



SELECT LANGUAGE

**ENGLISH****2****SLOVENSKY****9****ČESKY****DEUTSCH****POLSKI****16****MAGYAR****23****ITALIAN****FRANÇAIS**



TEST REPORT

No. 004/20

Name and address of the customer:

UMAKOV Group, a.s.
Galvaniho 7/D 821 04 Bratislava

Order No.:

20OVOP0100000038

Contract No.:

P-105-0003/20

Type of material to be

Aluminum and glass

Product:

Glass railing A/ZAVLBR110-2500-011

Test samples description:

4 glass railings with 2x10 mm glass; ESG + 0,76 mm; PVB foil, and AL/0011 aluminum anchoring profile

Supplied by:

Krystal, Warsaw, Poland

Sample receipt date:

11.02.2020 (glass); 13.2.2020 (profiles), and 25.2.2020 (glass)

Sample storage:

In a normal laboratory environment (20±2°C; 50±5%)

Test

The name of the test or property tested and the number of the standard, or any other identification of the test method/procedure:

1. Horizontal load tests to the maximum load carrying capacity of $q_k=3.0\text{kN/m}$
2. Wind load until the load capacity of the railings is exhausted

Test date:

13.02.2020 – 11.03.2020

Test location:

Centre for Research and Innovation in Construction,
Vysokoškolská 4, 042 00 Košice

Ambient temperature:

20±2°C

Environmental humidity:

50±2%

Deviations:

No non-normative procedures and apparatus were used.

The name of the test or property tested and the number of the standard, or any other identification of the test method/procedure: STN EN 1991-1-1; Eurocode 1. Actions on Structures.

Part 1-1: General actions. Densities, self-weight, imposed loads for buildings

STN EN 1991-1-4; Eurocode 1. Actions on Structures.

Part 1-4: General actions. Wind actions

STN 74 3305: 2014 Guardrails



The used test gauge used and its metrological follow-up:

Name of gauge (apparatus)	Gauge range
Hydraulic press	
Horex sliding caliper	0 – 250 mm
Induction sensor	0 – 120 mm
Induction sensor	0 – 120 mm
Induction sensor	0 – 120 mm
Induction sensor	0 – 300 mm
Induction sensor	0 – 300 mm
Quantum X data acquisition system	8-channel
Load cell	(0 to ± 10) kN
Inflatable bag – pressure gauge	

Ambient 20 $\pm$ 2°C

Environmental 45 $\pm$ 5%

Sample shape: Aluminum profile AL/0011 with length of 1,250 mm; EN-AW 6063-T6-type aluminum alloy; Laminated glass sheet 1000 x 1300 mm; 2xESG+0,76 PVB foil; Plastic L-insert; Plastic wedge; 2x sealing rubbers

Marking of AL11-4, AL11-5, AL11-5, AL11-W8

Sample Samples were not modified; the guardrail assembly was assembled

Deviations: No non-normative procedures and apparatus were used.
No deviations from the standard method were found.

Part 1 – Horizontal linear loads with a maximum horizontal load of 3kN/m



AL11 – 4

AL11 – 6

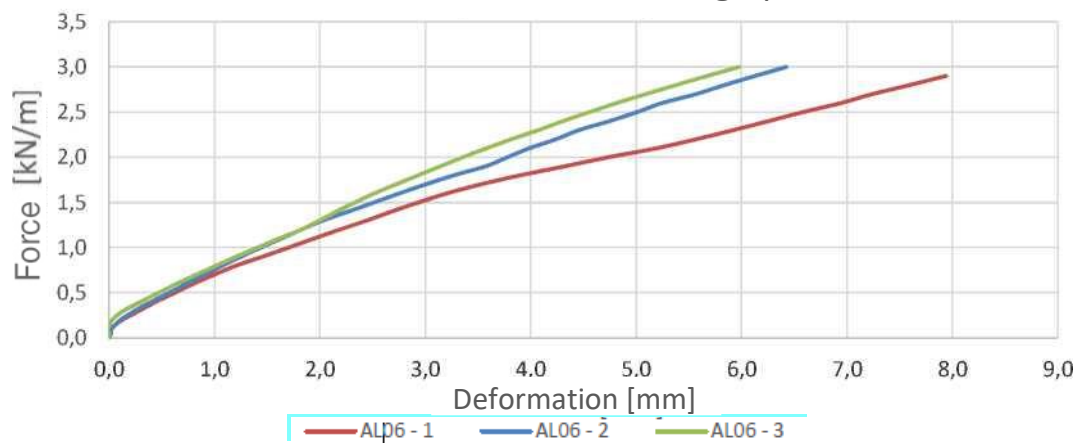


The measured values:

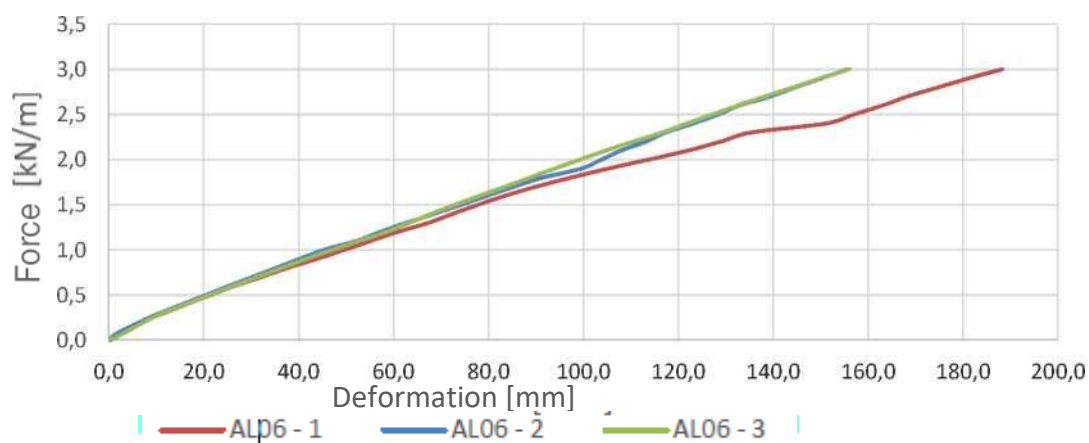
	AL11-4		AL11-5		AL11-6	
Load cell	Deformation – profile	Deformation – glass	Deformation – profile	Deformation – glass	Deformation – profile	Deformation – glass
kN/m	mm	mm	mm	mm	mm	mm
0.00	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0
0.05	0.0	1.5	0.0	1.0	0.0	2.1
0.10	0.0	2.6	0.0	2.6	0.0	4.0
0.20	0.1	6.5	0.1	6.4	0.0	7.4
0.30	0.3	11.5	0.2	10.7	0.1	11.2
0.40	0.4	16.4	0.4	15.6	0.3	16.2
0.50	0.6	21.3	0.6	20.4	0.5	21.2
0.60	0.8	26.4	0.7	25.3	0.6	26.2
0.70	1.0	32.1	0.9	30.2	0.8	31.3
0.80	1.2	37.5	1.1	35.2	1.0	36.4
0.90	1.5	43.8	1.3	40.2	1.2	41.6
1.00	1.7	49.5	1.4	45.3	1.4	47.1
1.10	1.9	55.2	1.6	52.2	1.6	52.8
1.20	2.2	60.9	1.8	57.3	1.8	58.6
1.30	2.4	67.4	2.0	62.7	2.0	63.3
1.40	2.7	72.5	2.3	68.7	2.2	68.0
1.50	2.9	77.8	2.5	74.3	2.3	73.0
1.60	3.2	83.6	2.8	79.8	2.5	78.2
1.70	3.5	90.1	3.0	85.3	2.7	83.6
1.80	3.9	97.4	3.3	91.4	2.9	88.7
1.90	4.3	105.3	3.6	99.6	3.1	94.0
2.00	4.7	113.8	3.8	103.9	3.4	99.3
2.10	5.2	122.1	4.0	108.0	3.6	104.8
2.20	5.6	129.1	4.2	113.2	3.8	110.6
2.30	5.9	135.4	4.5	117.4	4.1	116.7
2.40	6.3	151.3	4.7	123.2	4.3	121.9
2.50	6.6	157.1	5.0	128.5	4.6	127.3
2.60	6.9	163.2	5.2	133.0	4.8	132.6
2.70	7.2	168.4	5.6	139.6	5.1	138.4
2.80	7.6	174.9	5.8	144.7	5.4	144.3
2.90	7.9	181.3	6.1	150.3	5.7	150.0
3.00	8.3	188.3	6.4	155.7	6.0	156.1
0.00	0.9	24.9	0.1	9.7	0.1	13.5



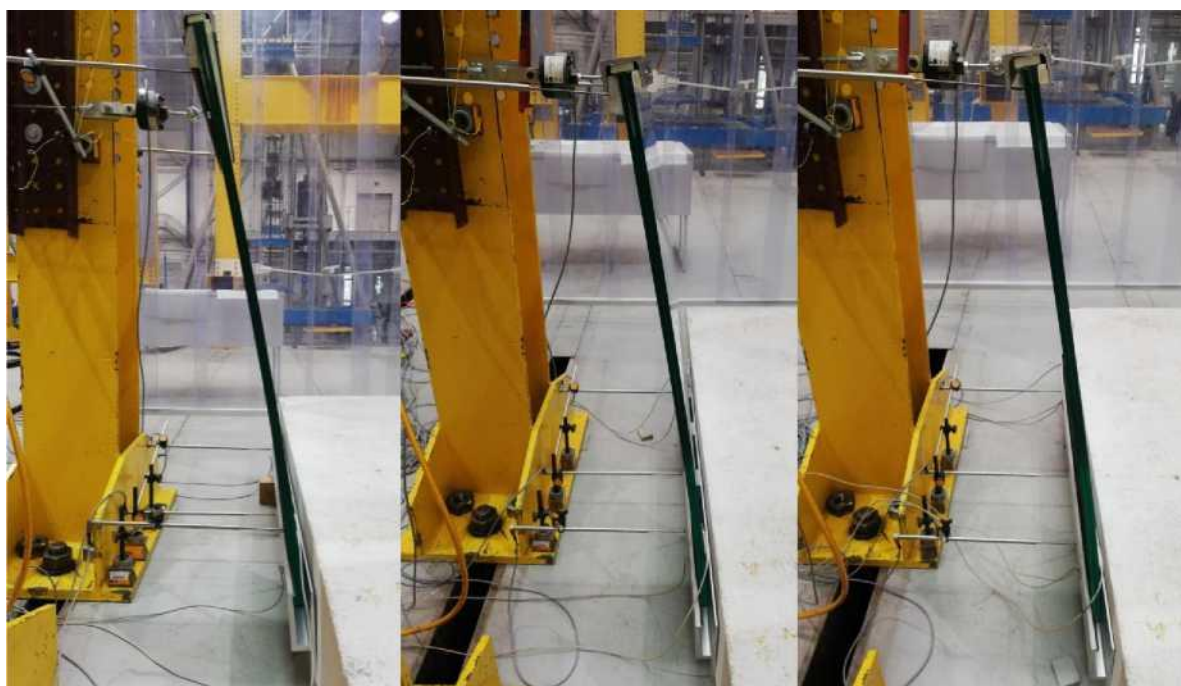
Profile Deformation vs. Force graph



Profile Deformation vs. Force graph



Deformed railing at a load of 3 kN/m



AL11 - 4

AL11 - 5

AL11 - 6



Part 2 – Surface wind loads until the load-carrying capacity exhaustion



The measured values:

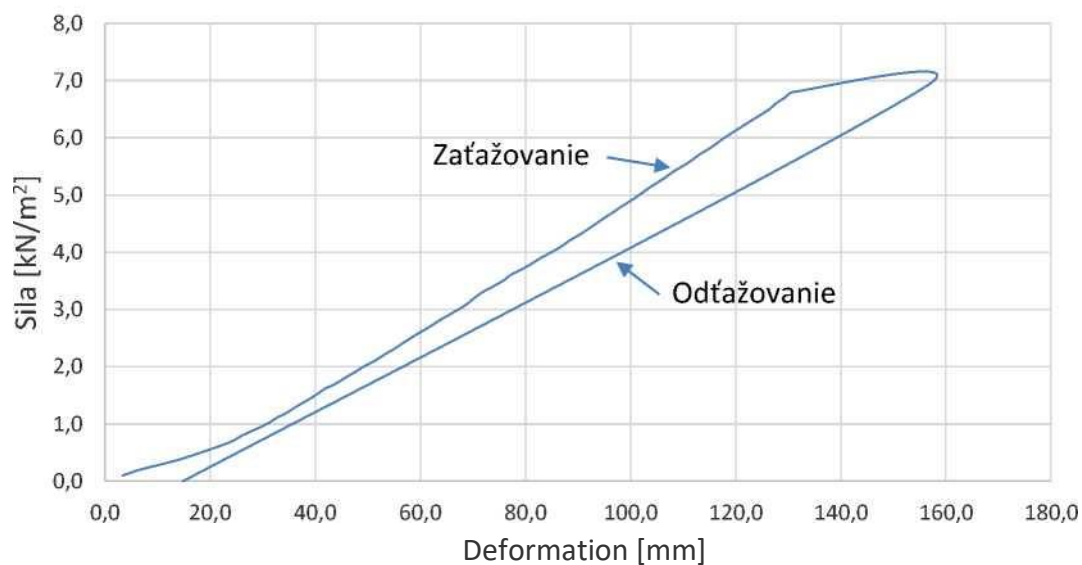
AL11 – W8

Load cell	Deformation – top edge of glass	Measured glass stress
kN/m ²	mm	MPa
0.00	0.0	0.26
0.10	3.3	-1.92
0.20	6.5	-4.04
0.30	10.9	-5.97
0.40	14.9	-8.75
0.50	18.1	-10.47
0.60	21.4	-12.19
0.70	24.2	-13.47
0.80	26.1	-14.80
0.90	28.5	-17.19
1.00	30.8	-19.01
2.00	49.2	-37.22
3.00	67.2	-55.40
4.00	84.9	-72.76
5.00	101.6	-88.71
6.00	117.9	-104.38
6.80	131.1	-116.30
6.90	156.2	-109.47
0.00	14.8	-1.17

Module of elasticity of glass according to
Table E = 70.0 GPa

Sila - strength
 Zatažovanie - loading
 Odťažovanie - unloading

Glass Deformation vs. Force graph



Deformed railing at a surface load of 6.9 kN/m^2 – collapse of the lower pane of glass





Note:

- The test results relate to the subject matter of the test; they shall not replace any other documents required by the state professional supervisory authorities under specific regulations.
- The test has been carried out according to the above standards in accordance with the above procedures.
- The Test Report may only be reproduced in its entirety. The written consent of the test laboratory is required for reproduction of a part of the Test Report.
- **Under the Slovak Building Code, when using glass up to a height of 1,300 mm, the AL/0011 EN-AW 6063-T6 profile meets the requirements for use in categories with a degree of resistance up to 3.00 kN/m. At a surface load simulating a wind load of 6,80kN/m², the load-bearing capacity and serviceability of the railing assembly is satisfactory.**

Date of issuance of the Test Report: 05.06.2023

Test conducted by: Ing. Martin Lavko, ml. and Ing. Daniel Dubecký, PhD.

Author of the test Report: Ing. Martin Lavko, ml.



Test Report reviewed and approved by:

prof. Ing. Vincent Kvočák, PhD.



PROTOKOL O SKÚŠKE č. 004/20

Názov a adresa zákazníka: UMAKOV Group, a.s.
Galvaniho 7/D
821 04 Bratislava

Objednávka č.: 20OVOP0100000038
Zákazka č.: P-105-0003/20
Druh skúšaného materiálu: Hliník a sklo
Výrobok: Sklenené zábradlie A/ZAVLBR110-2500-011

Skúšobné vzorky

Popis: 4x Sklenené zábradlie so sklom 2x10 mm ESG + 0,76 mm PVB
fólia a hliníkový kotviaci profil AL/0011
Dodal: Krystal, Varšava, Poľsko
Dátum prevzatia vzoriek : 11.02.2020 (sklo), 13.2.2020 (profily) a 25.2.2020 (sklo)
Uloženie vzoriek: V bežnom laboratórnom prostredí ($20\pm 2^{\circ}\text{C}$, $50\pm 5\%$)

Skúška

Názov skúšky, resp. skúšanej vlastnosti a číslo normy, resp. iný identifikačný údaj skúšobnej metódy, postupu:

1. Horizontálne zaťažovacie skúšky na max. únosnú hodnotu $q_k=3,0\text{kN/m}$
2. Zaťaženie vetrom do vyčerpania únosnosti zábradlí

Dátum skúšky: 13.02.2020 – 11.03.2020

Miesto skúšky: Centrum výskumu a inovácií v stavebníctve, Vysokoškolská 4,
042 00 Košice

Teplota prostredia: $20\pm 2^{\circ}\text{C}$

Vlhkosť prostredia: $50\pm 2\%$

Odchýlky: Neboli použité žiadne nenormové postupy a prístroje.

Názov skúšky, resp. skúšanej vlastnosti a číslo normy, resp. iný identifikačný údaj

skúšobnej metódy, postupu: STN EN 1991-1-1: Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií.
Časť 1-1: Všeobecné zaťaženia. Objemová tiaž, vlastná tiaž a
úžitkové zaťaženia budov

STN EN 1991-1-4: Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií.
Časť 1-4: Všeobecné zaťaženia. Zaťaženia vetrom

STN 74 3305 : 2014 Ochranné zábradlia

Použitý skúšobný prístroj, jeho metrologická nadväznosť:

Názov meradla (zariadenia)	Rozsah meradla
Hydraulický lis	
Posuvné meradlo Horex	0 – 250 mm
Indukčný snímač	0 – 120 mm
Indukčný snímač	0 – 120 mm
Indukčný snímač	0 – 120 mm
Indukčný snímač	0 – 300 mm
Indukčný snímač	0 – 300 mm
Zbernica dát Quantum X	8 kanálová
Silomer	(0 až ± 10) kN
Nafukovací vak – merač tlaku	

Teplota prostredia: $20 \pm 2^\circ\text{C}$

Vlhkosť prostredia: $45 \pm 5\%$

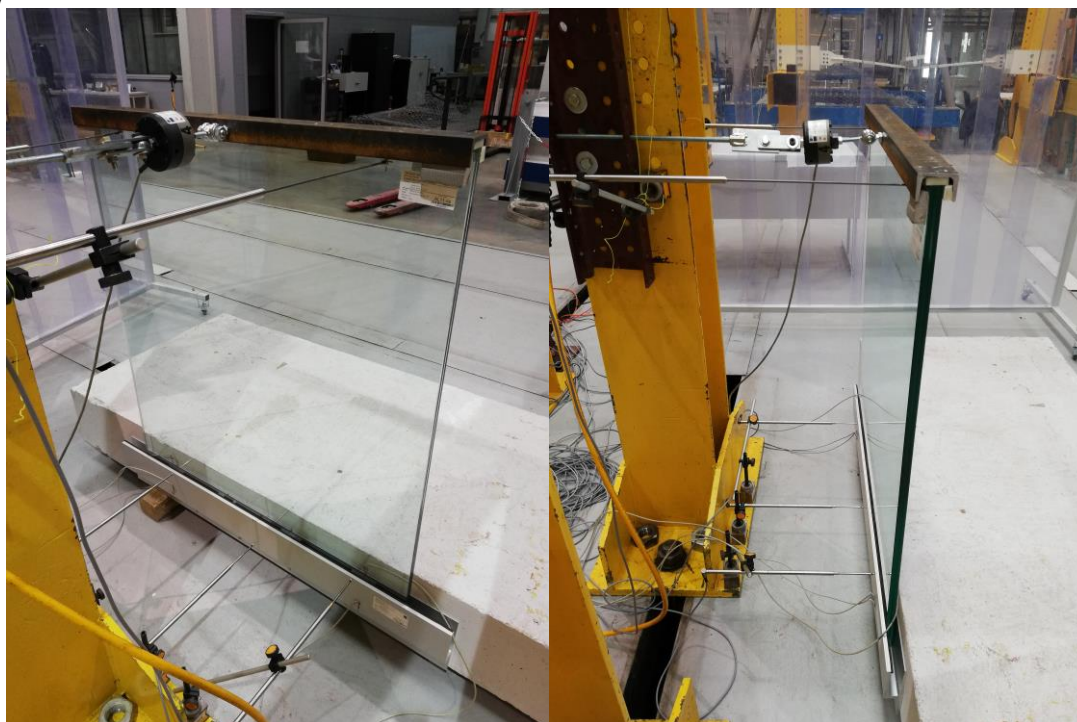
Tvar vzorky: Hliníkový profil AL/0011, dĺžka 1250 mm, typ zliatiny hliníka EN-AW 6063-T6; Laminovaná sklenená tabuľa 1000 x 1300 mm, 2xESG+0,76 PVB fólia; Plastová vložka L; Plastový klin; 2x Tesniaca guma

Označenie vzoriek: AL11-4, AL11-5, AL11-5, AL11-W8

Úprava vzorky : vzorky neboli upravované, zostava zábradlia bola zložená pred skúškou

Odchýlky: Neboli použité žiadne nenormové postupy a prístroje.
Neboli zistené žiadne odchýlky od normovej metódy.

Časť 1. – horizontálne líniové zaťaženie vodorovným zaťažením o maximálnej veľkosti 3kN/m

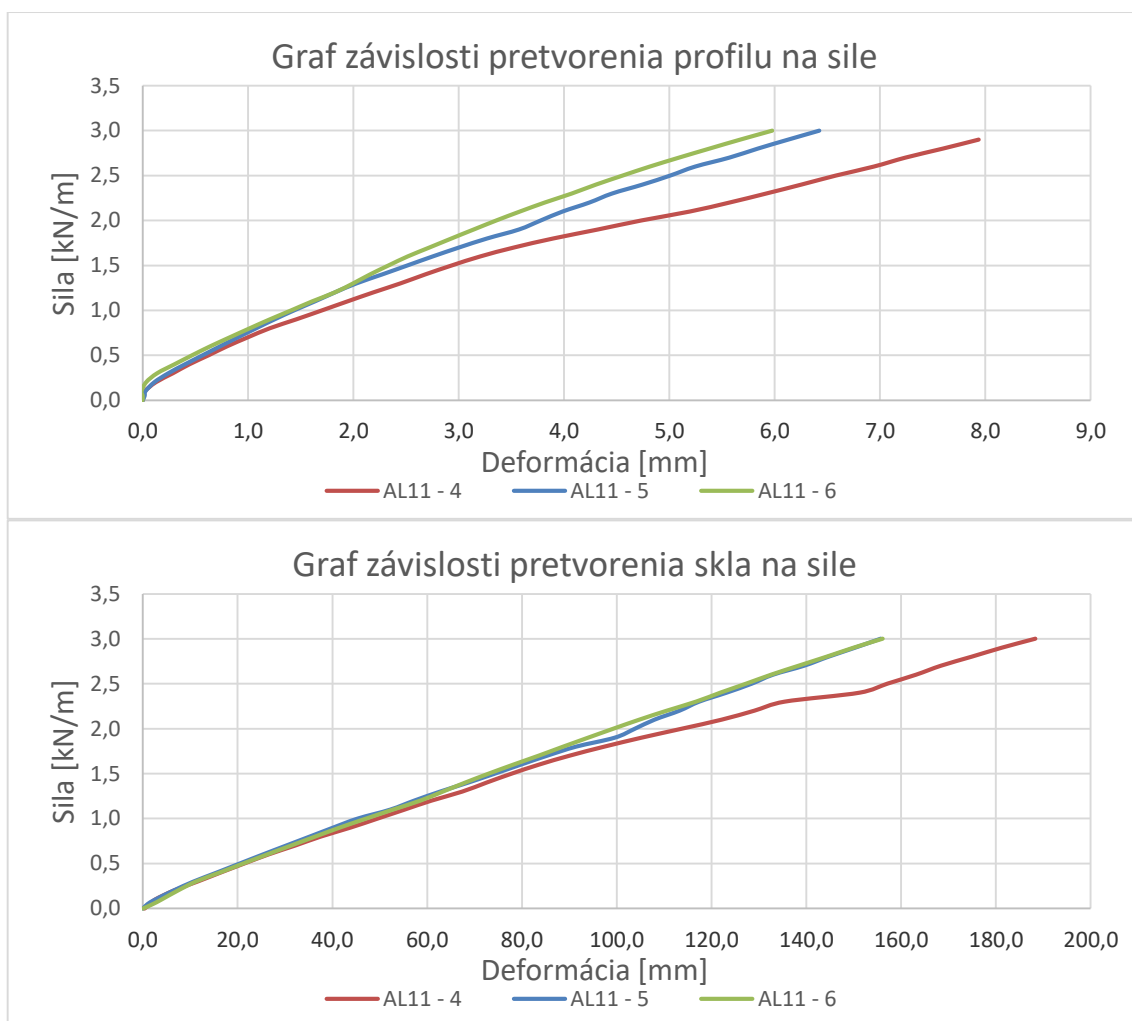


AL11 – 4

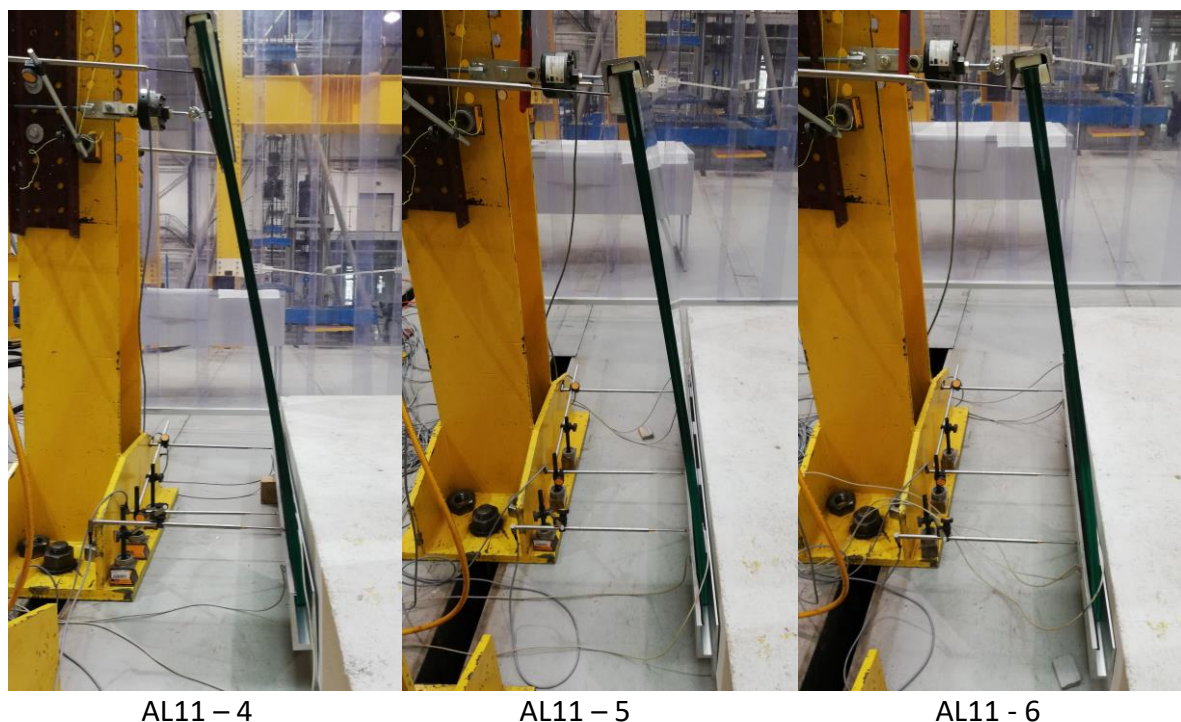
AL11 - 6

Namerané hodnoty:

Silomer	AL11-4		AL11-5		AL11-6	
	Deformácia - profil	Deformácia - sklo	Deformácia - profil	Deformácia - sklo	Deformácia - profil	Deformácia - sklo
kN/m	mm	mm	mm	mm	mm	mm
0,00	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0
0,05	0,0	1,5	0,0	1,0	0,0	2,1
0,10	0,0	2,6	0,0	2,6	0,0	4,0
0,20	0,1	6,5	0,1	6,4	0,0	7,4
0,30	0,3	11,5	0,2	10,7	0,1	11,2
0,40	0,4	16,4	0,4	15,6	0,3	16,2
0,50	0,6	21,3	0,6	20,4	0,5	21,2
0,60	0,8	26,4	0,7	25,3	0,6	26,2
0,70	1,0	32,1	0,9	30,2	0,8	31,3
0,80	1,2	37,5	1,1	35,2	1,0	36,4
0,90	1,5	43,8	1,3	40,2	1,2	41,6
1,00	1,7	49,5	1,4	45,3	1,4	47,1
1,10	1,9	55,2	1,6	52,2	1,6	52,8
1,20	2,2	60,9	1,8	57,3	1,8	58,6
1,30	2,4	67,4	2,0	62,7	2,0	63,3
1,40	2,7	72,5	2,3	68,7	2,2	68,0
1,50	2,9	77,8	2,5	74,3	2,3	73,0
1,60	3,2	83,6	2,8	79,8	2,5	78,2
1,70	3,5	90,1	3,0	85,3	2,7	83,6
1,80	3,9	97,4	3,3	91,4	2,9	88,7
1,90	4,3	105,3	3,6	99,6	3,1	94,0
2,00	4,7	113,8	3,8	103,9	3,4	99,3
2,10	5,2	122,1	4,0	108,0	3,6	104,8
2,20	5,6	129,1	4,2	113,2	3,8	110,6
2,30	5,9	135,4	4,5	117,4	4,1	116,7
2,40	6,3	151,3	4,7	123,2	4,3	121,9
2,50	6,6	157,1	5,0	128,5	4,6	127,3
2,60	6,9	163,2	5,2	133,0	4,8	132,6
2,70	7,2	168,4	5,6	139,6	5,1	138,4
2,80	7,6	174,9	5,8	144,7	5,4	144,3
2,90	7,9	181,3	6,1	150,3	5,7	150,0
3,00	8,3	188,3	6,4	155,7	6,0	156,1
0,00	0,9	24,9	0,1	9,7	0,1	13,5



Deformované zábradlie pri zaťažení 3 kN/m



Časť 2. – Plošné zaťaženie vetrom do vyčerpania únosnosti

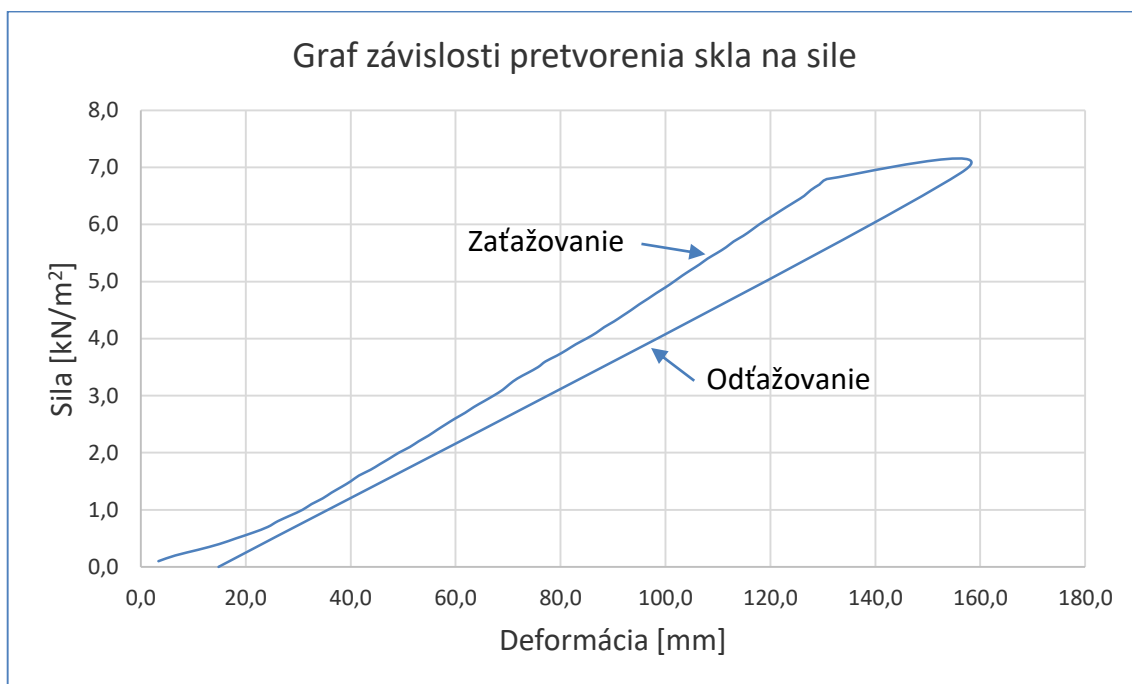


AL11 – W8

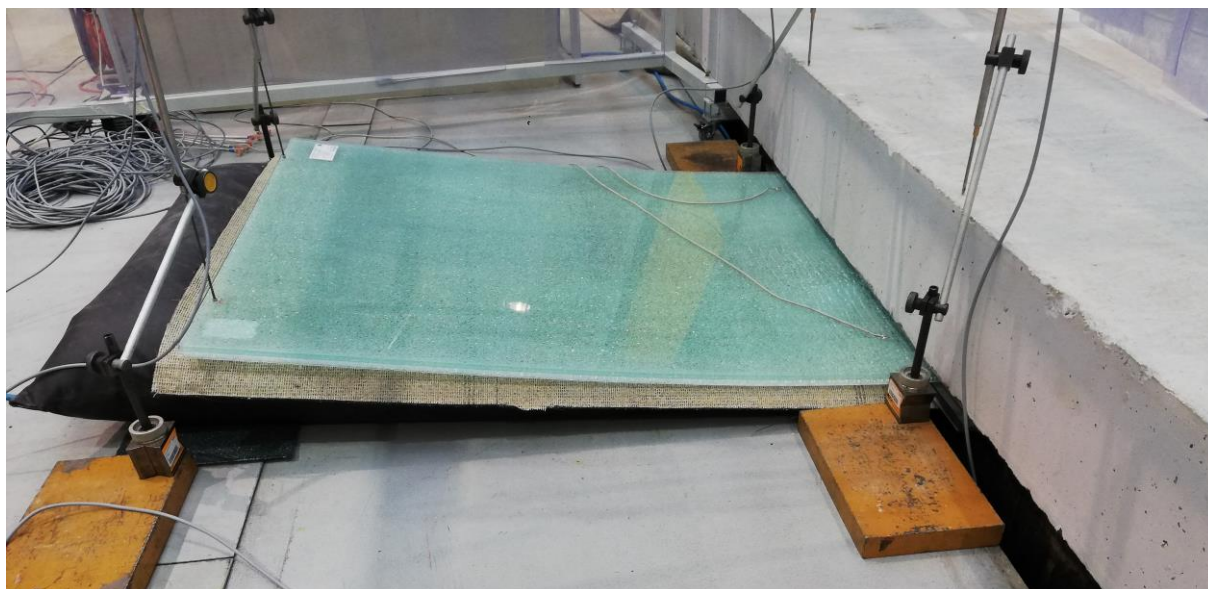
Namerané hodnoty:

Silomer	Deformácia – horná hrana skla	Namerané napätie na skle
kN/m ²	mm	MPa
0,00	0,0	0,26
0,10	3,3	-1,92
0,20	6,5	-4,04
0,30	10,9	-5,97
0,40	14,9	-8,75
0,50	18,1	-10,47
0,60	21,4	-12,19
0,70	24,2	-13,47
0,80	26,1	-14,80
0,90	28,5	-17,19
1,00	30,8	-19,01
2,00	49,2	-37,22
3,00	67,2	-55,40
4,00	84,9	-72,76
5,00	101,6	-88,71
6,00	117,9	-104,38
6,80	131,1	-116,30
6,90	156,2	-109,47
0,00	14,8	-1,17

Modul pruž. skla podľa tabuľky E = 70,0 GPa



Deformované zábradlie pri plošnom zaťažení 6,9 kN/m² – kolaps spodnej tabule skla





Poznámka:

- Výsledky skúšok sa týkajú predmetu skúšky a nenahrádzajú iné dokumenty, ktoré sú požadované orgánmi štátneho odborného dozoru podľa špecifických predpisov.
- Skúška bola vykonaná podľa uvedených noriem v súlade s uvedenými postupmi.
- Protokol o skúške môže byť reprodukován iba ako celok. Na reprodukcii časti protokolu je potrebný písomný súhlas skúšobného laboratória.
- Podľa Slovenského stavebného zákona spĺňa profil AL/0011 EN-AW 6063-T6, pri použití skla do výšky 1300 mm, požiadavky použitia pre kategórie so stupňom odolnosti do 3,00 kN/m. Pri plošnom zaťažení simulujúce zaťaženie vetrom o veľkosti 6,80 kN/m² je únosnosť a používateľnosť zostavy zábradlia vyhovujúca.

Dátum vystavenia protokolu: 5.6.2023

Skúšku vykonali: Ing. Martin Lavko, ml. a Ing. Daniel Dubecký, PhD.

Protokol vypracoval: Ing. Martin Lavko, ml.



Protokol kontroloval a schválil:

prof. Ing. Vincent Kvočák



PROTOKÓŁ BADANIA nr 004/20

Nazwa i adres klienta: UMAKOV Group, a.s.
Galvaniho 7/D 821 04 Bratislava

Nr zamówienia: 20OVOP0100000038
Nr zamówienia: P-105-0003/20
Rodzaj badanego Aluminium i szkło
Produkt: Poręcz szklana A/ZAVLBR110-2500-011

Próbki testowe Opis: 4x Poręcz szklana ze szkłem ESG 2x10 mm + folią PVB 0,76 mm i aluminiowym profilem mocującym AL/0011

Dostawca: Krystal, Warszawa, Polska
Data przyjęcia próbek: 11.02.2020 (szkło), 13.2.2020 (profile) a 25.2.2020 (szkło)
Przechowywanie próbek: W normalnym środowisku laboratoryjnym ($20\pm 2^{\circ}\text{C}$, $50\pm 5\%$)

Test
Nazwa badania lub poddawanej badaniu cechy i numer normy lub inne dane identyfikacyjne metody badawczej, procedury:

1. Badania obciążenia poziomego do maksymalnej wartości nośnej $q_k = 3,0 \text{ kN/m}$
2. Obciążenie wiatrem aż do wyczerpania nośności poręczy

Data badania: 1699 – 1705
Miejsce badania: Centrum badań i innowacji w budownictwie, Vysokoškolská 4, 042 00 Koszyce
Temperatura otoczenia: $20\pm 2^{\circ}\text{C}$
Wilgotność otoczenia: $50\pm 2\%$
Odchylenia: Nie zastosowano żadnych niestandardowych procedur i

Nazwa badania lub poddawanej badaniu cechy i numer normy lub inne dane identyfikacyjne metody badawczej, procedury: STN EN 1991-1-1: Eurokod 1. Obciążenia konstrukcji.

Część 1-1: Obciążenia ogólne. Masa nasypowa, ciężar własny i obciążenia użytkowe budynków

STN EN 1991-1-4: Eurokod 1. Obciążenia konstrukcji.
Część 1-4: Obciążenia ogólne. Obciążenia wiatrem

STN 74 3305 : 2014 Poręcze ochronne



Używane urządzenie badawcze, jego ciągłość metrologiczna:

Nazwa miernika (urządzenia)	Zakres miernika
Hydrauliczne prasa	
Suwak Horex	0 – 250 mm
Czujnik indukcyjny	0 – 120 mm
Czujnik indukcyjny	0 – 120 mm
Czujnik indukcyjny	0 – 120 mm
Czujnik indukcyjny	0 – 300 mm
Czujnik indukcyjny	0 – 300 mm
Magistrala danych Quantum X	8 kanałów
Siłomierz	(0 do ± 10) kN
Worek nadmuchiwany – manometr	

Temperatura 20 $\pm$ 2°C

Wilgotność 45 $\pm$ 5%

Kształt próbek: Profil aluminiowy AL/0011, długość 1250 mm, stop aluminium typu EN AW-6063-T6; Szyba laminowana 1000 x 1300 mm, 2xESG+0,76 folia PVB; Wkładka plastikowa L; Klin plastikowy; 2x Guma uszczelniająca

Oznaczenie próbek: AL11-4, AL11-5, AL11-5, AL11-W8

Modyfikacja próbek próbki nie były modyfikowane, montaż balustrady zmontowano przed

Odchylenia: Nie zastosowano żadnych niestandardowych procedur i urządzeń.
nie stwierdzono żadnych odstępstw od metody zgodnej z normą.

Część 1.. – poziome obciążenie liniowe obciążeniem poziomym o maksymalnej wielkości 3kN/m



AL11 – 4

AL11 - 6

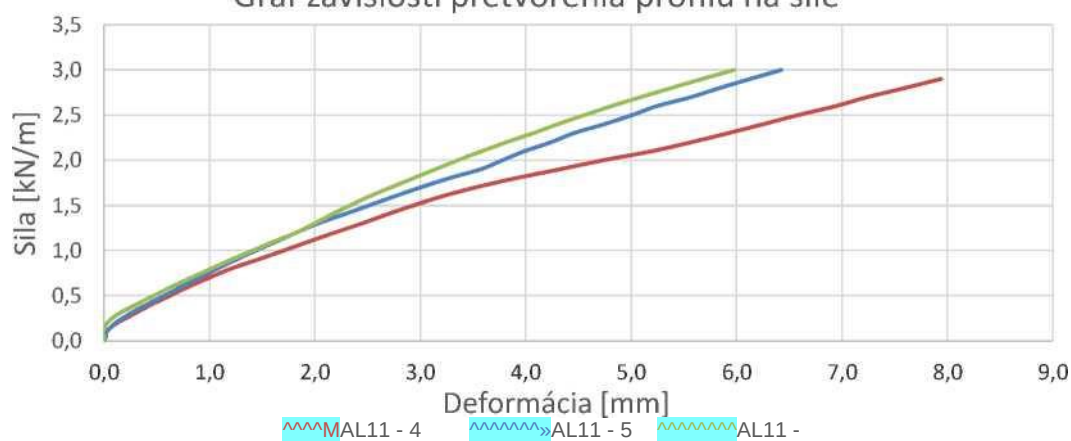


Zmierzone wartości:

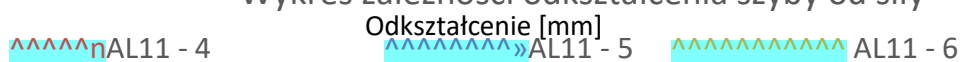
Siłomierz	AL11-4		AL11-5		AL11-6	
	Odkształceni e - profil	Odkształceni e - szkło	Odkształceni e - profil	Odkształceni e - szkło	Odkształceni e - profil	Odkształceni e - szkło
	kN/m	mm	mm	mm	mm	mm
0,00	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0
0,05	0.0	1.5	0.0	1.0	0.0	2.1
0,10	0.0	2.6	0.0	2.6	0.0	4.0
0,20	0.1	6.5	0.1	6.4	0.0	7.4
0,30	0.3	11.5	0.2	10.7	0.1	11.2
0,40	0,4	16.4	0,4	15.6	0.3	16.2
0,50	0.6	21.3	0.6	20.4	0.5	21.2
0,60	0.8	26.4	0.7	25.3	0.6	26.2
0,70	1.0	32.1	0.9	30.2	0.8	31.3
0,80	1.2	37.5	1.1	35.2	1.0	36.4
0,90	1.5	43.8	1.3	40.2	1.2	41.6
1,00	1.7	49.5	1.4	45.3	1.4	47.1
1,10	1.9	55.2	1.6	52.2	1.6	52.8
1,20	2.2	60.9	1.8	57.3	1.8	58.6
1,30	2.4	67.4	2.0	62.7	2.0	63.3
1,40	2.7	72.5	2.3	68.7	2.2	68.0
1,50	2.9	77.8	2.5	74.3	2.3	73.0
1,60	3.2	83.6	2.8	79.8	2.5	78.2
1,70	3.5	90.1	3.0	85.3	2.7	83.6
1,80	3.9	97.4	3.3	91.4	2.9	88.7
1,90	4.3	105.3	3.6	99.6	3.1	94.0
2,00	4.7	113.8	3.8	103.9	3.4	99.3
2,10	5.2	122.1	4.0	108.0	3.6	104.8
2,20	5.6	129.1	4.2	113.2	3.8	110.6
2,30	5.9	135.4	4.5	117.4	4.1	116.7
2,40	6.3	151.3	4.7	123.2	4.3	121.9
2,50	6.6	157.1	5.0	128.5	4.6	127.3
2,60	6.9	163.2	5.2	133.0	4.8	132.6
2,70	7.2	168.4	5.6	139.6	5.1	138.4
2,80	7.6	174.9	5.8	144.7	5.4	144.3
2,90	7.9	181.3	6.1	150.3	5.7	150.0
3,00	8.3	188.3	6.4	155.7	6.0	156.1
0,00	0.9	24.9	0.1	9.7	0.1	13.5



Graf závislosti pretvorenia profilu na sile



Wykres zależności odkształcenia szyby od siły

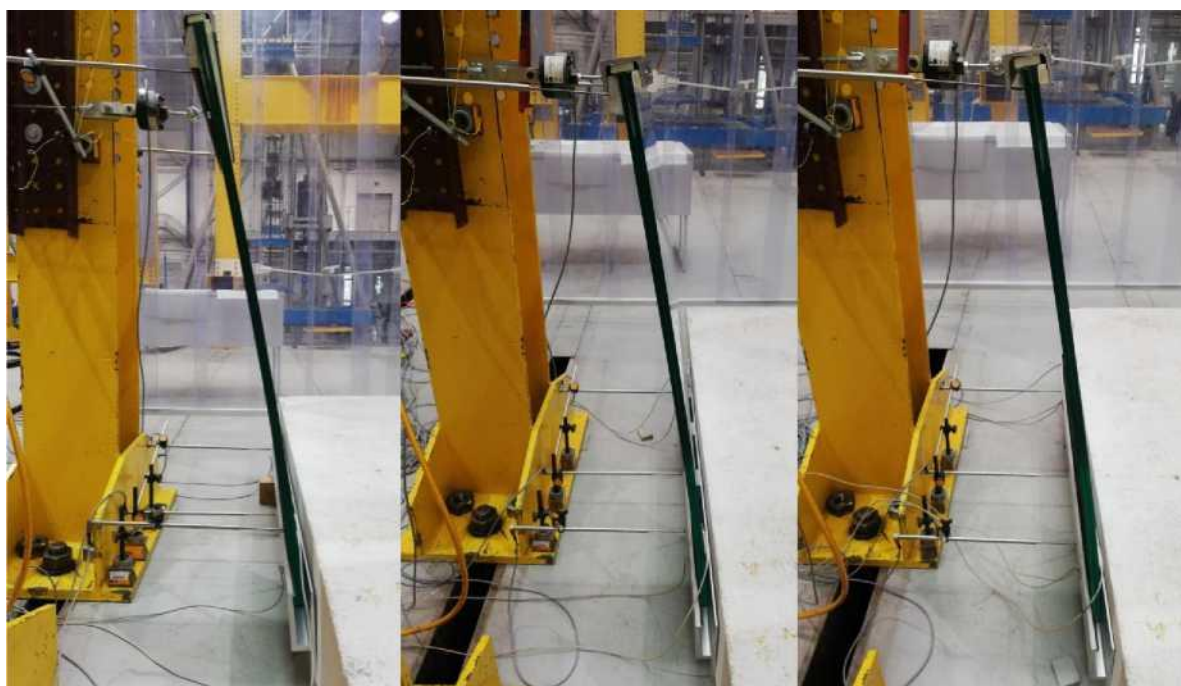


Odkształcona poręcz przy obciążeniu 3 kN/m

AL11 - 4

AL11 - 5

AL11 - 6





Część 2. - Powierzchniowe obciążenie wiatrem aż do wyczerpania nośności poręczy



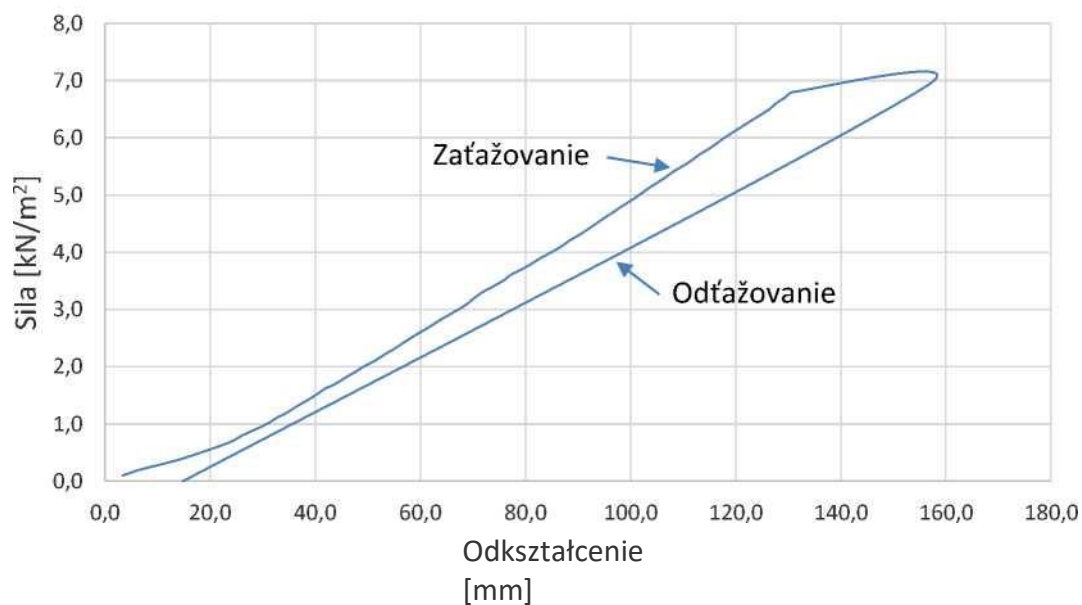
AL11 – W8

Zmierzone wartości:

Siłomierz	Odształcenie - górna krawędź szvby	Zmierzone napężenie na szkle
kN/m ²	mm	MPa
0,00	0.0	0,26
0,10	3.3	-1,92
0,20	6.5	-4.04
0,30	10.9	-5.97
0,40	14.9	-8.75
0,50	18.1	-10,47
0,60	21.4	-12.19
0,70	24.2	-13.47
0,80	26.1	-14.80
0,90	28.5	-17.19
1,00	30.8	-19.01
2.00	49.2	-37.22
3.00	67.2	-55.40
4.00	84.9	-72.76
5.00	101.6	-88.71
6.00	117.9	-104.38
6.80	131.1	-116.30
6.90	156.2	-109.47
0,00	14.8	-1.17

Moduł sprężystości szkła zgodnie z tabelą E
= 70,0 GPa

Graf závislosti pretvorenia skla na sile



Odkształcona poręcz pod obciążeniem powierzchniowym 6,9 kN/m² - zawalenie się dolnej szyby





Uwaga:

- o Wyniki badania odnoszą się do przedmiotu badania i nie zastępują innych dokumentów wymaganych przez państwowe organy nadzoru zawodowego na podstawie szczegółowych przepisów.
- o Badanie zostało przeprowadzone zgodnie z określonymi normami i określonymi procedurami.
- o Protokół badania można powielać wyłącznie w całości. Na odtworzenie części protokołu wymagana jest pisemna zgoda laboratorium badawczego.
- o Zgodnie ze słowacką ustawą prawo budowlane profil AL/0011 EN-AW 6063-T6 przy zastosowaniu szkła do wysokości 1300 mm spełnia wymagania aplikacyjne dla kategorii o stopniu wytrzymałości do 3,00 kN/m. Przy obciążeniu powierzchniowym symulującym obciążenie wiatrem wynoszącym 6,80 kN/m² nośność i użyteczność zestawu poręczy jest zadowalająca.

Data wystawienia protokołu: 5.6.2023

Badanie wykonali: Ing. Martin Lavko, ml. i Ing. Daniel Dubecký, PhD.

Protokół sporządził: Ing. Martin Lavko, ml.



Protokół sprawdził i zatwierdził:

prof. Ing. Vincent Kvočák, PhD.



VIZSGÁLATI PROTOKOLL 004/20 sz.

Az ügyfél neve és címe: UMAKOV Group, a.s.
Galvaniho 7/D 821 04 Bratislava

Rendelési szám: 20OVOP0100000038
Szerződésszám: P-105-0003/20
A vizsgálandó anyag típusa: Alumínium és üveg
Termék: A/ZAVLBR110-2500-011 típusú üvegkorlát

A vizsgálati minta leírása: 4x Üvegkorlát 2x10 mm ESG üveggel + 0,76 mm PVB fólia és AL/0011 alumínium rögzítőprofil
Beszállító: Krystal, Varsó, Lengyelország
A minták átvételi dátuma: 2020.02.11. (üveg), 2020.02.13. (profilok) és 2020.02.25.
A minta tárolása: Normális laboratóriumi környezetben ($20\pm 2^{\circ}\text{C}$, $50\pm 5\%$)

Vizsgálat

A vizsgálat, illetve a vizsgált tulajdonság megnevezése és a szabványszám, illetve a vizsgálati módszer egyéb azonosító száma:

1. Vízszintes terhelési vizsgálatok $q_k = 3,0 \text{ kN/m}$ maximális terhelhetőségig.
2. Szélterhelés a korlátok teherbíró képességének kimerüléséig

A vizsgálat időpontja: 2020.02.13. - 2020.03.11.
Vizsgálati helyszín: Építőipari Kutatási és Innovációs Központ, Vysokoškolská 4, 042 00 Kassa
Környezeti hőmérséklet: $20\pm 2^{\circ}\text{C}$
Környezeti páratartalom: $50\pm 2\%$
Eltérések: Nem került sor szabványon kívüli eljárások és készülékek

A vizsgálat, illetve a vizsgált tulajdonság megnevezése és a szabványszám, illetve a vizsgálati módszer egyéb azonosító száma: STN EN 1991-1-1; 1. Eurokód A szerkezetek terhelése.

1-1. rész: Általános terhelés. Az épületek térfogatsúlya, önsúlya és terhelési teljesítménye

STN EN 1991-1-4; 1. Eurokód A szerkezetek terhelése.
1-4. rész: Általános terhelés. Szélterhelés

STN 74 3305 : 2014 védőkorlát

Az alkalmazott vizsgálóberendezés, és annak metrológiai követése:

A mérőműszer (eszköz) neve	A mérőműszer
Hidraulikus prés	
Horex csúszóskála	0 – 250 mm
Induktív érzékelő	0 – 120 mm
Induktív érzékelő	0 – 120 mm
Induktív érzékelő	0 – 120 mm
Induktív érzékelő	0 – 300 mm
Induktív érzékelő	0 – 300 mm
Quantum X adatbusz	8 sáv
Erőmérő	(0 és ±10 között) kN
Felfújható zsák - nyomásmérő	

Környezeti 20±2°C

Környezeti 45±5%

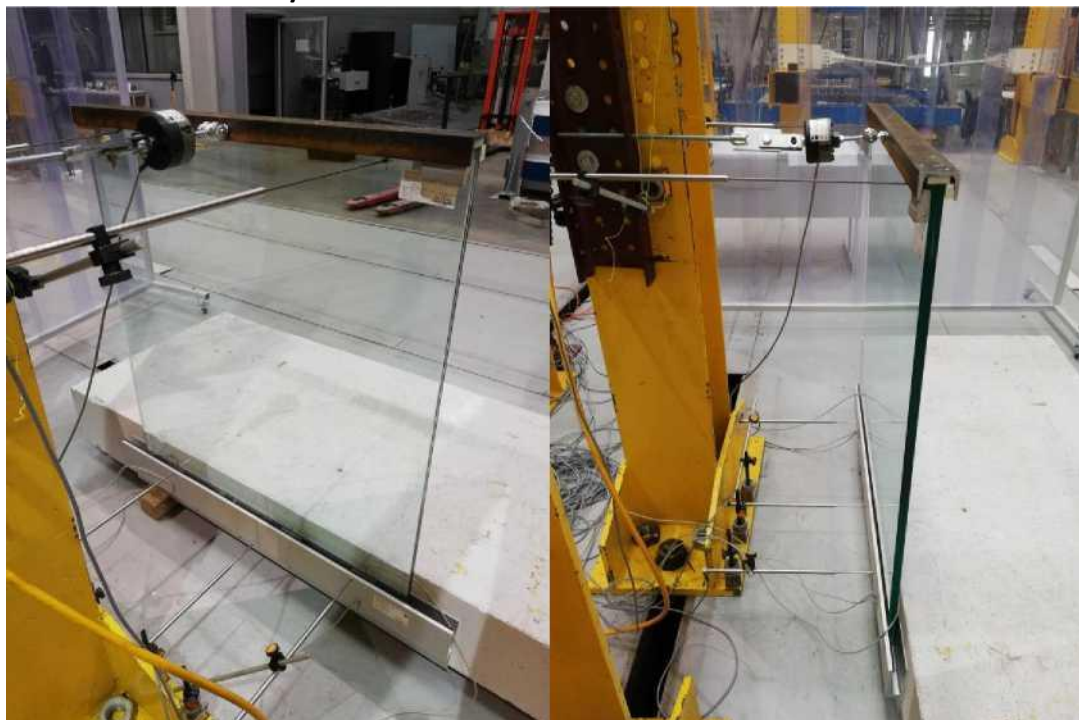
A minta alakja: AL/0011 alumínium profil, hossza 1250 mm, EN-AW 6063-T6 típusú alumíniumötvözet; laminált üvegtábla 1000 x 1300 mm, 2xESG+0,76 PVB fólia; műanyag betét L; műanyag ék; 2x tömítő gumi.

A minták AL11-4, AL11-5, AL11-5, AL11-W8

A minta módosítása a mintadarabokat nem módosították, a korlát szerkezetét a vizsgálat

Eltérések: Nem került sor szabványon kívüli eljárások és készülékek alkalmazására.
Nem találtak eltérést a szabványos módszertől.

1. rész - Horizontális vonalterhelés 3kN/m maximális vízszintes terheléssel



AL11 - 4

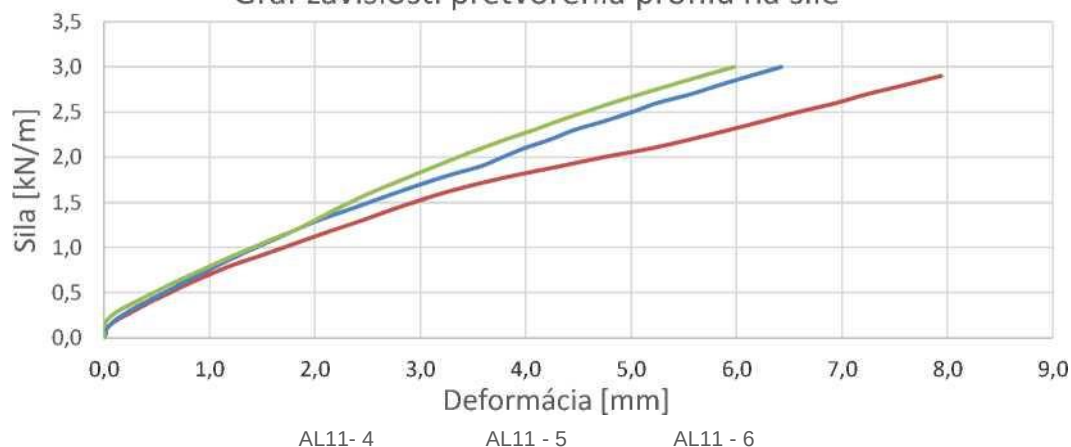
AL11 - 6



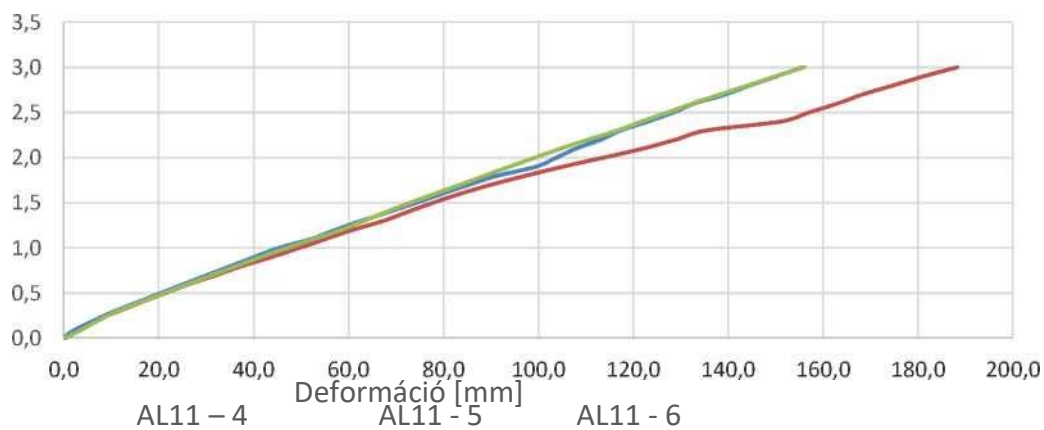
Mért értékek:

	AL11-4		AL11-5		AL11-6	
Erőmérő	Deformáció - profil	Deformáció - üveg	Deformáció - profil	Deformáció - üveg	Deformáció - profil	Deformáció - üveg
kN/m	mm	mm	mm	mm	mm	mm
0,00	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0
0,05	0,0	1,5	0,0	1,0	0,0	2,1
0,10	0,0	2,6	0,0	2,6	0,0	4,0
0,20	0,1	6,5	0,1	6,4	0,0	7,4
0,30	0,3	11,5	0,2	10,7	0,1	11,2
0,40	0,4	16,4	0,4	15,6	0,3	16,2
0,50	0,6	21,3	0,6	20,4	0,5	21,2
0,60	0,8	26,4	0,7	25,3	0,6	26,2
0,70	1,0	32,1	0,9	30,2	0,8	31,3
0,80	1,2	37,5	1,1	35,2	1,0	36,4
0,90	1,5	43,8	1,3	40,2	1,2	41,6
1,00	1,7	49,5	1,4	45,3	1,4	47,1
1,10	1,9	55,2	1,6	52,2	1,6	52,8
1,20	2,2	60,9	1,8	57,3	1,8	58,6
1,30	2,4	67,4	2,0	62,7	2,0	63,3
1,40	2,7	72,5	2,3	68,7	2,2	68,0
1,50	2,9	77,8	2,5	74,3	2,3	73,0
1,60	3,2	83,6	2,8	79,8	2,5	78,2
1,70	3,5	90,1	3,0	85,3	2,7	83,6
1,80	3,9	97,4	3,3	91,4	2,9	88,7
1,90	4,3	105,3	3,6	99,6	3,1	94,0
2,00	4,7	113,8	3,8	103,9	3,4	99,3
2,10	5,2	122,1	4,0	108,0	3,6	104,8
2,20	5,6	129,1	4,2	113,2	3,8	110,6
2,30	5,9	135,4	4,5	117,4	4,1	116,7
2,40	6,3	151,3	4,7	123,2	4,3	121,9
2,50	6,6	157,1	5,0	128,5	4,6	127,3
2,60	6,9	163,2	5,2	133,0	4,8	132,6
2,70	7,2	168,4	5,6	139,6	5,1	138,4
2,80	7,6	174,9	5,8	144,7	5,4	144,3
2,90	7,9	181,3	6,1	150,3	5,7	150,0
3,00	8,3	188,3	6,4	155,7	6,0	156,1
0,00	0,9	24,9	0,1	9,7	0,1	13,5

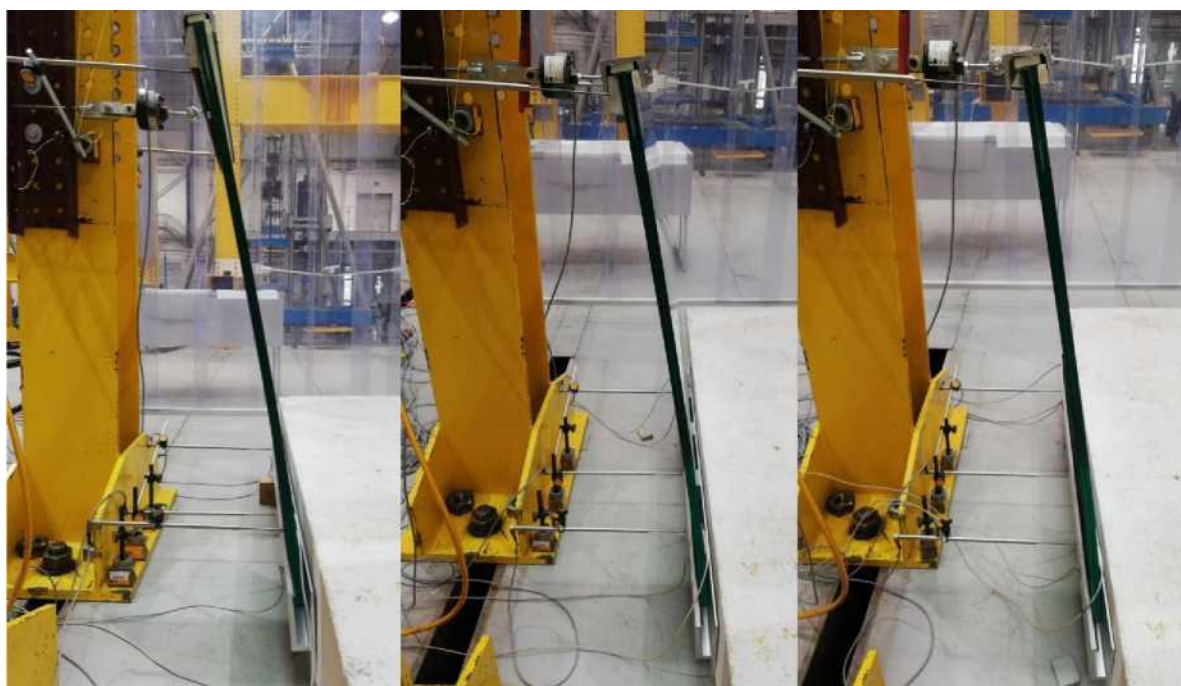
Graf závislosti pretvorenia profilu na sile



Az üveg konverziójának ábrája az erő függvényében



A korlát deformációja 3 kN/m terhelésnél



AL11 - 4

AL11-5

AL11 - 6

2. rész - Szélterhelés a teherbíró képesség kimerüléséig



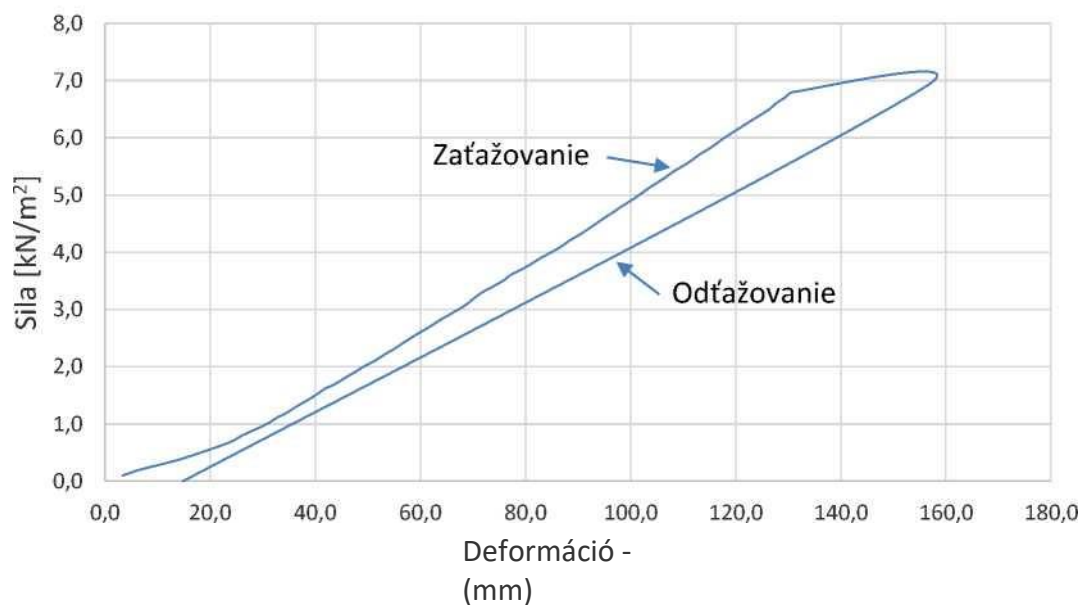
AL11 - W8

Mért értékek:

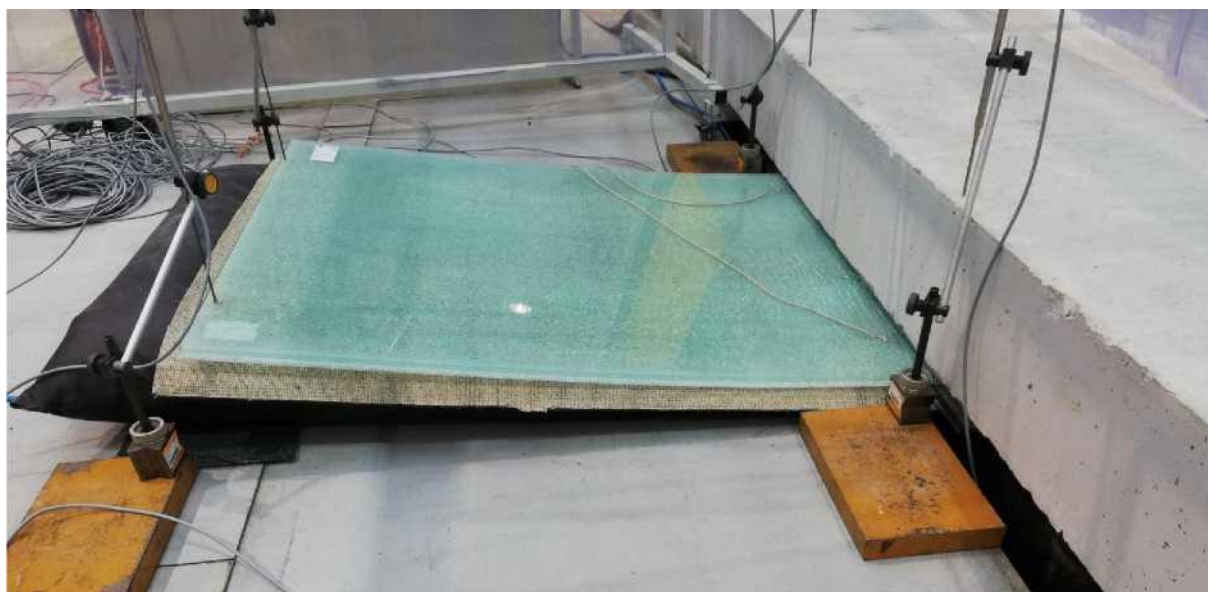
Erőmérő	Deformáció - az üveg felső széle	Az üvegen mért feszültség
kN/m ²	mm	MPa
0,00	0,0	0,26
0,10	3,3	-1,92
0,20	6,5	-4,04
0,30	10,9	-5,97
0,40	14,9	-8,75
0,50	18,1	-10,47
0,60	21,4	-12,19
0,70	24,2	-13,47
0,80	26,1	-14,80
0,90	28,5	-17,19
1,00	30,8	-19,01
2,00	49,2	-37,22
3,00	67,2	-55,40
4,00	84,9	-72,76
5,00	101,6	-88,71
6,00	117,9	-104,38
6,80	131,1	-116,30
6,90	156,2	-109,47
0,00	14,8	-1,17

Az üveg rugalmassági modulusa az $E = 70,0$
GPa táblázat szerint

Graf závislosti pretvorenia skla na sile



A korrát deformációja 6,9 kN/m felületi terhelésnél² - az alsó üvegtábla beomlása





Megjegyzés:

- A vizsgák eredményei a vizsga tárgyára vonatkoznak, és nem helyettesítik az állami szakfelügyelet által külön jogszabályokban előírt egyéb dokumentumokat.
- A vizsgálatot a fenti szabványoknak megfelelően, a fenti eljárások szerint végezték el.
- A vizsgálati protokoll csak teljes egészében sokszorosítható. A vizsgálati terv egy részének reprodukálásához a vizsgálati laboratórium írásbeli hozzájárulása szükséges.
- **A Szlovák Építési Szabályzat szerint az AL/0011 EN-AW 6063-T6 profil 1300 mm magasságig üveg felhasználásával megfelel a 3,00 kN/m-ig terjedő ellenállású kategóriákban való használatra vonatkozó követelményeknek. A 6,80^{kN/m²} szélterhelést szimuláló területi terheléssel a korlátszerkezet teherbírása és használhatósága kielégítő.**

A protokoll kiadásának időpontja: 2023.6.5.

A vizsgálatot a következők hajtották végre: Ifj. Ing. Martin Lavko, és Ing. Daniel Dubecký, PhD.

A protokollt a következők készítették: Ifj. Ing. Martin Lavko



Áttekintette és jóváhagyta a jegyzőkönyvet:

prof. Ing. Vincent Kvočák, PhD.