

13. STIKLO PAKETŲ TRŪKIAI*

Norint išvengti stiklo paketų trūkių, svarbu žinoti jų tipus bei priežastis. Stiklo skilimo priežasčių atpažinimas reikalauja didelės patirties, todėl rekomenduojame, kad tai atliktų specialistai, turintys daugiametę patirtį.

Dažniausiai stiklo skilimo priežastį galima nustatyti pagal skilimo vaizdą. Tačiau būna atvejų, kuomet tai padaryti sudėtinga. Visuomet rekomenduojame esant galimybei atlikti ir stiklo paketo „atidengimo“ ir apžiūros aktą. Vertinant skilimą, pradėti nuo skilimo vaizdo priskyrimo tam tikrai trūkių grupei: mechaninių ar terminių:

Mechaniniai: Stiklo paketo skilimą gali sukelti labai didelė ilgalaikė apkrova susidaranti dėl oro slėgio, aukščio skirtumo stiklo paketo gamybos ir jo montavimo vietoje, pastovaus stipraus vėjo, sniego ir kt., ar trumpalaikė apkrova susidaranti dėl stiklo paketo pastatymo ant akmens ar metalo, netinkamų įtempimo juostų naudojimo ant transportavimo stovų, smūgio plaktuku į stiklajuostę ir kt.

Terminiai: Stiklo terminio trūkimo priežastis yra temperatūrų skirtumas stiklo plokštumoje. Kritinis temperatūrų skirtumas paprastajam negrūdintam stiklui ~35 °C (žr. 24 lent.). Visos sąlygos ir savybės, kurios didina šį skirtumą, didina ir stiklo terminio trūkimo tikimybę. Pvz.: kai saulė vienodai apšviečia visą stiklo paviršių, temperatūra visame stiklo plote pasiskirsto tolygiai ir skilimo pavojaus nėra. Tačiau, kai dalis to paties stiklo yra pavėsyje, o kita dalis kaista saulėje gali susidaryti skilimą sukelsiantis temperatūros skirtumas.

Grūdintas stiklas gali atlaikyti ~200 °C temperatūros skirtumą. Dėl šios priežasties grūdinto stiklo terminis trūkimas, esant natūralioms sąlygoms, - praktiškai neįmanomas. Jeigu negalima pašalinti veiksnių, didinančių terminio trūkimo tikimybę, rekomenduojama naudoti grūdintą stiklą. Draudžiama tiesiai į negrūdintą stiklo paketą nukreipti kondicionieriaus karšto arba šalto oro srautą. Taip pat prie stiklo paketo nerekomenduojama įrengti dirbtinių šilumos bei šviesos šaltinių.

Kritinis temperatūrų skirtumas stiklo plokštumai pagal stiklo tipą

24 lentelė

Stiklo tipas ir storis	Kritinis temperatūrų skirtumas, ΔT , °C		
	Neapdirbta arba bukinta kraštinė	Šlifuota kraštinė	Poliruota kraštinė
Paprastasis „Float“, ≤12 mm	35	40	45
Paprastasis „Float“, 15 mm ar 19 mm	30	35	40
Paprastasis „Float“, 25 mm	26	30	35
Raštuotasis	26	26	26
Armuotas raštuotas ar poliruotas armuotas	22	22	22
Karščiu stiprintas	100	100	100
Grūdintas	200	200	200
Laminuotas	Sulaminuoto komponento žemiausia reikšmė		

Veiksniai didinantys ar mažinantys stiklo terminio trūkimo riziką

25 lentelė

Mažinantys veiksniai	Didinantys veiksniai
Lygi vietovė	Kalnuota vietovė
Jūrinis klimatas	Žemyninis klimatas
Šiaurės šalys	Pietų šalys
Šiaurinė, šiaurės vakarų fasado orientacija	Rytinė, pietrytinė, pietinė fasado orientacija
Plokščias fasadas	Nelygus fasadas su vidiniais kampais, stogeliais, balkonais ir kt. konstrukcijomis
Pastatas atviroje vietoje	Pastatas apsuptas kitų pastatų, medžių
Maža saulės energijos absorbcija (išorinis stiklas – skaidrus)	Didelė saulės energijos absorbcija (išorinis stiklas – tonuotas, reflektinis, tonuotas – reflektinis)
Vidinis stiklas - neselektyvinis	Vidinis stiklas – selektyvinis
Struktūrinis stiklinimas	Rėminis fasadas
Tamsūs fasado rėmai	Šviesūs fasado rėmai

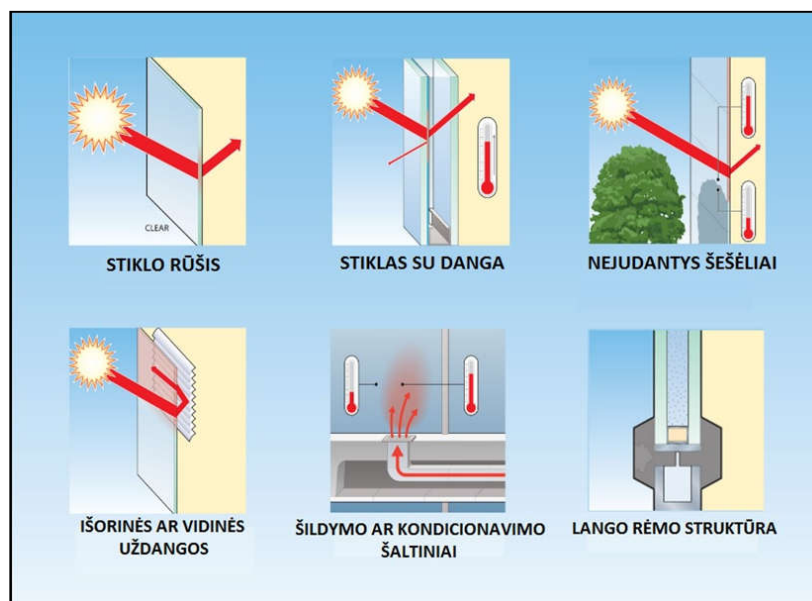
Veiksniai didinantys ar mažinantys stiklo terminio trūkimo riziką 25 lentelė (tęsinys)

Mažinantys veiksniai	Didinantys veiksniai
Aliuminio rėmai	Medžio rėmai
Negilus stiklo įleidimas į rėmą	Gilus stiklo įleidimas į rėmą
Bukinti, šlifuoti, poliruoti kraštai	Stiklo kraštai be apdirbimo
Maži stiklo lakšto matmenys	Dideli stiklo lakšto matmenys
Stiklas be uždangų	Išorinės, vidinės uždangos (žaliuzės, roletai ir pan.)
Judantys šešėliai ant stiklo	Nejudantys šešėliai ant stiklo

26 lentelė

Stiklo absorbcija, %	Terminio skilimo rizika
80-85	Labai aukšta
60-70	Aukšta
45-55	Vidutinė - aukšta
30-40	Vidutinė
18	Maža

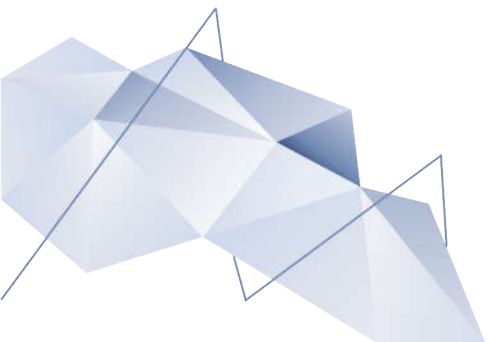
Terminio trūkio rizika priklauso nuo:



28 pav. Veiksniai įtakojančys terminio trūkio riziką

*Sandėliavimo, montavimo ar eksploatavimo metu dėl mechaninių ar terminių priežasčių trūkusiems stiklo paketams garantija nėra teikiama.

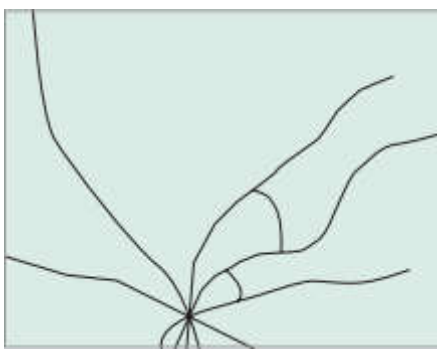
<i>Mechaninių trūkių tipai</i>	
Aprašas:	Stiklo trūkio vaizdas:
Briaunos trūkis nuo smūgio; Stiklo rūšis: poliruotas stiklas, laminuotas stiklas, raštuotas stiklas Priežastis: stiklo paketo pastatymas ant akmens ar metalo; smūgis į kraštinę metaline dalimi; kiti smūgiai ir susidūrimai; netinkamų įtempimo juostų ant transportavimo stovų naudojimas. Trūkio požymiai: įtrūkimo kampas visomis kryptimis, nestatus; perėjimo kampas nestatus; kraštinėje matomos įvairaus dydžio kriauklės, priklausomai nuo smūgio stiprumo; aiškus skilimo centras kraštinėje.	
Kampo trūkis nuo smūgio; Stiklo rūšis: poliruotas stiklas, laminuotas stiklas, raštuotas stiklas Priežastis: stiklo paketo pastatymas ant akmens ar metalo; smūgis į kampą metaline dalimi; stiklo paketo vertimas per kampą. Trūkio požymiai: įtrūkimo kampas visomis kryptimis, nestatus; perėjimo kampas nestatus; kampe matomas aiškus centras ir įvairaus dydžio kriauklės ar kreiviniai įtrūkimai, priklausomai nuo smūgio stiprumo; skilimo linijos viduryje ar pereina iki stiklo briaunos.	
Briaunos trūkis nuo spaudimo; Stiklo rūšis: poliruotas stiklas, laminuotas stiklas, raštuotas stiklas Priežastis: per mažos kaladėlės, kai didelis stiklo svoris; per didelis spaudimas priveržiant; montavimo klaidos (pvz.: ne visiškai įsuktas rėmą tvirtinantis varžtas); per didelis spaudimas, tvirtinant medine stiklajuostę be tarpinės. Trūkio požymiai: įtrūkimo kampas visomis kryptimis, nestatus; perėjimo kampas nestatus; nėra kriauklių kraštinėje arba labai nedaug; skilimo centras kraštinėje.	



PRIEDAS Nr. 2

2019-04-12

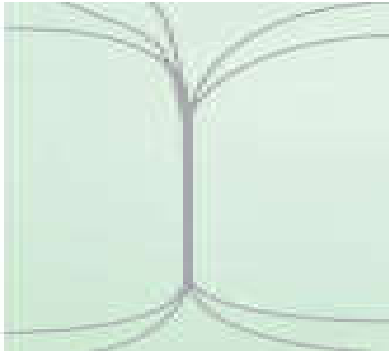
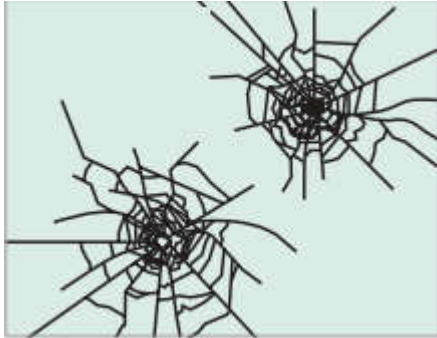
Versija nr. 2 Draft

Poliruoto stiklo kraštinės trūkis;		
Stiklo rūšis:	poliruotas stiklas, laminuotas stiklas, raštuotas stiklas	
Priežastis:	maži akmenukai tarp stiklų; plaktuko smūgis į stiklajuostę; kiti smūgiai ir susidūrimai.	
Trūkio požymiai:	įtrūkimo kampas visomis kryptimis, nestatus; perėjimo kampas nestatus; trūkio pradžia matoma briaunos zonoje; galimos kriauklės (žvynai) skilimo centre.	
Sugnybimo trūkis;		
Stiklo rūšis:	poliruotas stiklas, laminuotas stiklas, raštuotas stiklas	
Priežastis:	per mažos ar netinkamos atraminės kaladėlės, kai didelis stiklo svoris; neteisingas stiklajuostės montavimas; neatsižvelgta į stiklo/rėmo ilgio pasikeitimą.	
Trūkio požymiai:	įtrūkimo kampas visomis kryptimis, nestatus; perėjimo kampas nestatus; trūkio pradžia matoma briaunos zonoje; galimos kriauklės(žvynai) skilimo centre; dažnai nėra kreivinių įtrūkimų viduriniame plote.	
Susukimo trūkis;		
Stiklo rūšis:	poliruotas stiklas, laminuotas stiklas, raštuotas stiklas	
Priežastis:	nepakankamas stiklo storis ypač dvigubo tvirtinimo atveju; lango rėmo įlinkis, stiklo paketo gniuždymas.	
Trūkio požymiai:	įtrūkimo kampas visomis kryptimis, nestatus; perėjimo kampas nestatus; galimi kreiviniai įtrūkimai viduriniame plote; dažnai ilgi įtrūkimai matomi nuo krašto iki krašto.	

PRIEDAS Nr. 2

2019-04-12

Versija nr. 2 Draft

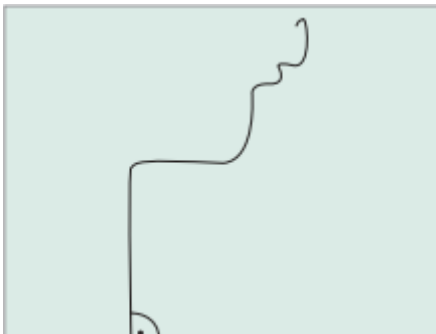
Paviršiaus slėgimo trūkis;		
Stiklo rūšis:	poliruotas stiklas, laminuotas stiklas, raštuotas stiklas	
Priežastis:	per didelė temperatūros, oro slėgio apkrova ir/ar aukščio skirtumas tarp gamybos ir montavimo vietos; per mažų matmenų akvariumų stiklas tvirtinamas iš 4 pusių.	
Trūkio požymiai:	įtrūkimo kampas visomis kryptimis, nestatus; skilimo centras nėra matomas; eigos linijos nuo kampo iki kampo (S ar lanko formos); perėjimo kampas nestatus; nėra kriauklių stiklo kraštinėje.	
Stiklo trūkis dėl šūvio I;		
Stiklo rūšis:	poliruotas stiklas, raštuotas stiklas, visi McGründinti monolitiniai stiklai	
Priežastis:	šovimas ginklu.	
Trūkio požymiai:	mažas, apvalus įėjimo centras; didesnis išėjimo centras; lygios, aštrios centro briaunos; apvali forma – status plokštumai šūvis; ovali forma – įstrižas plokštumai šūvis.	
Stiklo trūkis dėl šūvio II;		
Stiklo rūšis:	laminuotas stiklas	
Priežastis:	šovimas ginklu.	
Trūkio požymiai:	sutrupintas stiklas aplink peršovimo centrą; dideli kreiviniai įtrūkimai ar kriauklės aplink šūvio centrą; kuo mažesnis šovinyis ir didesnė energija, tuo mažesnis skilimo kraštas ir švaresnis peršovimas didesnis išėjimo centras.	

PRIEDAS Nr. 2

2019-04-12

Versija nr. 2 Draft

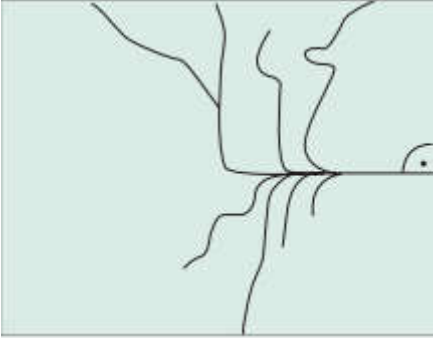
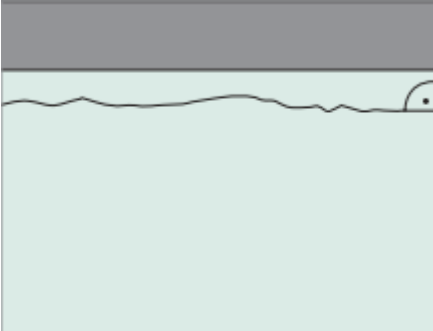
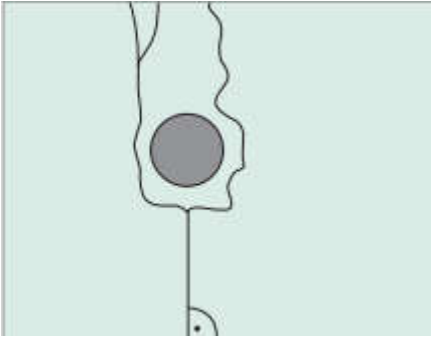
Trūkis dėl akmens sviedimo I;		
Stiklo rūšis:	poliruotas stiklas, raštuotas stiklas, visi monolitiniai stiklai	
Priežastis:	akmens ar kt. sunkaus daikto metimas; įsilaužimas sunkiu daiktu (pvz. kūju).	
Trūkio požymiai:	netaisyklingas trūkio centras; eigos linijos išsidėsto stambaus voratinklio pavidalu; skilimo linijos dažniausiai pereina iki stiklo briaunos.	
Trūkis dėl akmens sviedimo II;		
Stiklo rūšis:	laminuotas stiklas	
Priežastis:	akmens ar kt. sunkaus daikto metimas; įsilaužimas sunkiu daiktu (pvz. kūju).	
Trūkio požymiai:	netaisyklingas trūkio centras; eigos linijos išsidėsto stambaus voratinklio pavidalu; skilimo linijos dažniausiai pereina iki stiklo briaunos; dažniausiai stiklas nepramušamas.	

<u>Terminių trūkių tipai</u>		
Aprašas:		Stiklo trūkio vaizdas
Normalus terminis trūkis;		
Stiklo rūšis:	poliruotas stiklas, raštuotas stiklas, laminuotas stiklas armuotam stiklui galimi nukrypimai dėl tinklelio	
Priežastis:	dalinis stiklo paketo uždengimas šviečiant saulei; didelė saulės energijos absorbcija (išorinis stiklas – tonuotas, reflektinis, tonuotas – reflektinis); nejudantys šešėliai ant stiklo; pakuote sudėti garsą ir šilumą izoliuojantys su saulės kontrolės funkcija stiklai be uždengimo tiesioginiuose saulės spinduliuose.	
Trūkio požymiai:	status briaunos įtrūkimo kampas; kreivinių įtrūkimų ar didesnių kriauklių dažniausiai nėra; trūkio linija vingiuota, keičia kryptį ties šilumos ar šalčio šaltiniu; trūkio pabaiga dažniausiai su kabliuku.	

PRIEDAS Nr. 2

2019-04-12

Versija nr. 2 Draft

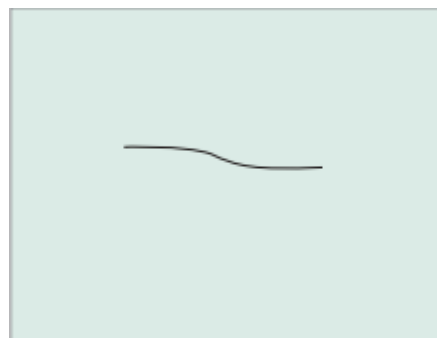
Labai didelis terminis trūkis; Stiklo rūšis: poliruotas stiklas, raštuotas stiklas, laminuotas stiklas armuotam stiklui galimi nukrypimai dėl tinklelio Priežastis: prie pat stiklo atliekami virinimo darbai; į stiklą nukreiptas karšto oro ventiliatorius; kitoks stiprus įkaitimas. Trūkio požymiai: status briaunos įtrūkimo kampas; kreivinių įtrūkimų ar didesnių kriauklių dažniausiai nėra; trūkio linijos vingiuotos, keičia kryptį ties šilumos ar šalčio šaltiniu; trūkio pabaiga dažniausiai su kabliuku.	
Tolygus terminis trūkis I; Stiklo rūšis: poliruotas stiklas, raštuotas stiklas, laminuotas stiklas. Armuotam stiklui galimi nukrypimai dėl tinklelio Priežastis: tamsios dėmės ant stiklo (pvz.: lipdukai, reklamos ir kt.) stiklo dalinis užtamsinimas vidinėmis žaliuzėmis; stiklo uždengimas dekoracija ar kt. objektu, suteikiančiu šešėlį. Trūkio požymiai: status briaunos įtrūkimo kampas; kreivinių įtrūkimų ar didesnių kriauklių dažniausiai nėra; trūkio linijos šiek tiek vingiuotos, eina paraleliai šilumos ar šalčio šaltiniui; trūkio pabaiga dažniausiai be kabliuko.	
Tolygus terminis trūkis II; Stiklo rūšis: poliruotas stiklas, raštuotas stiklas, laminuotas stiklas. Armuotam stiklui galimi nukrypimai dėl tinklelio Priežastis: tamsios dėmės ant stiklo (pvz.: lipdukai, reklamos ir kt.) stiklo uždengimas dekoracija ar kt. objektu, suteikiančiu šešėlį. Trūkio požymiai: status briaunos įtrūkimo kampas; pradžioje kreivinių įtrūkimų ar didesnių kriauklių dažniausiai nėra; trūkio linija tiesi, keičia kryptį ties šilumos ar šalčio šaltiniu; pasitaiko banguotos linijos krypties pasikeitimo vietoje; trūkio pabaiga dažniausiai be kabliuko.	

PRIEDAS Nr. 2

2019-04-12

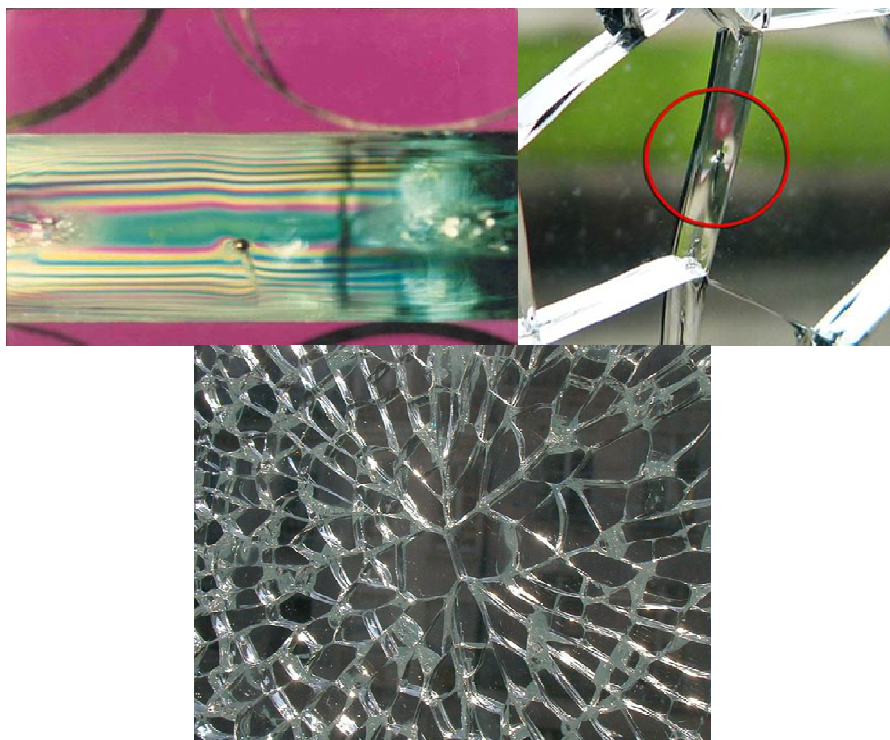
Versija nr. 2 Draft

Terminis kirmino formos trūkis;	
Stiklo rūšis:	poliruotas stiklas, laminuotas stiklas.
Priežastis:	prie pat stiklo atliekami virinimo darbai; į stiklą nukreiptas karšto oro ventiliatorius; kitoks stiprus taškinis įkaitimas.
Trūkio požymiai:	stiklo ploto viduryje; nejmanoma atskirti trūkio pradžios ir pabaigos; kirmino ar S formos be didesnio krypties pasikeitimo.



Kiti trūkiai

Spontaniškas stiklo skilimas – įtakotas nikelio sulfido (NiS) priemaišų grūdintame stikle. **Šis skilimas būdingas tik grūdintam stiklui**, kai eksploataavimo metu, veikiant stiklą temperatūriniais pokyčiams, NiS priemaiša plečiasi daug greičiau, nei pats stiklas. Stiklo vidinės jėgos neatlaiko tempimo ir stiklas skyla į daug mažų gabaliukų. Jis yra atsitiktinis ir nepriklauso nuo stiklo rūšies, stiklo paketų ar stiklo gamintojo, todėl negali būti laikomas stiklo broku. Norint sumažinti spontaniškos skilimo riziką dėl NiS priemaišų už papildomą mokestį galima užsakyti HST (en. „HEAT SOAK TEST“) testą. Šio testo metu sumažinama skilimo rizika, bet netgi ir HST testas visiškai nepanaikina savaiminio skilimo tikimybės.



29 pav. Spontaniškos stiklo skilimo pradžia

PRIEDAS Nr. 2

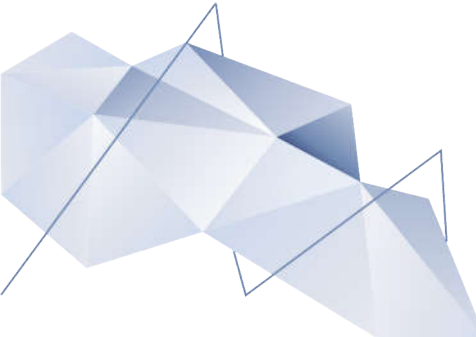
2019-04-12

Versija nr. 2 Draft

Tiesioginis pirkėjas patvirtina, kad yra susipažinęs su Priedais Nr. 2, Nr. 3 ir Nr. 5, bei
prisiima atsakomybę dėl šiuose dokumentuose esančios informacijos perdavimo
tretiesiems asmenims.

Priedus galite rasti oficialiame gamintojo puslapyje <http://www.glasslt.com/>

Dokumentas paruoštas remiantis Europos standartu stiklo paketams (EN 1279) bei kitais
stiklams ir stiklo gaminiams skirtais EN standartais. Gamintojas pasilieka teisę tobulinti ir
pildyti šį dokumentą.



UAB "GLASS LT"
Įmonės kodas 124578825
PVM kodas LT245788219
JAR tvarkytoja VĮ Registrų centras
OP Corporate Bank plc Lietuvos filialas
A. s. LT11 2150 0510 0003 8199

Buveinė:
V. Kudirkos g. 22,
LT-01113 Vilnius, Lietuva
Gamyba ir korespondencijos adresas:
Naujoji g. 136D,
LT-62175 Alytus, Lietuva

Telefonas (+370 5) 2351032
Telefonas (+370 315) 77201
Telefonas (+370 315) 24101
Faksas (+370 315) 78181
El. paštas info@glasslt.com
www.glasslt.com