



SELECT LANGUAGE



ENGLISH

2



SLOVENSKY

9



ČESKY



DEUTSCH



POLSKI

16



MAGYAR

23



ITALIAN



FRANÇAIS



TEST REPORT

No. 003/20

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/ZAVLVR110-2500-006

Test samples description:

4 glass railings with 2x10 mm glass; ESG + 0,76 mm; PVB foil, and AL/0006 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 temperature: $20 \pm 2^\circ\text{C}$

Environmental humidity: $45 \pm 5\%$

Sample shape: Aluminum profile AL/0006, length 1250 mm; EN-AW-type aluminum alloy 6063-T6; Laminated glass board 1000 x 1200 mm, 2xESG+0,76 PVB film; Plastic insert L; Plastic wedge; 2x Sealing rubber

Marking of samples: AL06-1, AL06-2, AL06-3, AL06-W7

Sample modification: Samples were not modified; the guardrail assembly was assembled before the test

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



AL06 – 1 AL06 – 3

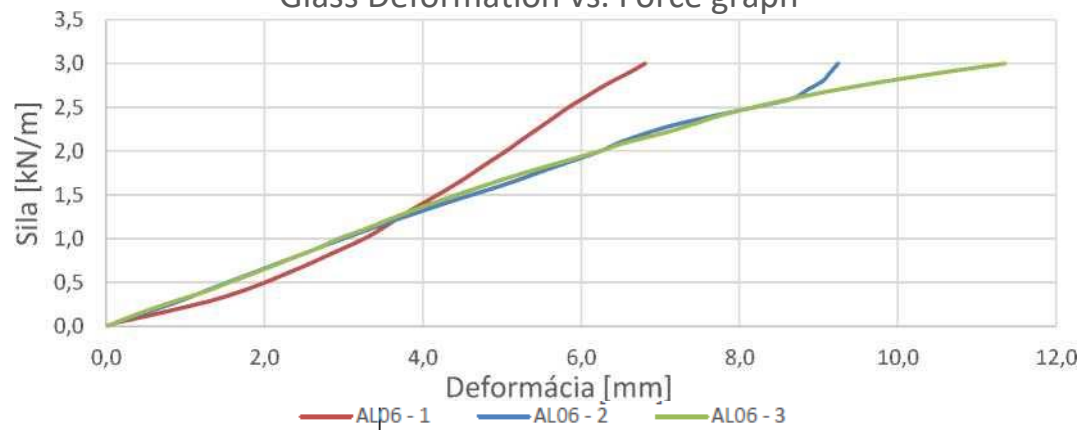


The measured values:

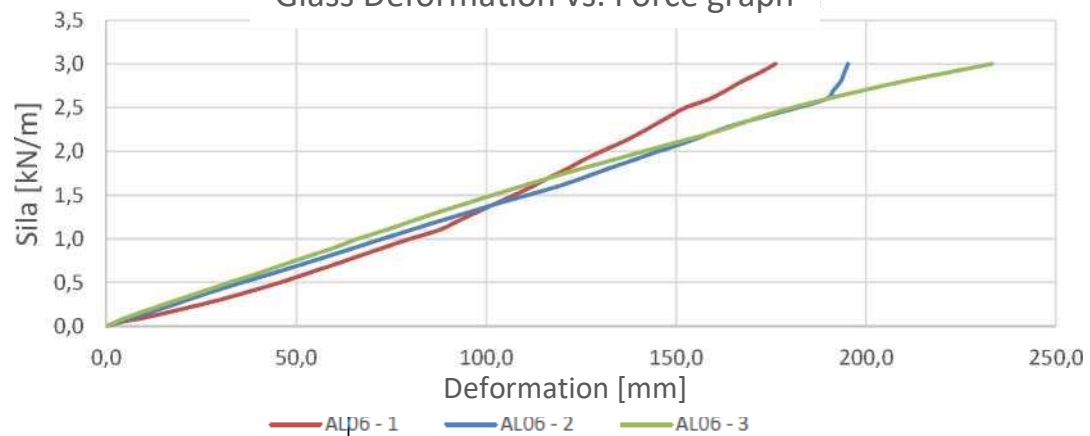
	AL06-1		AL06-2		AL06-3	
Load cell	Deformation – profile	Deformation – glass diameter	Deformation – profile	Deformation – glass diameter	Deformation – profile	Deformation – glass diameter
kN	mm	mm	mm	mm	mm	mm
0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.05	0.2	3.8	0.1	3.2	0.1	2.5
0.10	0.4	10.1	0.3	6.8	0.3	5.2
0.20	0.9	20.1	0.6	14.4	0.6	11.8
0.30	1.4	29.6	1.0	21.3	0.9	18.6
0.40	1.7	37.8	1.2	28.2	1.3	25.5
0.50	2.0	45.7	1.5	35.7	1.6	32.3
0.60	2.3	52.6	1.8	43.4	1.9	39.6
0.70	2.5	59.6	2.1	50.9	2.1	46.3
0.80	2.8	66.3	2.4	58.3	2.4	53.1
0.90	3.0	73.0	2.7	65.5	2.7	60.1
1.00	3.3	80.0	3.0	72.7	2.9	66.2
1.10	3.5	87.6	3.3	80.1	3.2	73.5
1.20	3.6	92.4	3.6	87.5	3.5	80.2
1.30	3.8	97.3	3.9	95.2	3.8	87.1
1.40	4.0	102.3	4.3	102.8	4.1	94.4
1.50	4.2	107.4	4.6	111.0	4.4	101.7
1.60	4.4	112.2	5.0	118.9	4.8	109.2
1.70	4.5	116.6	5.3	125.7	5.1	116.8
1.80	4.7	121.4	5.6	132.0	5.5	124.8
1.90	4.9	125.6	5.9	138.8	5.9	133.3
2.00	5.1	130.4	6.2	145.4	6.2	141.4
2.10	5.2	135.6	6.5	152.5	6.6	149.9
2.20	5.4	140.2	6.8	158.6	7.0	158.5
2.30	5.5	144.3	7.2	165.3	7.4	165.8
2.40	5.7	148.4	7.7	173.5	7.7	172.6
2.50	5.8	152.6	8.2	182.0	8.2	180.7
2.60	6.0	158.9	8.7	189.7	8.7	189.7
2.70	6.2	163.4	8.9	191.5	9.2	199.6
2.80	6.4	167.4	9.0	193.4	9.9	209.8
2.90	6.6	172.1	9.1	194.4	10.6	221.5
3.00	6.8	176.2	9.2	195.3	11.4	233.2
0.00	0.5	16.9	3.3	50.1	3.9	64.4



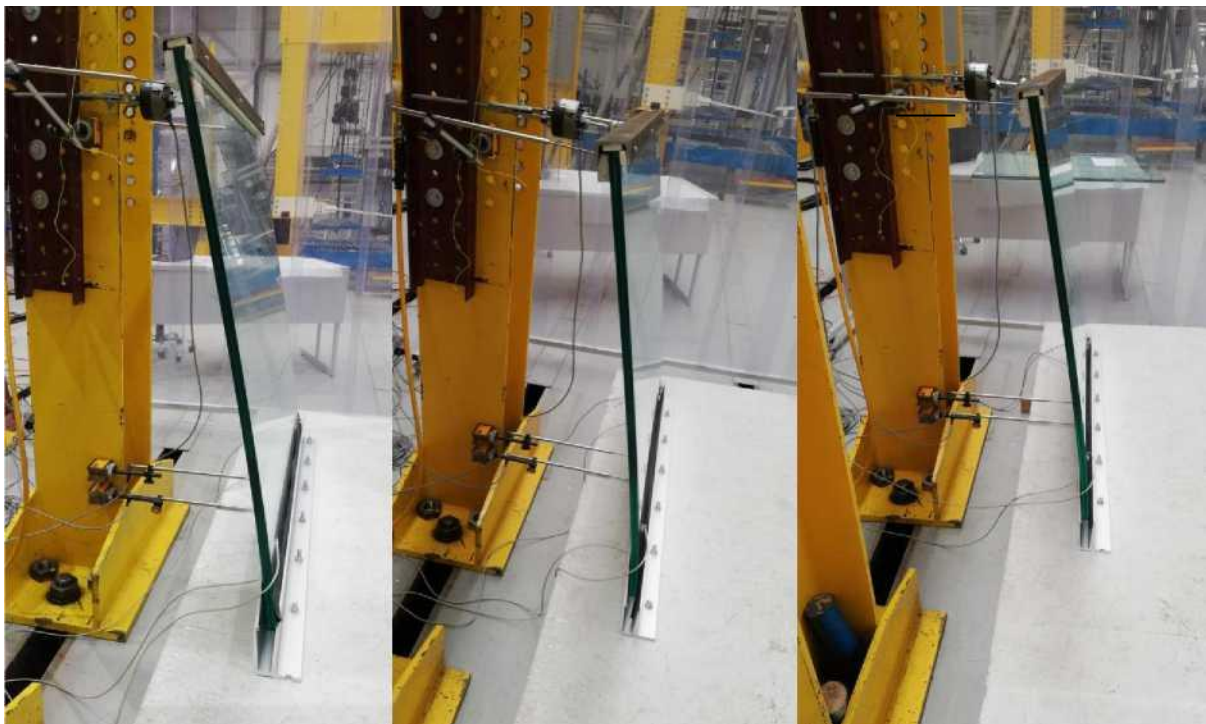
Glass Deformation vs. Force graph



Glass Deformation vs. Force graph



Deformed railing at a load of 3 kN/m



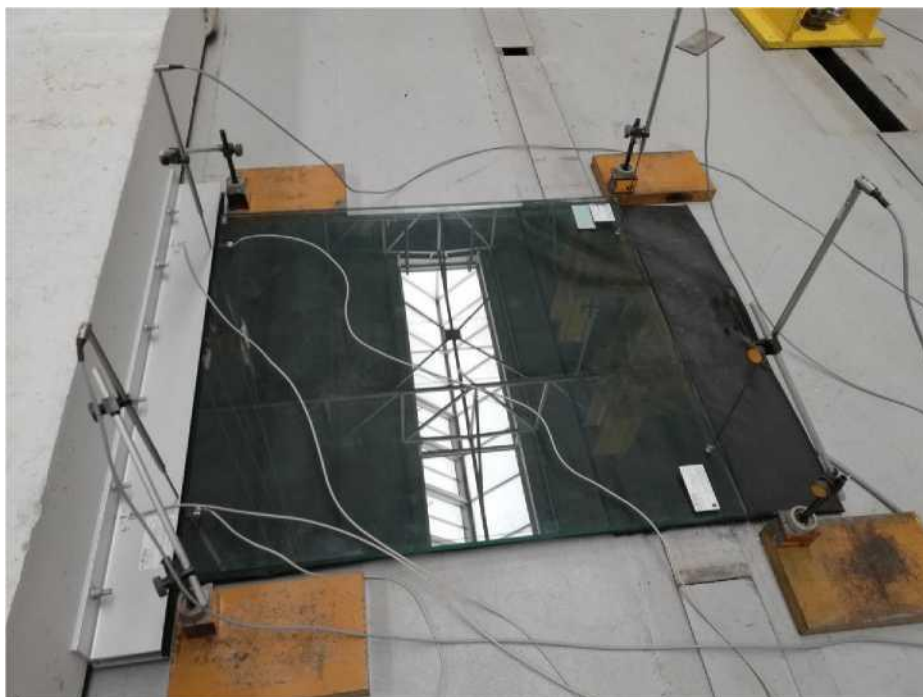
AL06 – 1

AL06 – 2

AL06 –
3



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



AL06 – W7

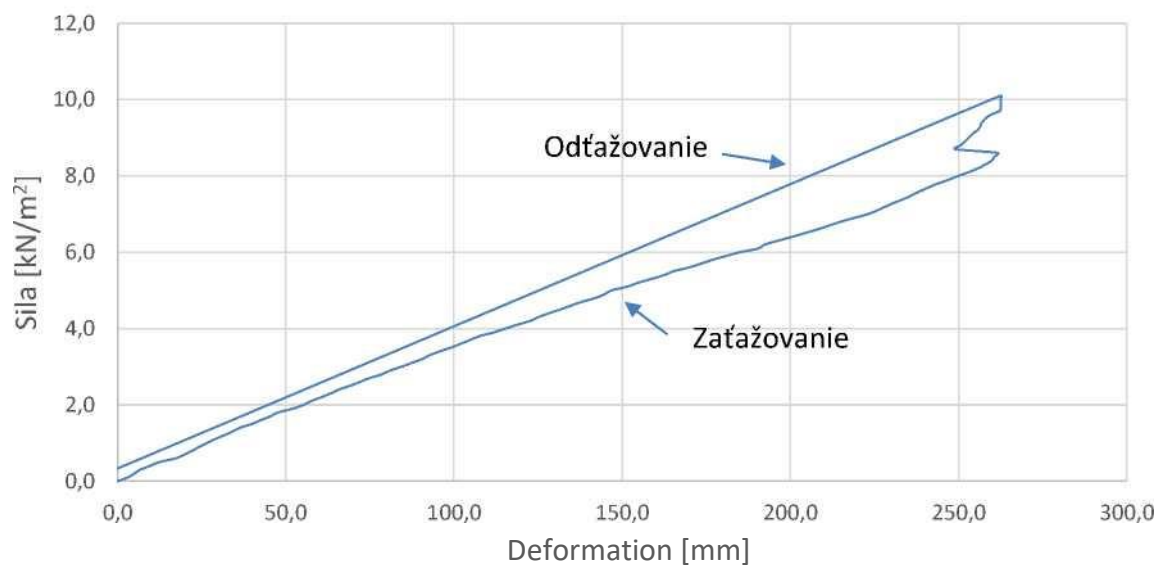
The measured values:

Load cell	Deformation – profile diameter	Deformation – glass diameter	Measured profile stress	Measured glass stress
kN/m ²	mm	mm	MPa	MPa
0.00	0.0	0.0	-0.48	-0.28
0.10	0.0	3.0	1.03	-1.52
0.20	0.0	4.9	2.41	-1.96
0.30	0.0	6.7	2.95	-2.83
0.40	0.0	9.6	3.88	-3.76
0.50	0.1	12.3	2.96	-5.50
0.60	0.1	17.2	3.13	-6.70
0.70	0.1	19.9	1.79	-7.32
0.80	0.2	22.1	-1.44	-9.17
0.90	0.3	24.3	-4.36	-10.38
1.00	0.4	26.5	-7.46	-11.68
2.00	2.1	55.3	-60.38	-29.75
3.00	4.9	84.4	-107.36	-43.62
4.00	8.7	115.3	-162.76	-55.68
5.00	11.1	146.9	-241.07	-65.64
6.00	13.0	185.0	-346.59	-73.40
7.00	16.6	223.2	-457.76	-79.88
8.00	19.4	250.0	-550.01	-83.26
9.00	22.2	253.0	-655.14	-86.30
10.00	23.8	262.5	-750.56	-89.13
0.00	0.9	-9.0	-501.39	-7.28

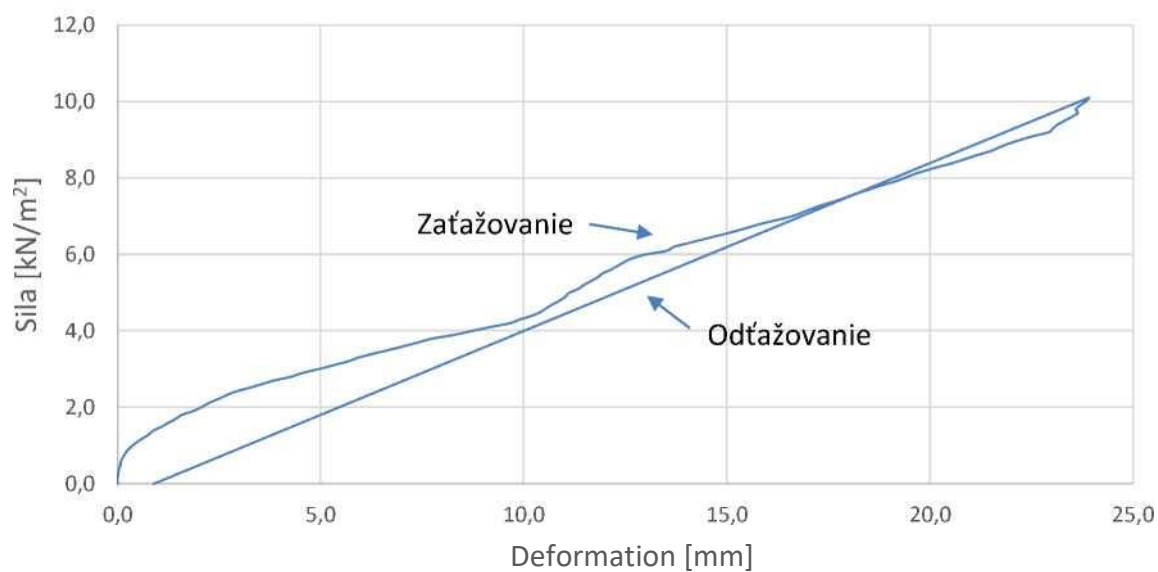
The modulus of elasticity of aluminum according to the manufacturer $E = 68,9$ GPa; The modulus of elasticity of glass according to Table $E = 70.0$ GPa



Glass Deformation vs. Force graph



Profile Deformation vs. Force graph



Sila - strength
Zaťažovanie - loading
Odťažovanie - unloading



Deformed railing at a surface load of 10 kN/m²



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 1,200 mm, the AL/0006 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 10,00kN/m², the load-bearing capacity and serviceability of the railing assembly is satisfactory**

Date of Test Report issue: 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. 003/20

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/ZAVLVR110-2500-006

Skúšobné vzorky
Popis: 4x Sklenené zábradlie so sklom 2x10 mm ESG + 0,76 mm PVB
fólia a hliníkový kotviaci profil AL/0006
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±2°C, 50±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±2°C
Vlhkosť prostredia: 50±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: $45 \pm 5\%$

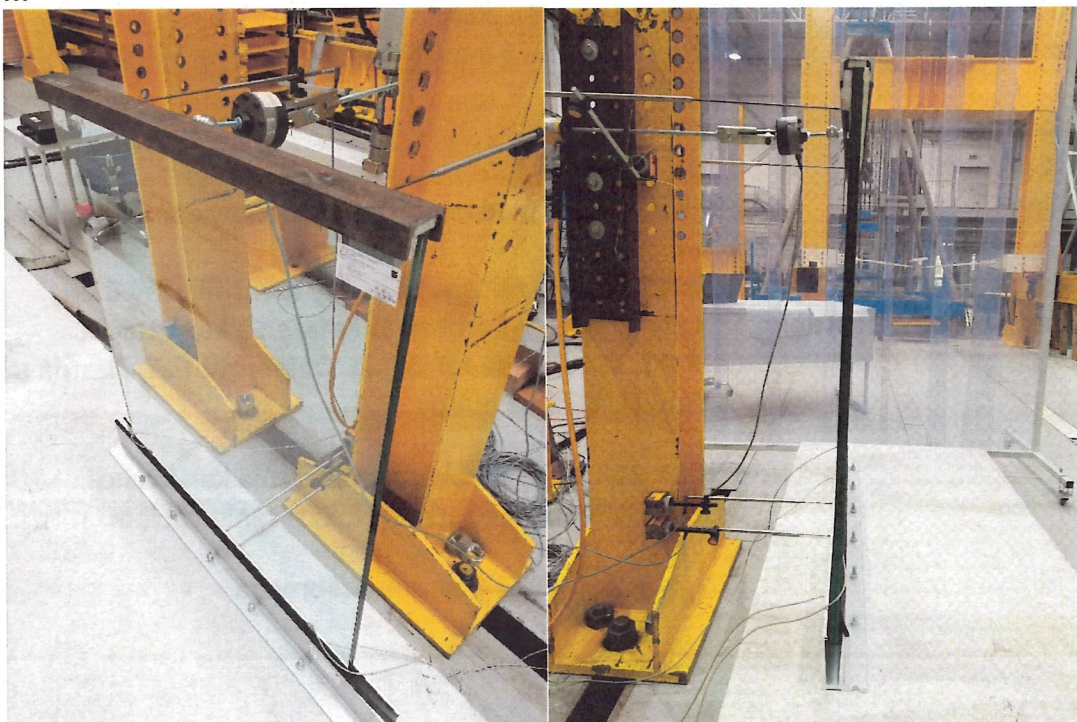
Tvar vzorky: Hliníkový profil AL/0006, dĺžka 1250 mm, typ zliatiny hliníka EN-AW 6063-T6; Laminovaná sklenená tabuľa 1000 x 1200 mm, 2xESG+0,76 PVB fólia; Plastová vložka L; Plastový klin; 2x Tesniaca guma

Označenie vzoriek: AL06-1, AL06-2, AL06-3, AL06-W7

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



AL06 – 1

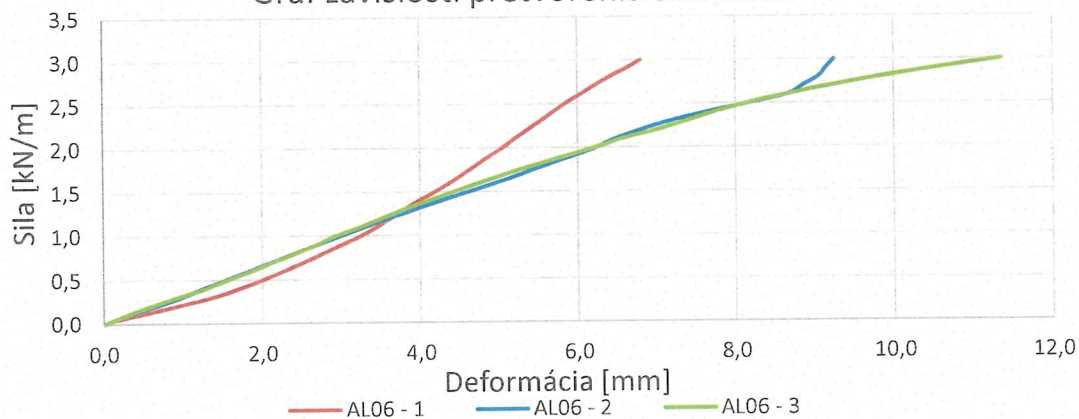
AL06 - 3



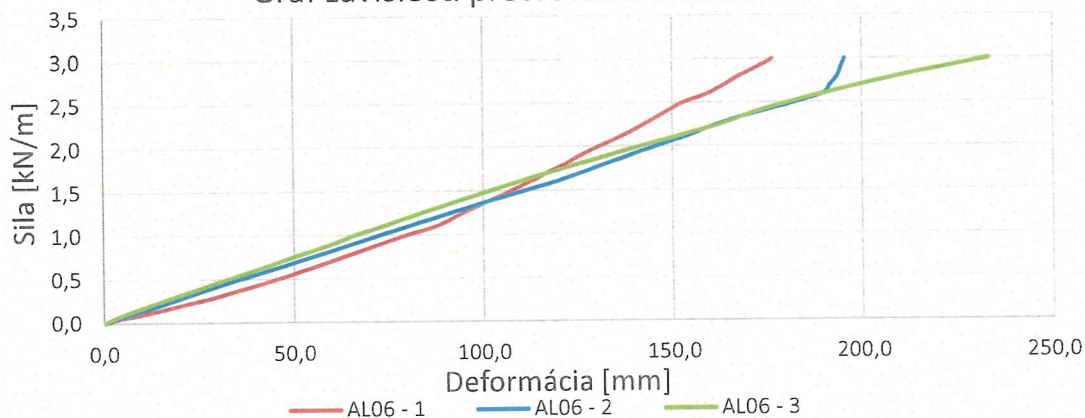
Namerané hodnoty:

	AL06-1		AL06-2		AL06-3	
Silomer	Deformácia - profil	Deformácia - sklo priemer	Deformácia - profil	Deformácia - sklo priemer	Deformácia - profil	Deformácia - sklo priemer
kN	mm	mm	mm	mm	mm	mm
0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,05	0,2	3,8	0,1	3,2	0,1	2,5
0,10	0,4	10,1	0,3	6,8	0,3	5,2
0,20	0,9	20,1	0,6	14,4	0,6	11,8
0,30	1,4	29,6	1,0	21,3	0,9	18,6
0,40	1,7	37,8	1,2	28,2	1,3	25,5
0,50	2,0	45,7	1,5	35,7	1,6	32,3
0,60	2,3	52,6	1,8	43,4	1,9	39,6
0,70	2,5	59,6	2,1	50,9	2,1	46,3
0,80	2,8	66,3	2,4	58,3	2,4	53,1
0,90	3,0	73,0	2,7	65,5	2,7	60,1
1,00	3,3	80,0	3,0	72,7	2,9	66,2
1,10	3,5	87,6	3,3	80,1	3,2	73,5
1,20	3,6	92,4	3,6	87,5	3,5	80,2
1,30	3,8	97,3	3,9	95,2	3,8	87,1
1,40	4,0	102,3	4,3	102,8	4,1	94,4
1,50	4,2	107,4	4,6	111,0	4,4	101,7
1,60	4,4	112,2	5,0	118,9	4,8	109,2
1,70	4,5	116,6	5,3	125,7	5,1	116,8
1,80	4,7	121,4	5,6	132,0	5,5	124,8
1,90	4,9	125,6	5,9	138,8	5,9	133,3
2,00	5,1	130,4	6,2	145,4	6,2	141,4
2,10	5,2	135,6	6,5	152,5	6,6	149,9
2,20	5,4	140,2	6,8	158,6	7,0	158,5
2,30	5,5	144,3	7,2	165,3	7,4	165,8
2,40	5,7	148,4	7,7	173,5	7,7	172,6
2,50	5,8	152,6	8,2	182,0	8,2	180,7
2,60	6,0	158,9	8,7	189,7	8,7	189,7
2,70	6,2	163,4	8,9	191,5	9,2	199,6
2,80	6,4	167,4	9,0	193,4	9,9	209,8
2,90	6,6	172,1	9,1	194,4	10,6	221,5
3,00	6,8	176,2	9,2	195,3	11,4	233,2
0,00	0,5	16,9	3,3	50,1	3,9	64,4

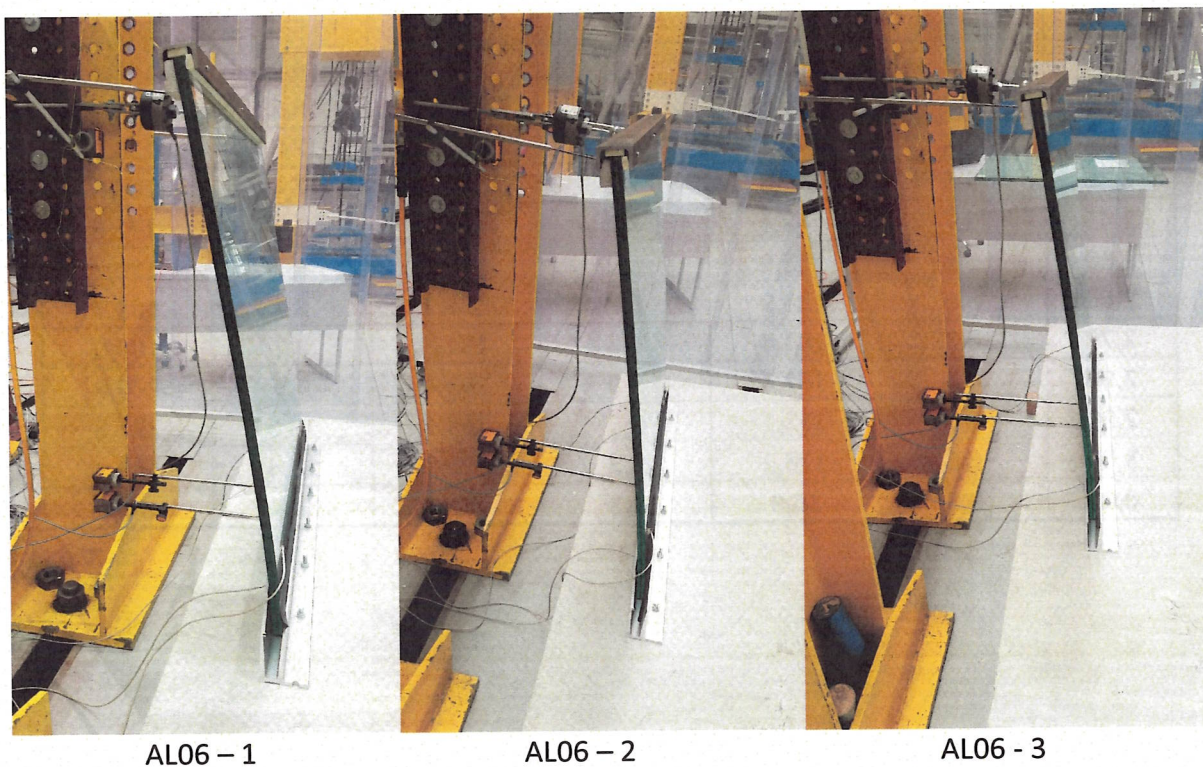
Graf závislosti pretvorenia skla na sile



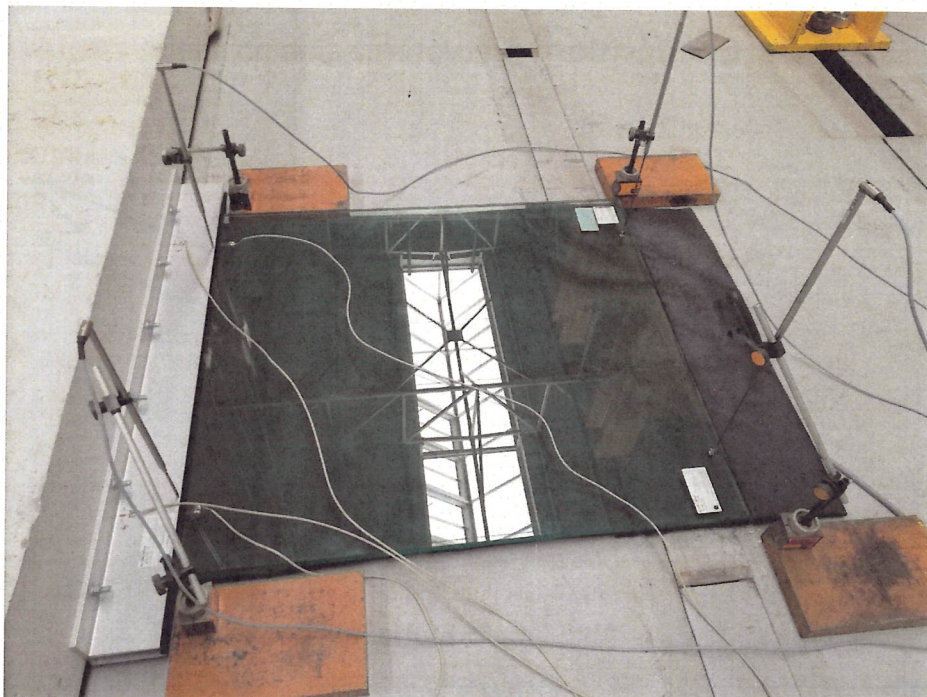
Graf závislosti pretvorenia skla na sile



Deformované zábradlie pri zaťažení 3 kN/m



Časť 2. – Plošné zaťaženie vetrom do vyčerpania únosnosti



AL06 – W7

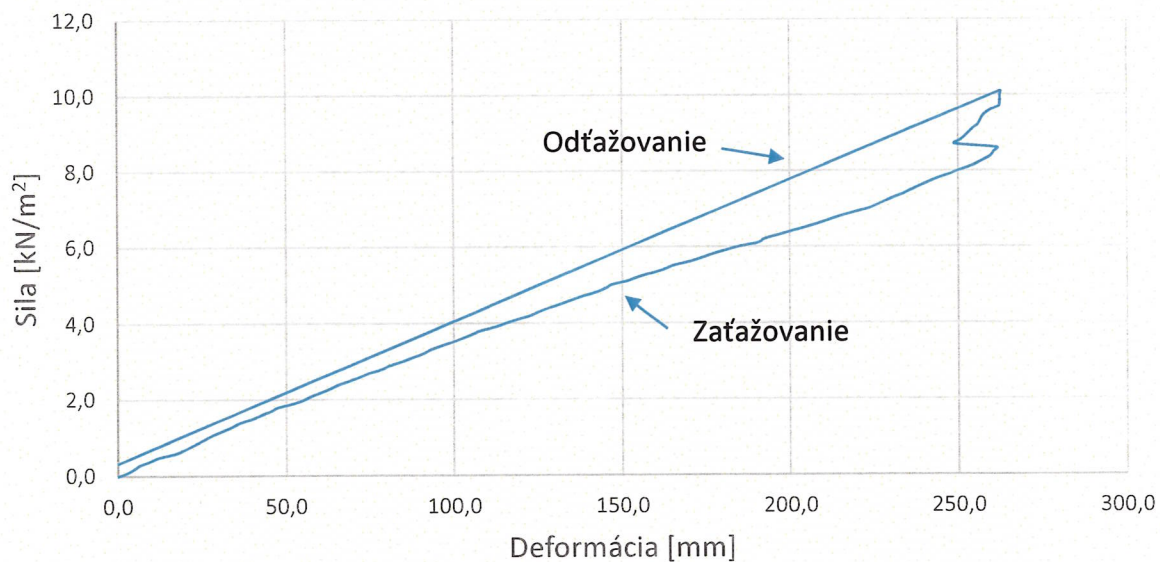
Namerané hodnoty:

Silomer	Deformácia - profil priemer	Deformácia - sklo priemer	Namerané napätie na profile	Namerané napätie na skle
kN/m ²	mm	mm	MPa	MPa
0,00	0,0	0,0	-0,48	-0,28
0,10	0,0	3,0	1,03	-1,52
0,20	0,0	4,9	2,41	-1,96
0,30	0,0	6,7	2,95	-2,83
0,40	0,0	9,6	3,88	-3,76
0,50	0,1	12,3	2,96	-5,50
0,60	0,1	17,2	3,13	-6,70
0,70	0,1	19,9	1,79	-7,32
0,80	0,2	22,1	-1,44	-9,17
0,90	0,3	24,3	-4,36	-10,38
1,00	0,4	26,5	-7,46	-11,68
2,00	2,1	55,3	-60,38	-29,75
3,00	4,9	84,4	-107,36	-43,62
4,00	8,7	115,3	-162,76	-55,68
5,00	11,1	146,9	-241,07	-65,64
6,00	13,0	185,0	-346,59	-73,40
7,00	16,6	223,2	-457,76	-79,88
8,00	19,4	250,0	-550,01	-83,26
9,00	22,2	253,0	-655,14	-86,30
10,00	23,8	262,5	-750,56	-89,13
0,00	0,9	-9,0	-501,39	-7,28

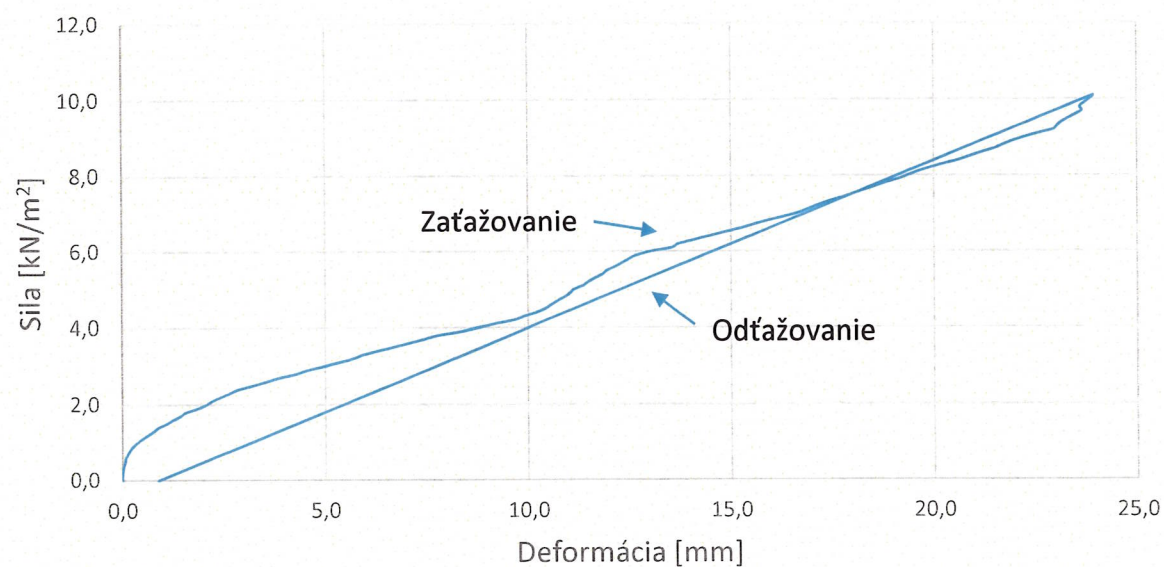
Modul pruž. hliníku podľa výrobcu $E = 68,9 \text{ GPa}$; Modul pruž. skla podľa tabuľky $E = 70,0 \text{ GPa}$



Graf závislosti pretvorenia skla na sile



Graf závislosti pretvorenia profilu na sile



Deformované zábradlie pri plošnom zaťažení 10 kN/m²



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/0006 EN-AW 6063-T6, pri použití skla do výšky 1200 mm, požiadavky použitia pre kategórie so stupňom odolnosti do 3,00 kN/m. Pri plošnom zaťažení simulujúce zaťaženie vetrom o veľkosti 10,00 kN/m² je únosnosť a použiteľnosť 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, PhD.





PROTOKÓŁ BADANIA nr 003/20

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/ZAVLVR110-2500-006

Próbki testowe Opis: 4x Poręcz szklana ze szkłem ESG 2x10 mm + folią PVB 0,76 mm i aluminiowym profilem mocującym AL/0006

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±2°C, 50±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±2°C
Wilgotność otoczenia: 50±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 otoczenia: $20 \pm 2^\circ\text{C}$

Wilgotność otoczenia: $45 \pm 5\%$

Kształt próbki: Profil aluminiowy AL/0011, długość 1250 mm, stop aluminium typu EN

AW

6063-T6; Szyba laminowana 1000 x 1200 mm, 2xESG+0,76 folia PVB;
Wkładka plastikowa L; Klin plastikowy; 2x Guma uszczelniająca

Oznaczenie próbek: AL06-1, AL06-2, AL06-3, AL06-W7

Modyfikacja próbki : Próbki nie były modyfikowane, montaż balustrady zmontowano przed badaniem

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



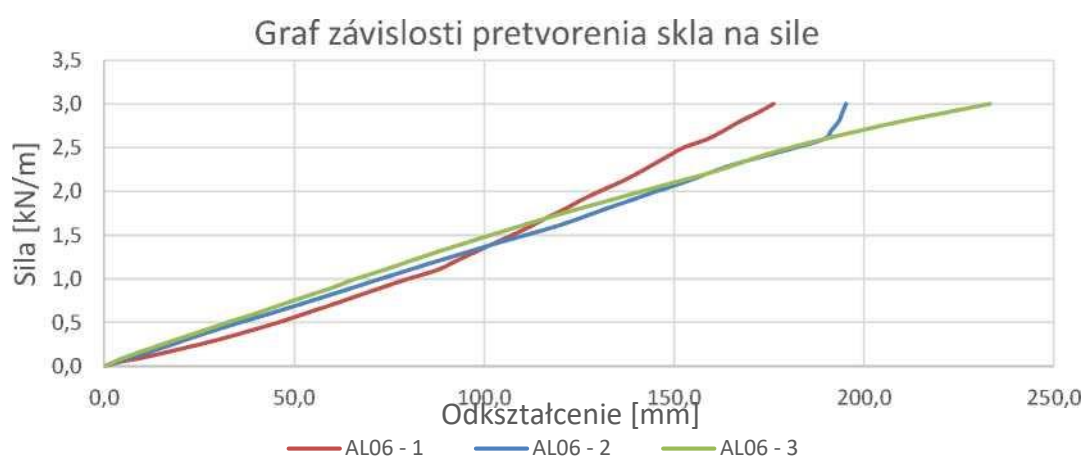
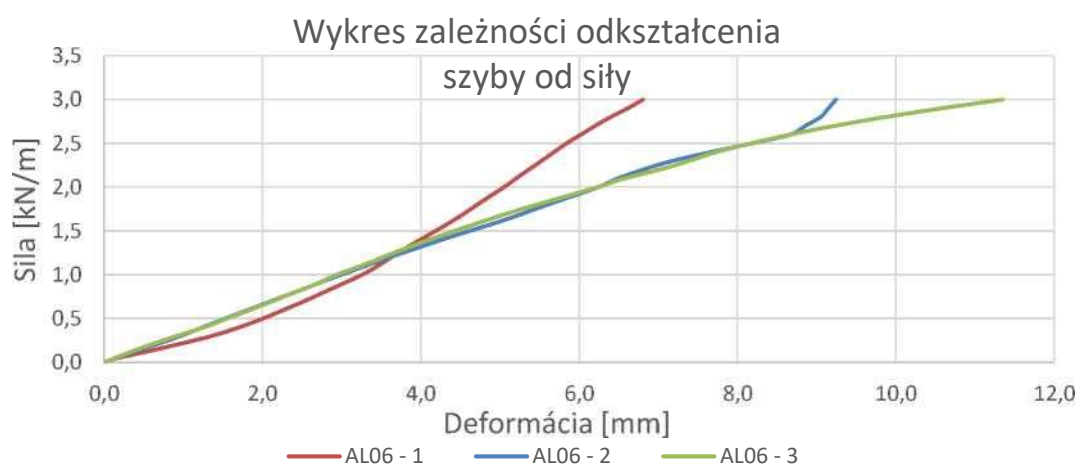
AL06 – 1

AL06 - 3



Zmierzone wartości:

	AL06-1		AL06-2		AL06-3	
Siłomierz	Odkształceni e - profil	Odkształceni e - szkło średnica	Odkształceni e - profil	Odkształceni e - szkło średnica	Odkształceni e - profil	Odkształceni e - szkło średnica
kN	mm	mm	mm	mm	mm	mm
0,00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0,05	0.2	3.8	0.1	3.2	0.1	2.5
0,10	0,4	10.1	0.3	6.8	0.3	5.2
0,20	0.9	20.1	0.6	14.4	0.6	11.8
0,30	1.4	29.6	1.0	21.3	0.9	18.6
0,40	1.7	37.8	1.2	28.2	1.3	25.5
0,50	2.0	45.7	1.5	35.7	1.6	32.3
0,60	2.3	52.6	1.8	43.4	1.9	39.6
0,70	2.5	59.6	2.1	50.9	2.1	46.3
0,80	2.8	66.3	2.4	58.3	2.4	53.1
0,90	3.0	73.0	2.7	65.5	2.7	60.1
1,00	3.3	80.0	3.0	72.7	2.9	66.2
1,10	3.5	87.6	3.3	80.1	3.2	73.5
1,20	3.6	92.4	3.6	87.5	3.5	80.2
1,30	3.8	97.3	3.9	95.2	3.8	87.1
1,40	4.0	102.3	4.3	102.8	4.1	94.4
1,50	4.2	107.4	4.6	111.0	4.4	101.7
1.60	4.4	112.2	5.0	118.9	4.8	109.2
1,70	4.5	116.6	5.3	125.7	5.1	116.8
1.80	4.7	121.4	5.6	132.0	5.5	124.8
1.90	4.9	125.6	5.9	138.8	5.9	133.3
2.00	5.1	130.4	6.2	145.4	6.2	141.4
2.10	5.2	135.6	6.5	152.5	6.6	149.9
2.20	5.4	140.2	6.8	158.6	7.0	158.5
2,30	5.5	144.3	7.2	165.3	7.4	165.8
2.40	5.7	148.4	7.7	173.5	7.7	172.6
2.50	5.8	152.6	8.2	182.0	8.2	180.7
2.60	6.0	158.9	8.7	189.7	8.7	189.7
2,70	6.2	163.4	8.9	191.5	9.2	199.6
2.80	6.4	167.4	9.0	193.4	9.9	209.8
2.90	6.6	172.1	9.1	194.4	10.6	221.5
3.00	6.8	176.2	9.2	195.3	11.4	233.2
0,00	0.5	16.9	3.3	50.1	3.9	64.4



Odkształcona poręcz przy obciążeniu 3 kN/m



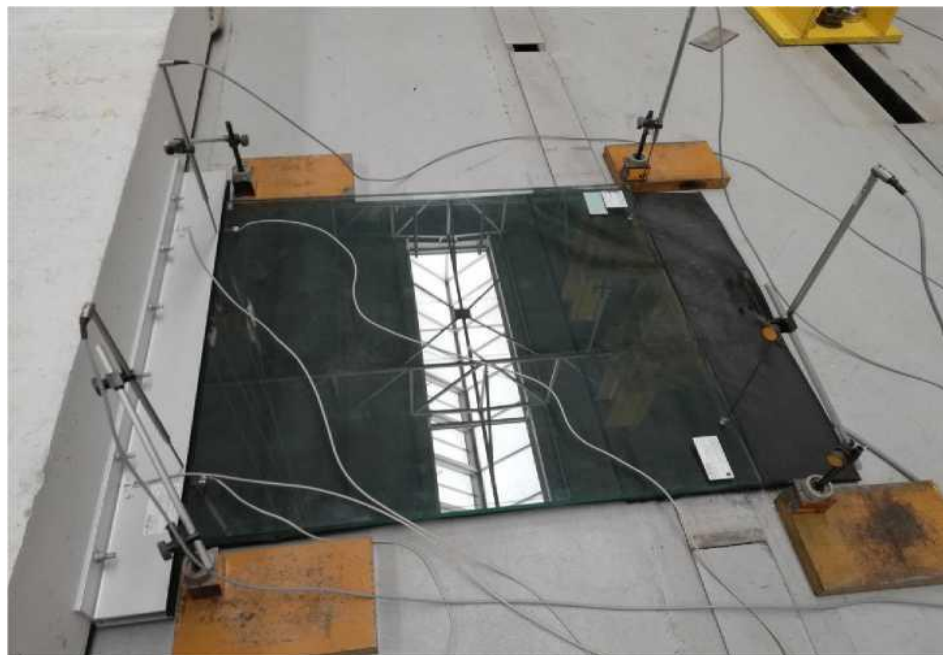
AL06 - 1

AL06 - 2

AL06 - 3



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



AL06 – W7

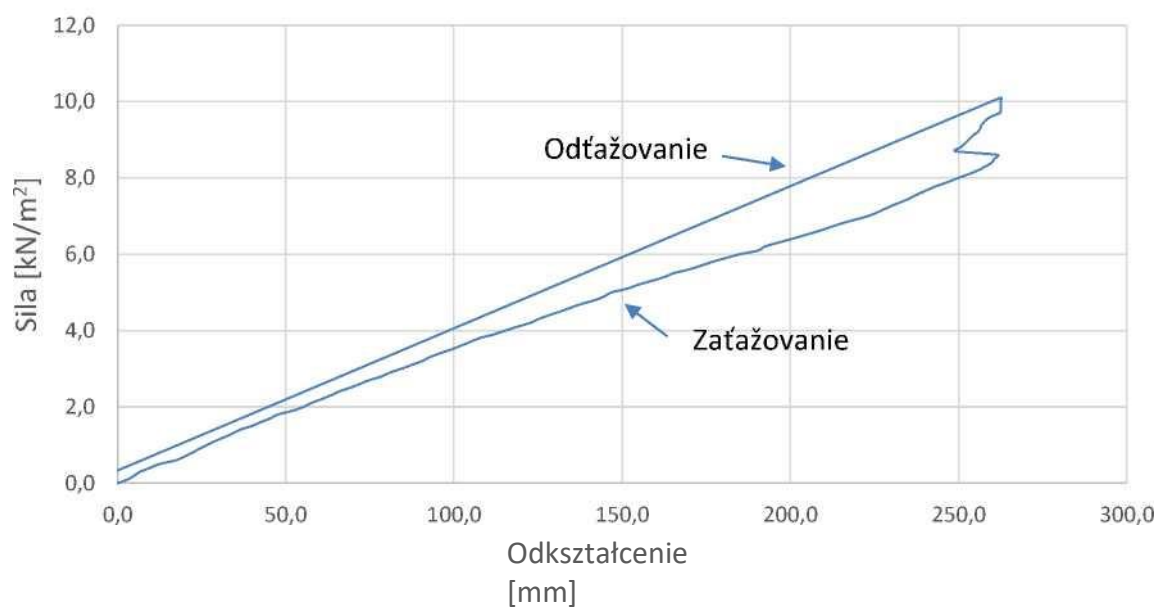
Zmierzone wartości:

Siłomierz	Odkształcenie - profil średnica	Odkształcenie - szkło	Zmierzone naprężenie na	Zmierzone naprężenie na szkło
kN/m ²	mm	mm	MPa	MPa
0,00	0.0	0.0	-0,48	-0,28
0,10	0.0	3.0	1.03	-1,52
0,20	0.0	4.9	2.41	-1,96
0,30	0.0	6.7	2.95	-2,83
0,40	0.0	9.6	3.88	-3,76
0,50	0.1	12.3	2.96	-5,50
0,60	0.1	17.2	3.13	-6,70
0,70	0.1	19.9	1.79	-7,32
0,80	0.2	22.1	-1,44	-9,17
0,90	0.3	24.3	-4,36	-10,38
1,00	0,4	26.5	-7,46	-11,68
2.00	2.1	55.3	-60,38	-29,75
3.00	4.9	84.4	-107,36	-43,62
4.00	8.7	115.3	-162,76	-55,68
5.00	11.1	146.9	-241,07	-65,64
6.00	13.0	185.0	-346,59	-73,40
7.00	16.6	223.2	-457,76	-79,88
8.00	19.4	250.0	-550,01	-83,26
9.00	22.2	253.0	-655,14	-86,30
10.00	23.8	262.5	-750,56	-89,13
0,00	0.9	-9,0	-501,39	-7,28

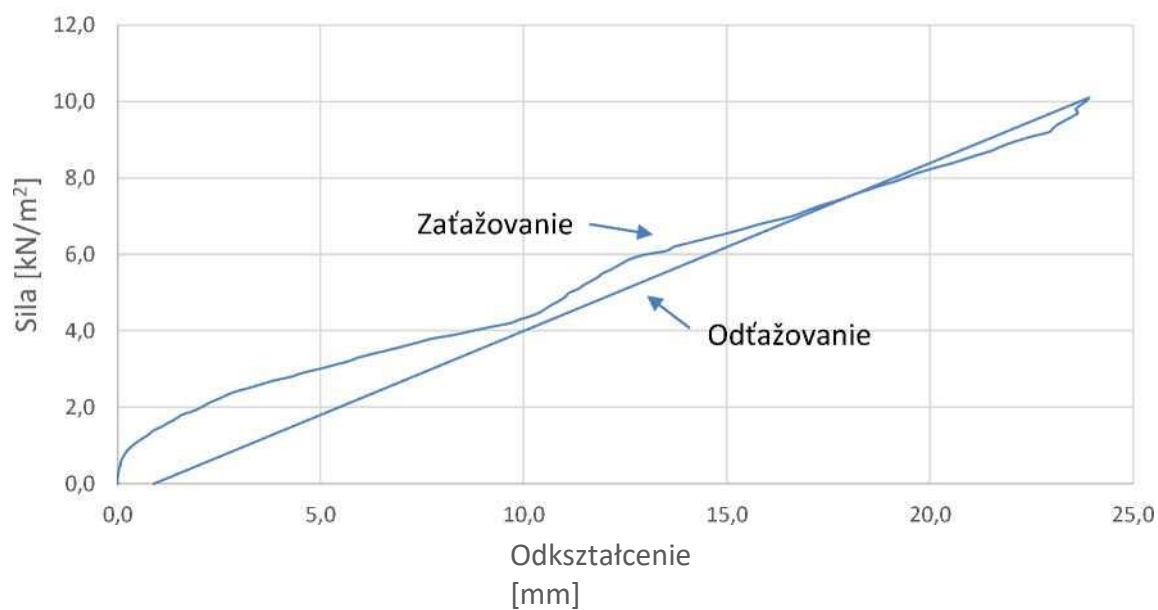
Moduł sprężystości aluminium według producenta $E = 68,9$ GPa; Moduł sprężystości szkła zgodnie z tabelą $E = 70,0$ GPa



Graf závislosti pretvorenia skla na sile

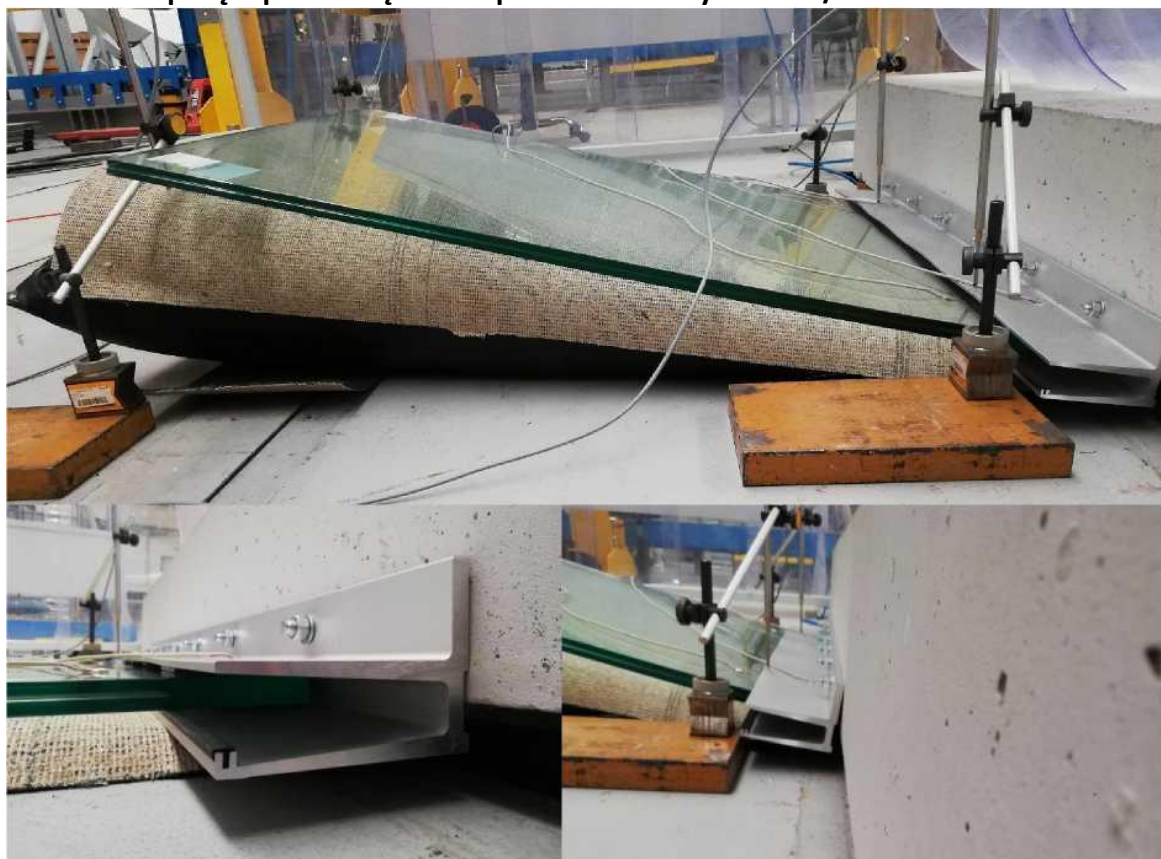


Graf závislosti pretvorenia profilu na sile





Odkształcona poręcz pod obciążeniem powierzchniowym 10 kN/m^2



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/0006 EN-AW 6063-T6 przy zastosowaniu szkła do wysokości 1200 mm spełnia wymagania aplikacyjne dla kategorii o stopniu wytrzymałości do $3,00 \text{ kN/m}$. Przy obciążeniu powierzchniowym symulującym obciążenie wiatrem wynoszącym $10,00 \text{ kN/m}^2$ 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 003/20 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/ZAVLVR110-2500-006 típusú üvegkorlát

A vizsgálati minta leírása: 4x Üvegkorlát 2x10 mm ESG üveggel + 0,76 mm PVB fólia és AL/0006 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 hatóköre
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 hőmérséklet: 20±2°C

Környezeti páratartalom: 45±5%

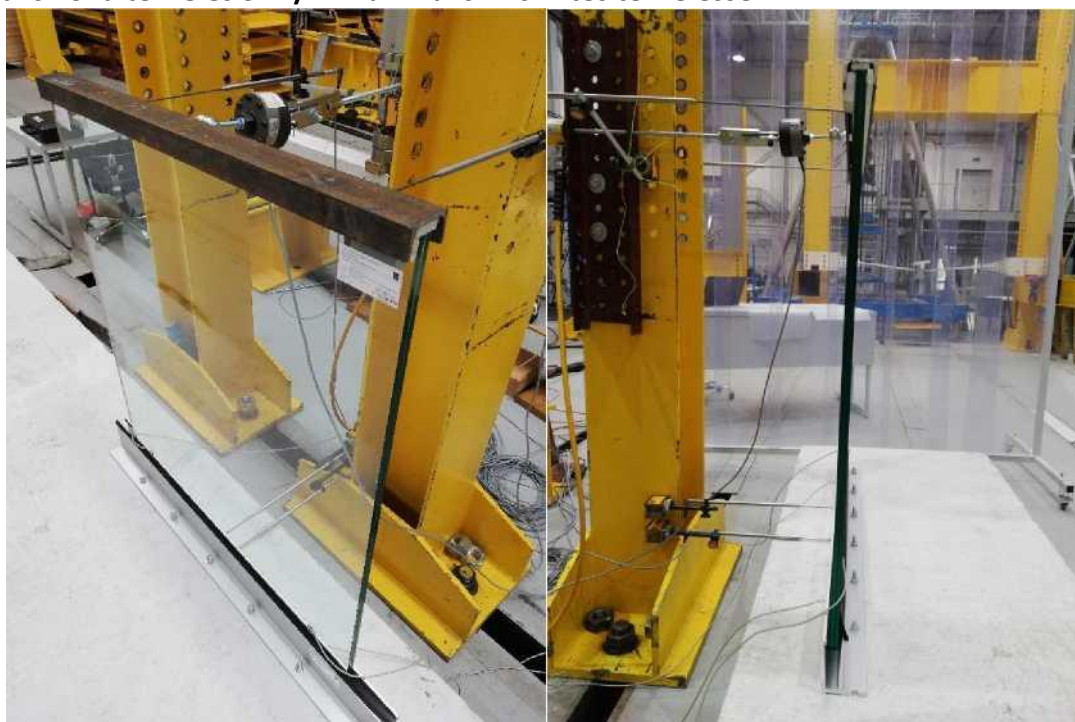
A minta alakja: AL/0006 alumínium profil, hossza 1250 mm, EN-AW típusú alumíniumötvözet
6063-T6; Laminált üvegtábla 1000 x 1200 mm, 2xESG+0,76 PVB fólia; L műanyag betét; műanyag ék; 2x tömítőgumi

A minták megjelölése: AL06-1, AL06-2, AL06-3, AL06-W7

A minta módosítása : a mintadarabokat nem módosították, a korlát szerkezetét a vizsgálat előtt szerelték össze.

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

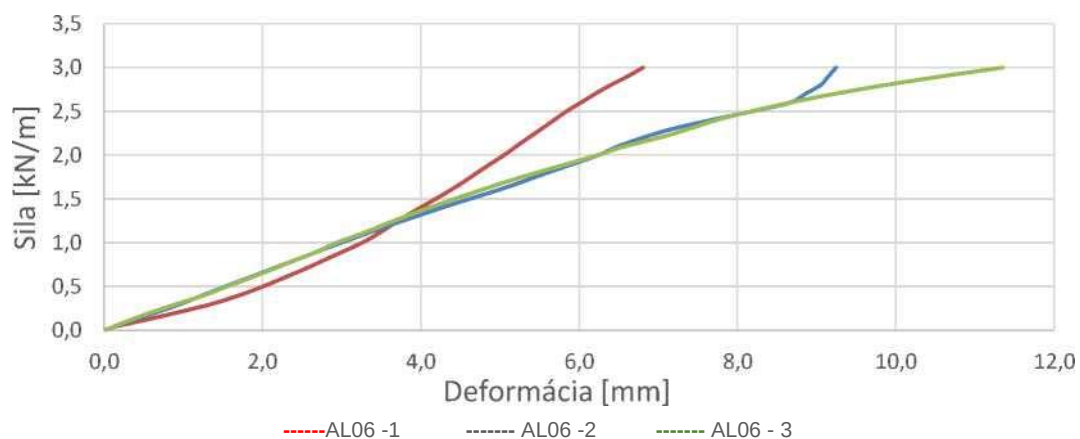
1. rész. - Horizontális vonalterhelés 3kN/m maximális vízszintes terheléssel



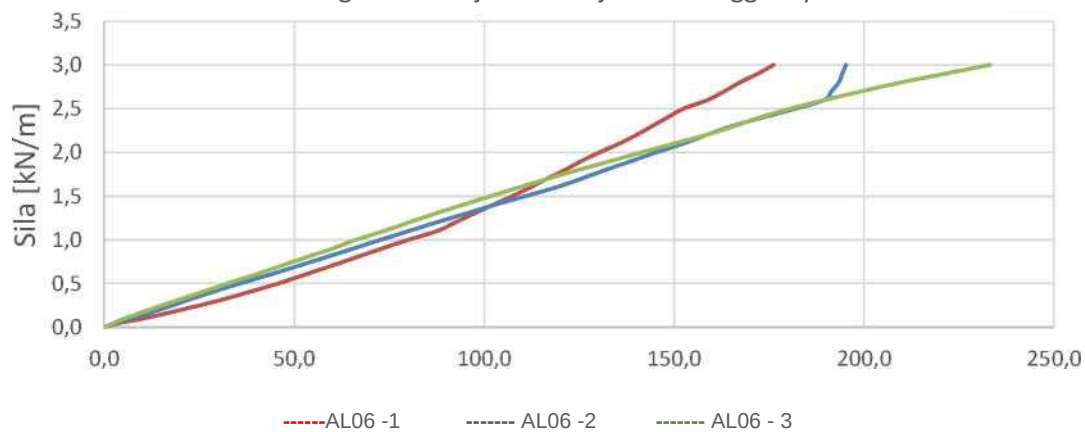
Mért értékek:

	AL06 - 1		AL06 - 2		AL06 - 3	
Erőmérő	Deformáció - profil	Deformáció - üveg átmérője	Deformáció - profil	Deformáció - üveg átmérője	Deformáció - profil	Deformáció - üveg átmérője
kN	mm	mm	mm	mm	mm	mm
0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,05	0,2	3,8	0,1	3,2	0,1	2,5
0,10	0,4	0,1	0,3	6,8	0,3	5,2
0,20	0,9	20,1	0,6	14,4	0,6	11,8
0,30	1,4	29,6	1,0	21,3	0,9	18,6
0,40	1,7	37,8	1,2	28,2	1,3	25,5
0,50	2,0	45,7	1,5	35,7	1,6	32,3
0,60	2,3	52,6	1,8	43,4	1,9	39,6
0,70	2,5	59,6	2,1	50,9	2,1	46,3
0,80	2,8	66,3	2,4	58,3	2,4	53,1
0,90	3,0	73,0	2,7	65,5	2,7	60,1
1,00	3,3	80,0	3,0	72,7	2,9	66,2
1,10	3,5	87,6	3,3	80,1	3,2	73,5
1,20	3,6	92,4	3,6	87,5	3,5	80,2
1,30	3,8	97,3	3,9	95,2	3,8	87,1
1,40	4,0	102,3	4,3	102,8	4,1	94,4
1,50	4,2	107,4	4,6	111,0	4,4	101,7
1,60	4,4	112,2	5,0	118,9	4,8	109,2
1,70	4,5	116,6	5,3	125,7	5,1	116,8
1,80	4,7	121,4	5,6	132,0	5,5	124,8
1,90	4,9	125,6	5,9	138,8	5,9	133,3
2,00	5,1	130,4	6,2	145,4	6,2	141,4
2,10	5,2	135,6	6,5	152,5	6,6	149,9
2,20	5,4	140,2	6,8	158,6	7,0	158,5
2,30	5,5	144,3	7,2	165,3	7,4	165,8
2,40	5,7	148,4	7,7	173,5	7,7	172,6
2,50	5,8	152,6	8,2	182,0	8,2	180,7
2,60	6,0	158,9	8,7	189,7	8,7	189,7
2,70	6,2	163,4	8,9	191,5	9,2	199,6
2,80	6,4	167,4	9,0	193,4	9,9	209,8
2,90	6,6	172,1	9,1	194,4	10,6	221,5
3,00	6,8	176,2	9,2	195,3	11,4	233,2
0,00	0,5	16,9	3,3	50,1	3,9	64,4

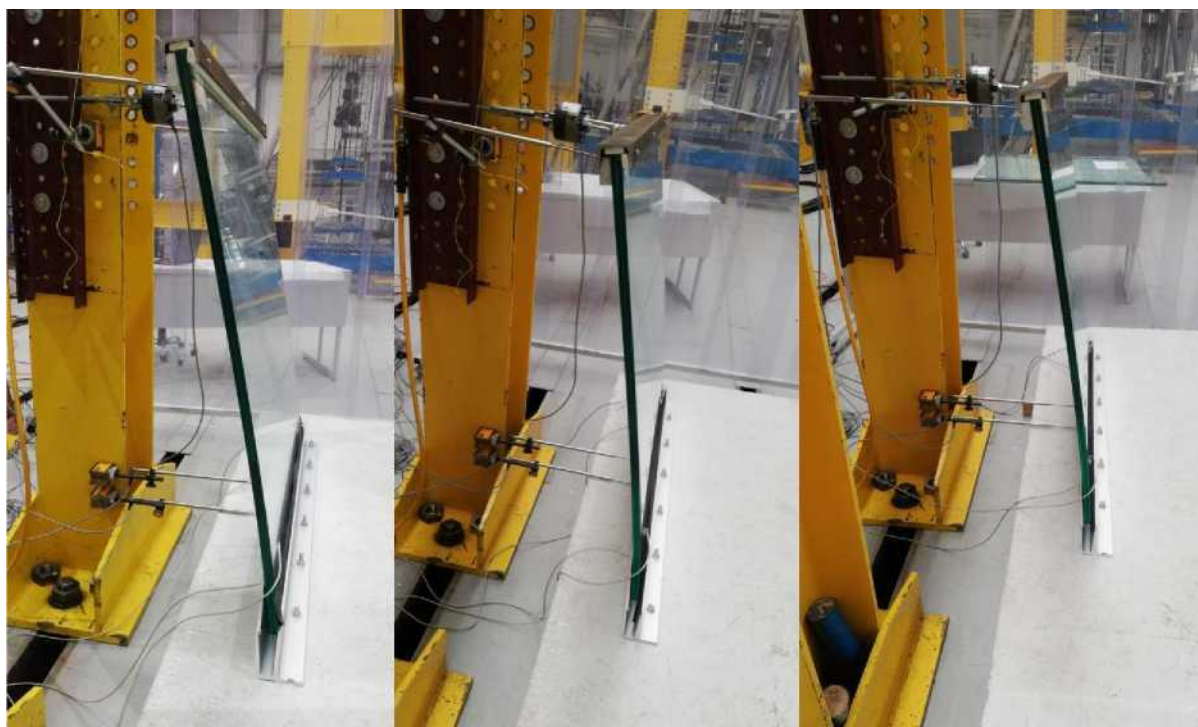
Az üveg konverziójának ábrája az erő függvényében



Az üveg konverziójának ábrája az erő függvényében



A korlát deformációja 3 kN/m terhelésnél

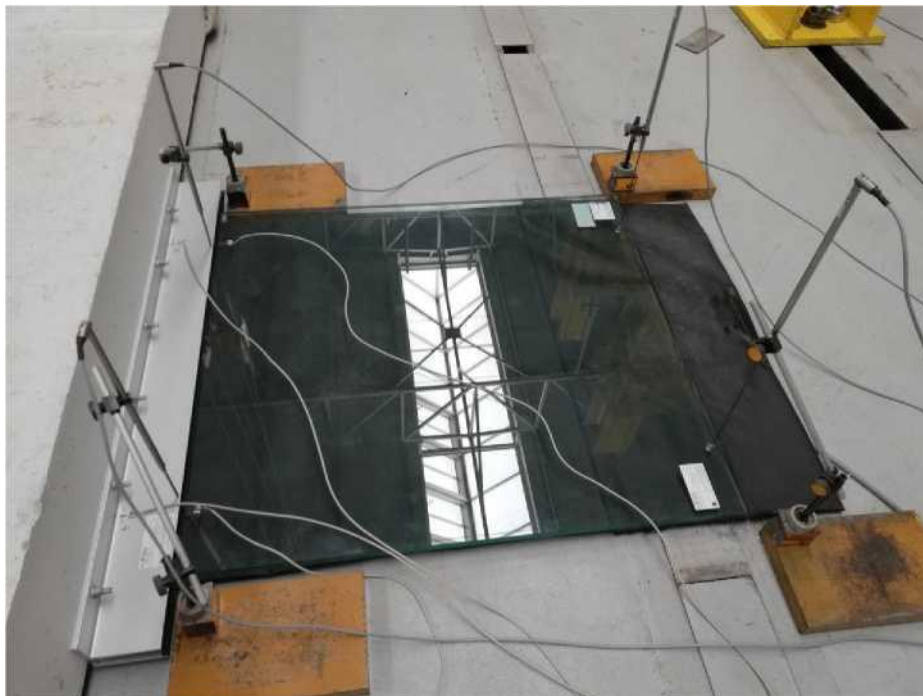


AL06 - 1

AL06 - 2

AL06 - 3

2. rész - Szélterhelés a teherbíró képesség kimerüléséig



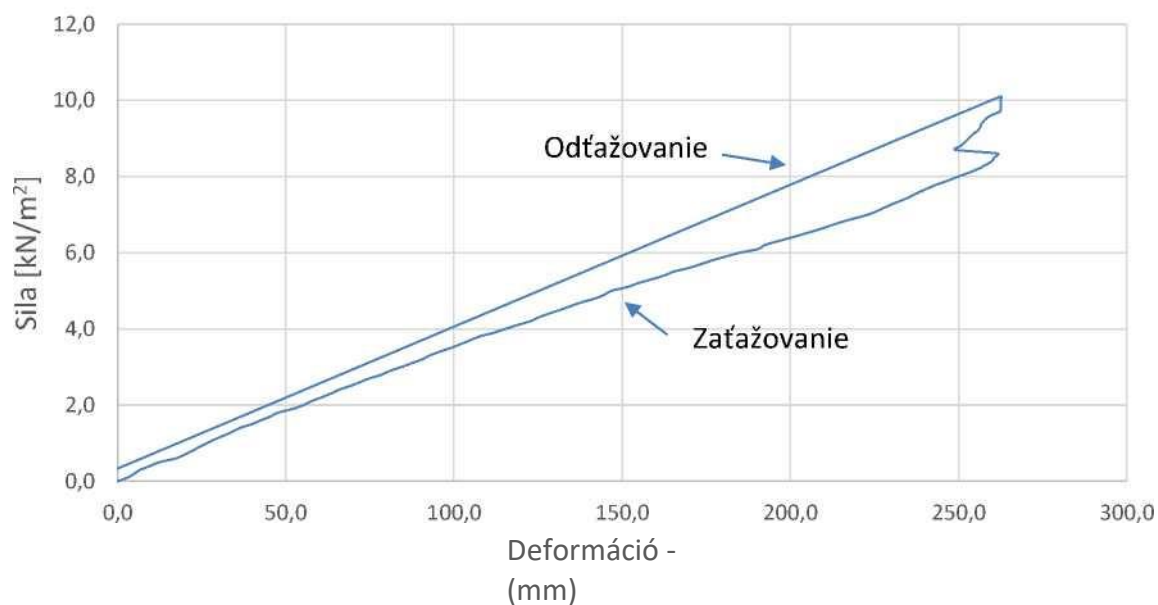
AL06 – W7

Mért értékek:

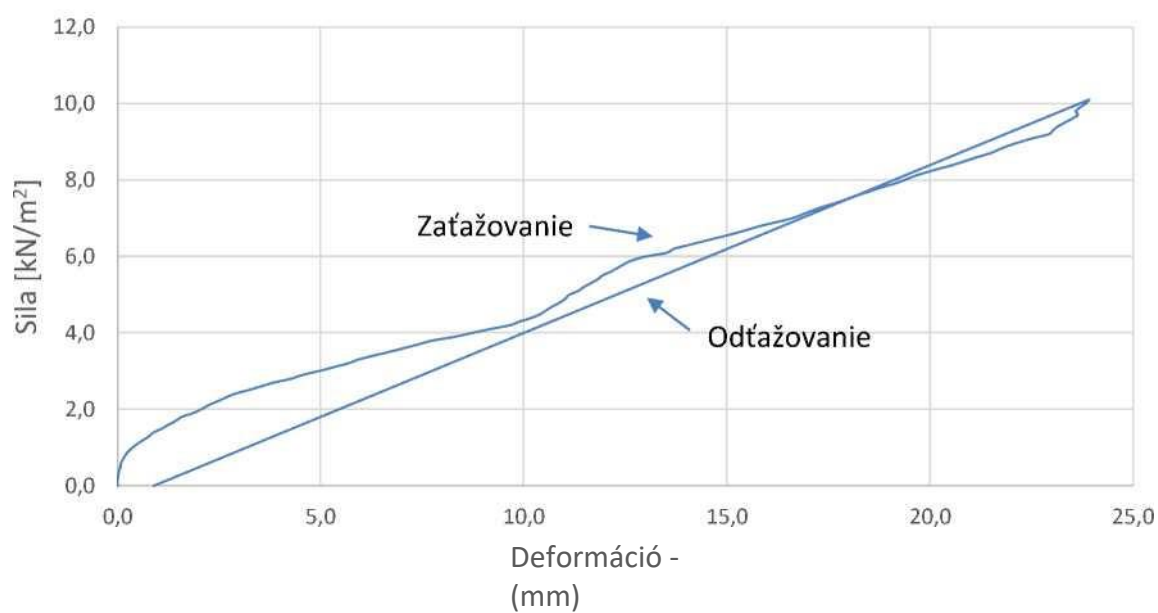
Erőmérő	Deformáció - profil átmérője	Deformáció - üveg átmérője	A profilon mért feszültség	Az üvegen mért feszültség
kN/m ²	mm	mm	MPa	MPa
0,00	0,0	0,0	-0,48	-0,28
0,10	0,0	3,0	1,03	-1,52
0,20	0,0	4,9	2,41	-1,96
0,30	0,0	6,7	2,95	-2,83
0,40	0,0	9,6	3,88	-3,76
0,50	0,1	12,3	2,96	-5,50
0,60	0,1	17,2	3,13	-6,70
0,70	0,1	19,9	1,79	-7,32
0,80	0,2	22,1	-1,44	-9,17
0,90	0,3	24,3	-4,36	-10,38
1,00	0,4	26,5	-7,46	-11,68
2,00	2,1	55,3	-60,38	-29,75
3,00	4,9	84,4	-107,36	-43,62
4,00	8,7	-115,3	-162,76	-55,68
5,00	11,1	146,9	-241,07	-65,64
6,00	13,0	185,0	-346,59	-73,40
7,00	16,6	223,2	-457,76	-79,88
8,00	19,4	250,0	-550,01	-83,26
9,00	22,2	253,0	-655,14	-86,30
10,00	23,8	262,5	-750,56	-89,13
0,00	0,9	-9,0	-501,39	-7,28

Az alumínium rugalmassági modulusa az E = 68,9 GPa táblázat szerint; Az üveg rugalmassági modulusa az E = 70,0 GPa táblázat szerint

Graf závislosti pretvorenia skla na sile



Graf závislosti pretvorenia profilu na sile



A korlát deformációja 10 kN/m terhelésnél



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/0006 EN-AW 6063-T6 profil 1200 mm magasságig üveg felhasználásával megfelel a 3,00 kN/m-ig terjedő ellenállású kategóriákban való használatra vonatkozó követelményeknek. A 10,00^{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.