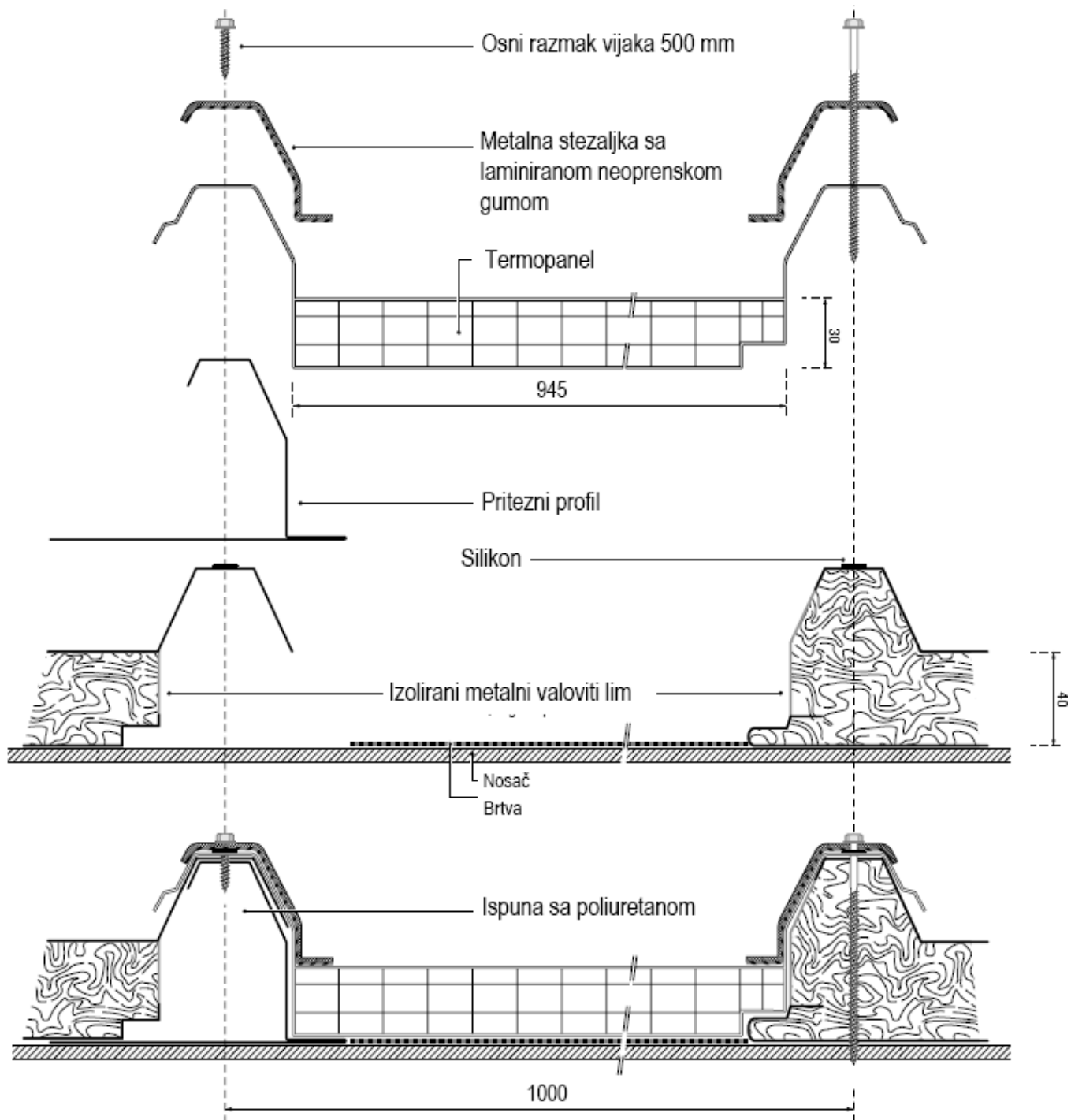


Za pokrivanje protuprašne trake i lakši odvod kondenzata preporuča se U-profil kao na presjeku B. Da bi se izbjegle štete na pločama i da se smanji buka zbog udara vjetrova preporuča se upotreba brtvenih traka od neoprena ili spužvastih guma.

Uputstva za ugradnju Lexan Thermopanel ploča LTP30A/4RS4000

Nasjedna krila Lexan Thermopanel ploča mogu se na ploče od valovitog lima, pomoću vijaka fiksirati sa metalnim stezaljkama na kojima je laminirana neoprenska guma. Metalne stezaljke pritišću Lexan Thermopanel ploče na dolje i drže ih prilikom opterećenja.

Prazan prostor koji nastaje između valovitog izoliranog lima i Lexan Thermopanel ploče mora se popuniti izoliranim komadom za ispunu. Takav komad se može izrezati od metalnog izoliranog valovitog lima.



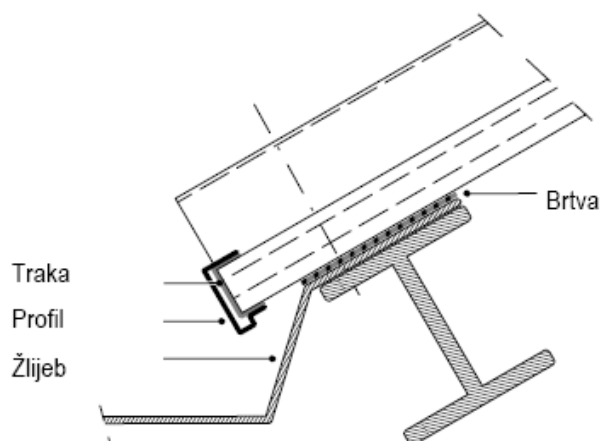
Upustva za ugradnju Lexan Thermopanel ploča LTP30B/4RS4000

Ostakljenje krova

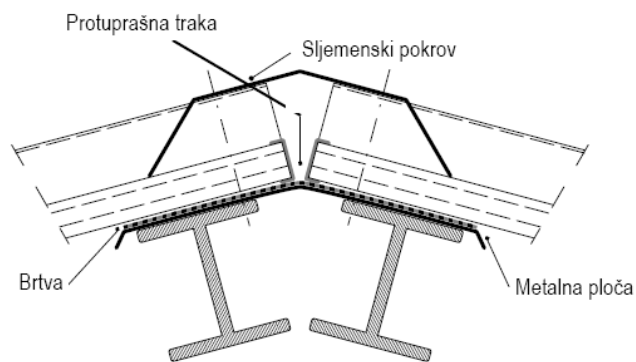
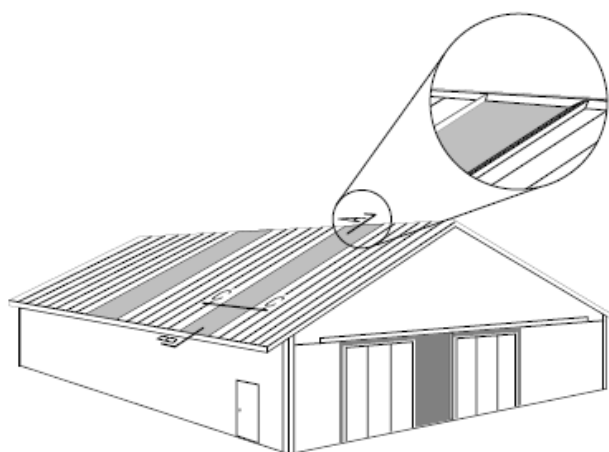
Lexan Thermopanel ploče se uglavnom koriste za svjetlarnike od vrha krova do žlijeba. Za zaštitu od kiše služe dobro poznati sljemenski pokrovi (v. presjek A).

Rupe za pričvršćenje oba nasjedna krila moraju biti 5 mm šire od promjera vijka zbog toplinskog širenja.

Oсни razmak između rupa ne smije biti veći od 500 mm.

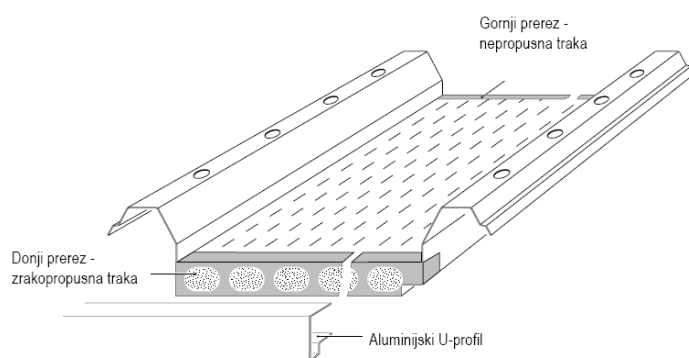
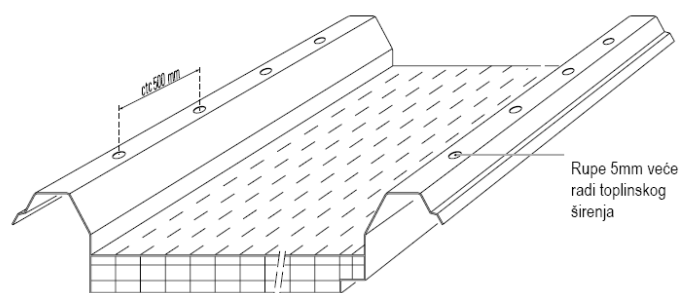


Presjek B



Presjek A

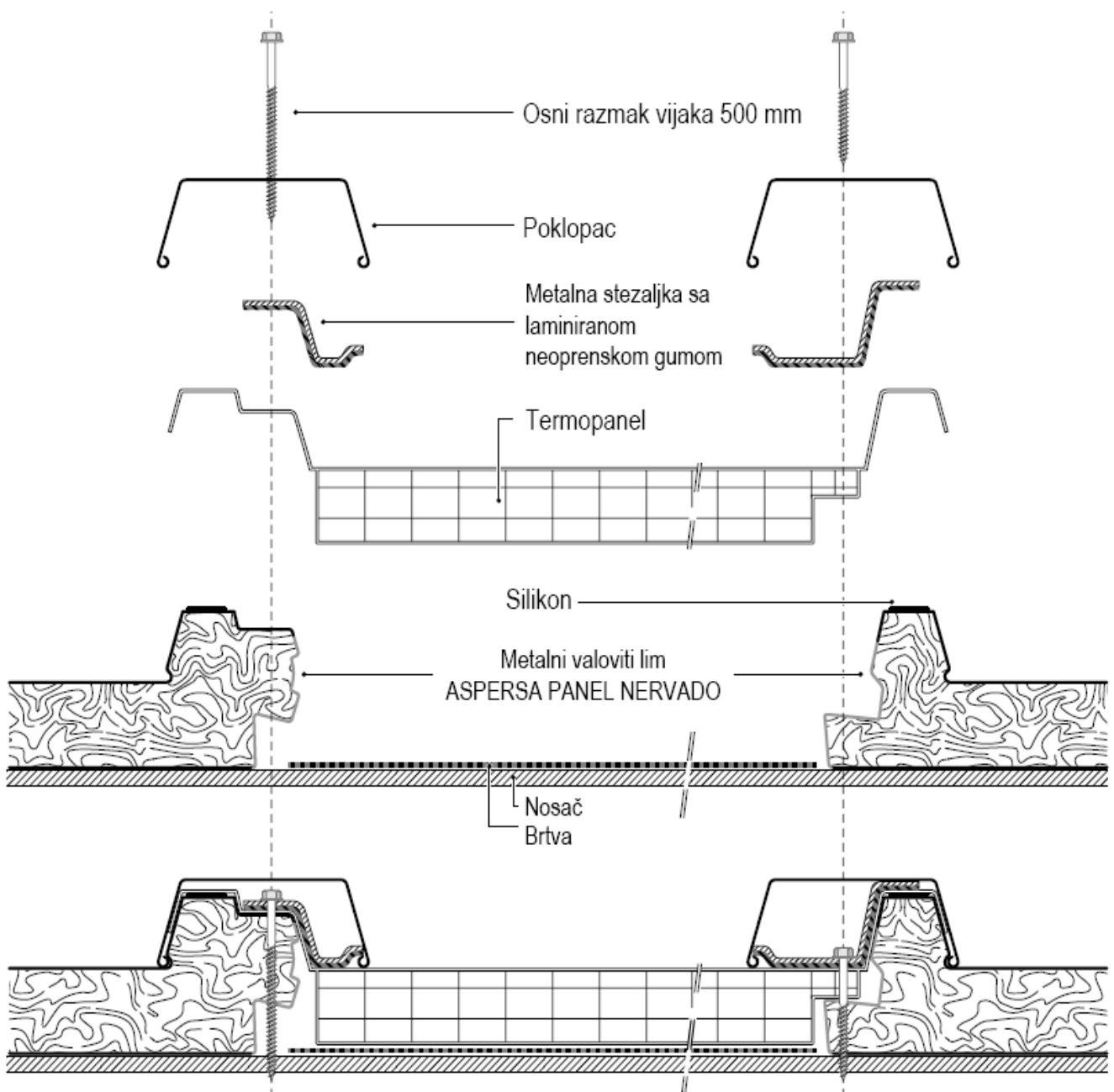
Za pokrivanje protuprašne trake i lakši odvod kondenzata preporuča se U profil kao na presjeku B. Da bi se izbjegle štete na pločama i da se smanji buka zbog udara vjetra preporuča se upotreba brtvenih traka od neoprena ili spužvastih guma.



Uputstva za ugradnju Lexan Thermopanel ploča LTP30B/4RS4000

Nasjedna krila Lexan Thermopanel ploča mogu se na ploče od valovitog lima, pomoću vijaka, fiksirati sa metalnim stezaljkama na kojima je laminirana neoprenska guma. Metalne stezaljke pritišću Lexan Thermopanel na dolje i drže ih prilikom opterećenja.

Prazan prostor koji nastaje između valovitog izoliranog lima i Lexan Thermopanel ploče mora se popuniti izoliranim komadom za ispunu. Takav komad se može izrezati od metalnog izoliranog valovitog lima.

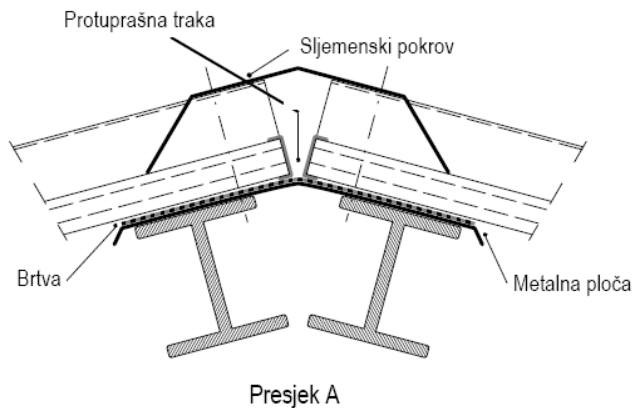
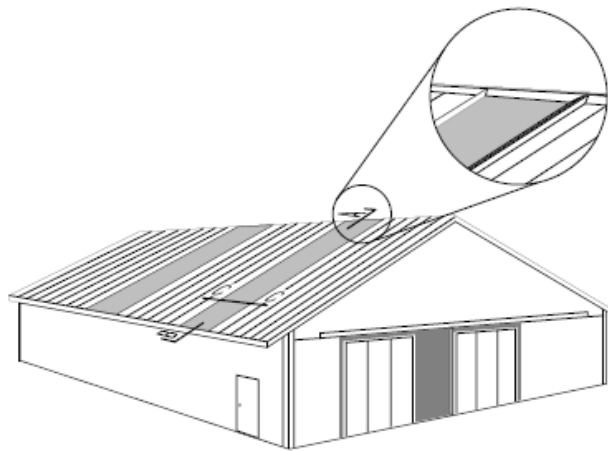


Uputstva za ugradnju Lexan Thermopanel ploča LTP30C/4RS4000

Ostakljivanje krova

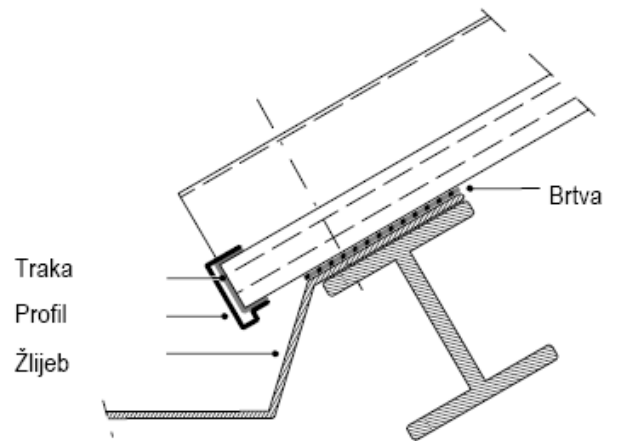
Lexan Thermoclear ploče se uglavnom koriste za svjetlarnike od vrha krova do žlijeba. Za zaštitu od kiše služe dobro poznati sljemenski pokrovi (v.presjek A).

Rupe za pričvršćenje na obje strane nasjednih krila moraju biti 5 mm šire od promjera vijka radi toplinskog širenja. Osni razmak između rupa ne smije biti veći od 500 mm.

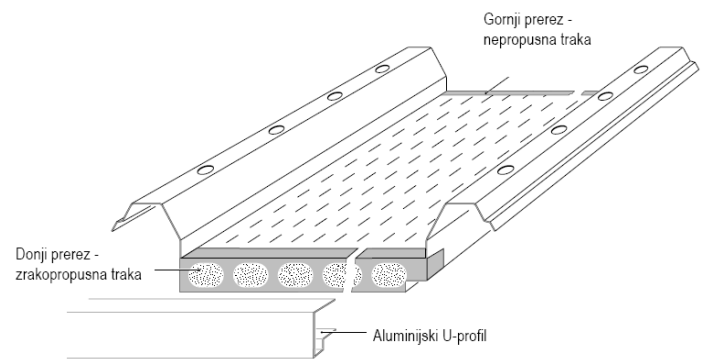
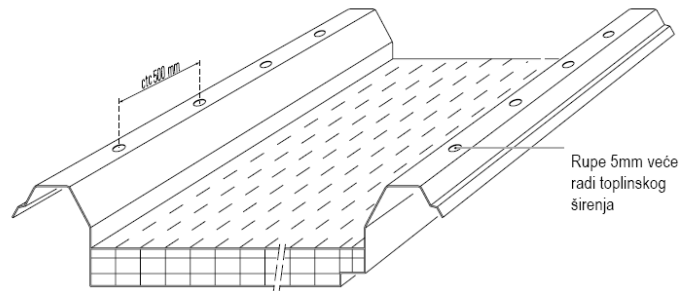


Presjek A

Za pokrivanje protuprašne trake i lakši odvod kondenzata preporuča se U profil kao na presjeku B. Da bi se izbjegle štete na pločama i da se smanji buka zbog udara vjetra preporuča se upotreba brtvenih traka od neoprena ili spužvastih guma.



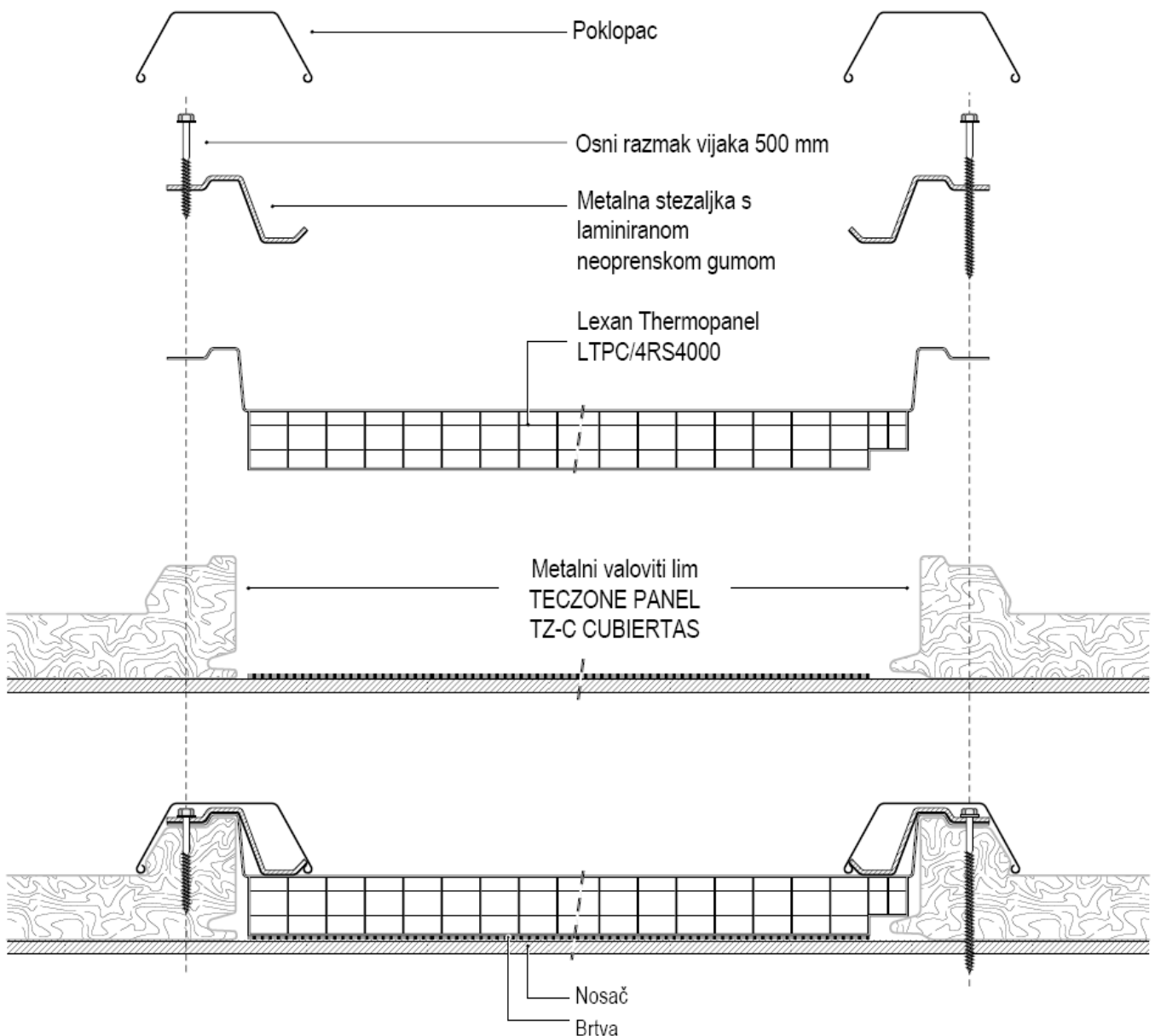
Presjek B



Uputstva za ugradnju Lexan Thermopanel ploča LTP30C/4RS4000

Nasjedna krila Lexan Thermoclear ploča mogu se na ploče od valovitog lima, pomoću vijaka, fiksirati sa metalnim stezaljkama na kojima je laminirana neoprenska guma. Metalne stezaljke pritišću Lexan Thermopanel ploče na dolje i drže ih prilikom opterećenja.

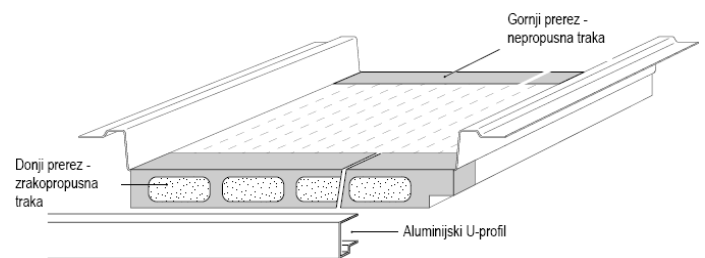
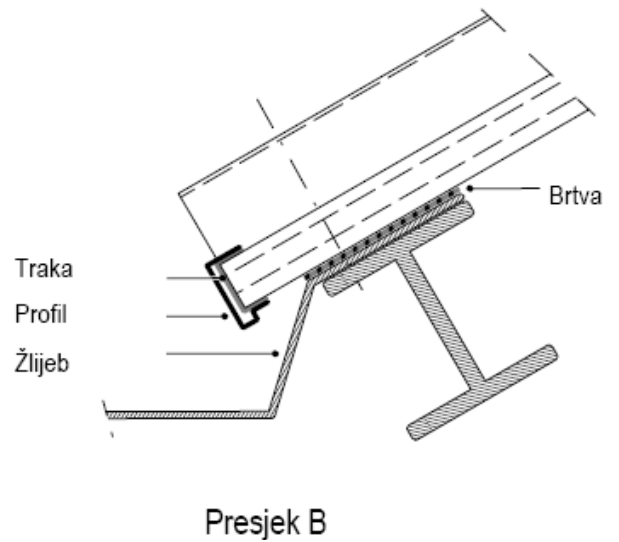
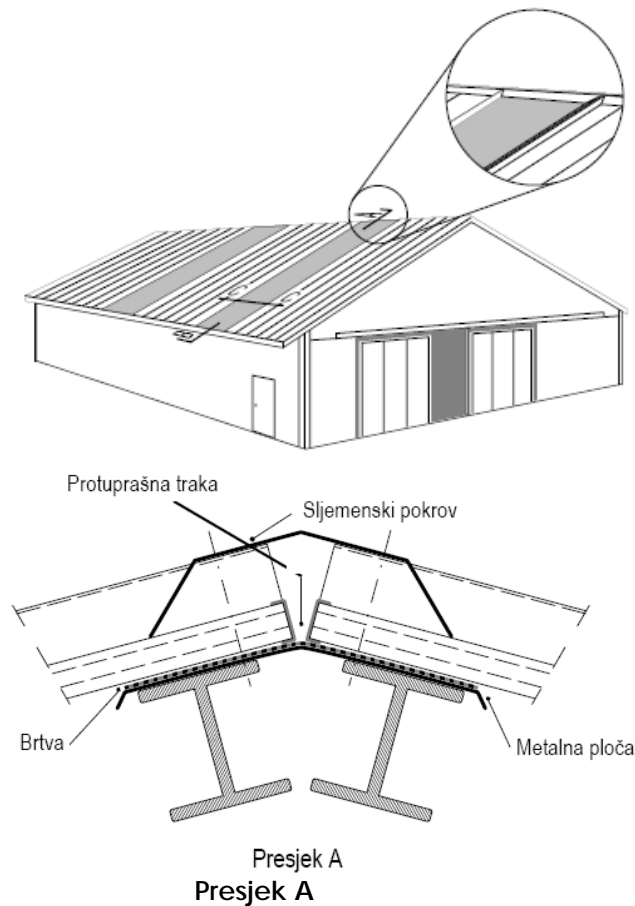
Prazan prostor koji nastaje između valovitog izoliranog lima i Lexan Thermopanel ploče mora se popuniti izoliranim komadom za ispunu. Takav komad se može izrezati od metalnog izoliranog valovitog lima.



Uputstva za ugradnju Lexan Thermopanel ploča LTP30D/4RS3600

Ostakljivanje krova

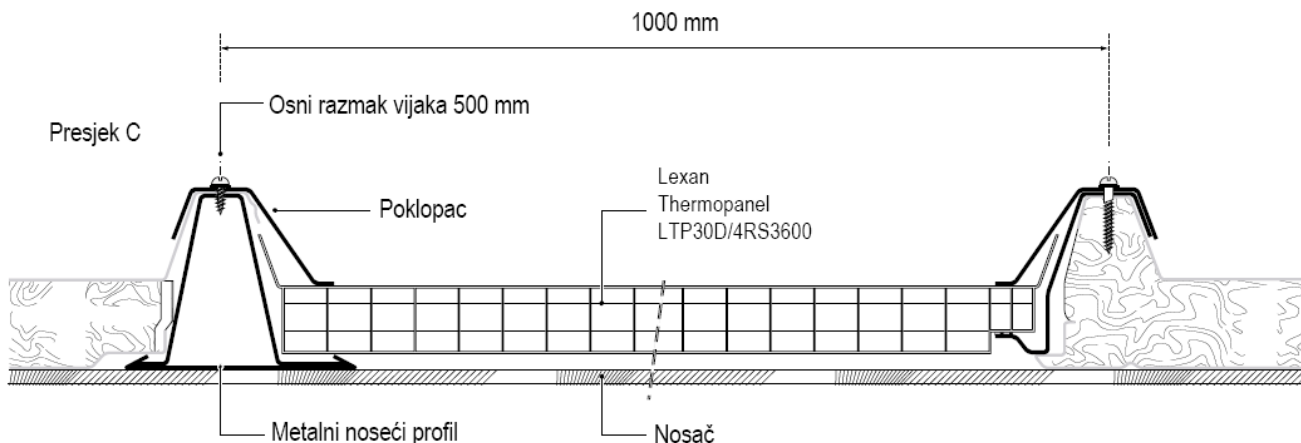
Lexan Thermopanel ploče se uglavnom koriste za svjetlarnike od vrha krova do žlijeba. Za zaštitu od kiše služe dobro poznati sljemenski pokrovi (v. presjek A).



Za pokrivanje protuprašne trake i lakši odvod kondenzata preporuča se U profil kao na presjeku B. Da bi se izbjegle štete na pločama i da se smanji buka zbog udara vjetra preporuča se upotreba brtvenih traka od neoprena ili spužvaste gume.

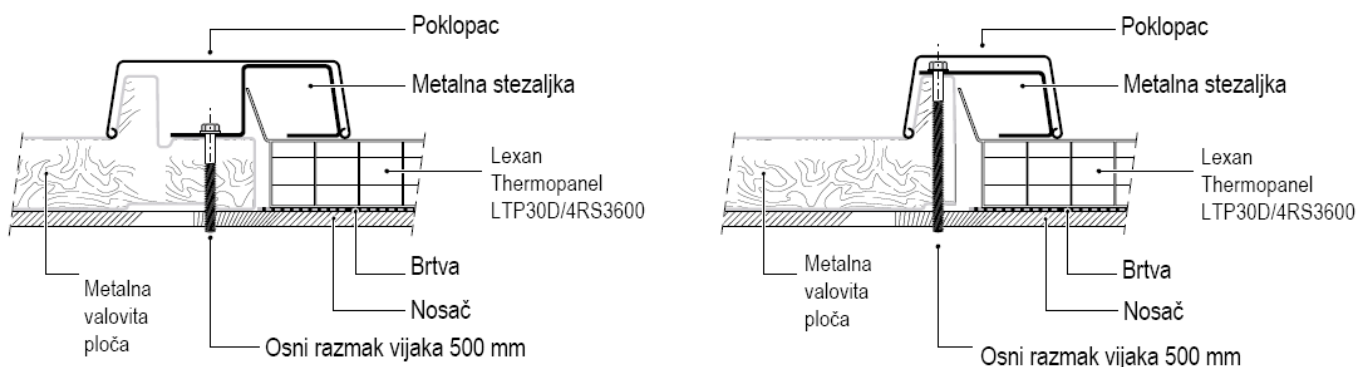
Uputstva za ugradnju Lexan Thermopanel ploča LTP30D/4RS3600

Prijedlog 1



U prijedlogu 1 Thermopanel je pritegnut između metalnog nosećeg i metalnog pokrovnog profila. Dodatni nosači za podupiranje Thermopanel ploče nisu potrebni. Lexan Thermopanel ploča ugrađena prema prijedlogu 1 može biti izvrgnuta pritisku i podtlaku vjetra od 1750 N/m².

Prijedlog 2



U prijedlogu 2 Thermopanel se podupire nosačima.

Pritisak vjetra N/mm ²	maks.razmak nosača mm
1000	2000
2000	1900
1400	1800
1600	1700

maks. dozvoljeni podtlak vjetra = 1750 N/mm²