

**SELECT LANGUAGE****ENGLISH****55****SLOVENSKY****ČESKY****161****DEUTSCH****2****POLSKI****108****MAGYAR****ITALIAN****FRANÇAIS**

## Allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis

**Prüfzeugnis Nummer:** P-2024-3038

**Gegenstand:** Ganzglasgeländer

**Systeme:** AL/0004-LIGHT; AL/0004-UNOXL; AL/0005-UNO  
AL/0006-UNO; AL/0008-ProXL; AL/0011-ProXL  
AL/0011-LIGHT; AL/0018; AL/0019

**Verwendungszweck:** Absturzsicherung nach DIN 18008-4  
Zusatzanforderungen an absturzsichernde Verglasungen  
Bayerische Technische Baubestimmungen (Bay TB)  
Ausgabe November 2023  
Bauart nach Lfd. Nr. C 4.12

**Absturzsichernde Kategorie:** B

**Antragsteller:** UMAKOV Group a.s.  
Galvaniho 7/D  
SK-821 04 Bratislava

**Ausstellungsdatum:** 07.05.2024

**Geltungsdauer bis:** 06.05.2029

Aufgrund dieses allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnisses ist der oben genannte Gegenstand nach Landesbauordnung anwendbar.

Das allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnis umfasst 7 Seiten und 9 Anlagen.

Für die Leitung und Sachbearbeiter



Dipl. -Ing. (FH) A. Lorenz



|      |                                                          |   |
|------|----------------------------------------------------------|---|
| I.   | Allgemeine Bestimmungen .....                            | 3 |
| II.  | Besondere Bestimmungen .....                             | 3 |
| 1    | Gegenstand und Anwendungsbereich .....                   | 3 |
| 1.1  | <i>Gegenstand</i> .....                                  | 3 |
| 1.2  | <i>Anwendungsbereich</i> .....                           | 3 |
| 1.3  | <i>Grundlage des Prüfzeugnisses</i> .....                | 3 |
| 2    | Anforderungen an die Bauart.....                         | 4 |
| 2.1  | <i>Beschreibung der Konstruktion</i> .....               | 4 |
| 2.2  | <i>Anzuwendende Prüfverfahren</i> .....                  | 5 |
| 2.3  | <i>Nutzung, Unterhalt und Instandsetzung</i> .....       | 5 |
| 3    | Geltungsbereich und Bestimmungen für die Bemessung ..... | 5 |
| 3.1  | <i>Geltungsbereich</i> .....                             | 5 |
| 3.2  | <i>Bemessung</i> .....                                   | 6 |
| 4    | Übereinstimmungsnachweis .....                           | 6 |
| 5    | Mitgeltende Bestimmungen.....                            | 7 |
| III. | Rechtsgrundlage .....                                    | 7 |
| IV.  | Rechtsbehelfsbelehrung.....                              | 7 |



## I. Allgemeine Bestimmungen

1. Das allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnis ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
2. Das allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnis wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
3. Hersteller der Bauart haben, unbeschadet weitergehender Regelungen in den „Besonderen Bestimmungen“, dem Verwender der Bauart Kopien des allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnisses zur Verfügung zu stellen und darauf hinzuweisen, dass das allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnis an der Verwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden Kopien des allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnisses zur Verfügung zu stellen.
4. Das allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnis darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung der Labor für Stahl- und Leichtmetallbau GmbH. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen dem allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnis nicht widersprechen. Übersetzungen des allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnisses müssen den Hinweis „Von der Labor für Stahl- und Leichtmetallbau GmbH nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung“ enthalten.

## II. Besondere Bestimmungen

### 1 Gegenstand und Anwendungsbereich

#### 1.1 Gegenstand

Gegenstand des allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnisses sind die von der UMAKOV Group a.s. konstruierten, linienförmig gelagerte Verbund- Sicherheitsverglasungen nach den Bayerischen Technischen Baubestimmungen (Bay TB), Ausgabe November 2023. Die Glasscheiben sind an der Unterkante linienförmig eingespannt und an der Glasoberkante durch ein Handlaufprofil verbunden.

#### 1.2 Anwendungsbereich

Der oben genannte Gegenstand wird gemäß DIN 18008-4, Zusatzanforderungen an absturzsichernde Verglasungen nach **Kategorie B** eingesetzt.

#### 1.3 Grundlage des Prüfzeugnisses

Grundlage des Prüfzeugnisses ist der Prüfbericht 2024-3037.



## 2 Anforderungen an die Bauart

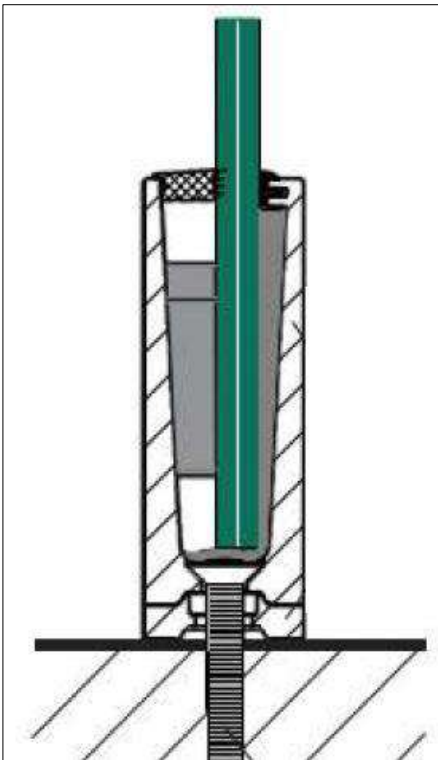
### 2.1 Beschreibung der Konstruktion

#### 2.1.1 Auflagerung

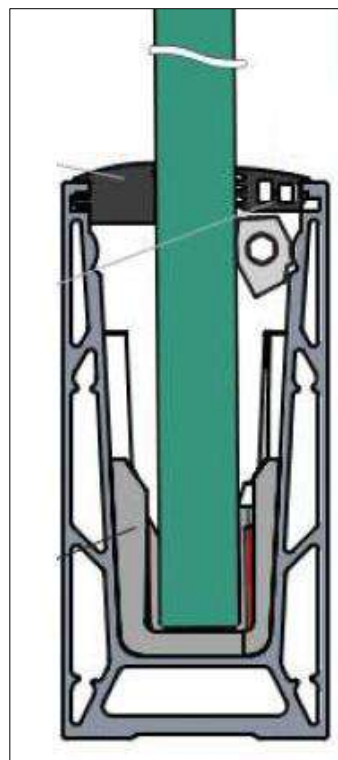
##### untere linienförmige Lagerung

Die Glasscheiben werden in eine U-förmige Aluminium- Unterkonstruktion eingestellt und mit Dichtungen und Keilen geklemmt. In den Anlage 1 bis 9 findet sich Konstruktionszeichnung der aller Glaslagerungssysteme. Die Profile können auf den Boden aufgesetzt werden oder stirnseitig montiert. Die Einspanntiefe beträgt ca. 100 mm.

Die Glasklemmung erfolgt durch beidseitige Kunststoffkeile und EPDM Gummis. Dabei gibt es die Befestigungsvariante FIX und FLEX. In Abbildung 1 und 2 sind beide Varianten im Querschnitt dargestellt.



**Abb. 1:** Befestigung FIX



**Abb. 2:** Befestigung FLEX

Jeder Scheibe wird an mindestens 3 Punkten mit dem jeweiligen Klemmsystem fixiert.

##### tragender Handlauf

Die Scheibenoberkanten sind mit einem aufgesteckten, durchgehenden Handlaufprofil untereinander zu verbinden. Zum Nachweis des Handlaufes sind grundsätzlich die Vorgaben der DIN 18008-4 zu beachten.

### 2.1.2 Verglasung

#### Glasaufbau 1:

|                                  |                     |
|----------------------------------|---------------------|
| Einscheibensicherheitsglas (ESG) | 6,00 mm             |
| Polyvinyl- Butyralfolie (PVB)    | 0,76 mm             |
| Einscheibensicherheitsglas (ESG) | 6,00 mm             |
| <b>Gesamtstärke</b>              | <b>ca. 12,76 mm</b> |

#### Glasaufbau 2:

|                                  |                     |
|----------------------------------|---------------------|
| Einscheibensicherheitsglas (ESG) | 8,00 mm             |
| Polyvinyl- Butyralfolie (PVB)    | 0,76 mm             |
| Einscheibensicherheitsglas (ESG) | 8,00 mm             |
| <b>Gesamtstärke</b>              | <b>ca. 16,76 mm</b> |

Es sind nur Glaserzeugnisse nach DIN 18008-4 zu verwenden. Es darf Einscheibensicherheitsglas DIN EN 12150 oder DIN EN 14179 verwendet werden. Als Verbundsicherheitsglas dürfen alle Glasaufbauten mit Zwischenschichten verwendet werden, die eine entsprechende Zulassung besitzen. Die oben genannten Glas- und Folienstärken dürfen nicht unterschritten und dürfen überschritten werden.

## 2.2 Anzuwendende Prüfverfahren

Die Prüfung der absturzsichernden Funktion der Verglasung erfolgte nach Anhang A der DIN 18008-4. Der Nachweis der Tragfähigkeit unter stoßartiger Belastung wurde an den maßgebenden Abmessungen der beschriebenen Verglasungen mittels Pendelschlagversuchen geprüft. Die Ergebnisse der Untersuchungen sind im Prüfbericht 2024-3037 dokumentiert.

## 2.3 Nutzung, Unterhalt und Instandsetzung

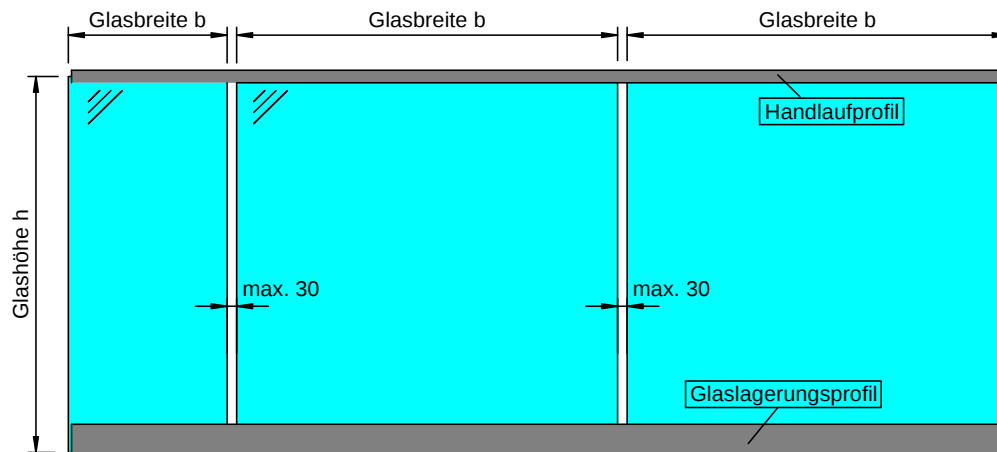
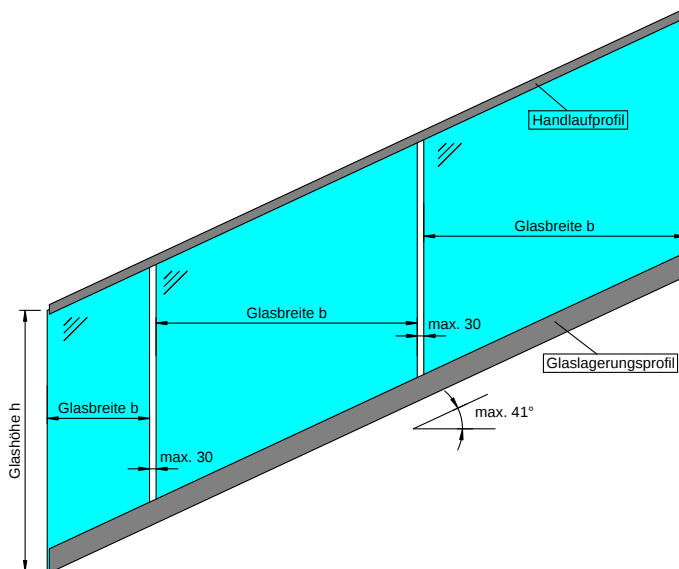
Es ist die Konstruktion derart zu verbauen und durch geeignete Maßnahmen sicherzustellen, dass sie dauerhaft die gestellten Anforderungen hinsichtlich der Absturzsicherung erfüllt. Beim Nachweis der sicheren Verankerung der Verglasungskonstruktionen am Gebäude sind die einschlägigen technischen Baubestimmungen einzuhalten.

## 3 Geltungsbereich und Bestimmungen für die Bemessung

### 3.1 Geltungsbereich

Das allgemein bauaufsichtliche Prüfzeugnis besitzt Gültigkeit für die unter Punkt 2 beschriebene Bauart. Die Verglasungen besitzen eine absturzsichernde Funktion nach Kategorie B. In den folgenden Tabellen und Abbildungen sind die zulässigen Abmessungen für die jeweilige Einbausituation angegeben.



gerader Einbau:Abweichung von der Rechteckform (Treppenlauf):**Tabelle 1:** zulässige Abmessungen

| Glasaufbau |              | Glasbreite b [mm] |          | Glashöhe [mm] |      |
|------------|--------------|-------------------|----------|---------------|------|
|            |              | min               | max      | min           | max  |
| 1          | 2 x 6 mm ESG | 500               | beliebig | 500           | 1100 |
| 2          | 2 x 8 mm ESG | 500               | beliebig | 500           | 1200 |

**3.2 Bemessung**

Für den Anwendungsfall ist ein rechnerischer Nachweis der Tragfähigkeit unter statischer Einwirkung für Verglasung und Haltekonstruktion nach DIN 18008-4 Abschnitt 6 zu erbringen.

**4 Übereinstimmungsnachweis**

Die in diesem allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnis aufgeführte Bauart bedarf nach Bayerische Bauordnung (BayBO), Artikel 15 des Nachweises der Übereinstimmung durch den Anwender (Unternehmer).



## 5 Mitgeltende Bestimmungen

Für die Ausführungen sind die Bestimmungen der DIN 18008-4, Zusatzanforderungen an absturzsichernde Verglasungen, zu beachten. Zudem wird auf folgende Normen und Merkblätter in der aktuellen Version verwiesen:

- [a] Bayerische Bauordnung (BayBO) Fassung 2007/08
- [b] Bayerische Technische Baubestimmungen (Bay TB), Ausgabe November 2023
- [c] DIN EN 14449; Glas im Bauwesen - Verbundglas und Verbund-Sicherheitsglas
- [d] DIN 572, Teil 1-2; Glas im Bauwesen - Basiserzeugnisse aus Kalk-Natronsilicatglas
- [e] DIN 12150, Teil 1; Glas im Bauwesen - Thermisch vorgespanntes Kalknatron-Einscheibensicherheitsglas
- [f] DIN EN 14179; Teil 2; Glas im Bauwesen – Heißgelagertes thermisch vorgespanntes Kalknatron-Einscheibensicherheitsglas
- [g] DIN 18545; Abdichten von Verglasungen mit Dichtstoffen
- [h] DIN 18008, Teil 1-2; Glas im Bauwesen – Bemessungs- und Konstruktionsregeln

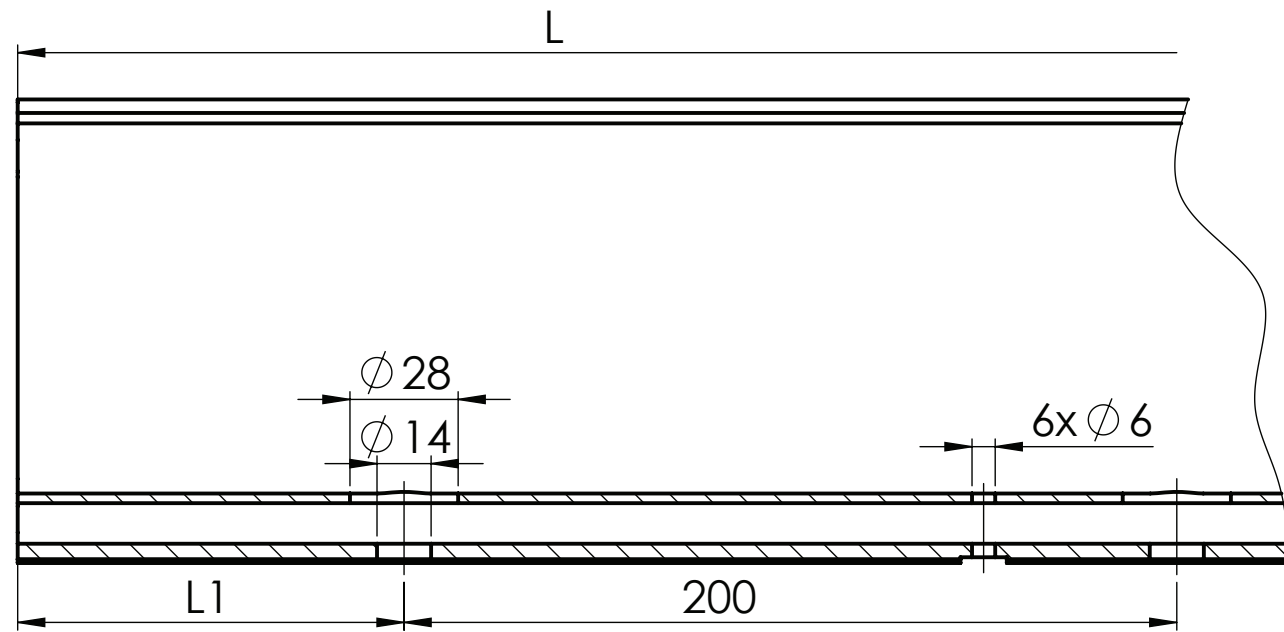
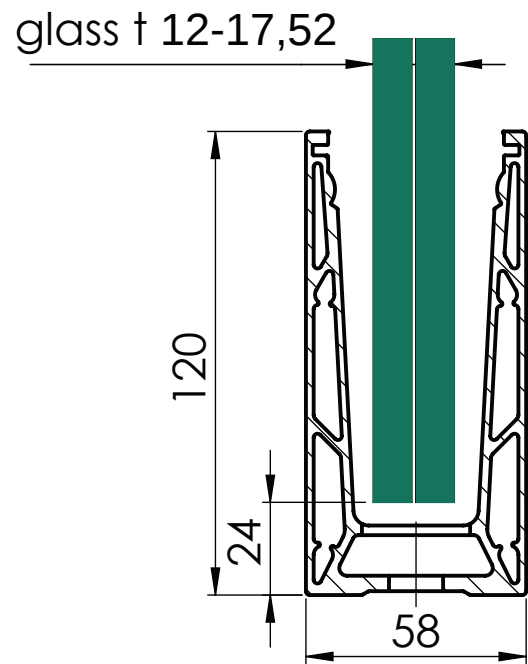
### III. Rechtsgrundlage

Dieses allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnis wird aufgrund von Artikel 19 der Bayerischen Bauordnung (BayBO) in Verbindung mit den Bayerischen Technischen Baubestimmungen (Bay TB) erteilt. Wenn in der entsprechenden Bauordnung vorgesehen gilt das allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnis auch in anderen Bundesländern.

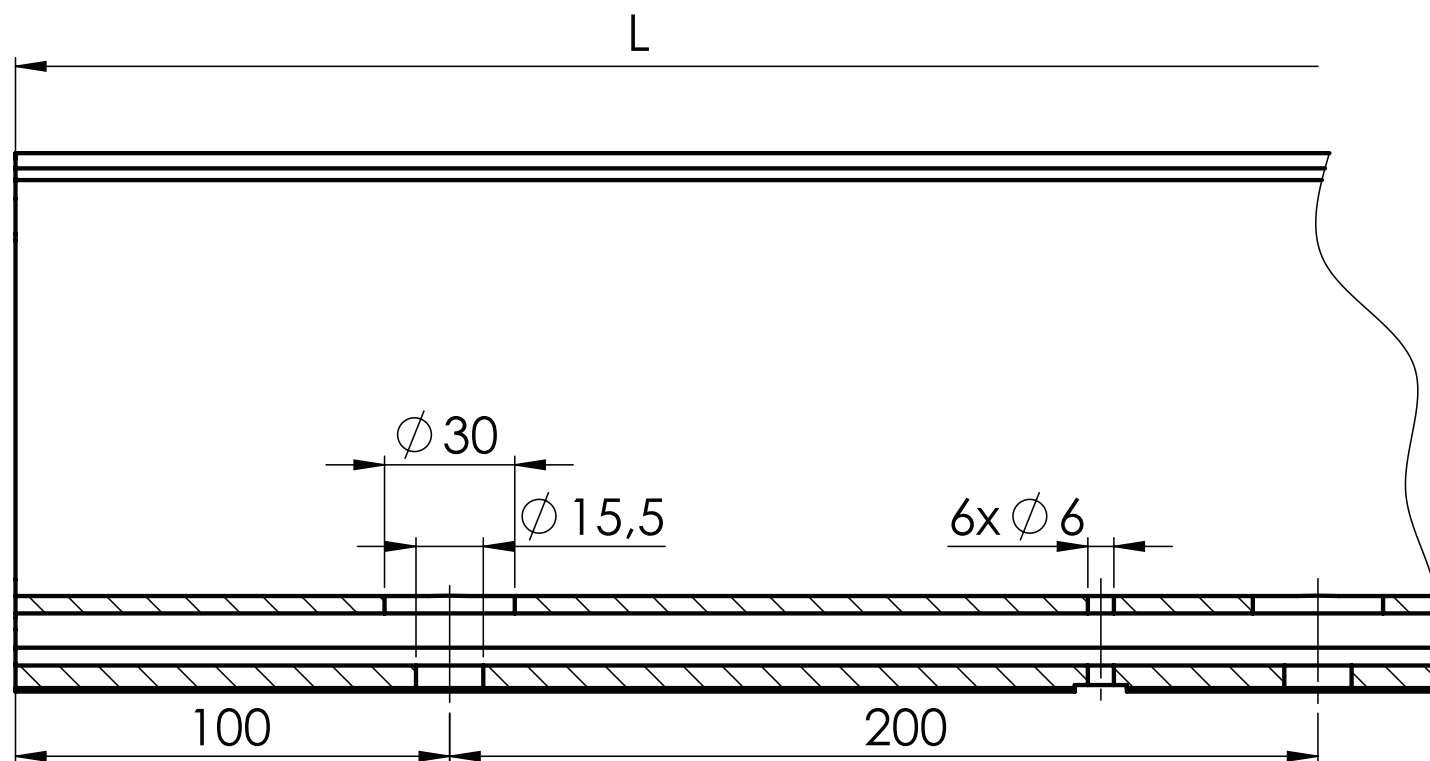
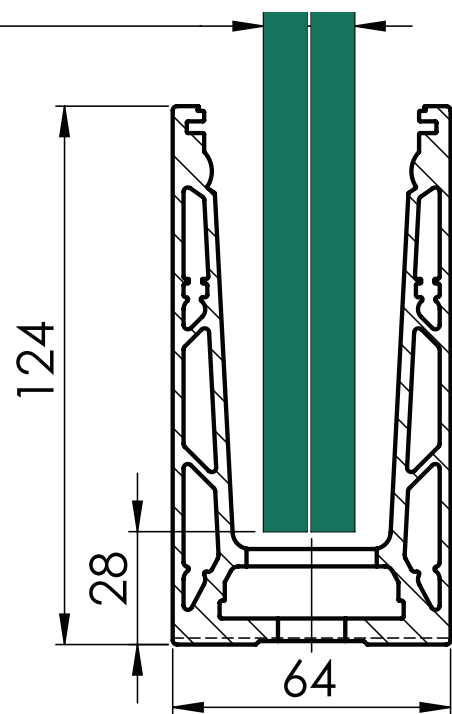
### IV. Rechtsbehelfsbelehrung

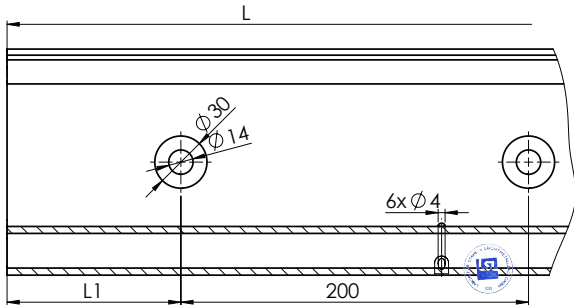
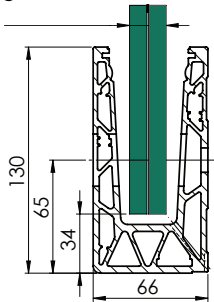
Gegen dieses allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnis kann innerhalb eines Monats nach Bekanntgabe Widerspruch erhoben werden. Der Widerspruch ist schriftlich oder zur Niederschrift bei der Labor für Stahl- und Leichtmetallbau GmbH einzulegen.

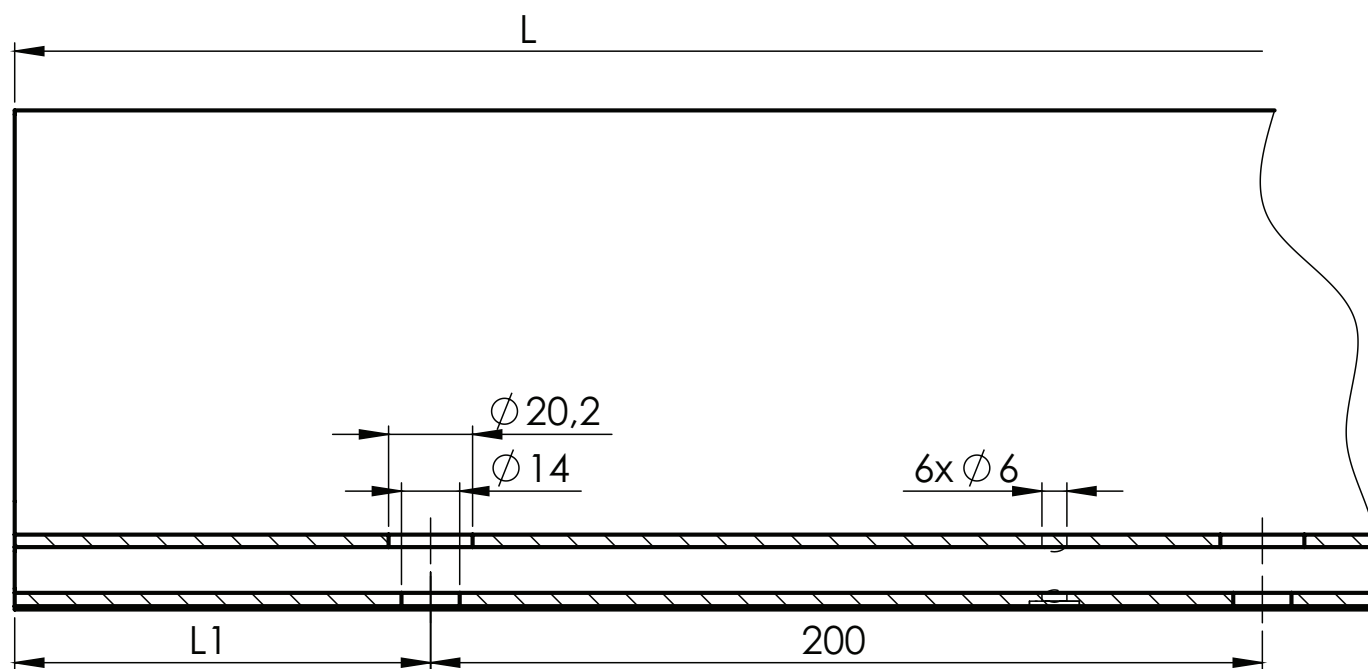
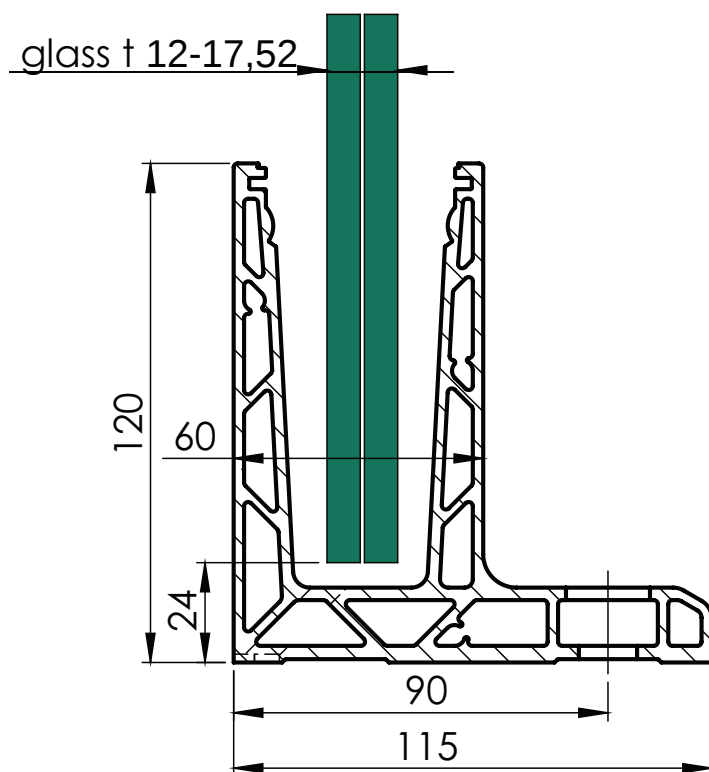


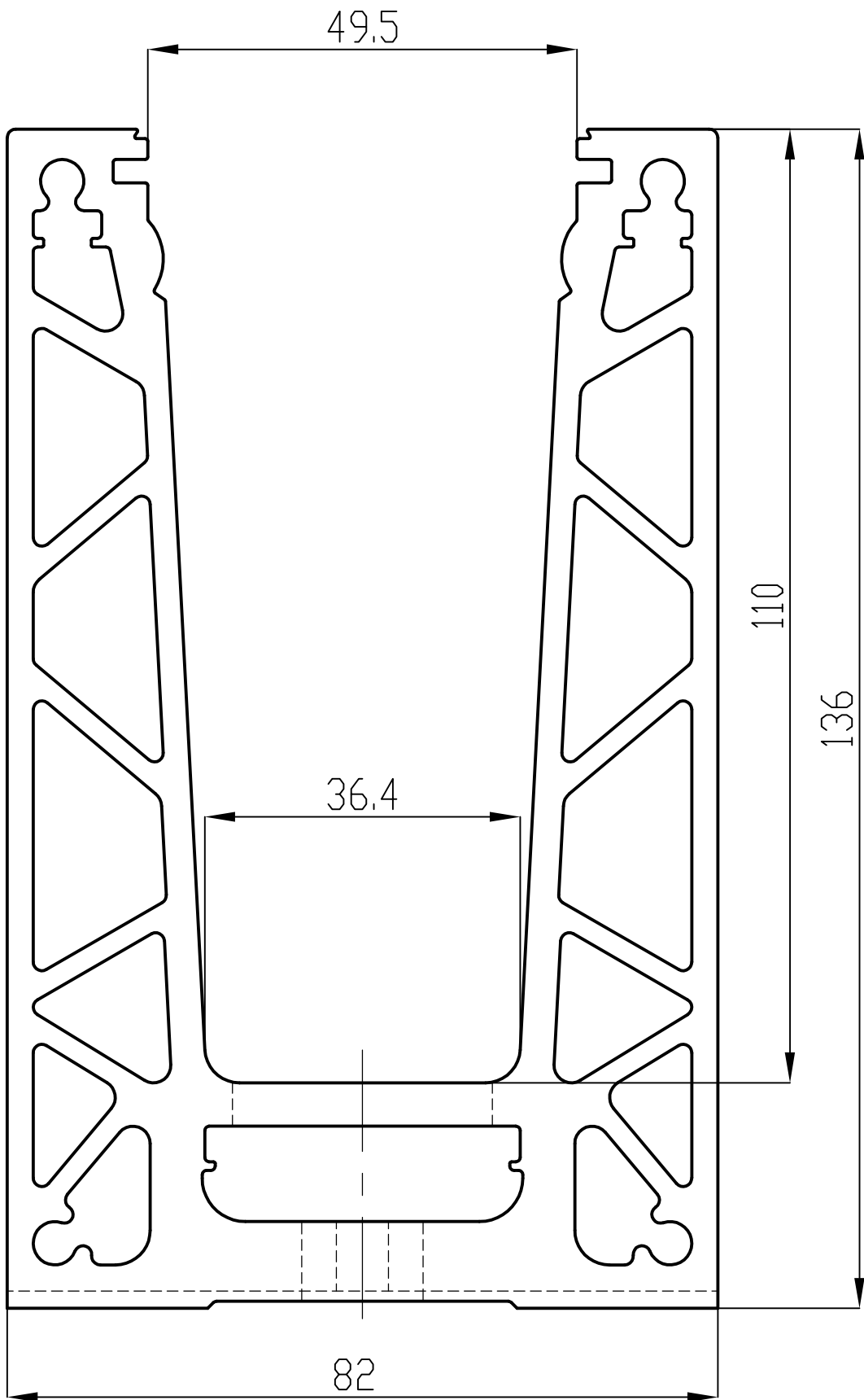


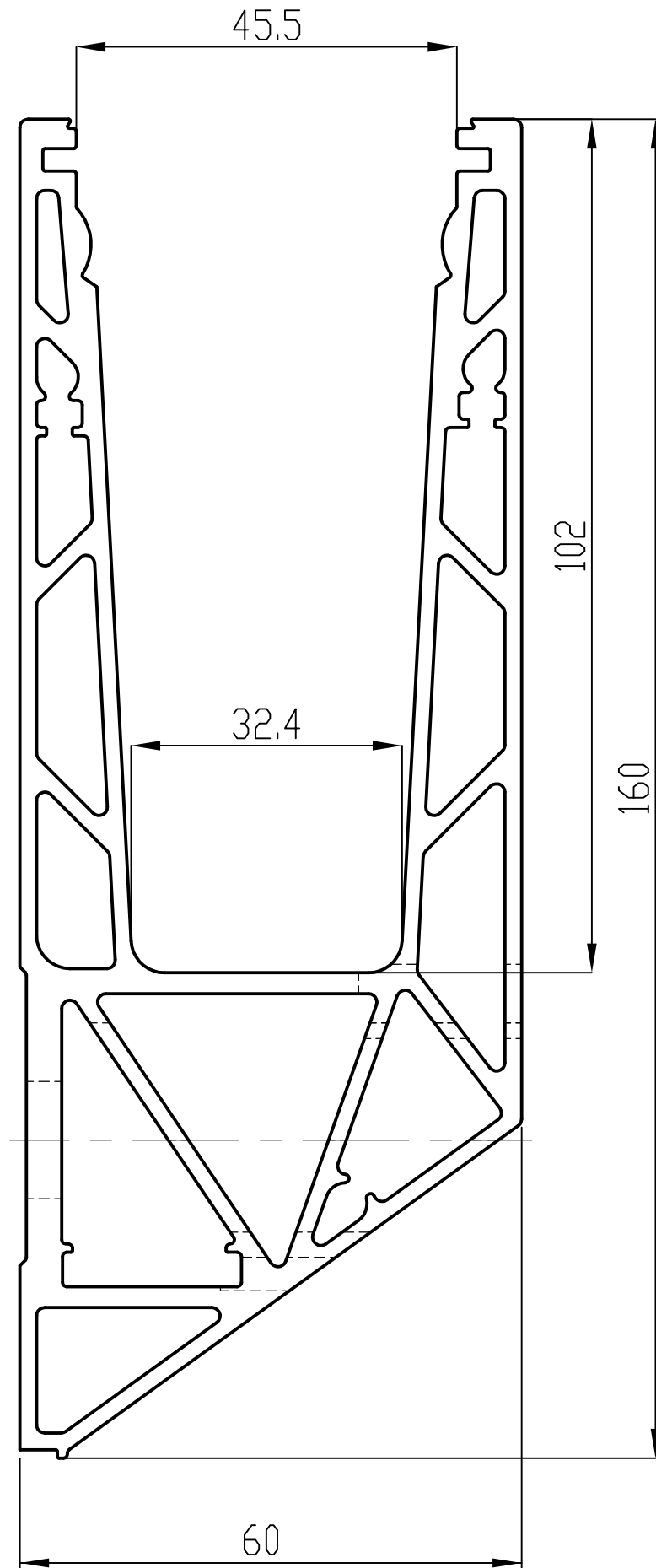
glass t 16,76-21,52



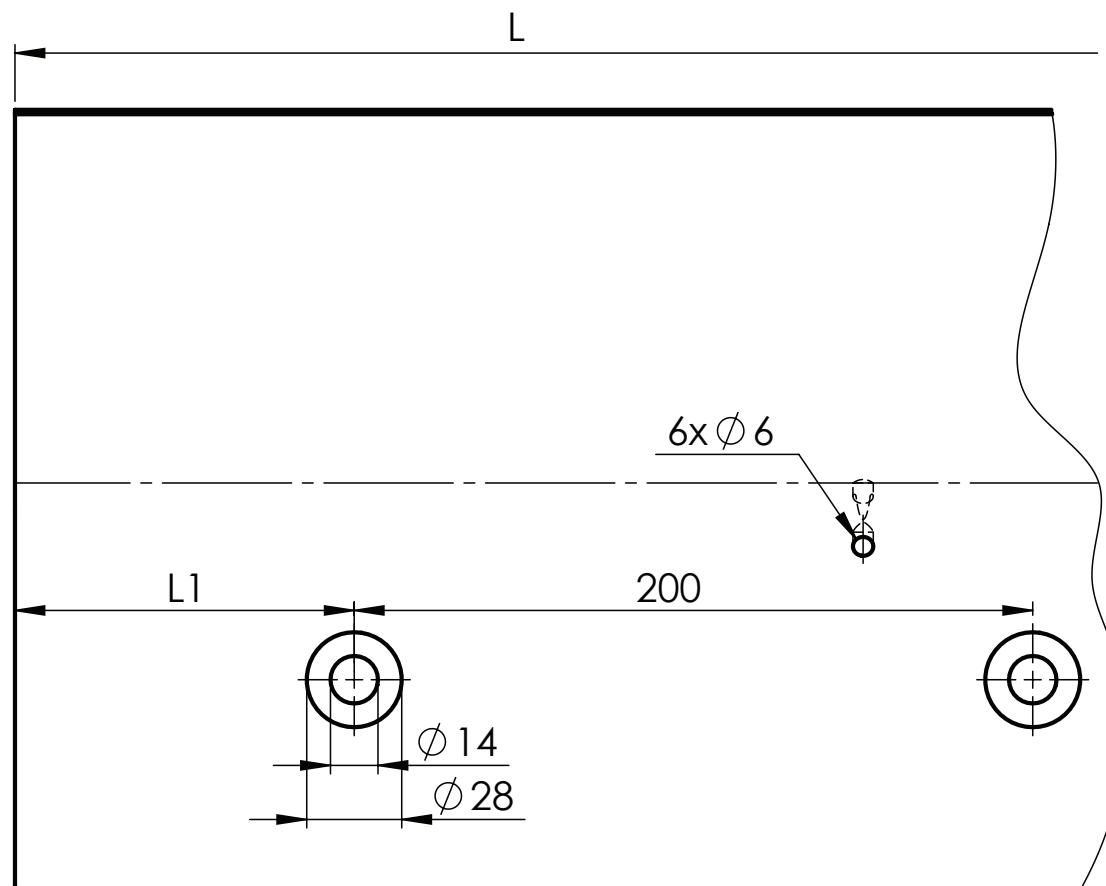
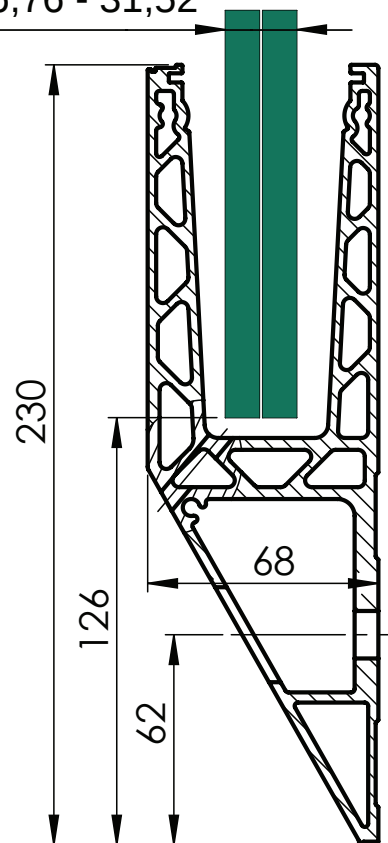
glass  $\pm 12-17,52$ 



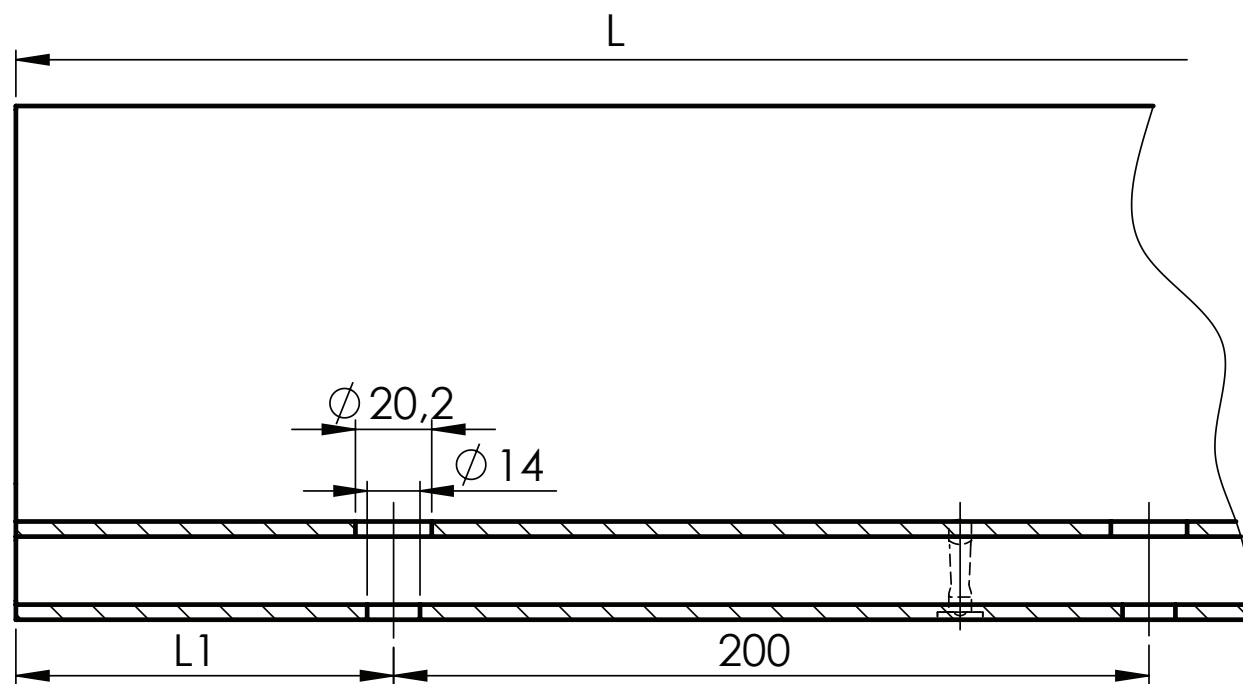
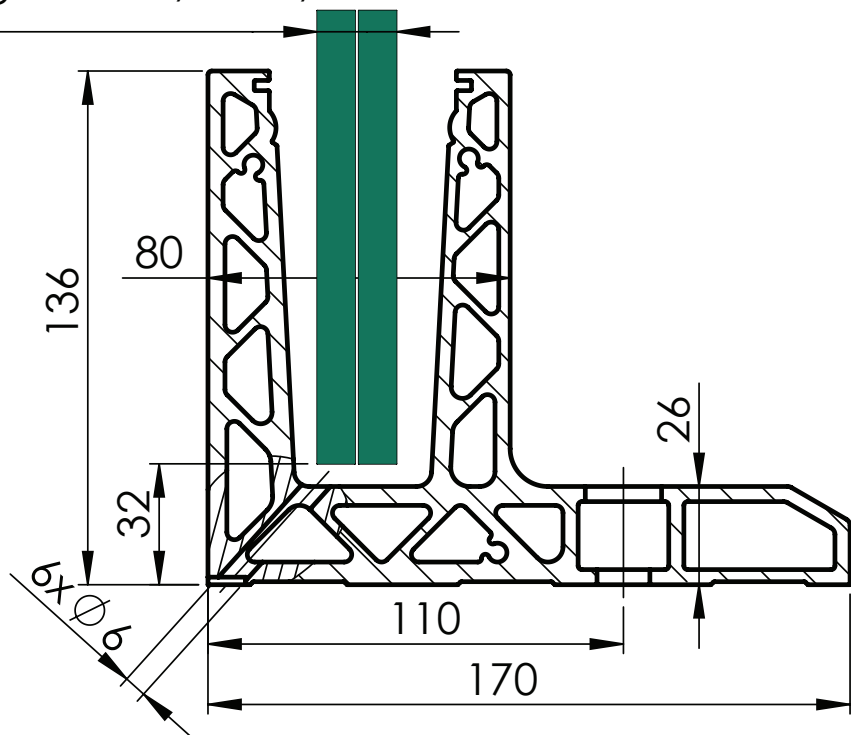




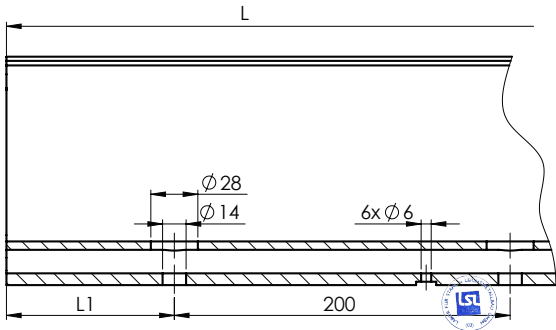
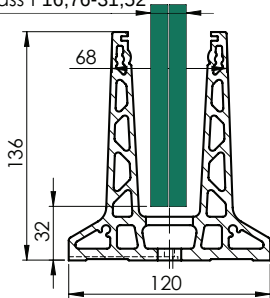
glass  $\pm 16,76 - 31,52$



glass † 16,76-31,52



glass t 16,76-31,52



## Bescheid über die Änderung des allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnisses: P-2024-3038

Antragsteller: **UMAKOV Group a.s.**  
Galvaniho 7/D  
SK-821 04 Bratislava

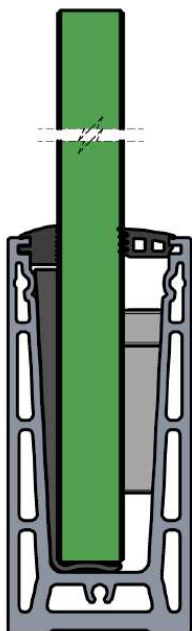
Die Bestimmungen des allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnisses werden wie folgt geändert und ergänzt.

Abschnitt **2.1.1 Auflagerung** ist wie folgt zu ändern:

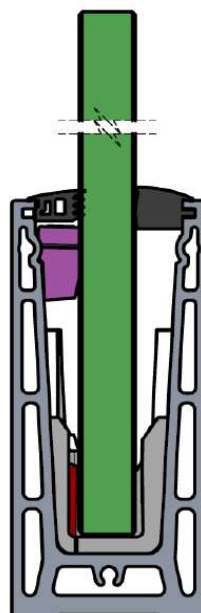
### untere linienförmige Lagerung

Die Glasscheiben werden in eine U-förmige Aluminium- Unterkonstruktion eingestellt und mit Dichtungen und Keilen geklemmt. In den Anlage 1 bis 13 findet sich Konstruktionszeichnung der aller Glaslagerungssysteme. Die Profile können auf den Boden aufgesetzt werden oder stirnseitig montiert. Die Einspanntiefe beträgt ca. 100 mm.

Die Glasklemmung erfolgt durch beidseitige Kunststoffkeile und EPDM Gummis. Dabei gibt es die Befestigungsvariante FIX und FLEX. In Abbildung 1 und 2 sind beide Varianten im Querschnitt dargestellt.



**Abb. 1:** Befestigung FIX



**Abb. 2:** Befestigung FLEX

Jeder Scheibe wird an mindestens 3 Punkten mit dem jeweiligen Klemmsystem fixiert.

tragender Handlauf

Die Scheibenoberkanten sind mit einem aufgesteckten, durchgehenden Handlaufprofil untereinander zu verbinden. Zum Nachweis des Handlaufes sind grundsätzlich die Vorgaben der DIN 18008-4 zu beachten.

Dieser Bescheid umfasst 2 Seiten und 13 Anlagen.

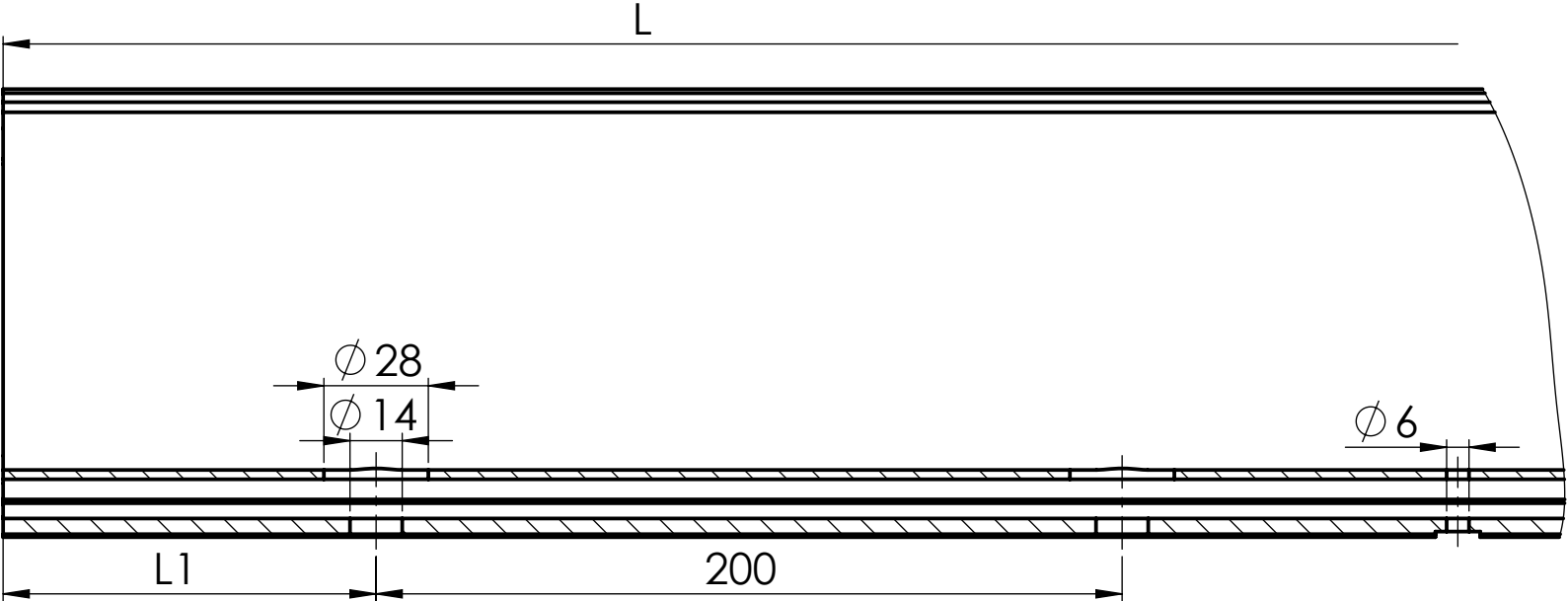
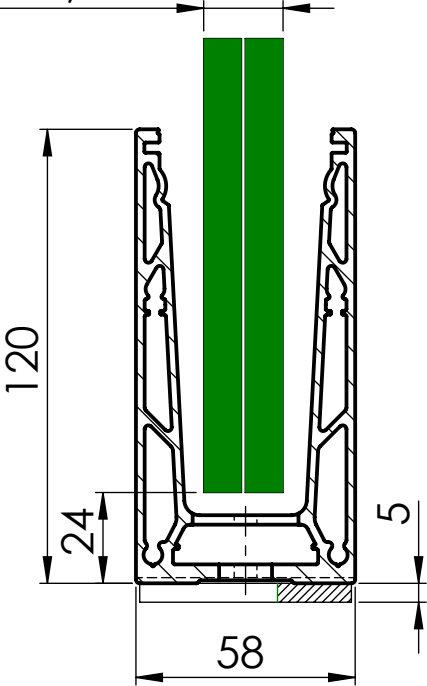
Kissing, den 11.03.2025

Für die Leitung und der Sachbearbeiter

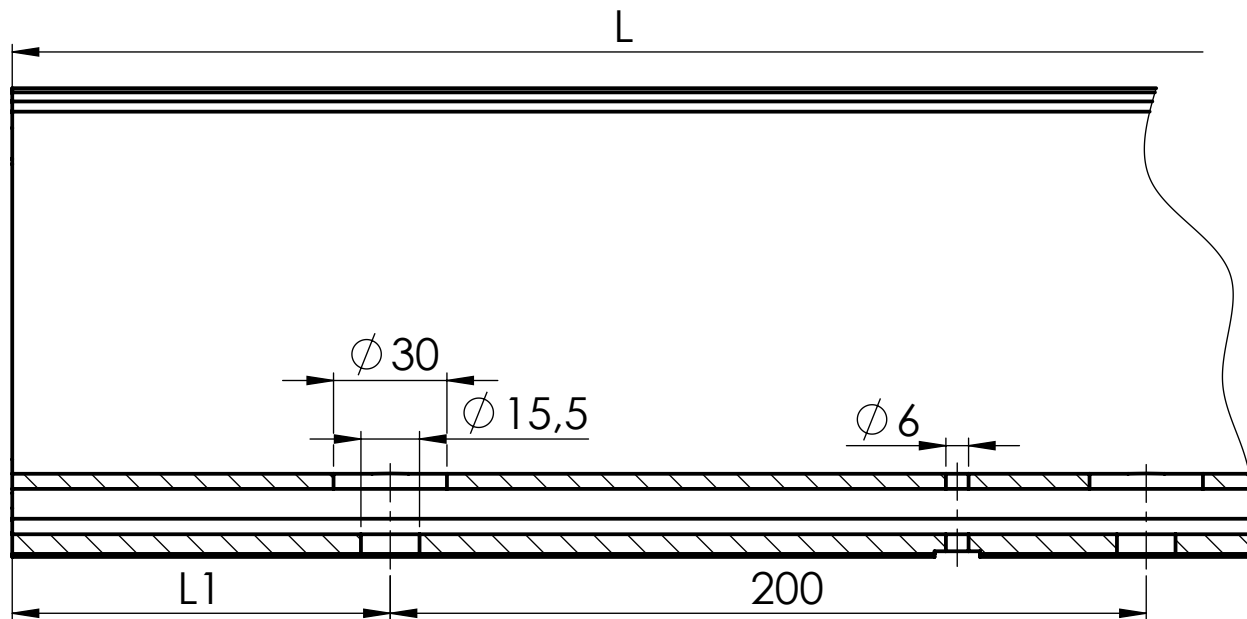
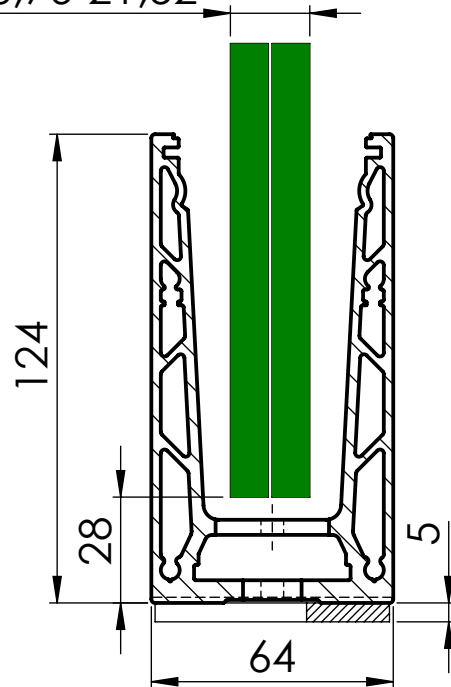
A handwritten signature in blue ink, consisting of a stylized 'L' followed by a horizontal line.

Dipl. -Ing. (FH) A. Lorenz

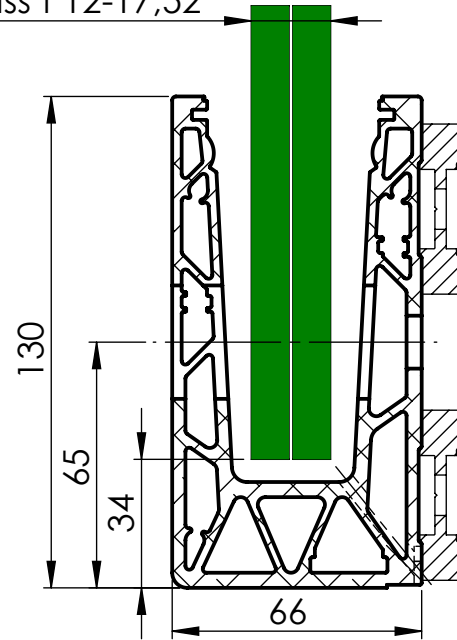
glass t 12-17,52



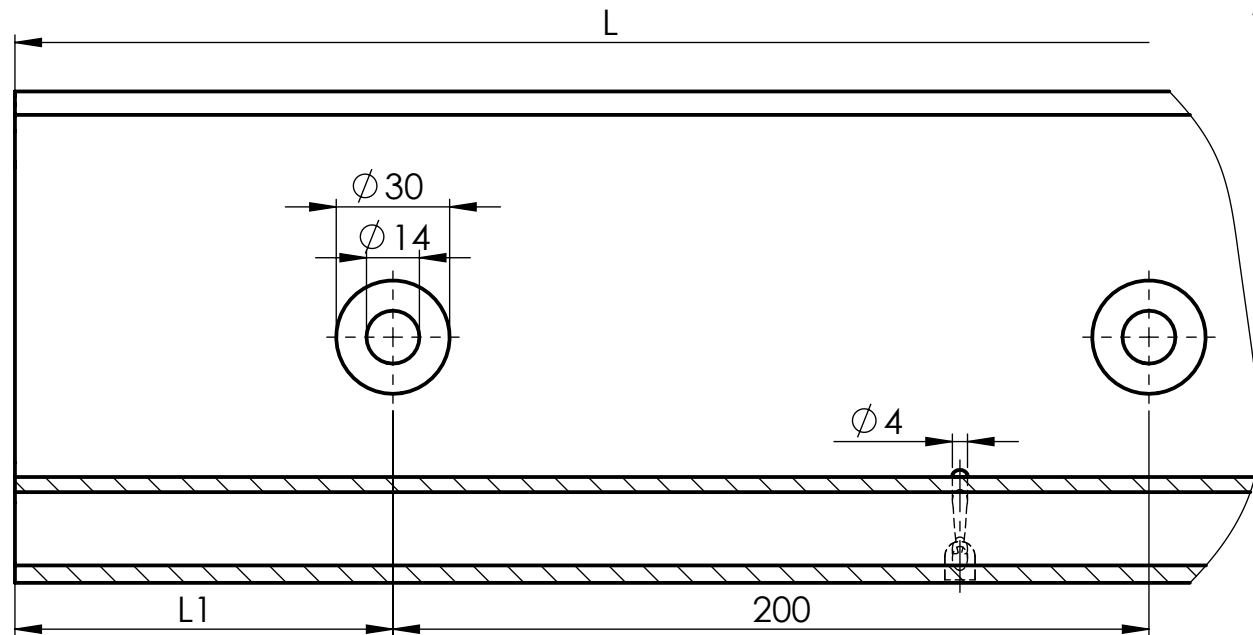
glass t 16,76-21,52

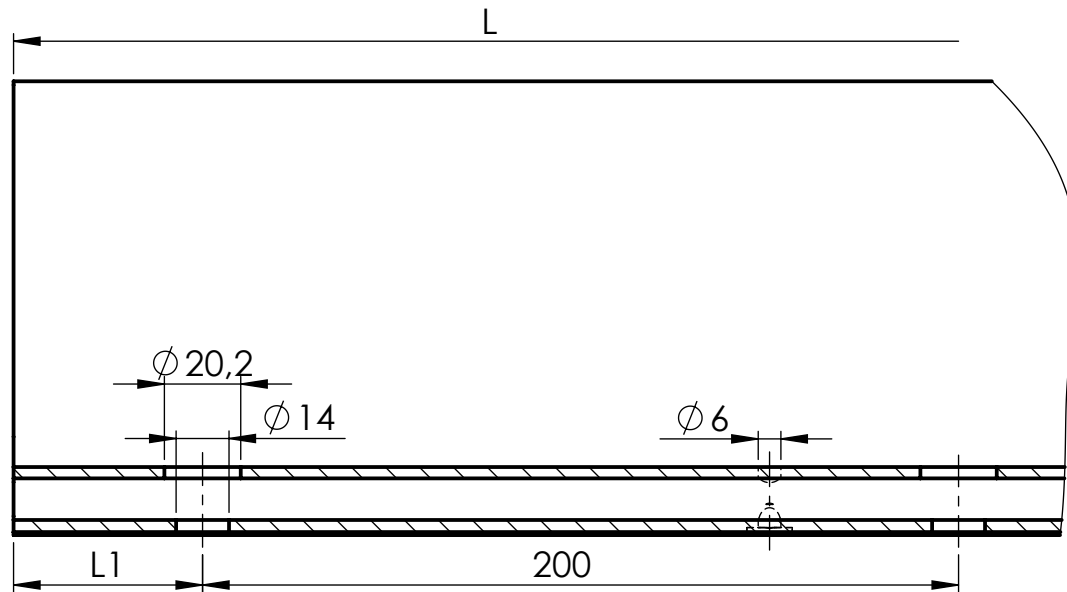
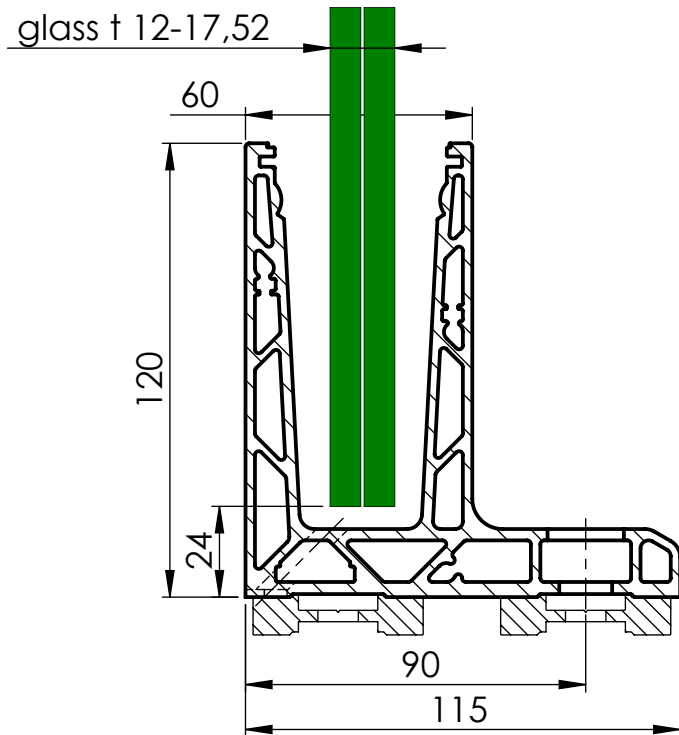


glass t 12-17,52

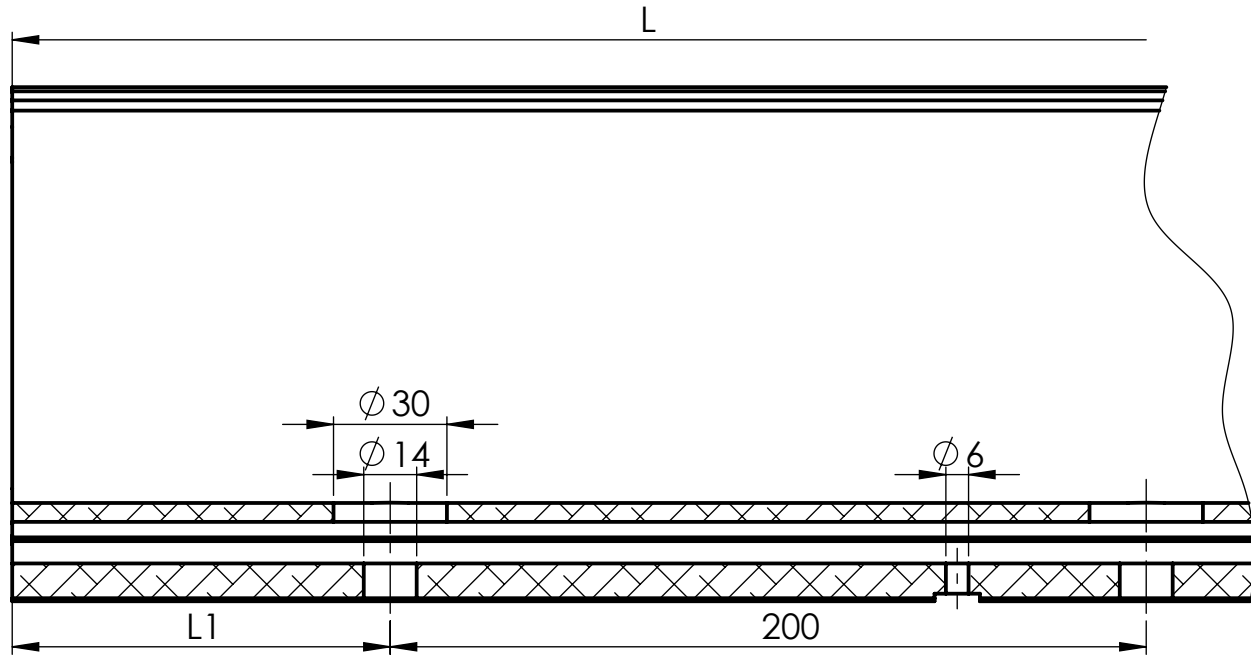
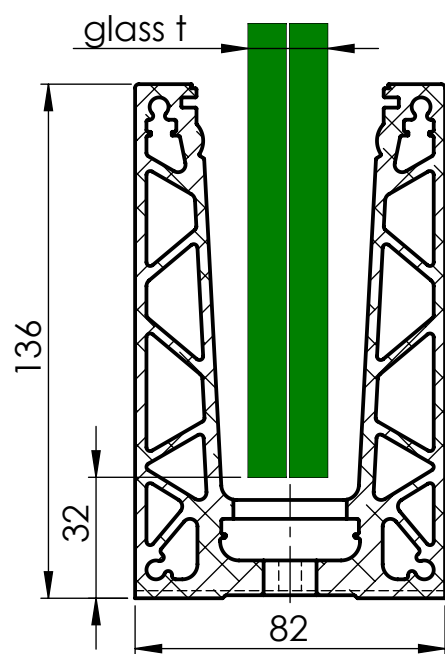


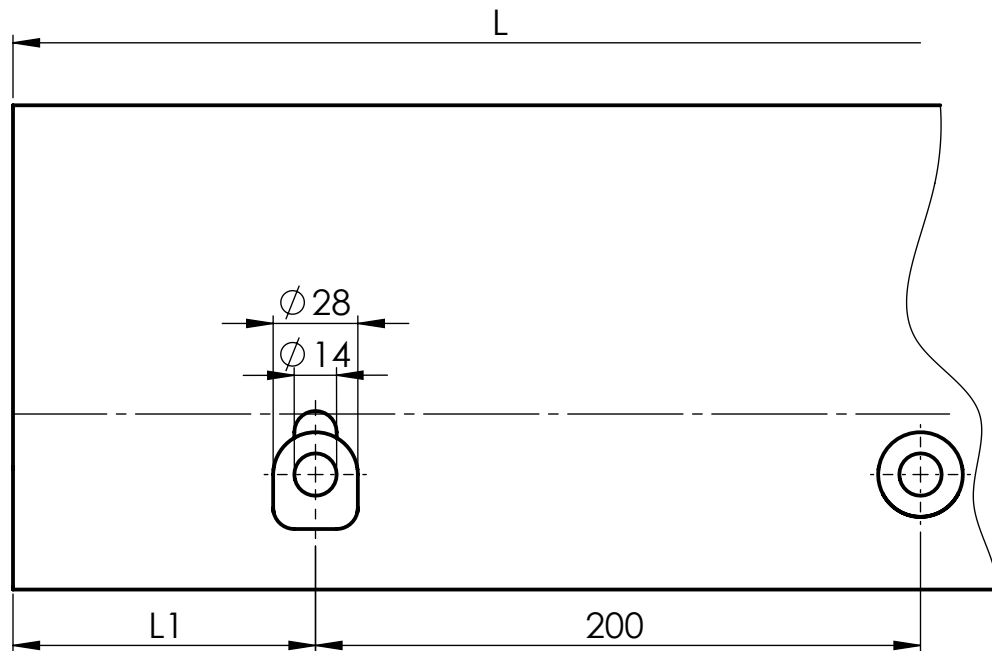
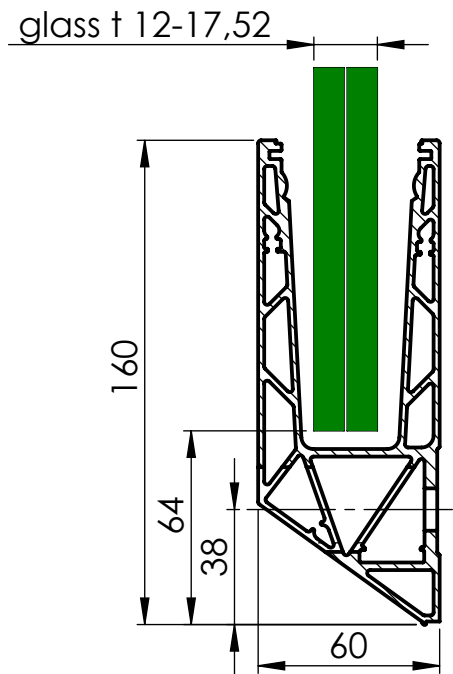
Anlage 3

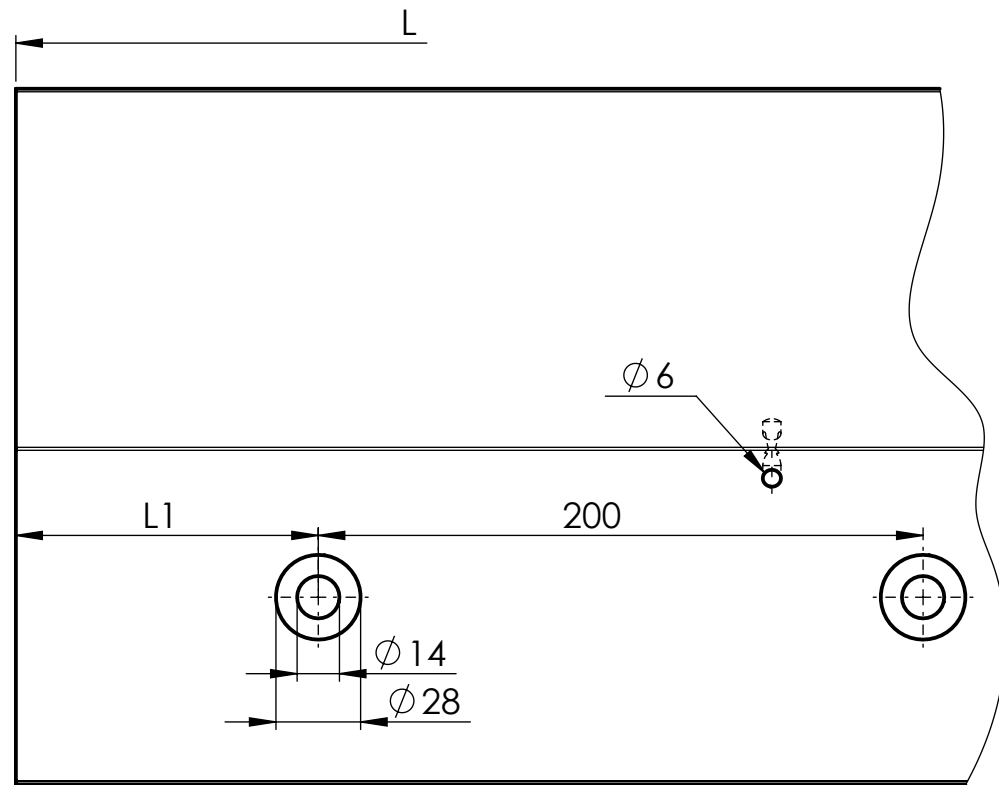
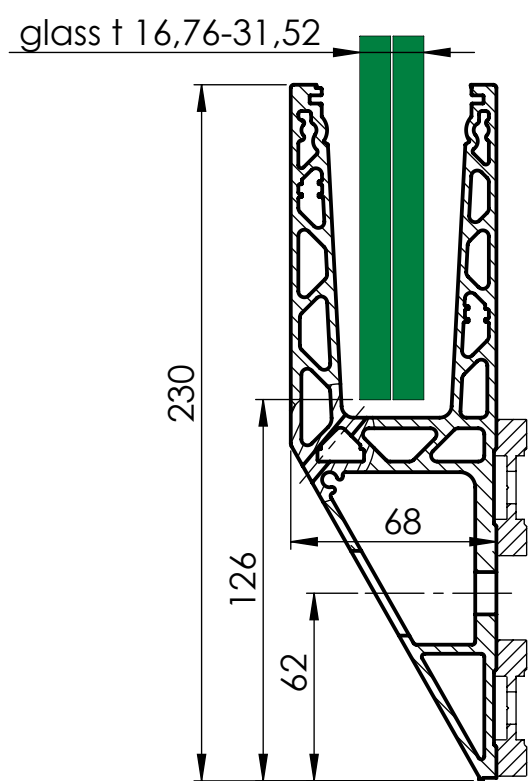




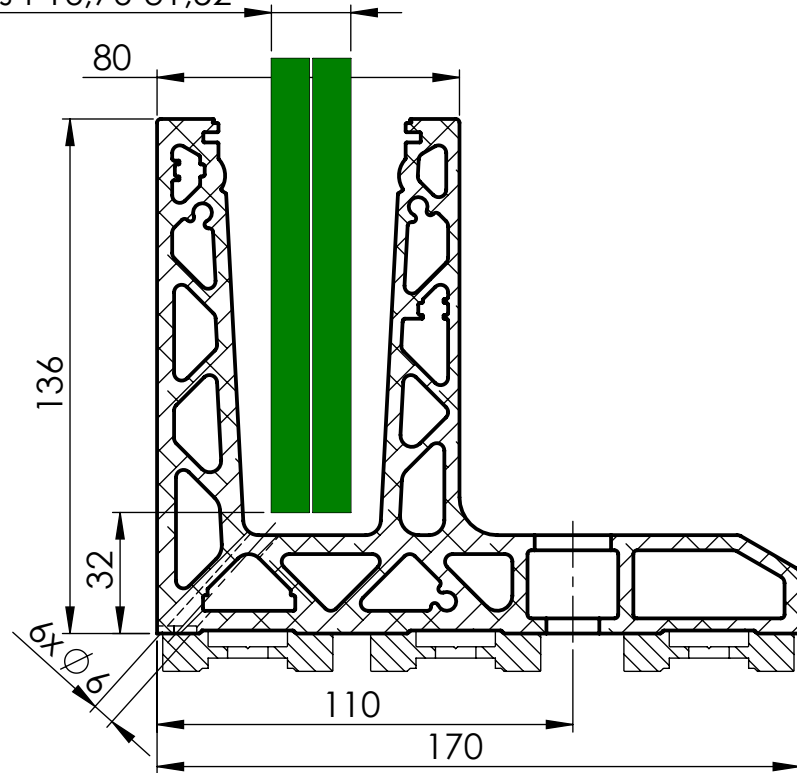
# Anlage 5



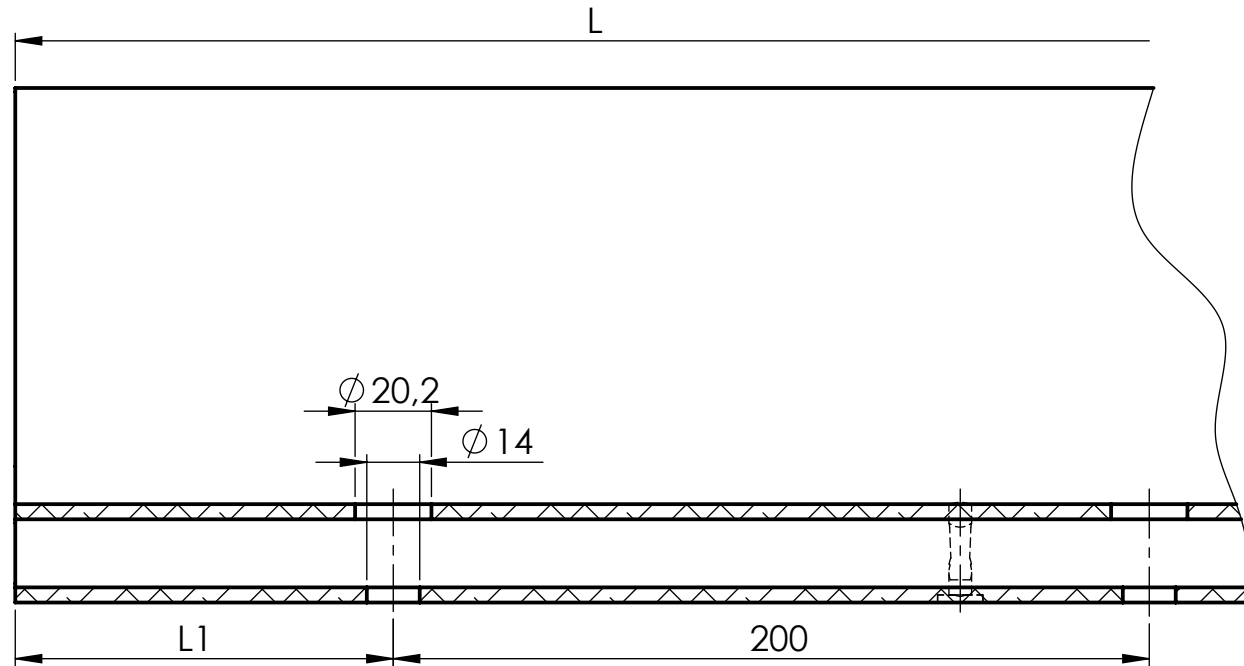


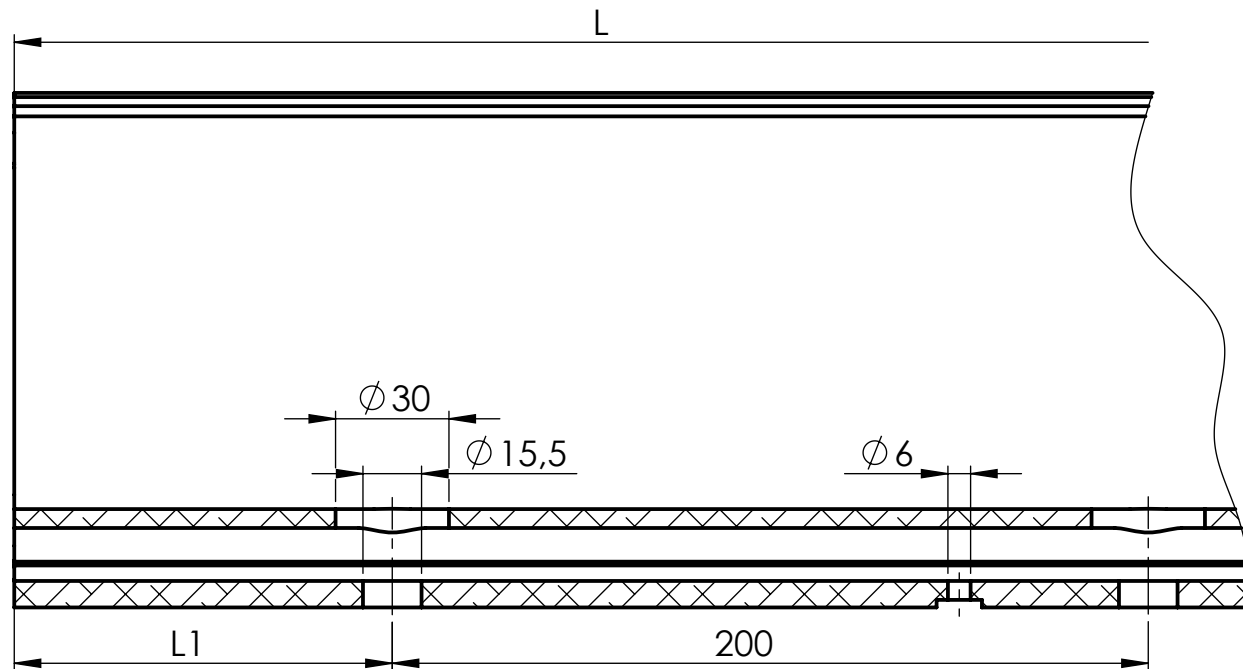
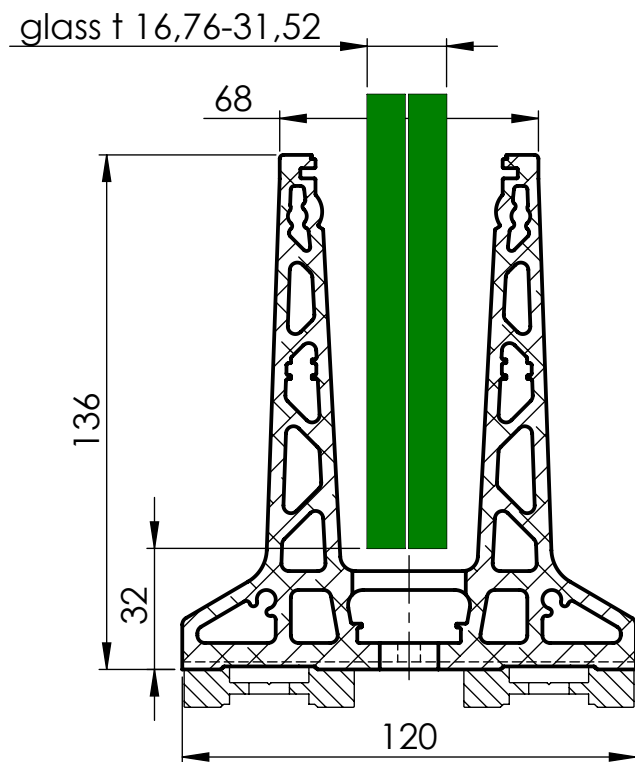


glass t 16,76-31,52

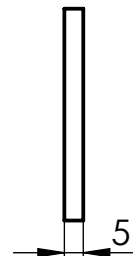
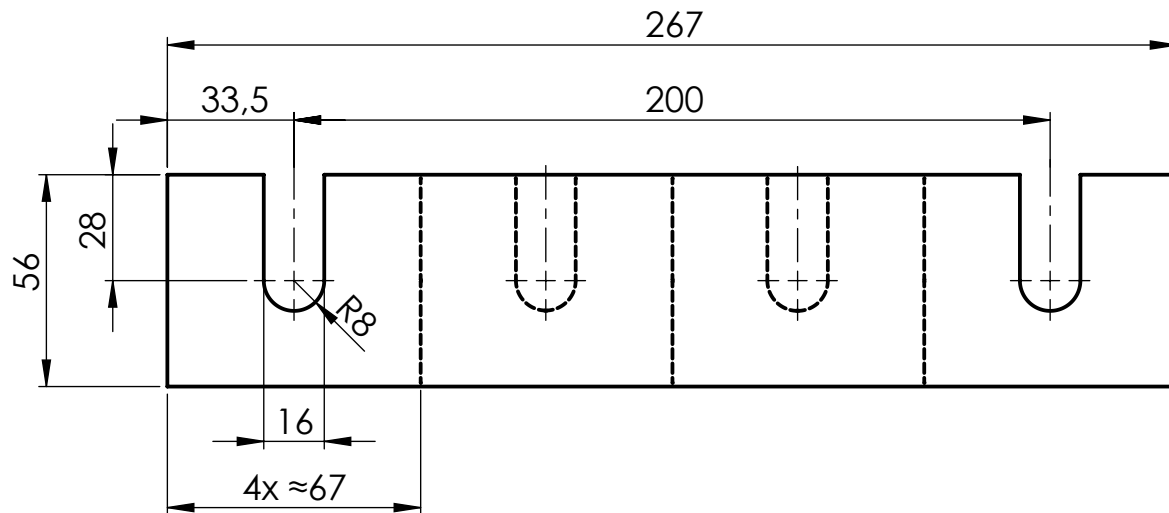


Anlage 8;

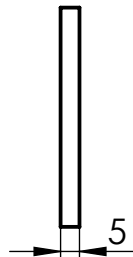
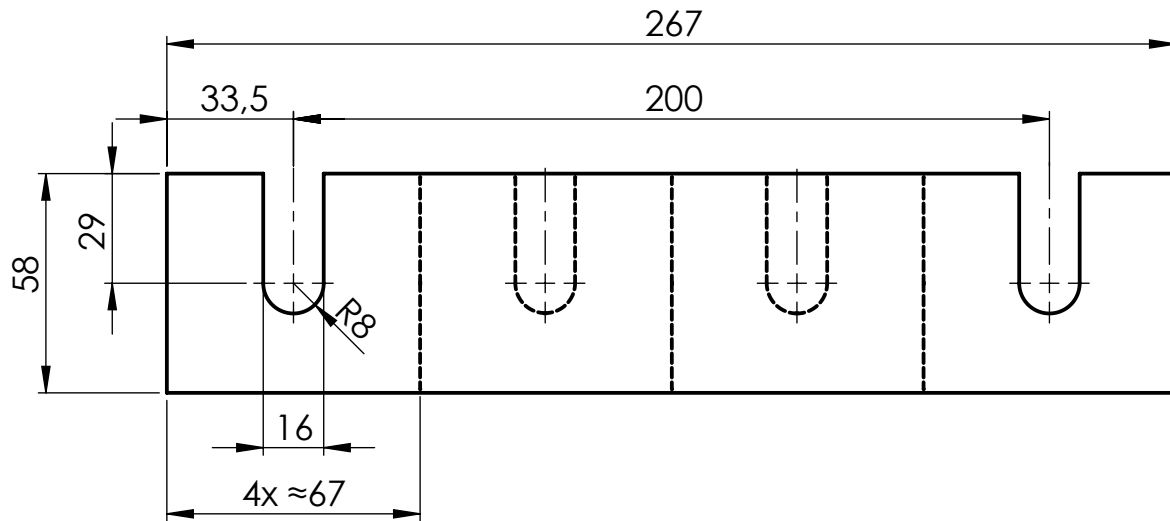




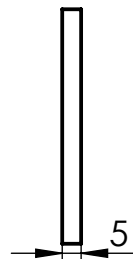
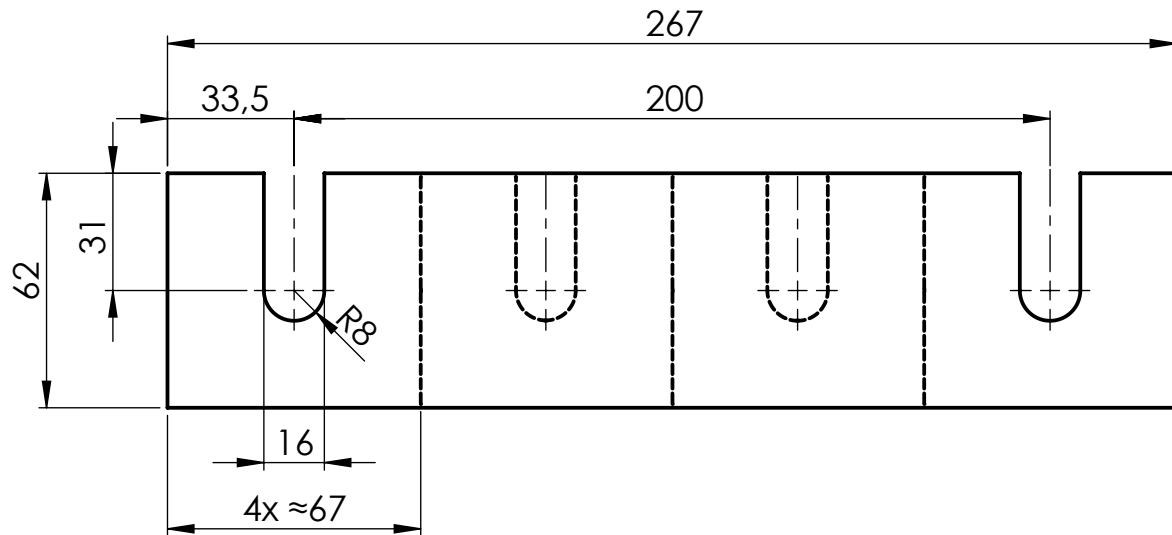
# Anlage 10



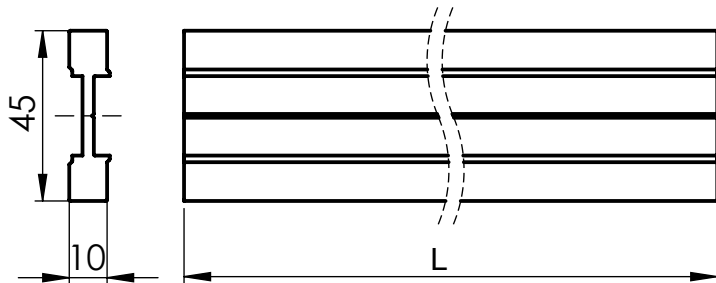
# Anlage 11



## Anlage 12



## Anlage 13



---

# Labor für Stahl- und Leichtmetallbau GmbH

Leitung: Prof. Dr. - Ing. Ö. Bucak  
Aninstitut der Hochschule München  
Fakultät 02 Bauingenieurwesen / Stahlbau



Römerstraße 23, 86438 Kissing  
Tel.: 0049 08233 24699 52; E-mail: info@laborsl.de

Bay 27

---

## Prüfbericht Nr.: 2024-3037

Gegenstand: Pendelschlagversuche an Ganzglasgeländern  
Systeme: **AL/0004-Light-Flex**  
**AL/0006-UNO-Flex**  
**AL/0011-ProXL-Flex**  
**AL/0018-Fix**  
**AL/0018-Flex**  
  
Prüfvorschrift: DIN 18008-4  
Zusatzanforderungen an absturzsichernde Verglasungen  
  
Kategorie: B  
  
Prüfdatum: Februar und April 2024  
  
Auftraggeber: **UMAKOV Group a.s.**  
Galvaniho 7/D  
SK-821 04 Bratislava

Projektnummer: **24-016**

Dieser Prüfbericht umfasst 7 Seiten und 15 Anlagen.

Ausgabedatum 07.05.2024

Für die Leitung und Sachbearbeiter

Dipl. -Ing. (FH) A. Lorenz



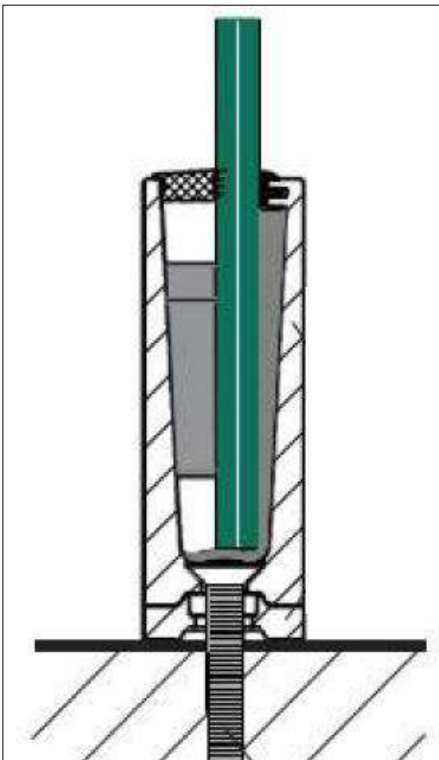
## 1. Allgemeines

Die UMAKOV Group a.s. vertreibt Ganzglasgeländersysteme. Die Verglasungen werden dabei an der Glasunterkante linienförmig in Aluminiumprofilen geklemmt. Die Glasoberkanten werden über ein tragendes Handlaufprofil untereinander verbunden. Die Verglasungen übernehmen eine absturzsichernde Funktion der Kategorie B nach DIN 18008-4. Die UMAKOV Group a.s. beauftragte die Labor für Stahl- und Leichtmetallbau GmbH mit der Durchführung von Pendelschlagversuchen zum Nachweis der Absturzsicherung.

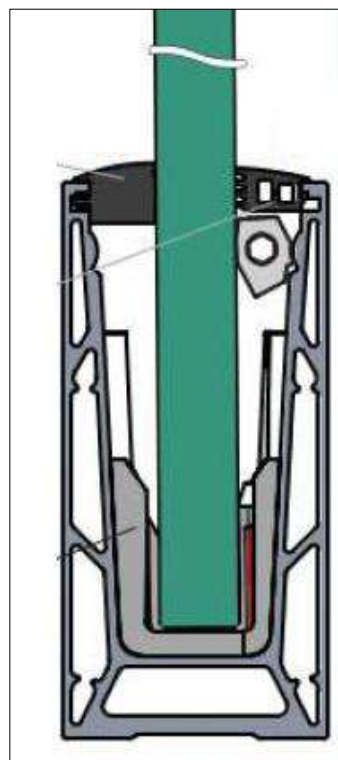
## 2. Konstruktionsbeschreibung

Die Glasscheiben werden in eine U-förmige Aluminium- Unterkonstruktion eingestellt und mit Dichtungen und Keilen geklemmt. In den Anlage 1 bis 9 findet sich Konstruktionszeichnung der aller Glaslagerungssysteme. Die Profile können auf den Boden aufgesetzt werden oder stirnseitig montiert. Die Einspanntiefe beträgt ca. 100 mm.

Die Glasklemmung erfolgt durch beidseitige Kunststoffkeile und EPDM Gummis. Dabei gibt es die Befestigungsvariante FIX und FLEX. In Abbildung 1 und 2 sind beide Varianten im Querschnitt dargestellt.



**Abb. 1:** Befestigung FIX



**Abb. 2:** Befestigung FLEX

Jeder Scheibe wird an mindestens 3 Punkten mit dem jeweiligen Klemmsystem fixiert.

### 3. Versuchsaufbau

Im Folgenden werden die zur Durchführung der Pendelschlagversuche verwendeten Materialien beschrieben.

#### 3.1 Glasaufbau

Zur Versuchsdurchführung wurden folgende Glasaufbauten verwendet:

##### Glasaufbau 1:

|                                  |                     |
|----------------------------------|---------------------|
| Einscheibensicherheitsglas (ESG) | 6,00 mm             |
| Polyvinyl- Butyralfolie (PVB)    | 0,76 mm             |
| Einscheibensicherheitsglas (ESG) | 6,00 mm             |
| <b>Gesamtstärke</b>              | <b>ca. 12,76 mm</b> |

##### Glasaufbau 2:

|                                  |                     |
|----------------------------------|---------------------|
| Einscheibensicherheitsglas (ESG) | 8,00 mm             |
| Polyvinyl- Butyralfolie (PVB)    | 0,76 mm             |
| Einscheibensicherheitsglas (ESG) | 8,00 mm             |
| <b>Gesamtstärke</b>              | <b>ca. 16,76 mm</b> |

##### Glasaufbau 3:

|                                  |                     |
|----------------------------------|---------------------|
| Einscheibensicherheitsglas (ESG) | 8,00 mm             |
| Polyvinyl- Butyralfolie (PVB)    | 1,52 mm             |
| Einscheibensicherheitsglas (ESG) | 8,00 mm             |
| <b>Gesamtstärke</b>              | <b>ca. 17,52 mm</b> |

##### Glasaufbau 4:

|                                  |                     |
|----------------------------------|---------------------|
| Einscheibensicherheitsglas (ESG) | 12,00 mm            |
| Polyvinyl- Butyralfolie (PVB)    | 0,76 mm             |
| Einscheibensicherheitsglas (ESG) | 12,00 mm            |
| <b>Gesamtstärke</b>              | <b>ca. 24,76 mm</b> |

#### 3.2 Glasabmessung

Es wurden Glasscheiben mit folgenden Formaten geprüft.

Format 1: B x H = 500 mm x 1100 mm

Format 2: B x H = 500 mm x 1200 mm

#### 3.3 Glaslagerung

Zur Durchführung der Pendelschlagversuche wurden die Gläser in die folgenden Systeme eingebaut.



AL/0004-Light-Flex  
AL/0006-UNO-Flex  
AL/0011-ProXL-Flex  
AL/0018-Fix  
AL/0018-Flex

### 3.4 Handlaufprofil

Die Scheiben wurden mit einem Edelstahlhandlaufprofil an den Glasoberkanten verbunden. Es wurden die Profile 6920-40 und 6920-48 verwendet.

## **4. Versuchsaufbau und Versuchsdurchführung**

Die Versuchsdurchführung erfolgte nach den Vorgaben der DIN 18008-4. Entsprechend der Kategorie B wurde die Fallhöhe mit  $\Delta h = 700 \text{ mm}$  festgelegt. Im Folgenden wird die Versuchsdurchführung kurz beschrieben.

Die Verglasung wird mit einem Zwillingstreifen (Masse  $m = 50 \text{ kg}$ , Reifendruck 3,5 bar) aus einer Fallhöhe von  $\Delta h = 700 \text{ mm}$  (Kategorie B) beaufschlagt. Durch diese Beaufschlagung dürfen die Versuchstafeln beschädigt (Risse bis 76 mm), jedoch nicht vom Stoßkörper durchschlagen oder aus der Verankerung gerissen werden. Darüber hinaus dürfen keine Bruchstücke herabfallen, die Personen auf den unterhalb der Verglasung befindlichen Verkehrsflächen gefährden. Falls eine Schädigung auftritt, muss ein weiterer Schlag mit einer Fallhöhe aus  $\Delta h = 100 \text{ mm}$  mit den o.g. genannten Bedingungen bestanden werden.

Zur Versuchsdurchführung wurden die Scheiben mit den Glaslagerungsprofilen auf eine einbetonierte Stahlunterkonstruktion geschraubt. Es wurden sechs Einbausituationen geprüft:

### Versuchsaufbau 1:

3 Scheiben mit der Abmessung  $B \times H = 500 \text{ mm} \times 1100 \text{ mm}$

Glasaufbau 1

Glaslagerungssystem AL/0004-Light-Flex

### Versuchsaufbau 2:

3 Scheiben mit der Abmessung  $B \times H = 500 \text{ mm} \times 1100 \text{ mm}$

Glasaufbau 1

Glaslagerungssystem AL/0006-UNO-Flex

### Versuchsaufbau 3:

2 Scheiben mit der Abmessung  $B \times H = 500 \text{ mm} \times 1100 \text{ mm}$

Glasaufbau 3

Glaslagerungssystem AL/0006-UNO-Flex



Versuchsaufbau 4:

2 Scheiben mit der Abmessung B x H = 500 mm x 1200 mm

Glasaufbau 2

Glaslagerungssystem AL/0011-ProXL-Flex

Versuchsaufbau 5:

2 Scheiben mit der Abmessung B x H = 500 mm x 1200 mm

Glasaufbau 2

Glaslagerungssystem AL/0018-Fix

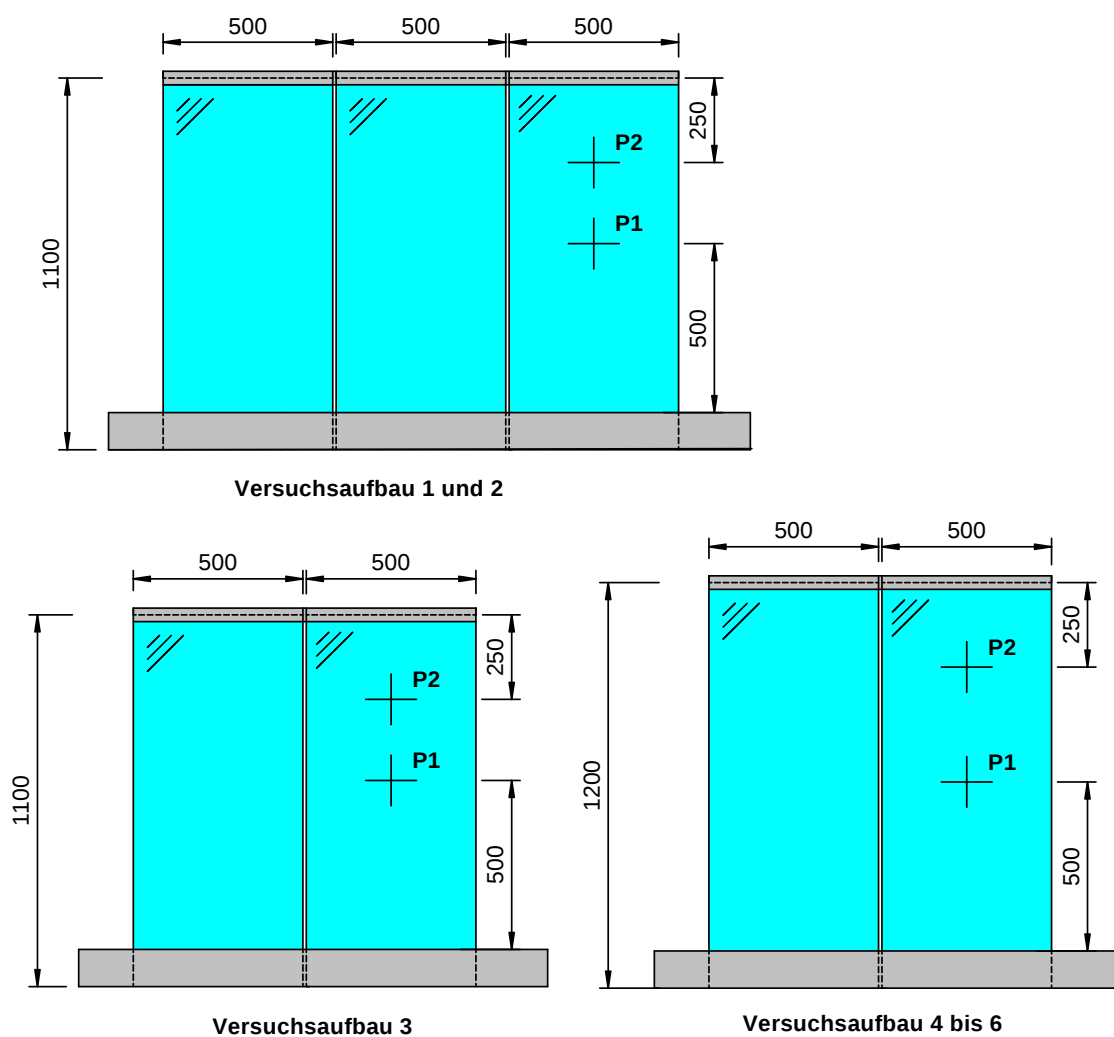
Versuchsaufbau 6:

2 Scheiben mit der Abmessung B x H = 500 mm x 1200 mm

Glasaufbau 2

Glaslagerungssystem AL/0019-Flex

In den folgenden Abbildungen sind die Abmessungen und Auftreffpunkte dargestellt.



**Abb. 3:** Auftreffpunkte

## 5. Versuchsergebnisse

Im folgenden werden die Ergebnisse der Pendelschlageversuche zusammengefasst.

### Versuchsaufbau 1:

**Tabelle 1:** Versuchsergebnisse Versuchsaufbau 1

| Auftreffstelle | $\Delta h$ [mm] | Abwurf | Ergebnis          |
|----------------|-----------------|--------|-------------------|
| P1             | 700             | 1      | ohne Beschädigung |
| P2             | 700             | 2      | ohne Beschädigung |

Die Verglasungen konnten alle Abwürfe mit einer Fallhöhe von  $\Delta h = 700$  mm auf die Auftreffstellen P1 und P2 ohne Bruch aufnehmen. Die Verglasungen verblieben fest in der Auflagerung.

### Versuchsaufbau 2:

**Tabelle 2:** Versuchsergebnisse Versuchsaufbau 2

| Auftreffstelle | $\Delta h$ [mm] | Abwurf | Ergebnis          |
|----------------|-----------------|--------|-------------------|
| P1             | 700             | 1      | ohne Beschädigung |
| P2             | 700             | 2      | ohne Beschädigung |

Die Verglasungen konnten alle Abwürfe mit einer Fallhöhe von  $\Delta h = 700$  mm auf die Auftreffstellen P1 und P2 ohne Bruch aufnehmen. Die Verglasungen verblieben fest in der Auflagerung.

### Versuchsaufbau 3:

**Tabelle 3:** Versuchsergebnisse Versuchsaufbau 3

| Auftreffstelle | $\Delta h$ [mm] | Abwurf | Ergebnis          |
|----------------|-----------------|--------|-------------------|
| P1             | 700             | 1      | ohne Beschädigung |
| P2             | 700             | 2      | ohne Beschädigung |

Die Verglasungen konnten alle Abwürfe mit einer Fallhöhe von  $\Delta h = 700$  mm auf die Auftreffstellen P1 und P2 ohne Bruch aufnehmen. Die Verglasungen verblieben fest in der Auflagerung.

### Versuchsaufbau 4:

**Tabelle 4:** Versuchsergebnisse Versuchsaufbau 4

| Auftreffstelle | $\Delta h$ [mm] | Abwurf | Ergebnis          |
|----------------|-----------------|--------|-------------------|
| P1             | 700             | 1      | ohne Beschädigung |
| P2             | 700             | 2      | ohne Beschädigung |

Die Verglasungen konnten alle Abwürfe mit einer Fallhöhe von  $\Delta h = 700$  mm auf die Auftreffstellen P1 und P2 ohne Bruch aufnehmen. Die Verglasungen verblieben fest in der Auflagerung.



Versuchsaufbau 5:**Tabelle 5:** Versuchsergebnisse Versuchsaufbau 5

| Auftreffstelle | $\Delta h$ [mm] | Abwurf | Ergebnis          |
|----------------|-----------------|--------|-------------------|
| P1             | 700             | 1      | ohne Beschädigung |
| P2             | 700             | 2      | ohne Beschädigung |

Die Verglasungen konnten alle Abwürfe mit einer Fallhöhe von  $\Delta h = 700$  mm auf die Auftreffstellen P1 und P2 ohne Bruch aufnehmen. Die Verglasungen verblieben fest in der Auflagerung.

Versuchsaufbau 6:**Tabelle 6:** Versuchsergebnisse Versuchsaufbau 6

| Auftreffstelle | $\Delta h$ [mm] | Abwurf | Ergebnis          |
|----------------|-----------------|--------|-------------------|
| P1             | 700             | 1      | ohne Beschädigung |
| P2             | 700             | 2      | ohne Beschädigung |

Die Verglasungen konnten alle Abwürfe mit einer Fallhöhe von  $\Delta h = 700$  mm auf die Auftreffstellen P1 und P2 ohne Bruch aufnehmen. Die Verglasungen verblieben fest in der Auflagerung.

## 6. Zusammenfassung

Im Auftrag der UMAKOV Group a.s. wurden von Mitarbeitern der Labor für Stahl- und Leichtmetallbau GmbH Pendelschlagversuche an Ganzglasgeländern durchgeführt.

Die Ergebnisse der Versuche sind unter Kapitel 5 dieses Prüfberichtes wiedergegeben. Eine Fotodokumentation der Versuche findet sich in den Anlagen 10 bis 15.

Der Verglasungen erfüllten die Anforderungen an absturzsichernde Verglasungen der Kategorie B nach DIN 18008-4.

Die Ergebnisse der Untersuchungen sind auf folgende Profilesysteme in der Fix oder Flex Variante übertragbar.

AL/0004-LIGHT

AL/0004-UNOXL

AL/0005-UNO

AL/0006-UNO

AL/0008-ProXL

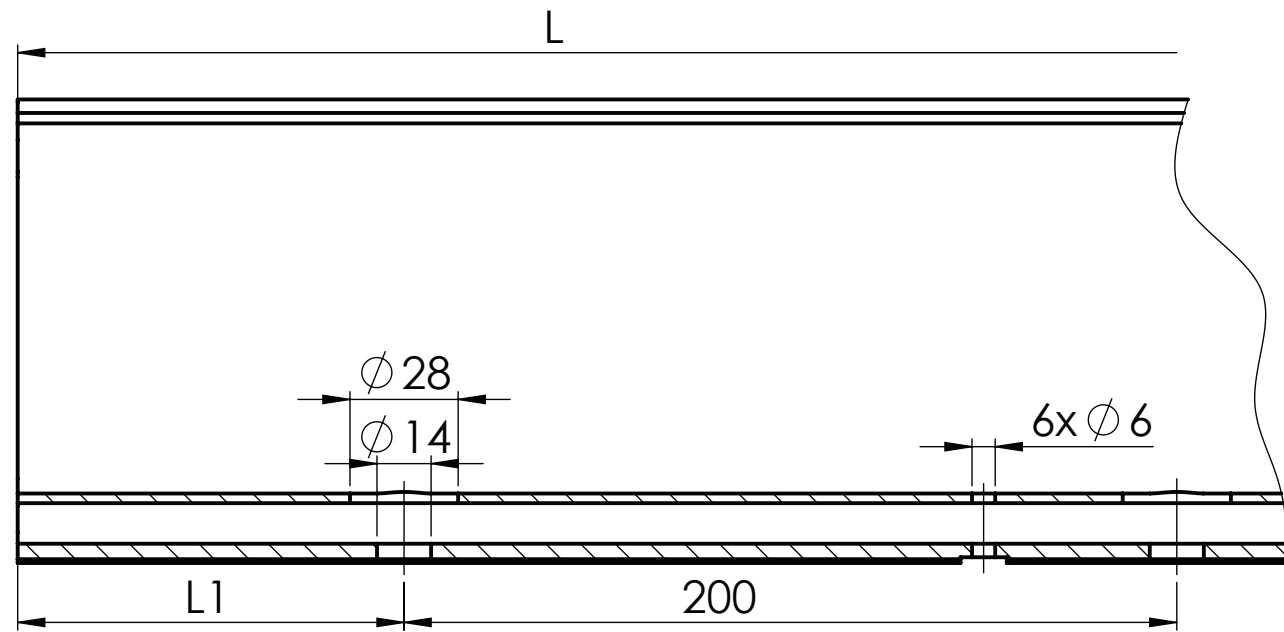
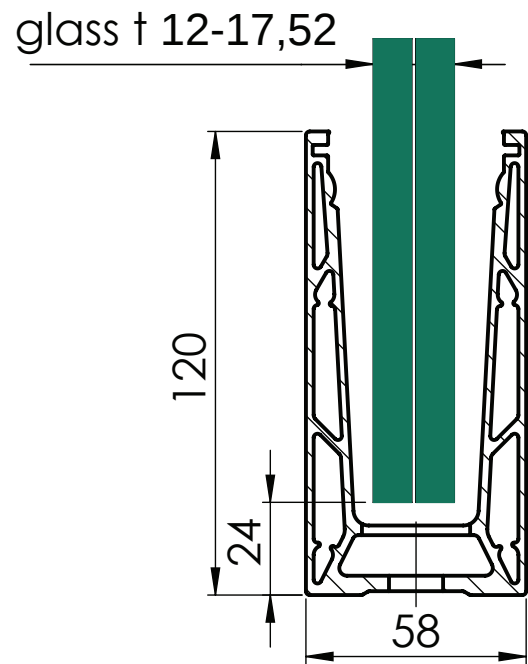
AL/0011-ProXL

AL/0011-LIGHT

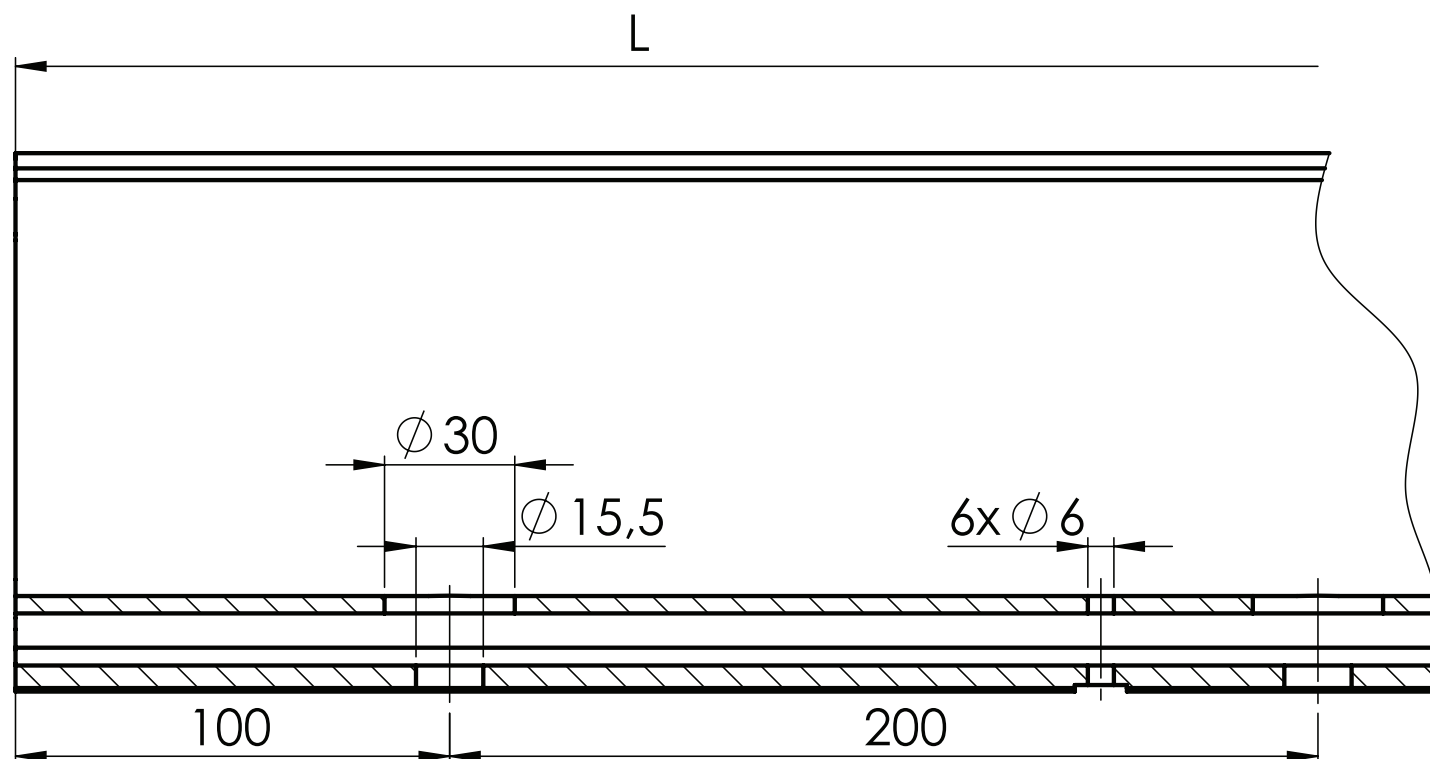
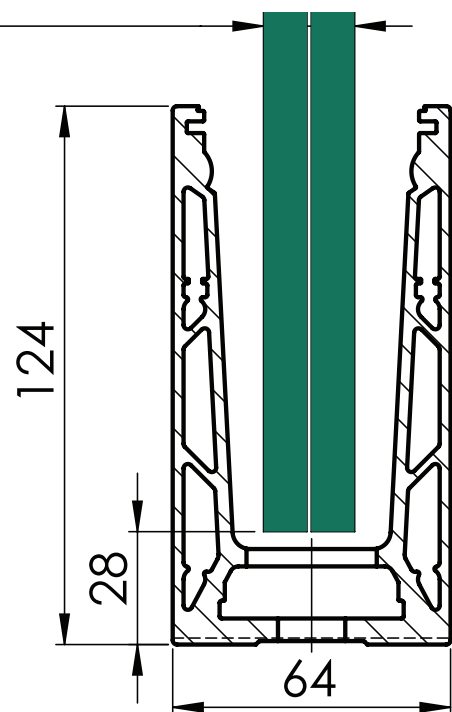
AL/0018

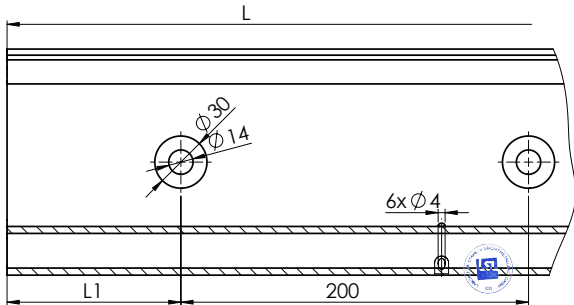
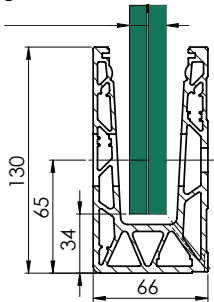
AL/0019

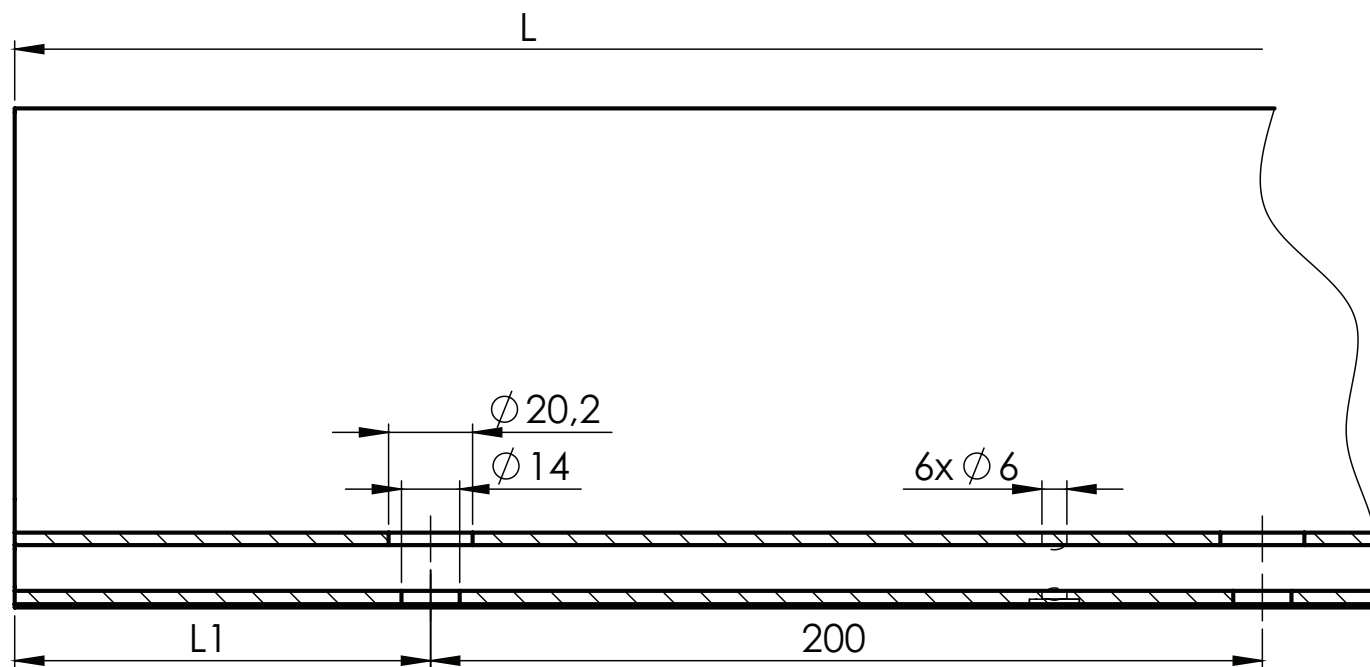


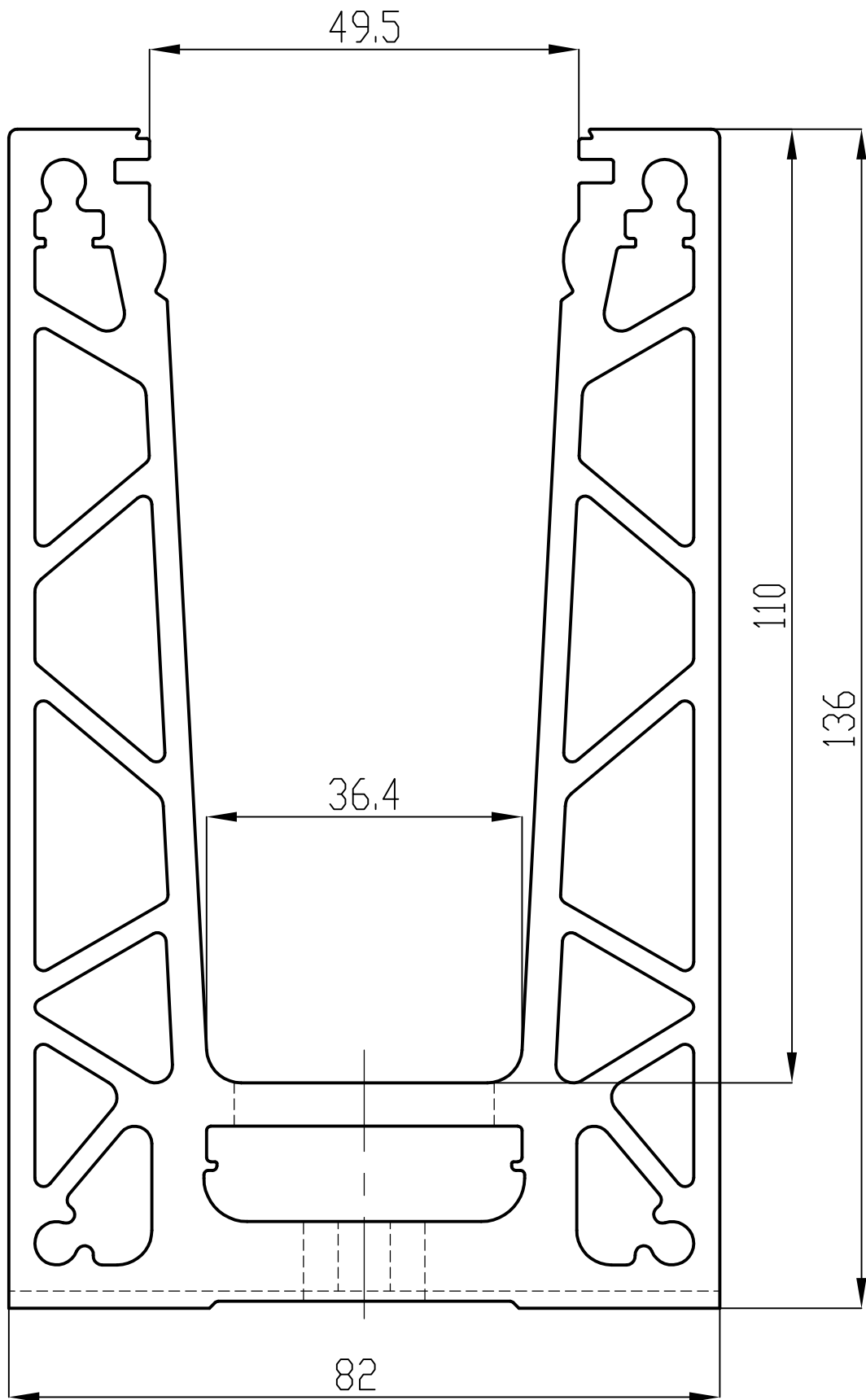


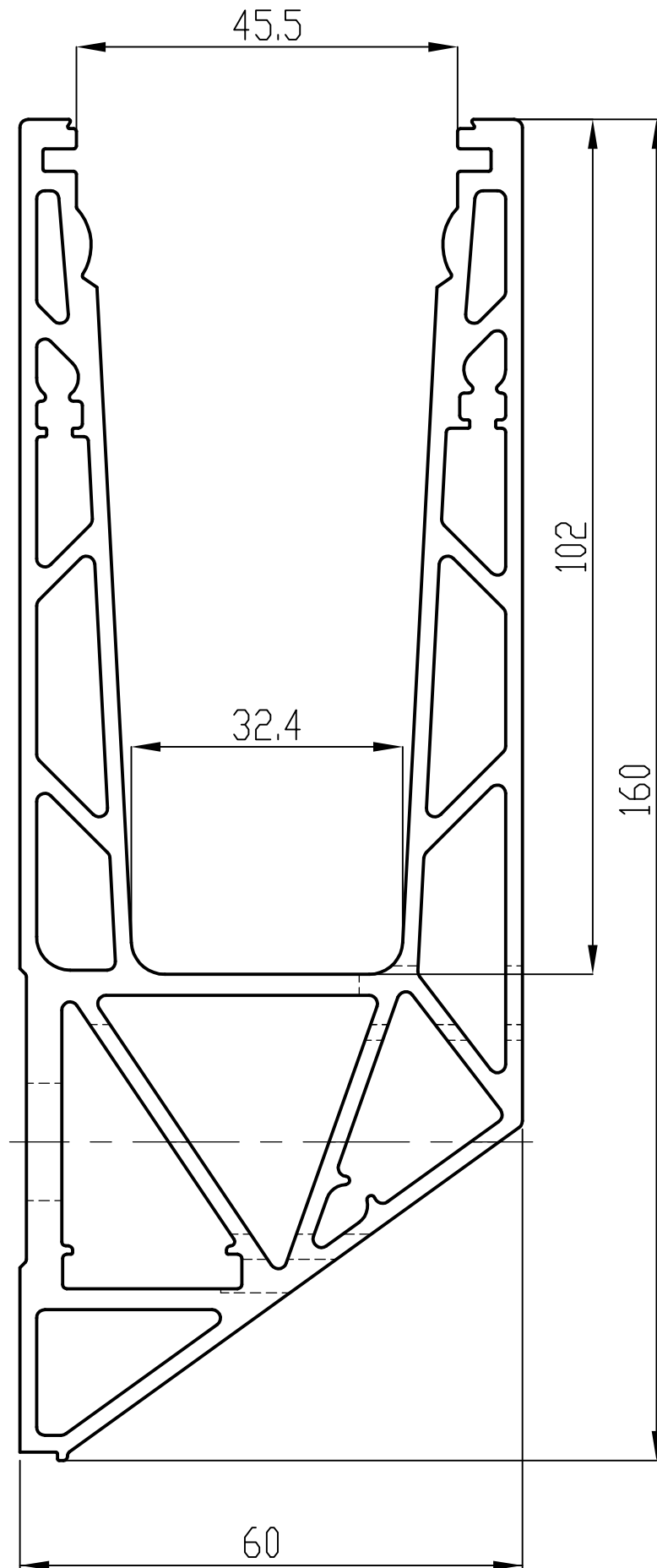
glass t 16,76-21,52



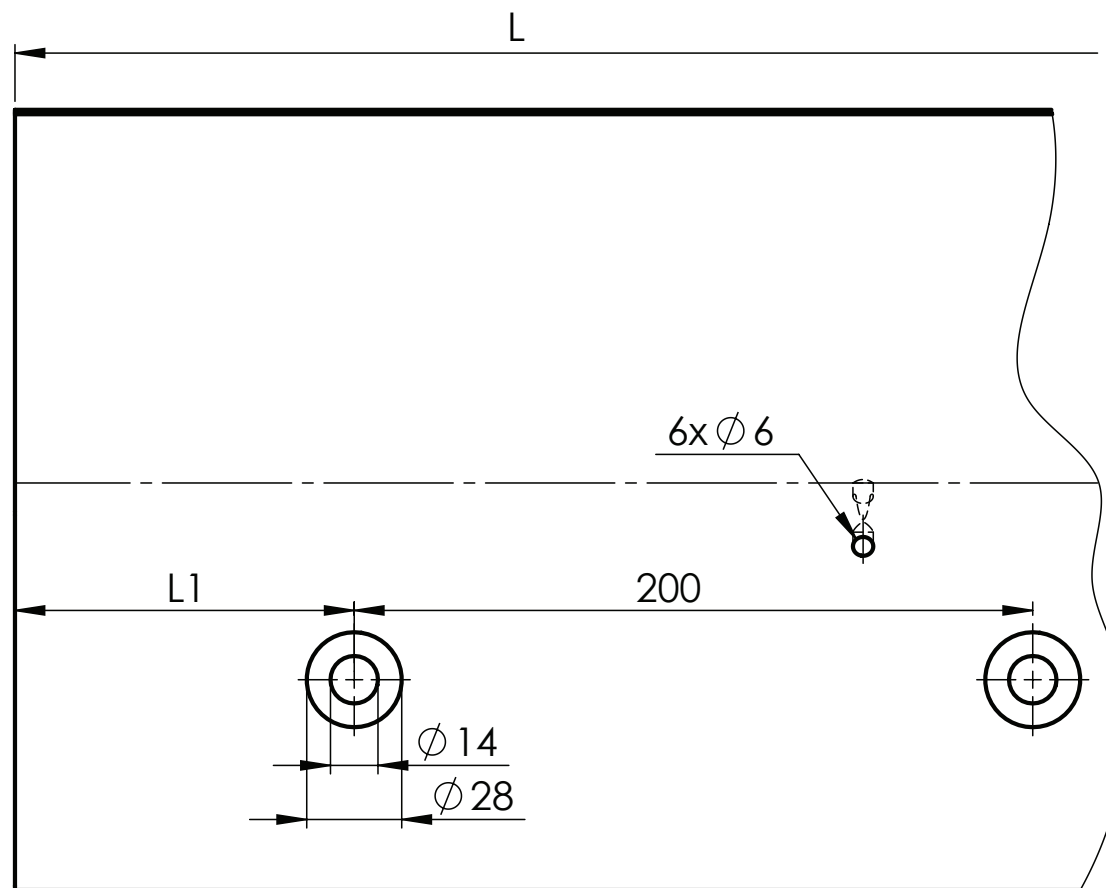
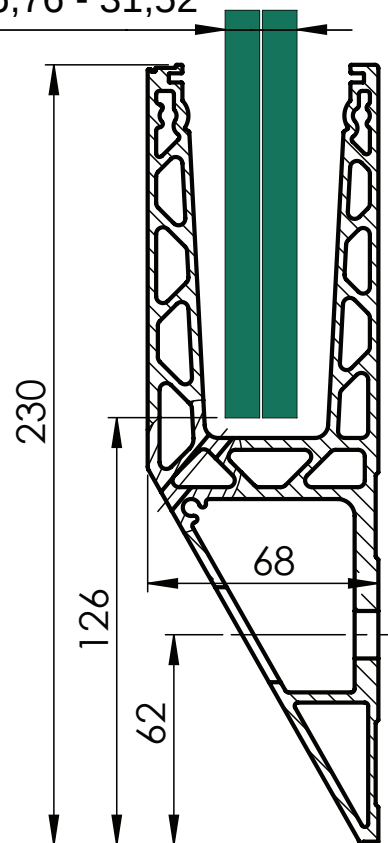
glass  $\pm 12-17,52$ 

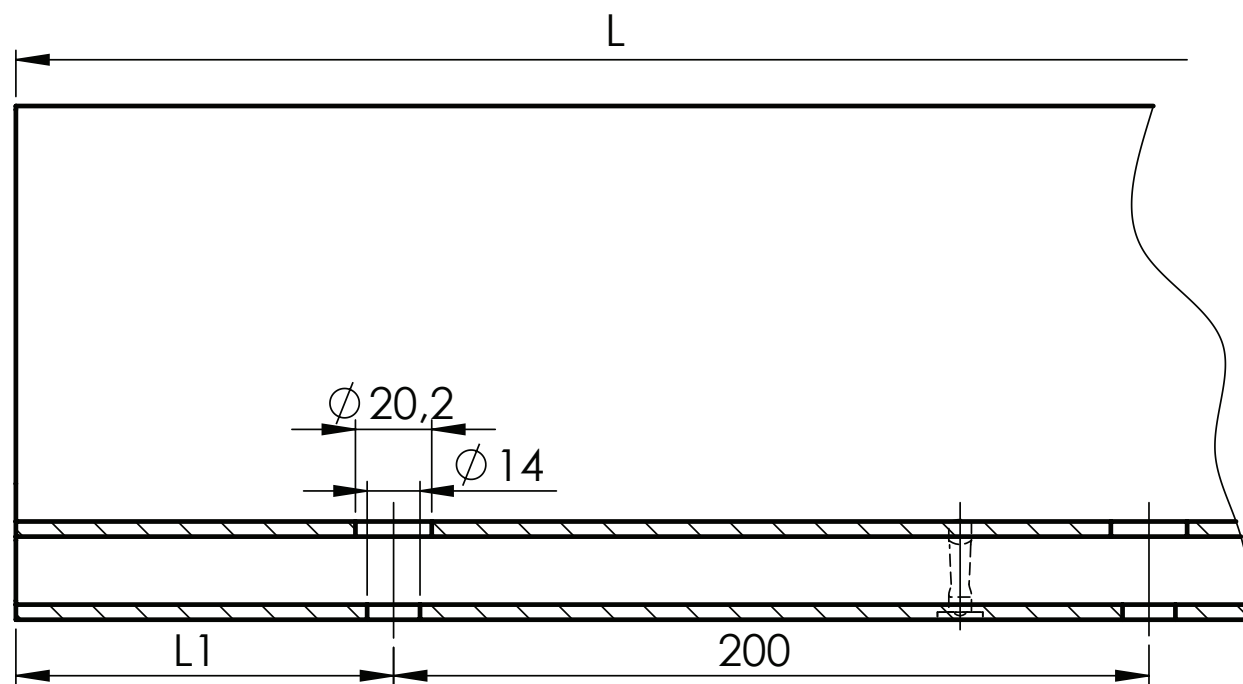
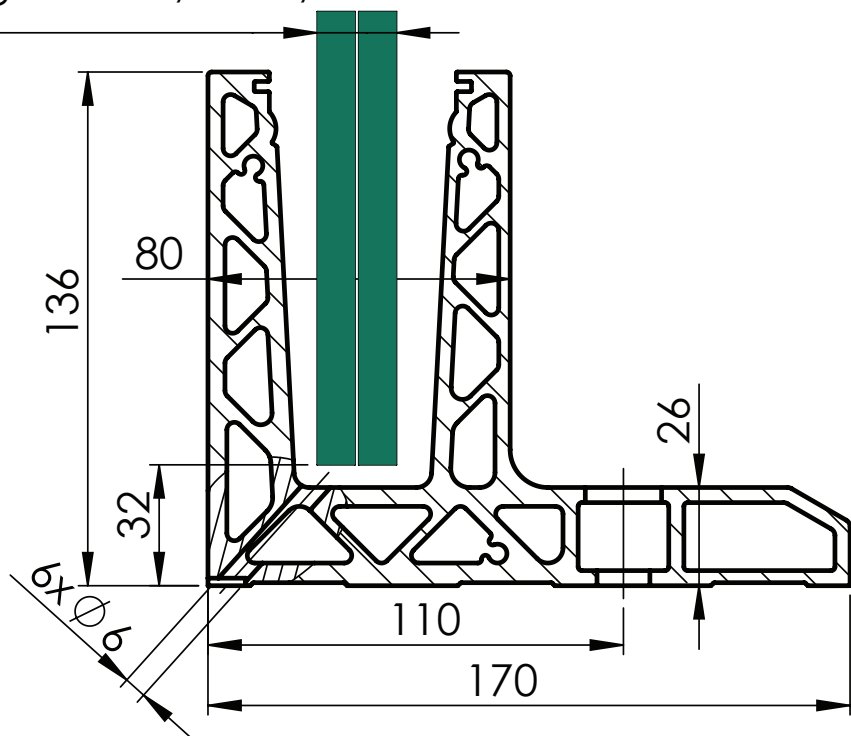
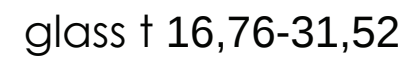


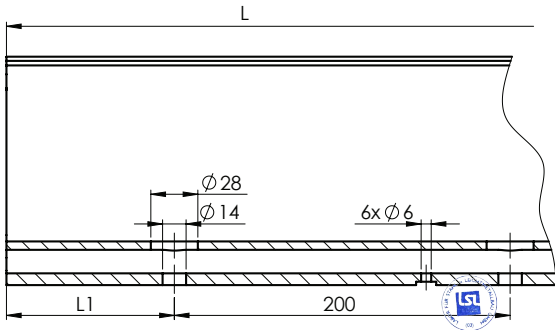
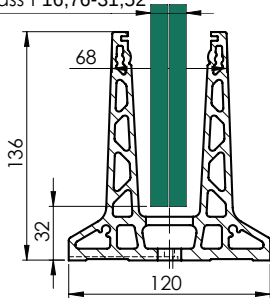




glass  $\pm 16,76 - 31,52$

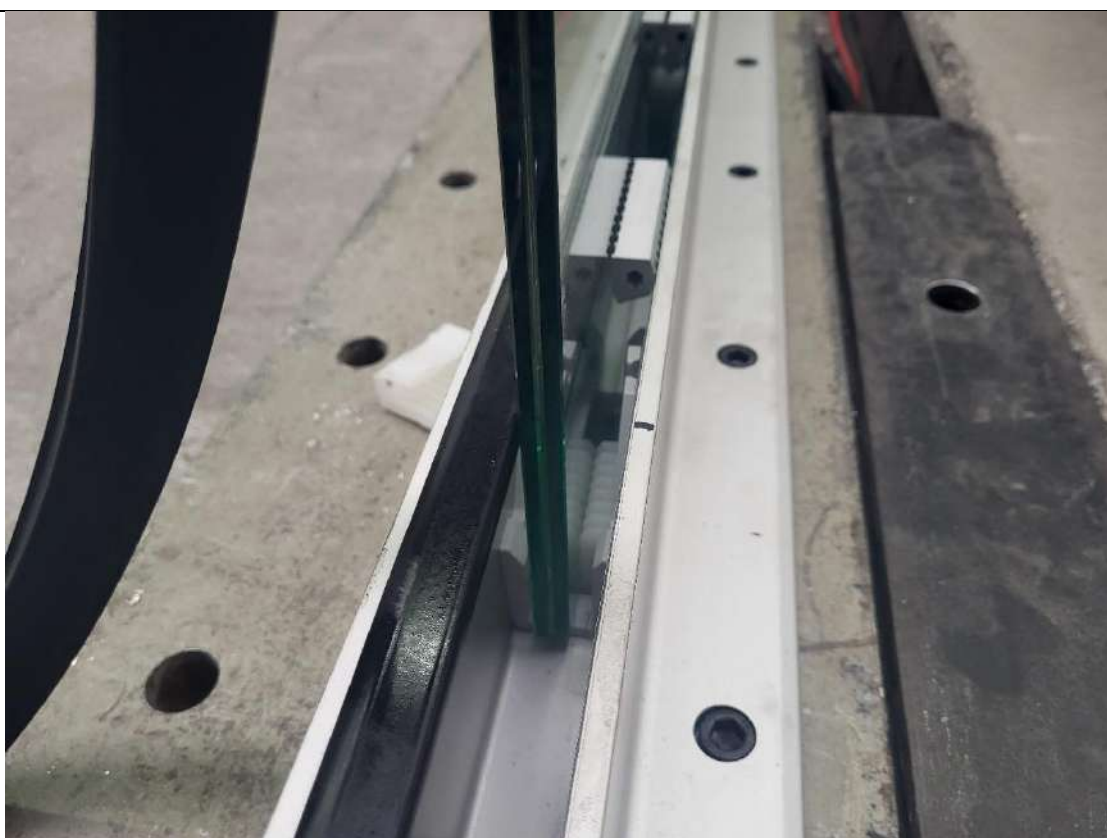




glass  $t$  16,76-31,52

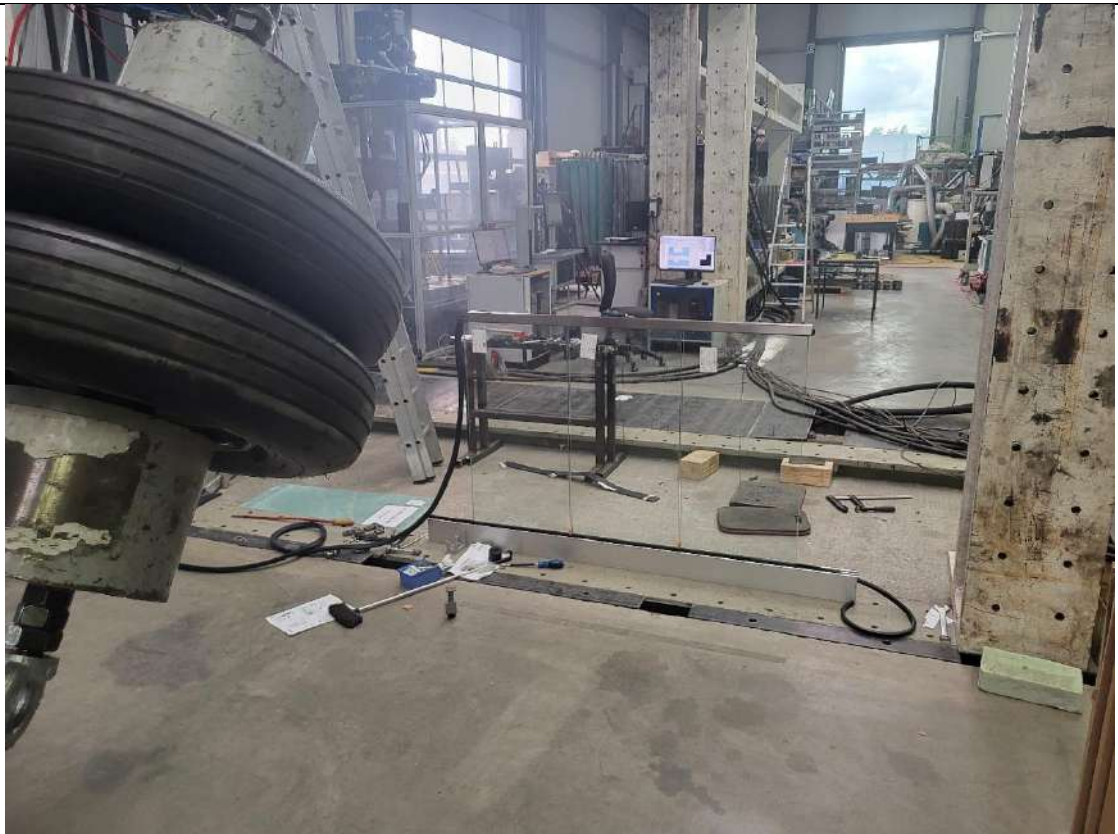


**Gesamtansicht Versuchsaufbau 1**



**Detailaufnahme Klemmvariante Flex**





**Versuchsaufbau 1**  
**Pendelschlag mit einer Fallhöhe von  $\Delta h = 700$  mm auf P1**  
 → ohne Beschädigung



**Versuchsaufbau 2**  
**Pendelschlag mit einer Fallhöhe von  $\Delta h = 700$  mm auf P2**  
 → ohne Beschädigung





**Gesamtansicht Versuchsaufbau 3**



**Versuchsaufbau 3**  
**Pendelschlag mit einer Fallhöhe von  $\Delta h = 700$  mm auf P1**  
**→ ohne Beschädigung**





**Gesamtansicht Versuchsaufbau 4**



**Versuchsaufbau 4**  
**Pendelschlag mit einer Fallhöhe von  $\Delta h = 700$  mm auf P1**  
**→ ohne Beschädigung**





**Gesamtansicht Versuchsaufbau 5**



**Detailaufnahme Klemmsystem Fix**





**Versuchsaufbau 5**  
**Pendelschlag mit einer Fallhöhe von  $\Delta h = 700$  mm auf P2**  
**→ ohne Beschädigung**



**Versuchsaufbau 6**  
**Pendelschlag mit einer Fallhöhe von  $\Delta h = 700$  mm auf P1**  
**→ ohne Beschädigung**



## **General building-authority test certificate**

**Test certificate number:** P-2024-3038

**Object:** all-glass railings

**Systems:** AL/0004-LIGHT; AL/0004-UNOXL; AL/0005-UNO  
AL/0006-UNO; AL/0008-ProXL; AL/0011-ProXL  
AL/0011-LIGHT; AL/0018; AL/0019

**Intended purpose:** Barrier according to DIN 18008-4  
Administrative instructions Technical Building Regulations  
for Bayern (Bay TB) Version 2023/11  
Type of construction acc. to C 4.12

**Barrier category:** B

**Applicant:** UMAKOV Group a.s.  
Galvaniho 7/D  
SK-821 04 Bratislava

**Date of issue:** 07.05.2024

**Valid until:** 06.05.2029

This general building-authority certificate conforms that the object named above can be used in accordance with the State Building Code.

The general building-authority test certificate consists of 7 pages and 9 annexes.

For the management and administrator



Dipl. -Ing. (FH) A. Lorenz



|      |                                                    |   |
|------|----------------------------------------------------|---|
| I.   | General regulations.....                           | 3 |
| II.  | Special regulations.....                           | 3 |
| 1.   | Object and scope of application .....              | 3 |
| 1.1  | <i>Object</i> .....                                | 3 |
| 1.2  | <i>Scope of application</i> .....                  | 3 |
| 1.3  | <i>Basis of this certificate</i> .....             | 3 |
| 2    | Requirements for the design .....                  | 3 |
| 2.1  | <i>Description of the construction</i> .....       | 3 |
| 2.2  | <i>Test procedure to be used</i> .....             | 5 |
| 2.3  | <i>Use, maintenance and service</i> .....          | 5 |
| 3.   | Validity and specifications for dimensioning ..... | 5 |
| 3.1  | <i>Area of application</i> .....                   | 5 |
| 3.2  | <i>Dimensions</i> .....                            | 6 |
| 4.   | Declaration of conformity .....                    | 6 |
| 5.   | Associated regulations .....                       | 6 |
| III. | Legal basis .....                                  | 7 |
| IV.  | Instruction on right to appeal .....               | 7 |



## I. General regulations

1. The general building-authority test certificate does not replace the permits, approvals and certificates legally required for construction projects.
2. The general building-authority test certificate is issued without affect the rights, especially private property rights, of third parties.
3. Regardless of additional regulations under "Special regulations", the manufacturer of the design must provide the user of the construction with copies of the general building-authority test certificate and point out that the general building-authority test certificate must be available at the location of use. Upon request, the authorities involved must be provided with copies of the general building-authority test certificate.
4. The general building-authority test certificate must only be reproduced in its unshortened version. Publication in parts requires the approval of the Labor für Stahl- und Leichtmetallbau GmbH. Texts and drawings of advertising must not contradict the general building-authority test certificate. Translations of the general building-authority test certificate must contain the note "This translation of the German original version was not reviewed by the Labor für Stahl- und Leichtmetallbau GmbH".

## II. Special regulations

### 1. Object and scope of application

#### 1.1 Object

The subject of the general building authority test certificate is the UMAKOV Group a.s. constructed, line-mounted composite safety glazing in accordance with the administrative instructions Technical Building Regulations for Bayern (Bay TB) Version 2023/11. The glass panes are fixed linier on the lower edge and connected on the upper edge of the glass by a handrail profile.

#### 1.2 Scope of application

The object named above is used in accordance with DIN 18008-4, Additional requirements for barrier glazing according to **Category B**.

#### 1.3 Basis of this certificate

Basis for this test certificate is test report 2024-3037.

### 2 Requirements for the design

#### 2.1 Description of the construction

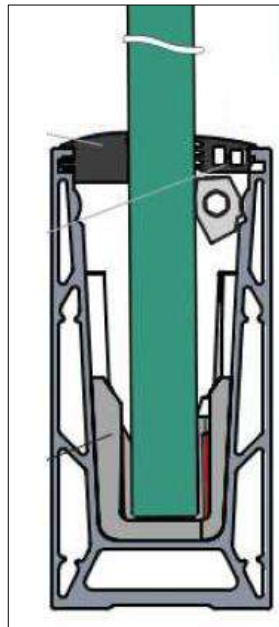
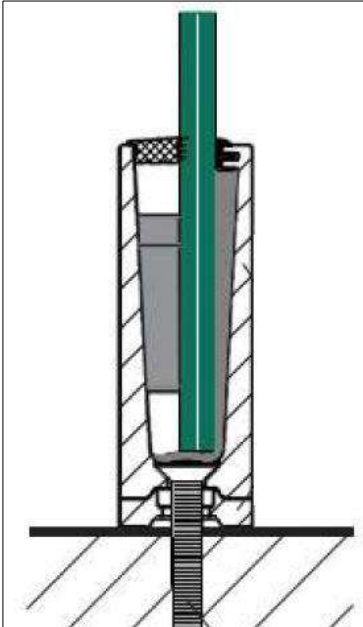
##### 2.1.1 Glass mounting



lower linear fixing

The glass panes are placed in a U-shaped aluminium substructure and clamped with seals and wedges. Attachments 1 to 9 contain construction drawings for all glass fixing systems. The profiles can be placed on the floor or mounted on the front. The clamping depth is approx. 100 mm.

The glass is clamped using plastic wedges and EPDM rubbers on both sides. There are the fastening variants FIX and FLEX. Both variants are shown in cross section in Figures 1 and 2.

**III. 1:** glass mounting FIX**III. 2:** glass mounting FLEX

Every glass pane is fixed on at least 3 points with the according fixing system.

**2.1.2 Glazing**Glass composition 1:

|                               |                     |
|-------------------------------|---------------------|
| tempered glass                | 6,00 mm             |
| Polyvinyl- Butyralfolie (PVB) | 0,76 mm             |
| tempered glass                | 6,00 mm             |
| <b>overall thickness</b>      | <b>ca. 12,76 mm</b> |

Glass composition 2:

|                               |                     |
|-------------------------------|---------------------|
| tempered glass                | 8,00 mm             |
| Polyvinyl- Butyralfolie (PVB) | 0,76 mm             |
| tempered glass                | 8,00 mm             |
| <b>overall rthickness</b>     | <b>ca. 16,76 mm</b> |

Only glass products according to DIN 18008-4 are allowed. The glass and interlayer thicknesses listed above may be exceeded. All Interlayers with an appropriate general building authority certificate may be used for laminated glass.



## 2.2 Test procedure to be used

The test of the barrier function of the glazing was done according to Appendix A of DIN 18008-4. The bearing capacity under impact loading was tested for the standard dimensions of the described glazing using the pendulum impact test. The test results are documented in test report 2024-3037.

## 2.3 Use, maintenance and service

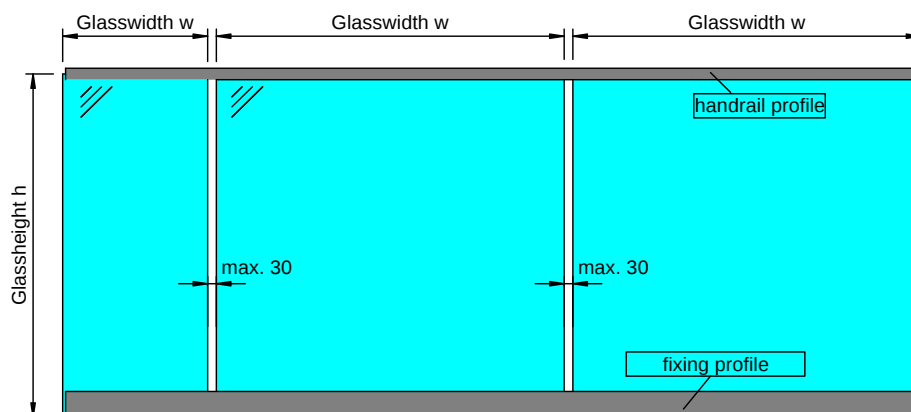
The construction must be mounted and secured using suitable measures in such a way that it meets the specified requirements as barrier permanently. The proof of secure anchoring of the glazing construction at the building must follow the applicable technical building regulations.

## 3. Validity and specifications for dimensioning

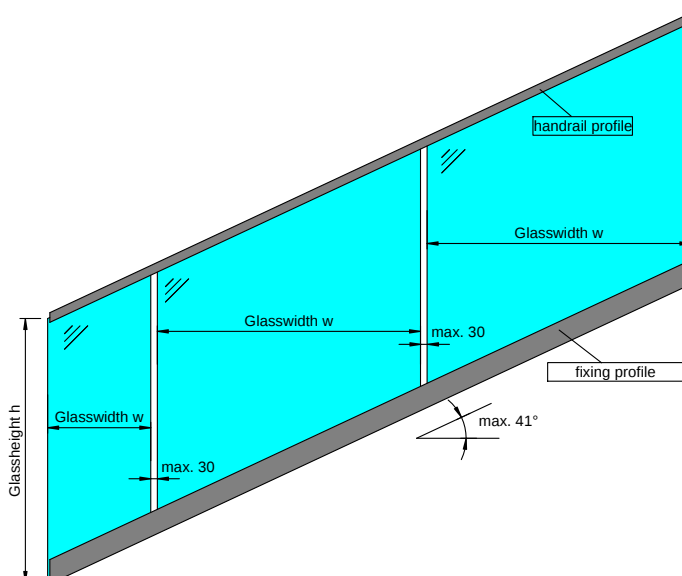
### 3.1 Area of application

The general building-authority test certificate is valid for the design described in section 2. The glazing has a barrier function according to category B. The admissible dimensions for the corresponding installation situation are specified in the following tables and illustrations.

#### Straight installation:



#### Deviation from the rectangular shape (staircase):



**Table 1:** permissible dimensions

| glass composition |              | Glasswidth w [mm] |     | Glassheight h [mm] |      |
|-------------------|--------------|-------------------|-----|--------------------|------|
|                   |              | min               | max | min                | max  |
| 1                 | 2 x 6 mm ESG | 500               | any | 500                | 1100 |
| 2                 | 2 x 8 mm ESG | 500               | any | 500                | 1200 |

### 3.2 structural design

For the application, a calculated assessment of the load bearing capacity under static load according to DIN 18008-4, section 6.1 must be provided for the glazing and mounting constructions.

## 4. Declaration of conformity

The design described in this general building-authority test certificate requires a declaration of conformity by the user (contractor) in accordance with Building code for Baden Württemberg.

## 5. Associated regulations

The provisions of DIN 18008-4, Additional requirements for barrier glazing, must be considered for the descriptions. Furthermore, the following standards and information sheets in their current version are referenced:

- [a] Building code for Bayern (LBO) version 2007/08
- [b] Administrative instructions Technical Building Regulations for Bayern (Bay TB) Version 2023/11
- [c] DIN EN 14449; Glass in building - Laminated glass and laminated safety glass
- [d] DIN 572, Part 1-2; Glass in building - Basic soda lime silicate glass products
- [e] DIN 12150, Part 1; Glass in building - Thermally toughened soda lime silicate safety glass
- [f] DIN 14179, Part 1; Glass in building – Heat Soaked thermally toughened soda lime silicate safety glass
- [g] DIN EN 1863, Part 1; Glass in building - Heat strengthened soda lime silicate glass
- [h] DIN 18008, Part 1-2; Glass in Building - Design and construction rules



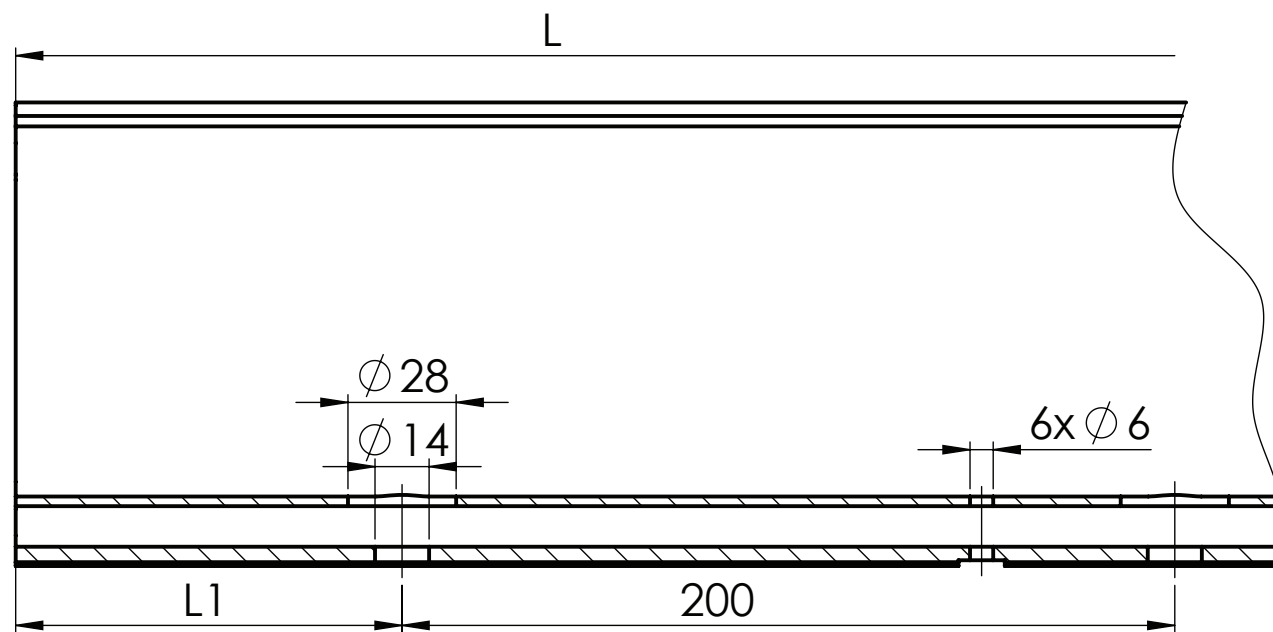
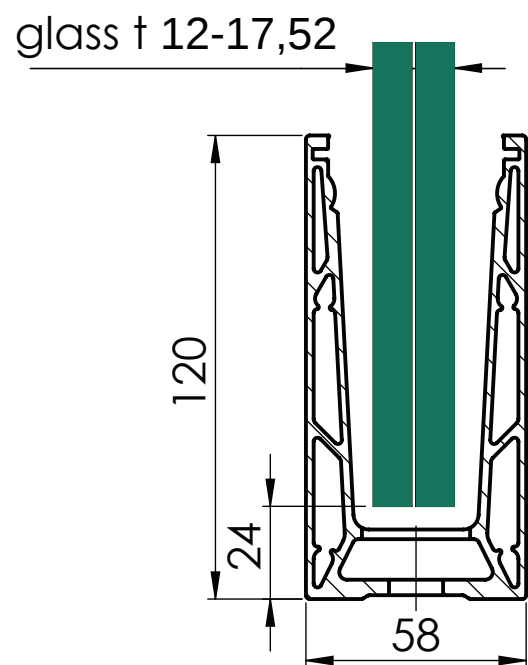
### **III. Legal basis**

This general building-authority test certificate was issued based on article 19 of the building code for Bayern in accordance with the administrative instructions Technical Building Regulations for Bayern (Bay TB) Version 2023/11.

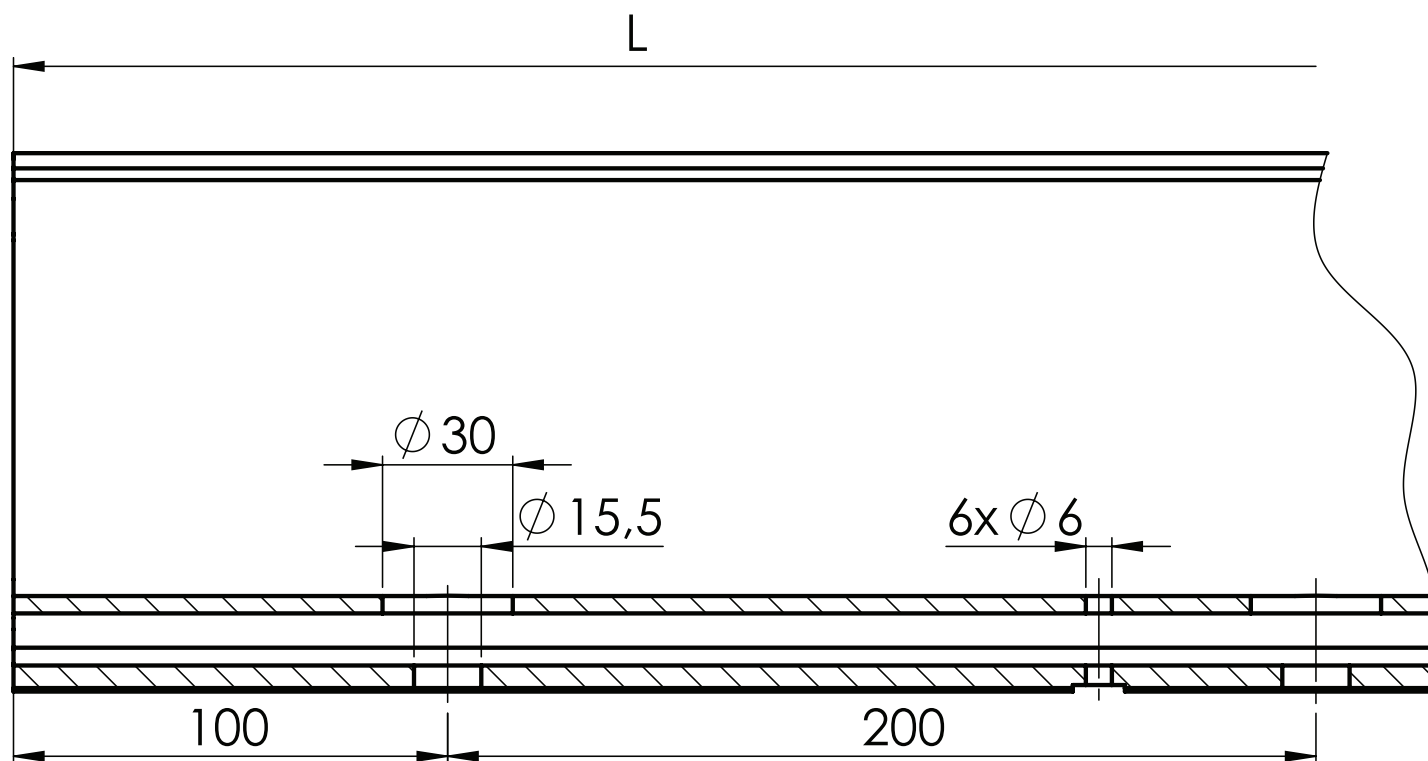
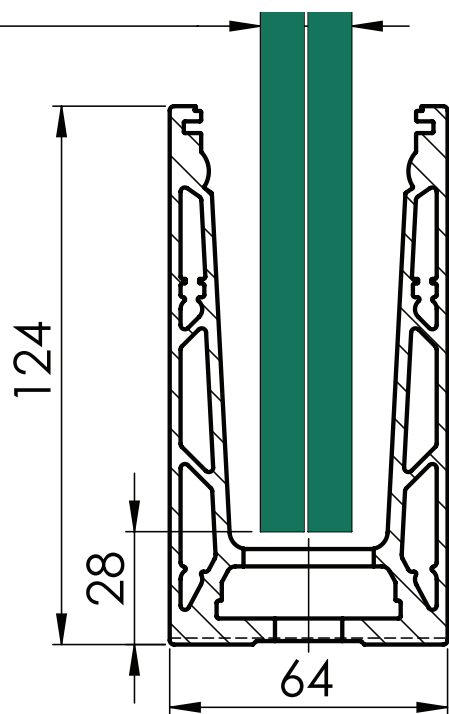
### **IV. Instruction on right to appeal**

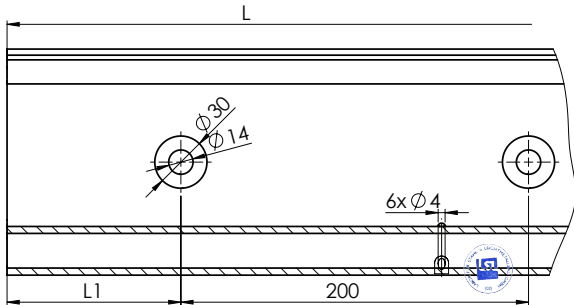
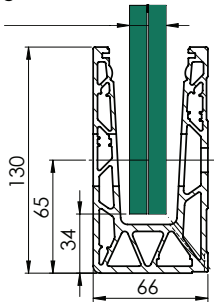
This general building-authority test certificate can be appealed within one month after issue. The appeal must be submitted in writing or for recording at the Labor für Stahl- und Leichtmetallbau GmbH.

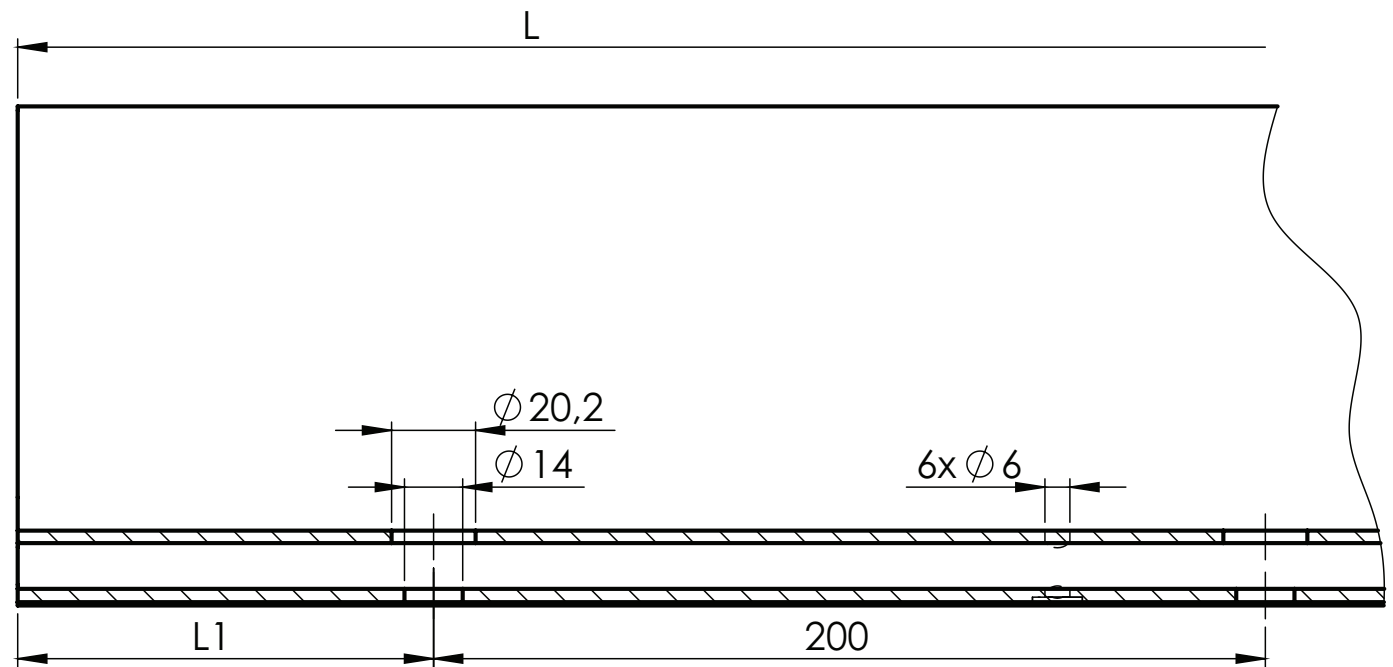
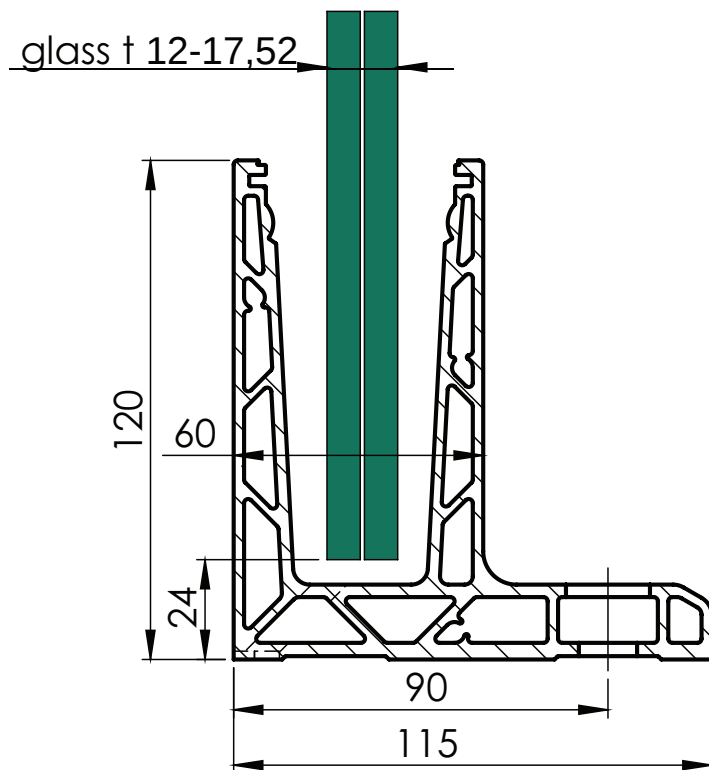


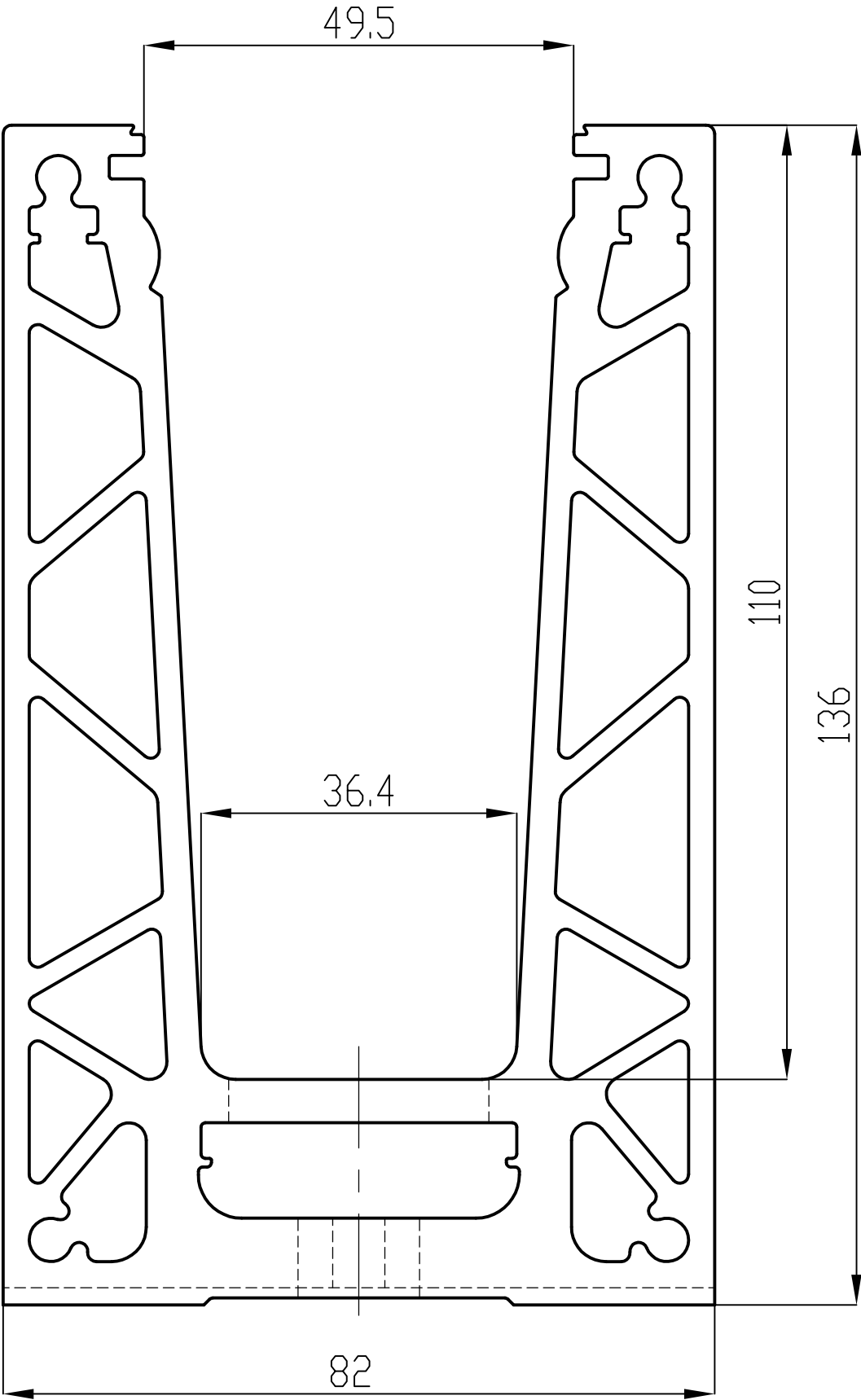


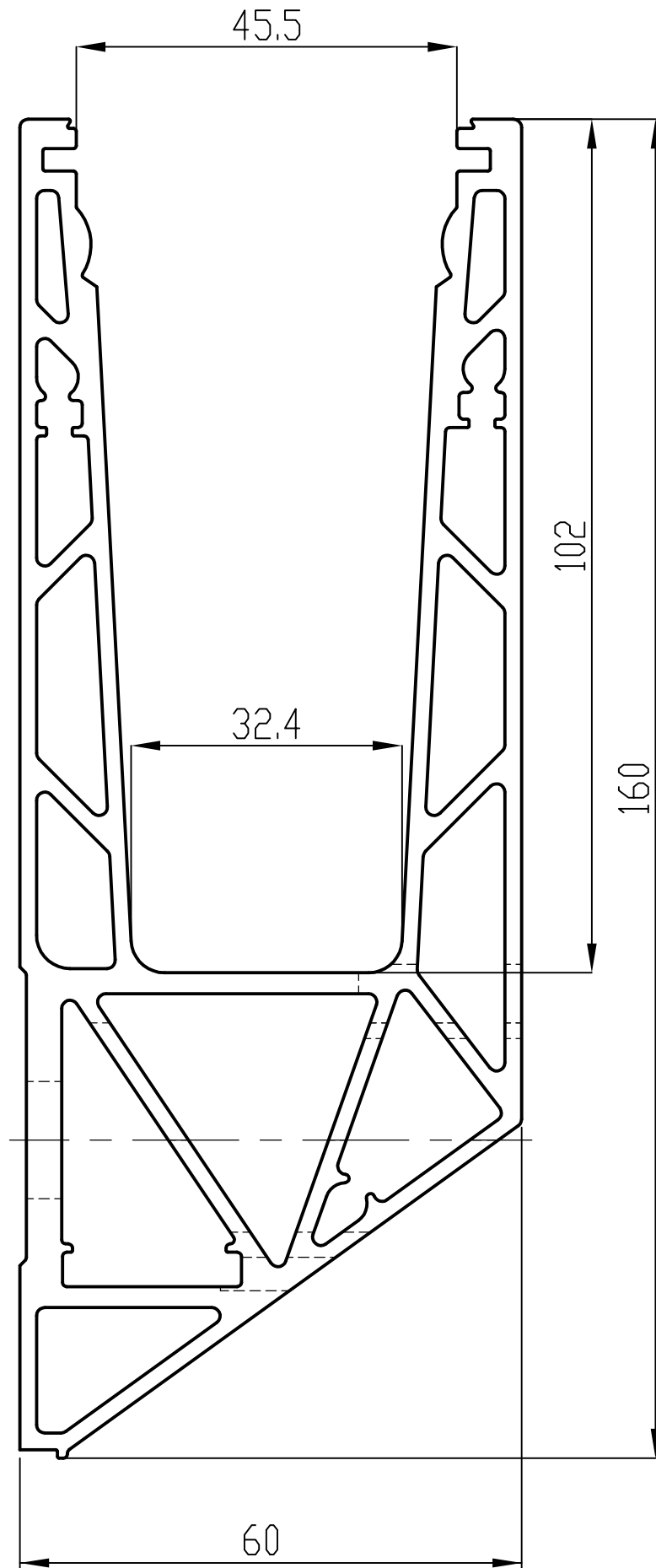
glass t 16,76-21,52



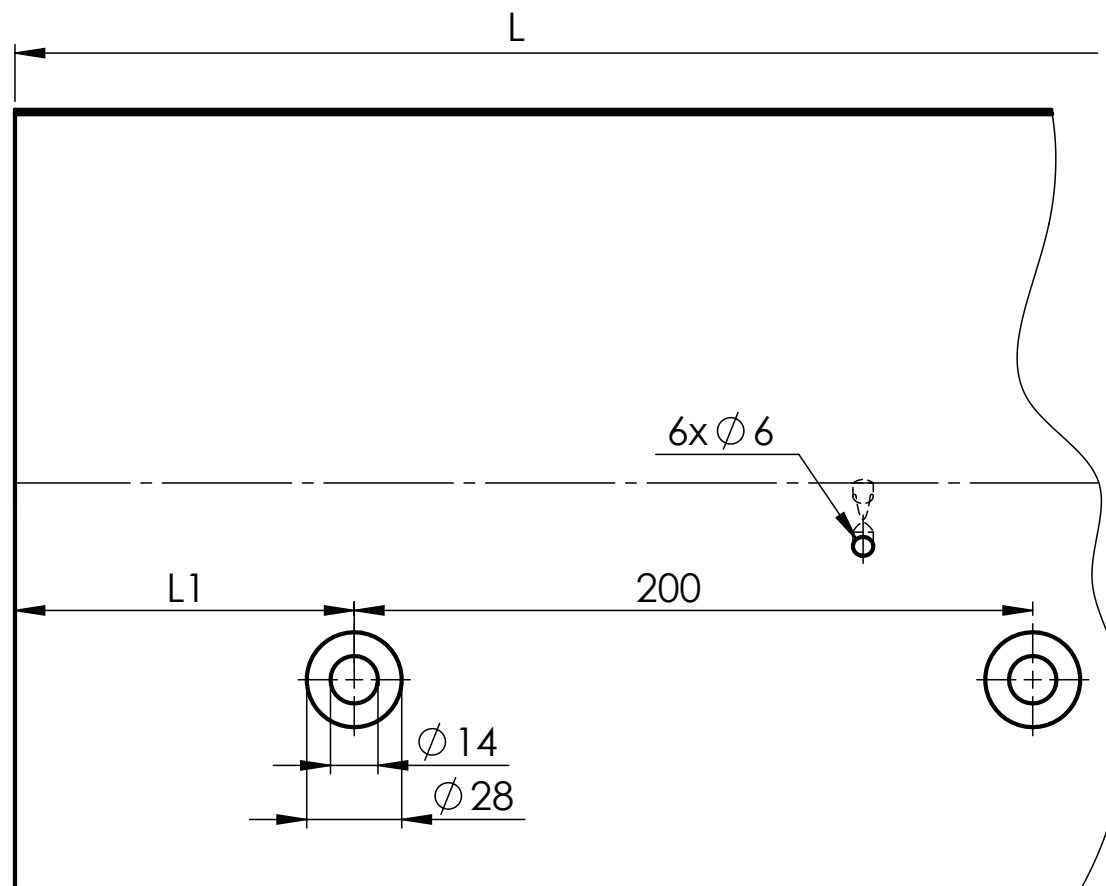
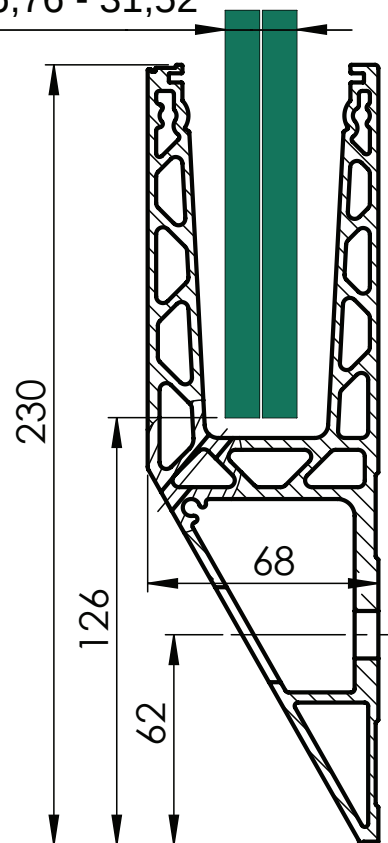
glass  $\pm 12-17,52$ 



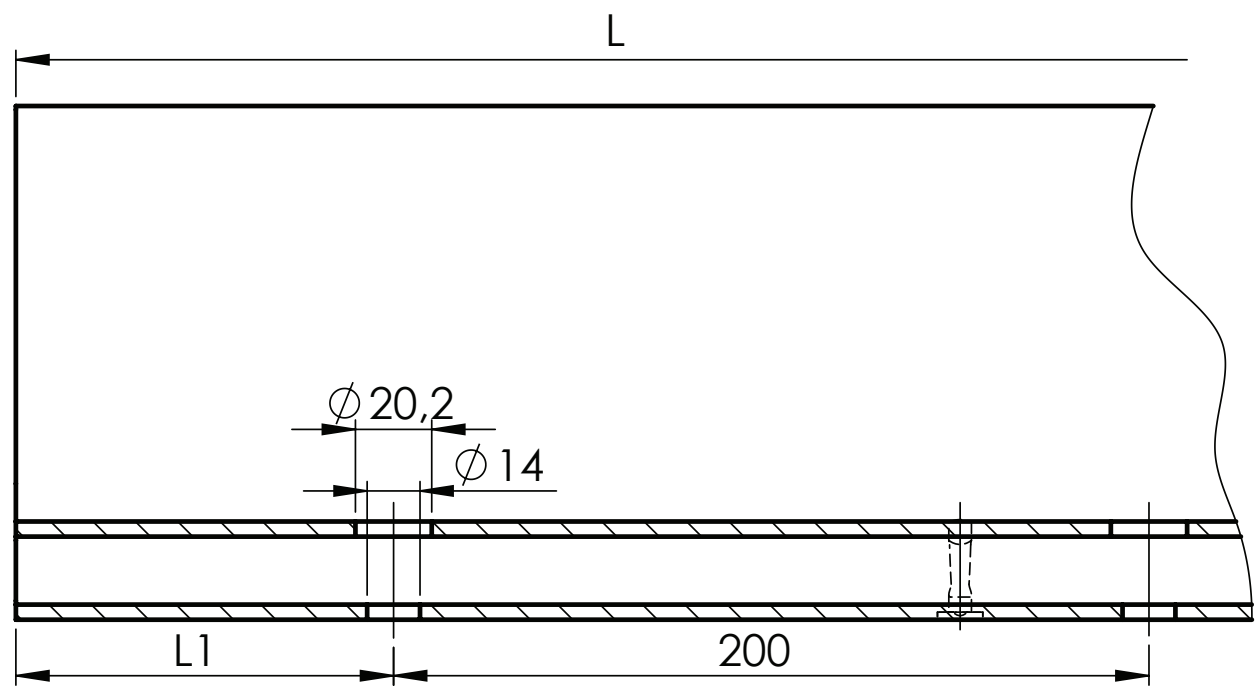
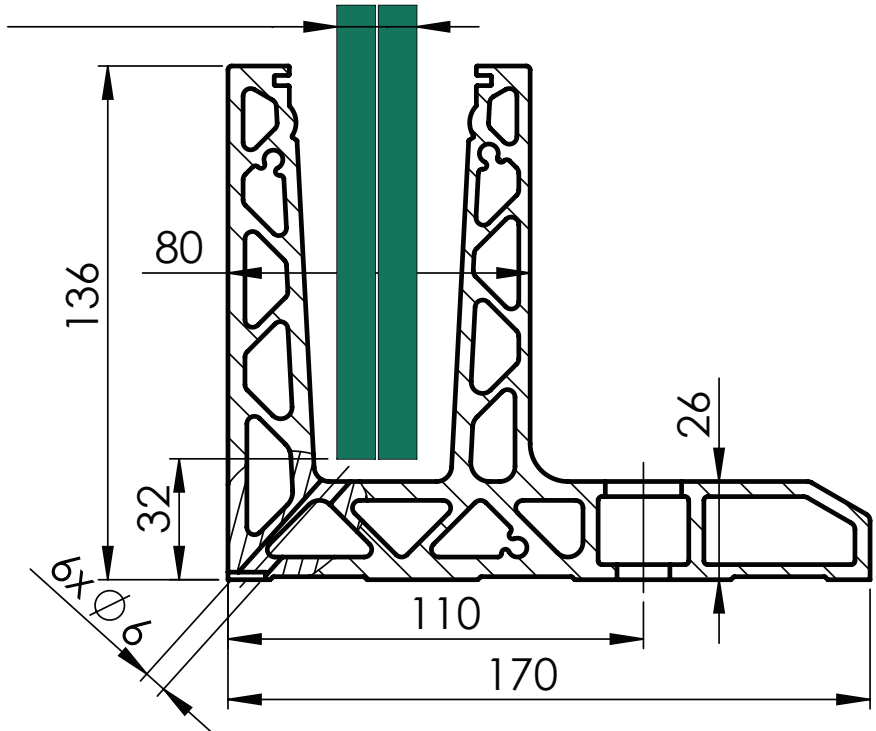




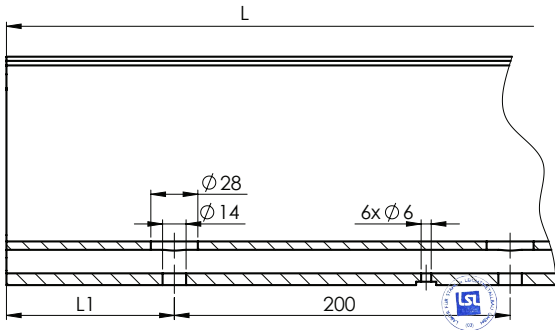
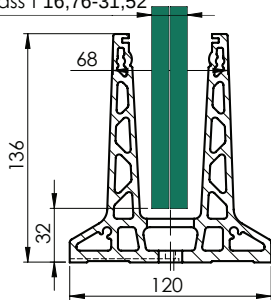
glass  $\pm 16,76 - 31,52$



glass † 16,76-31,52



glass  $\pm 16,76-31,52$



## Amendment to the General building-authority test certificate: P-2024-3038

Applicant: **UMAKOV Group a.s.**  
Galvaniho 7/D  
SK-821 04 Bratislava

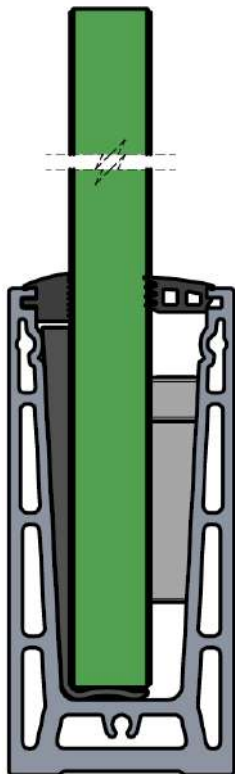
The provisions of the general authority test certificate are amended and supplemented as follows.

article **2.1.1 Glass mounting** is amended as following:

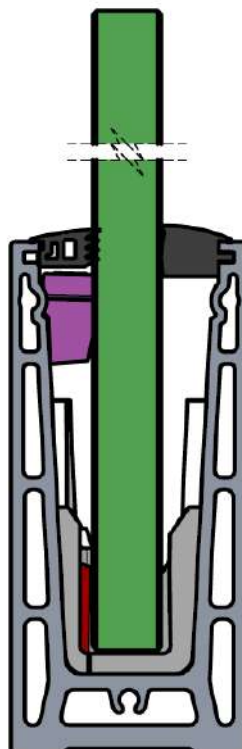
### lower linear fixing

The glass panes are placed in a U-shaped aluminium substructure and clamped with seals and wedges. Attachments 1 to 13 contain construction drawings for all glass fixing systems. The profiles can be placed on the floor or mounted on the front. The clamping depth is approx. 100 mm.

The glass is clamped using plastic wedges and EPDM rubbers on both sides. There are the fastening variants FIX and FLEX. Both variants are shown in cross section in Figures 1 and 2.



**Abb. 1:** Befestigung FIX



**Abb. 2:** Befestigung FLEX

Every glass pane is fixed on at least 3 points with the according fixing system.

load-bearing handrail

The top edges of the panes are to be connected to one another with a continuous handrail profile. To verify the handrail, the requirements of DIN 18008-4 must be observed.

This notice comprises 2 pages and 13 attachments.

Kissing, 11.03.2025

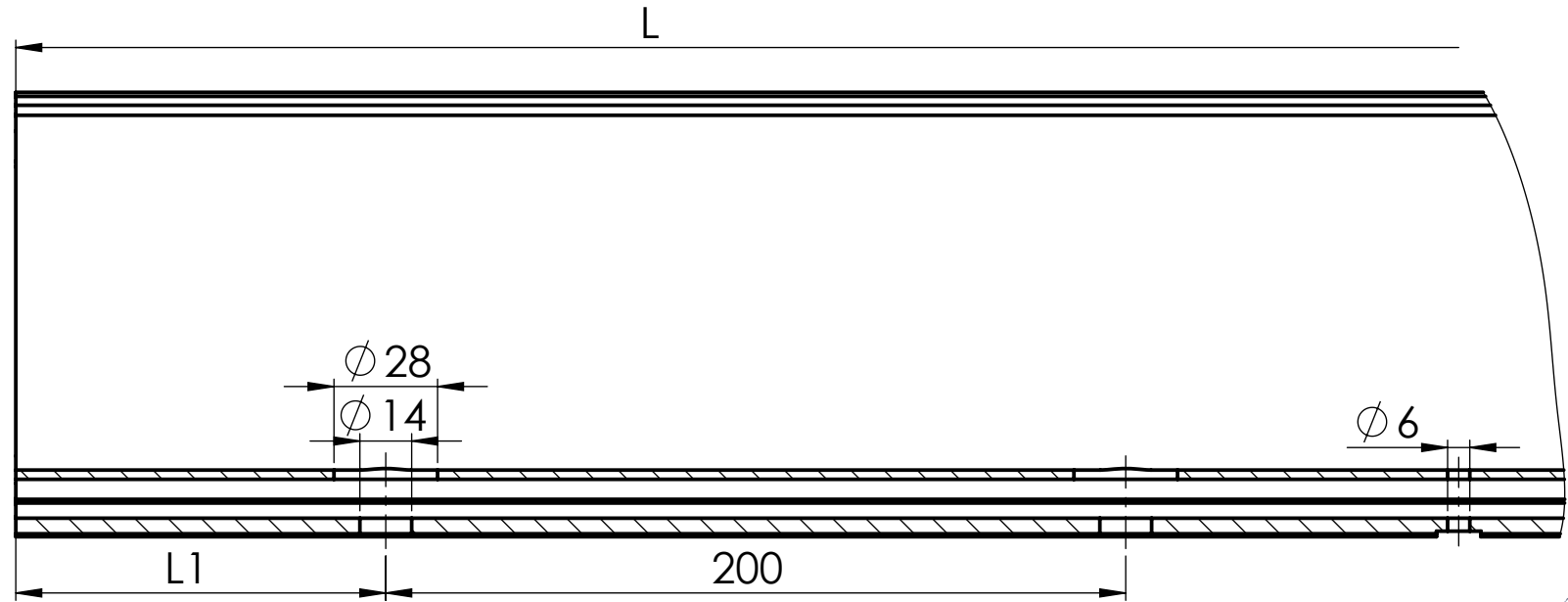
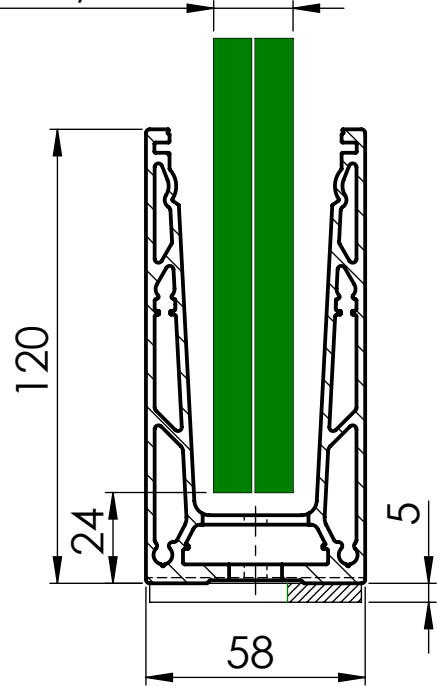
For the management and administrator



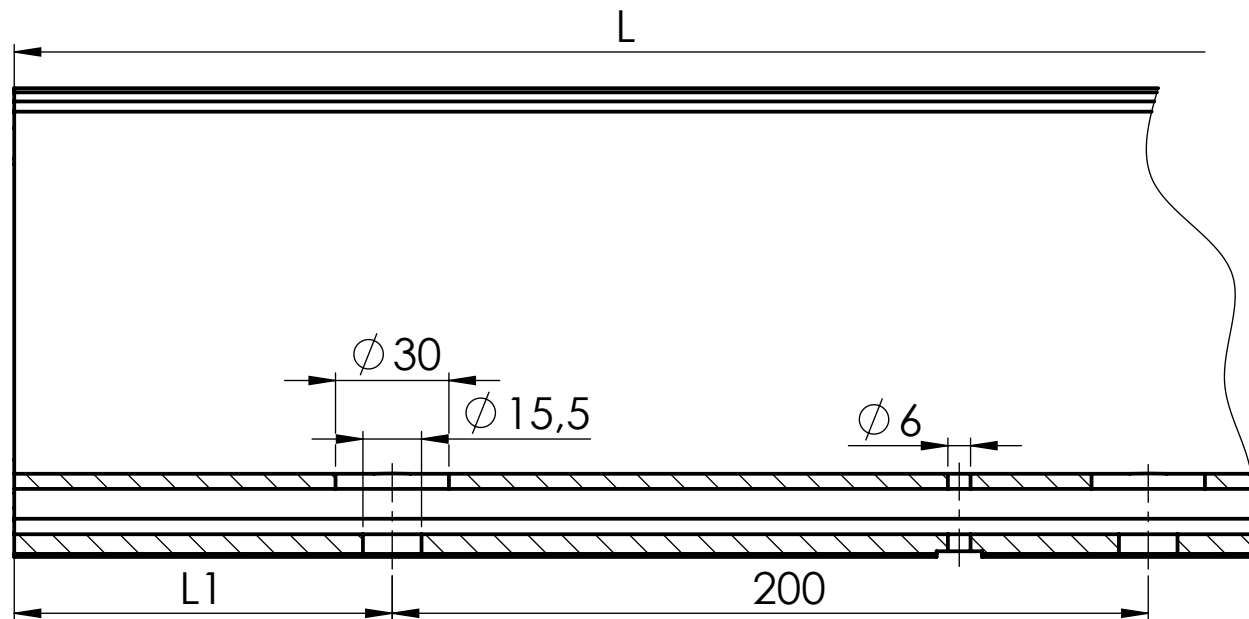
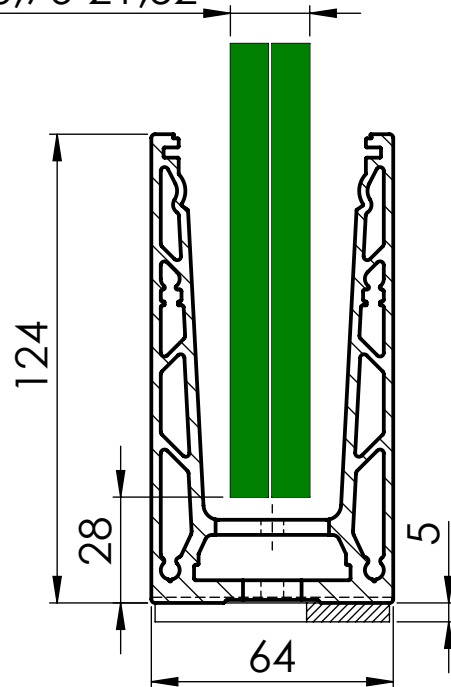
Dipl. -Ing. (FH) A. Lorenz



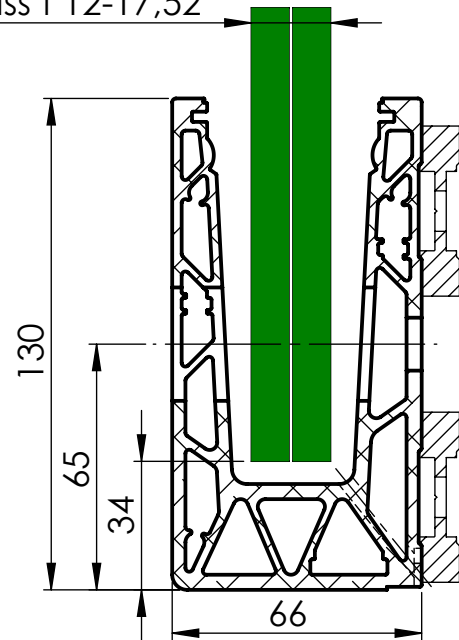
glass t 12-17,52



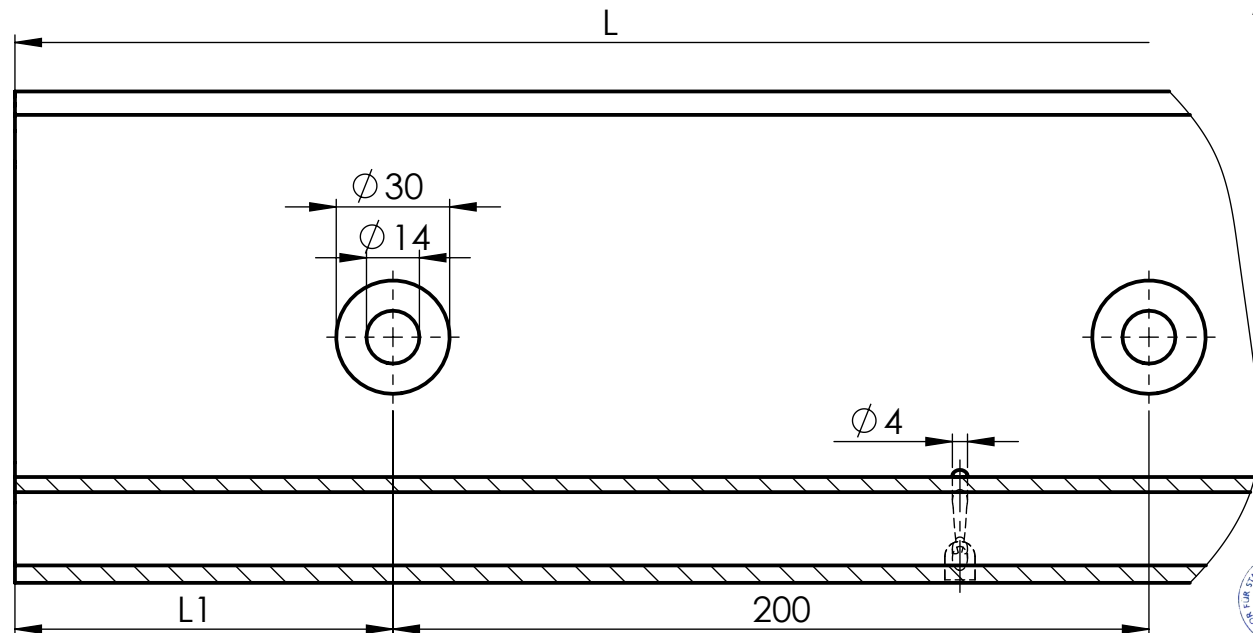
glass t 16,76-21,52

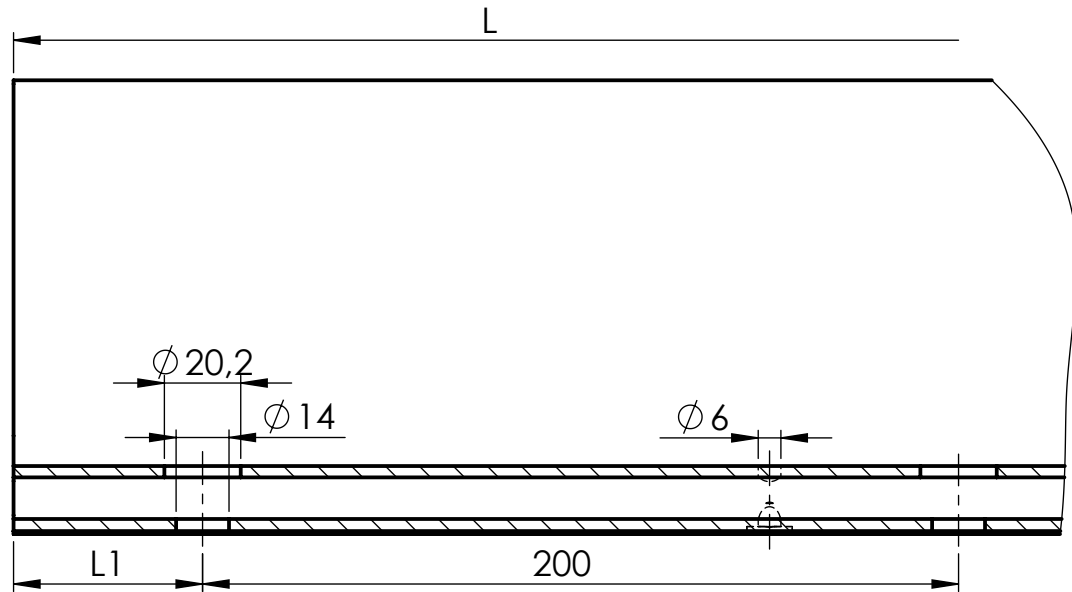


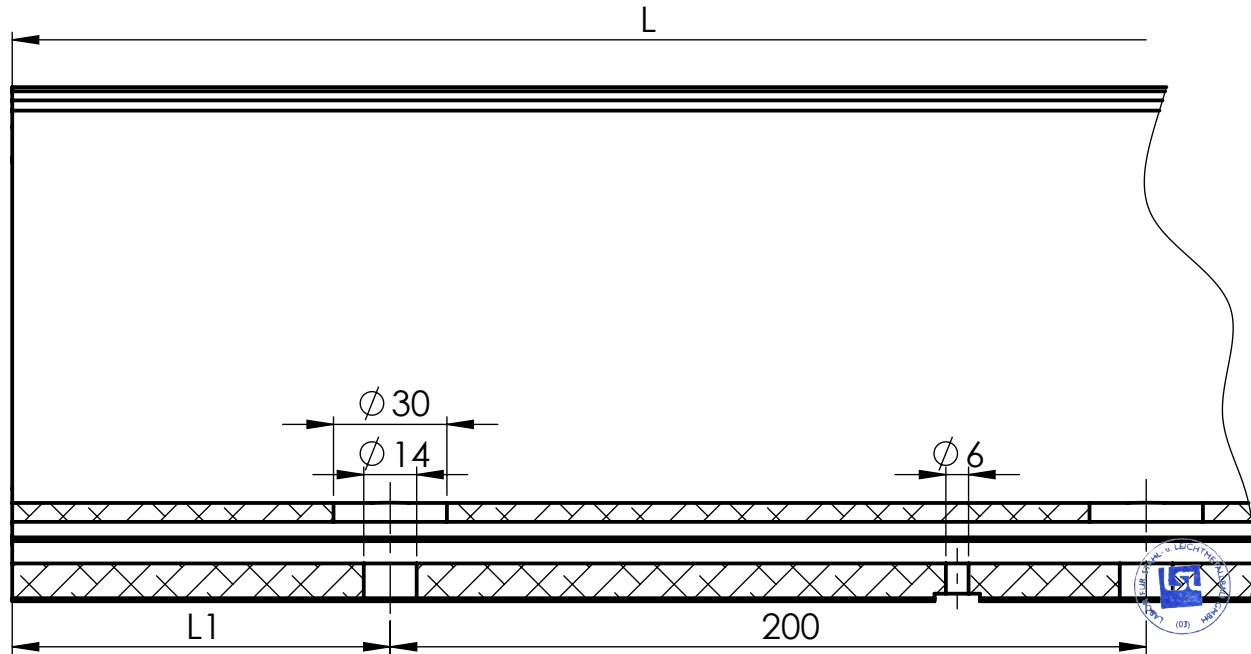
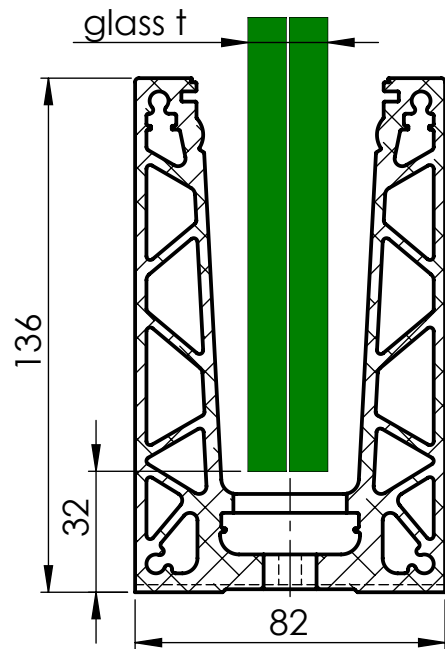
glass t 12-17,52

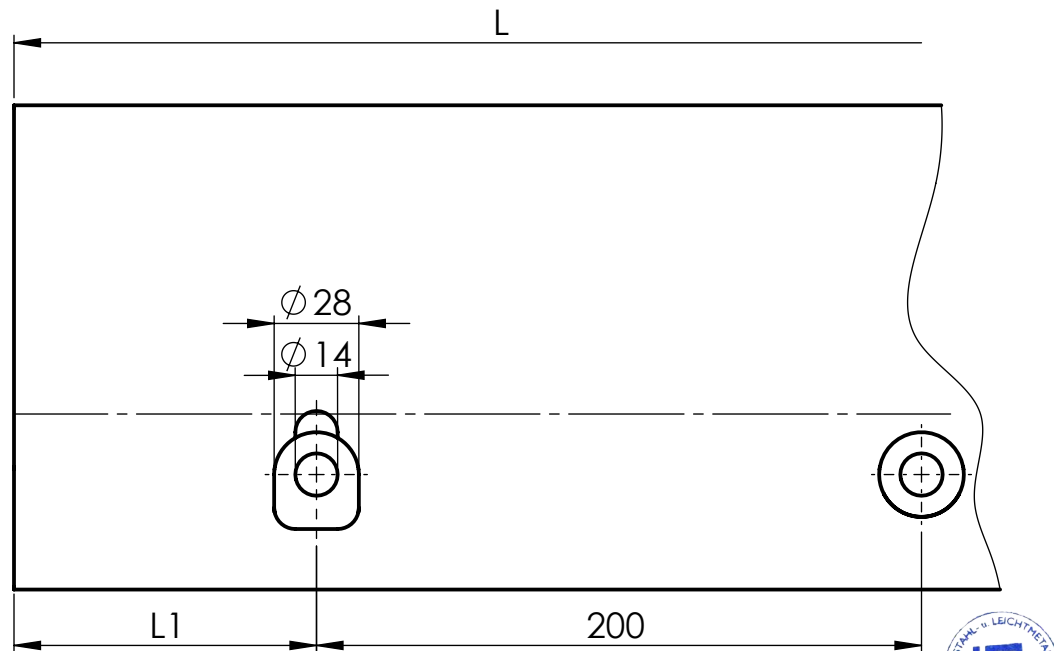
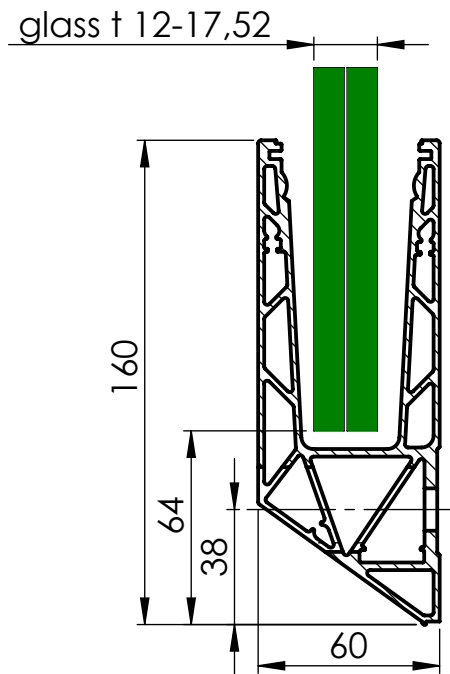


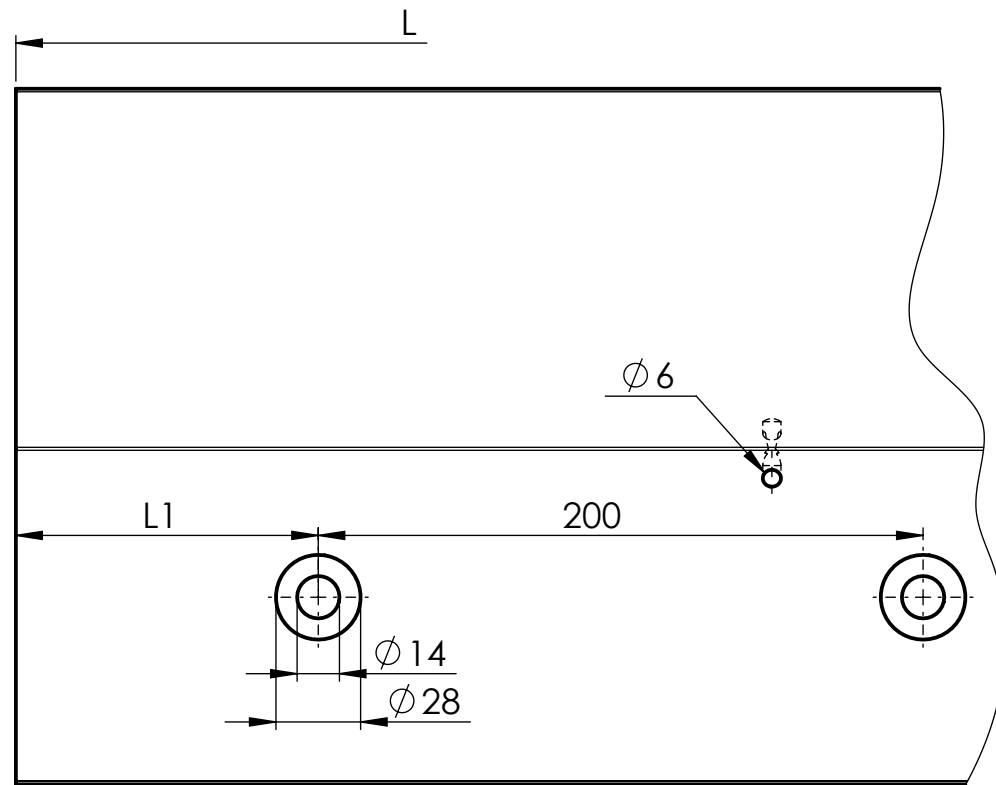
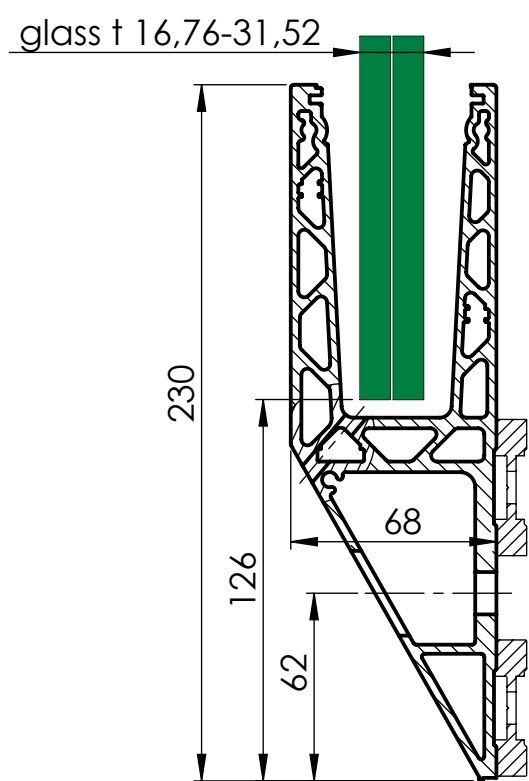
Annex 3



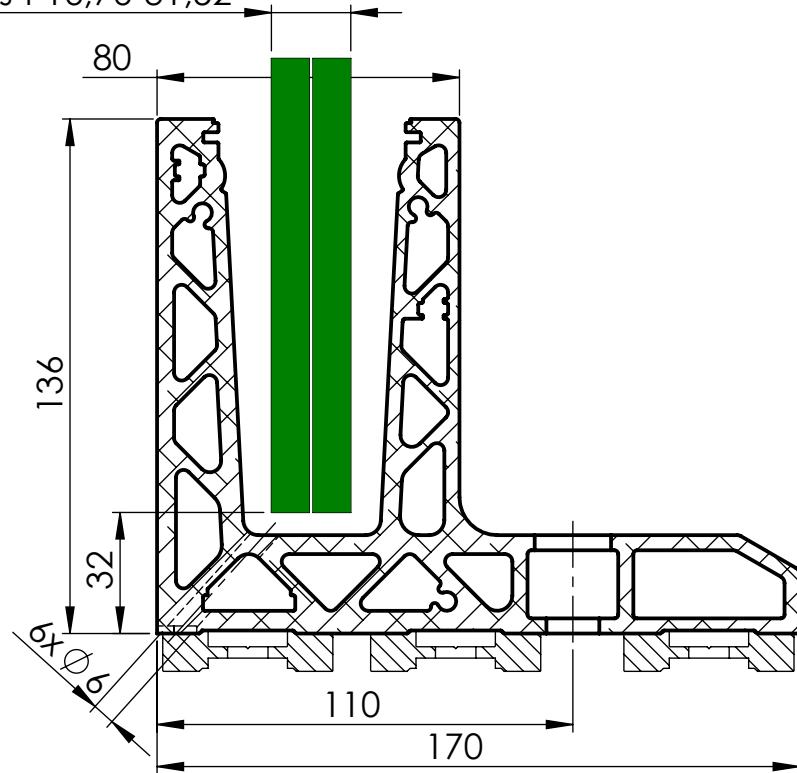




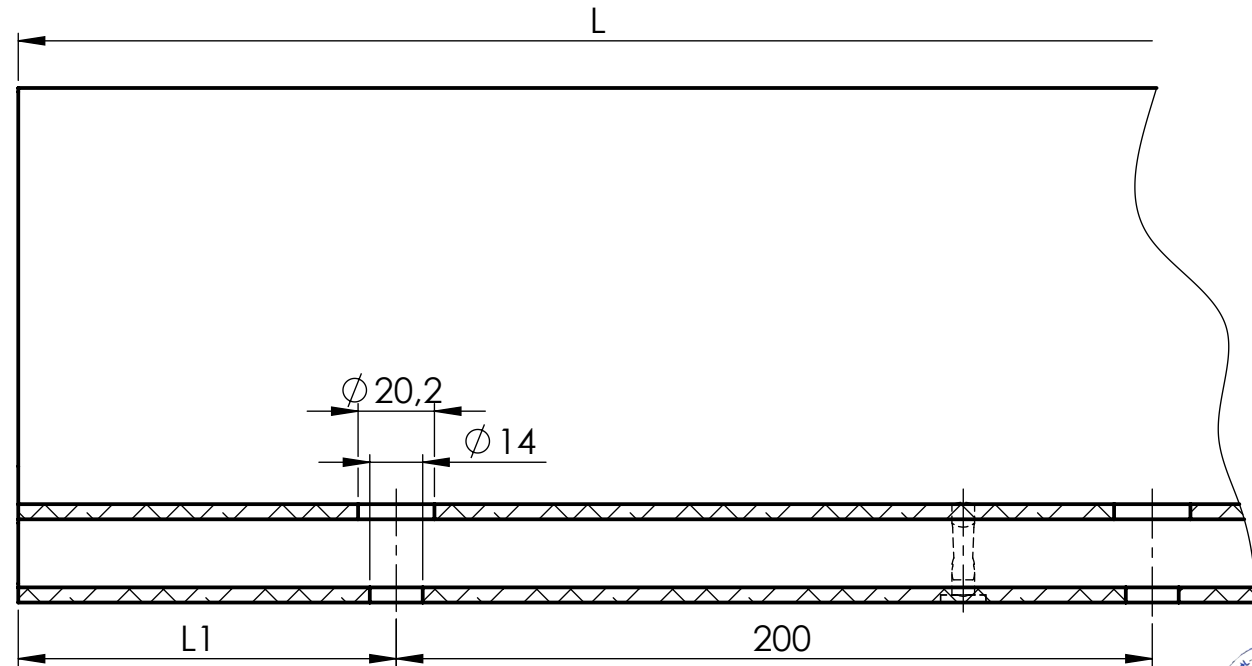


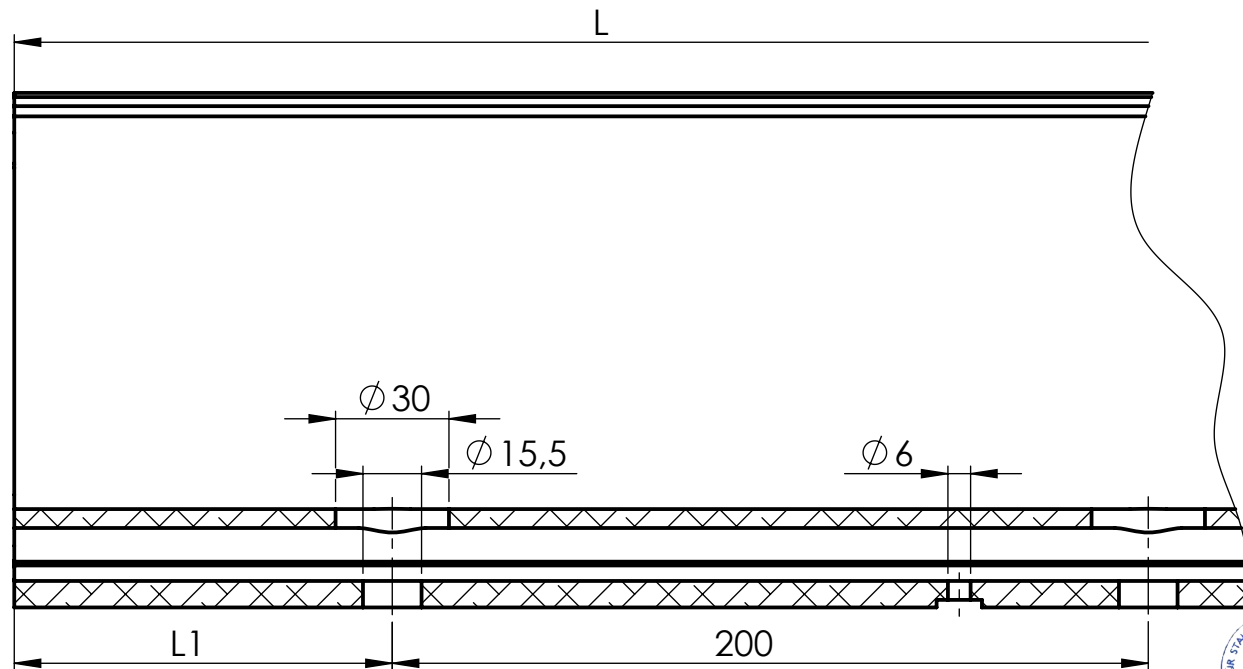
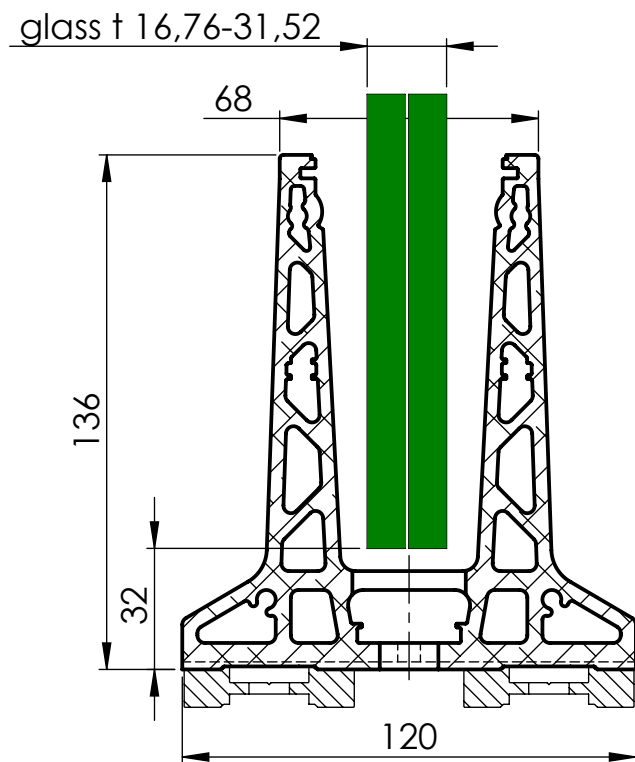


glass t 16,76-31,52

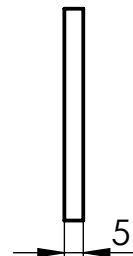
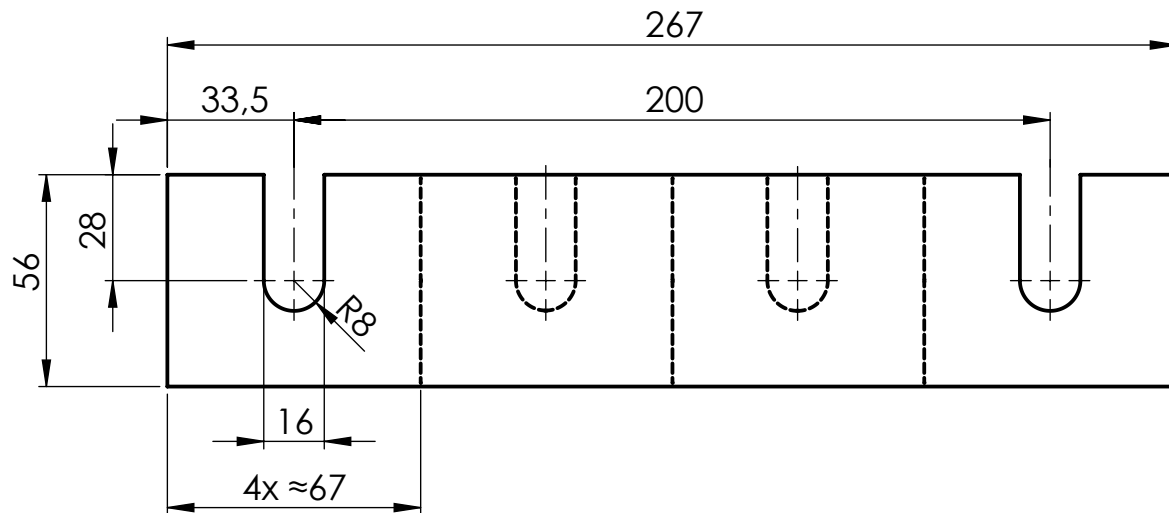


Annex 8

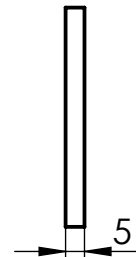
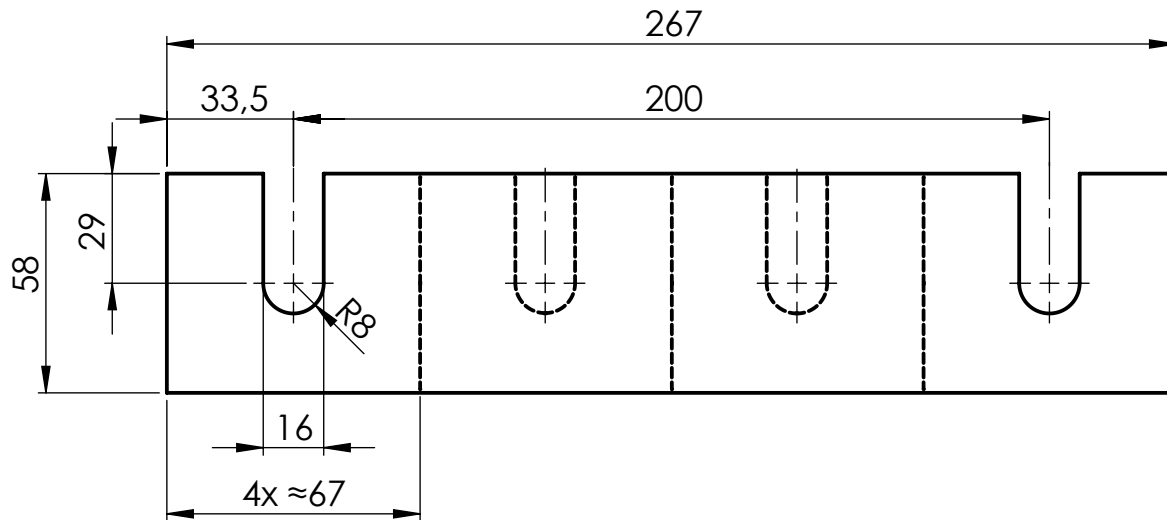




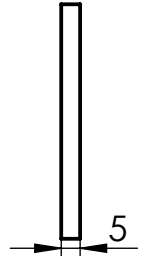
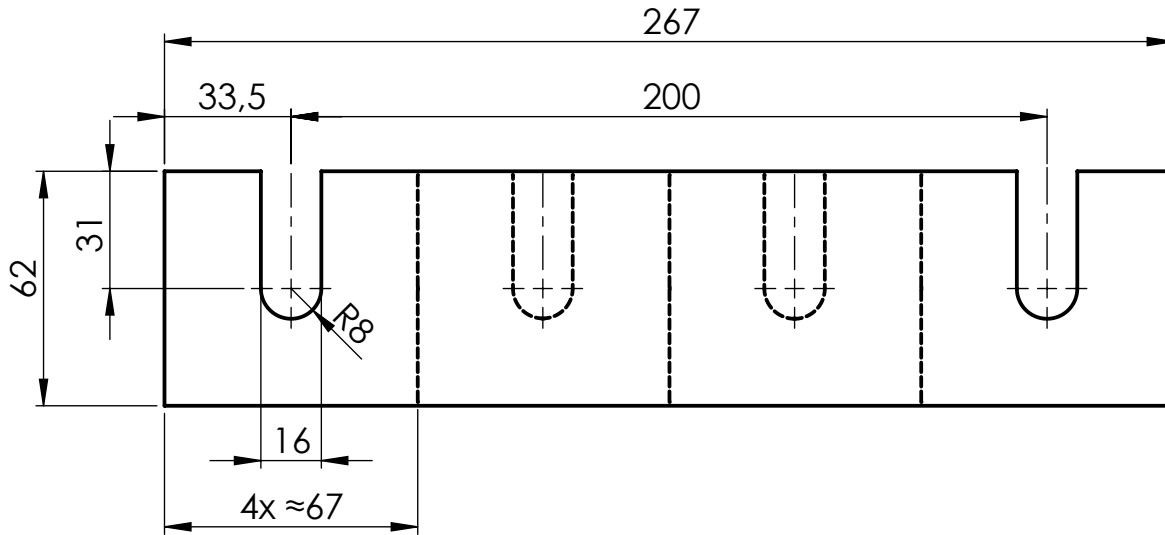
## Annex 10



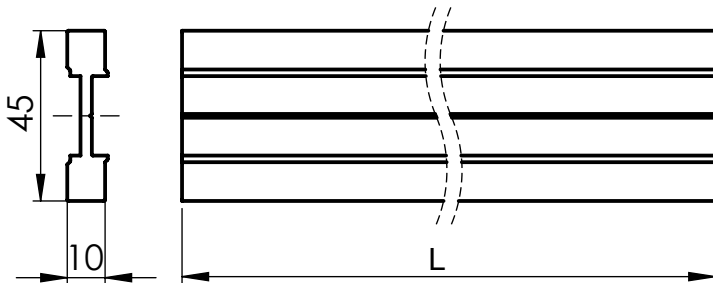
## Annex 11



## Annex 12



## Annex 13



---

# Labor für Stahl- und Leichtmetallbau GmbH

Leitung: Prof. Dr. - Ing. Ö. Bucak  
Aninstitut der Hochschule München  
Fakultät 02 Bauingenieurwesen / Stahlbau



Römerstraße 23, 86438 Kissing  
Tel.: 0049 08233 24699 52; E-mail: info@laborsl.de

Bay 27

---

## Test report on.: 2024-3037

Object: impact test on all-glass railings

Systems: **AL/0004-Light-Flex**  
**AL/0006-UNO-Flex**  
**AL/0011-ProXL-Flex**  
**AL/0018-Fix**  
**AL/0018-Flex**

Test specification: DIN 18008-4; additional requirements for safety barriers with glass  
Category: B

Test date: February and April 2024

Client: **UMAKOV Group a.s.**  
Galvaniho 7/D  
SK-821 04 Bratislava

Project no.: **24-016**

This test report contains 7 pages and 15 annexes.

Issued on 07.05.2024

For the management and the clerk

Dipl. -Ing. (FH) A. Lorenz



## 1. General

The company UMAKOV Group a.s. distributes glass railing systems. To be able to use the systems as barrier glazing according to DIN 18008-4 impact tests are required on the deceive configurations.

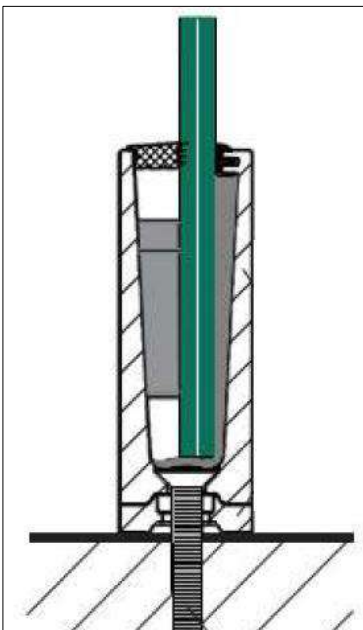
UMAKOV Group a.s. commissioned the Labor für Stahl- und Leichtmetallbau GmbH to carry out accordingly tests.

## 2. Description of the construction

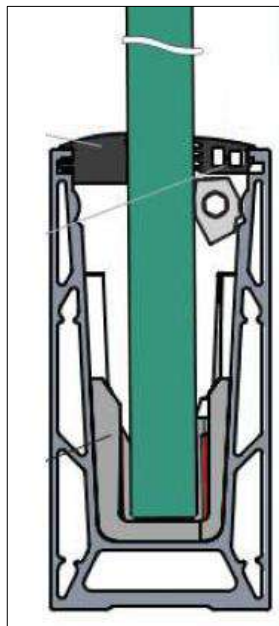
### lower linear fixing

The glass panes are placed in a U-shaped aluminium substructure and clamped with seals and wedges. Attachments 1 to 9 contain construction drawings for all glass fixing systems. The profiles can be placed on the floor or mounted on the front. The clamping depth is approx. 100 mm.

The glass is clamped using plastic wedges and EPDM rubbers on both sides. There are the fastening variants FIX and FLEX. Both variants are shown in cross section in Figures 1 and 2.



III. 1: glass mounting FIX



III. 2: glass mounting FLEX

Every glass pane is fixed on at least 3 points with the according fixing system.

### 3. Test setup

The materials used to carry out the pendulum impact tests are described below.

#### 3.1 glass composition

For the test execution the following glass compositions were used:

##### glass composition 1:

|                               |                     |
|-------------------------------|---------------------|
| tempered glass                | 6,00 mm             |
| Polyvinyl- Butyralfolie (PVB) | 0,76 mm             |
| tempered glass                | 6,00 mm             |
| <b>overall thickness</b>      | <b>ca. 12,76 mm</b> |

##### glass composition 2:

|                               |                     |
|-------------------------------|---------------------|
| tempered glass                | 8,00 mm             |
| Polyvinyl- Butyralfolie (PVB) | 0,76 mm             |
| tempered glass                | 8,00 mm             |
| <b>overall thickness</b>      | <b>ca. 16,76 mm</b> |

##### glass composition 3:

|                               |                     |
|-------------------------------|---------------------|
| tempered glass                | 8,00 mm             |
| Polyvinyl- Butyralfolie (PVB) | 1,52 mm             |
| tempered glass                | 8,00 mm             |
| <b>overall thickness</b>      | <b>ca. 17,52 mm</b> |

##### glass composition 4:

|                               |                     |
|-------------------------------|---------------------|
| tempered glass                | 12,00 mm            |
| Polyvinyl- Butyralfolie (PVB) | 0,76 mm             |
| tempered glass                | 12,00 mm            |
| <b>overall thickness</b>      | <b>ca. 24,76 mm</b> |

#### 3.2 Glass dimensions

Glass panes with the following formats were tested.

Format 1: B x H = 500 mm x 1100 mm

Format 2: B x H = 500 mm x 1200 mm

#### 3.3 Glass fixing

To carry out the pendulum impact tests, the glasses were installed in the following systems.



AL/0004-Light-Flex

AL/0006-UNO-Flex

AL/0011-ProXL-Flex

AL/0018-Fix

AL/0018-Flex

### 3.4 Handrail profile

The panes were connected to the upper edges of the glass with a stainless-steel handrail profile. Profiles 6920-40 and 6920-48 were used.

## **4. Test execution**

Pendulum impact tests according to DIN 18008-4, Appendix A were carried out to verify the fall protection. For this purpose, the glazing was impacted with a twin tire (mass  $m = 50$  kg, tire pressure 3.5 bar) from a drop height of  $\Delta h = 700$  mm (category B) at different impact positions. These impacts may damage the test panels (cracks up to 76 mm), but they will not be punctured by the impactor or torn from the anchorage. In addition, no fragments may fall, endanger the traffic areas. If a panel is damaged, second impact with a drop height of  $\Delta h = 100$  mm must be passed with the above criteria.

To carry out the experiment, the panes with the glass support profiles were screwed onto a concrete-encased steel substructure. Six installation situations were tested:

### Test setup 1:

3 panes with the dimensions  $B \times H = 500$  mm x 1100 mm

Glass composition 1

Glass fixing system AL/0004-Light-Flex

### Test setup 2:

3 panes with the dimensions  $B \times H = 500$  mm x 1100 mm

Glass composition 1

Glass fixing system AL/0006-UNO-Flex

### Test setup 3:

2 panes with the dimensions  $B \times H = 500$  mm x 1100 mm

Glass composition 3

Glass fixing system AL/0006-UNO-Flex



Test setup 4:

2 panes with the dimensions  $B \times H = 500 \text{ mm} \times 1200 \text{ mm}$

Glass composition 2

Glass fixing system AL/0011-ProXL-Flex

Test setup 5:

2 panes with the dimensions  $B \times H = 500 \text{ mm} \times 1200 \text{ mm}$

Glass composition 4

Glass fixing system AL/0018-Fix

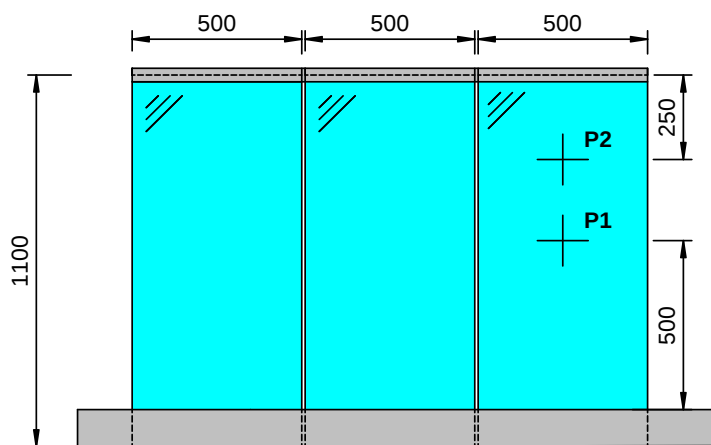
Test setup 6:

2 panes with the dimensions  $B \times H = 500 \text{ mm} \times 1200 \text{ mm}$

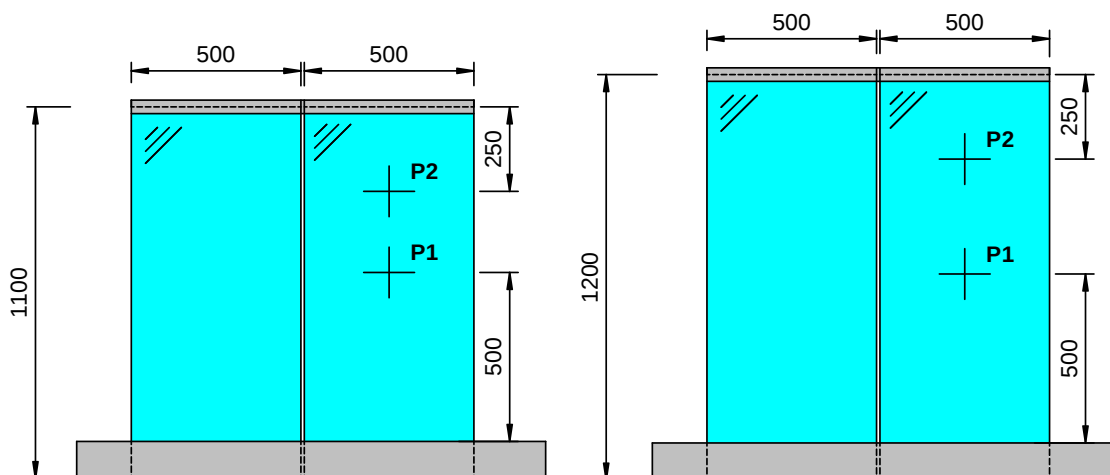
Glass composition 2

Glass fixing system AL/0019-Flex

The following figures show the dimensions and impact points.



test setup 1 und 2



test setup 3

test setup 4 bis 6

### III 3: impact points

## 5. Test results

The results of the pendulum impact tests are summarized below.

### Test setup 1:

**Table 1:** Results test setup 1

| impact point | $\Delta h$ [mm] | impact | result    |
|--------------|-----------------|--------|-----------|
| P1           | 700             | 1      | no damage |
| P2           | 700             | 2      | no damage |

The glazing was able to withstand all drops with a fall height of  $\Delta h = 700$  mm onto the impact points P1 and P2 without breaking. The glazing remained firmly in place.

### Test setup 2:

**Table 2:** Results test setup 2

| impact point | $\Delta h$ [mm] | impact | result    |
|--------------|-----------------|--------|-----------|
| P1           | 700             | 1      | no damage |
| P2           | 700             | 2      | no damage |

The glazing was able to withstand all drops with a fall height of  $\Delta h = 700$  mm onto the impact points P1 and P2 without breaking. The glazing remained firmly in place.

### Test setup 3:

**Table 3:** Results test setup 3

| impact point | $\Delta h$ [mm] | impact | result    |
|--------------|-----------------|--------|-----------|
| P1           | 700             | 1      | no damage |
| P2           | 700             | 2      | no damage |

The glazing was able to withstand all drops with a fall height of  $\Delta h = 700$  mm onto the impact points P1 and P2 without breaking. The glazing remained firmly in place.

### Test setup 4:

**Table 4:** Results test setup 4

| impact point | $\Delta h$ [mm] | impact | result    |
|--------------|-----------------|--------|-----------|
| P1           | 700             | 1      | no damage |
| P2           | 700             | 2      | no damage |

The glazing was able to withstand all drops with a fall height of  $\Delta h = 700$  mm onto the impact points P1 and P2 without breaking. The glazing remained firmly in place.



Test setup 5:**Table 5:** Results test setup 5

| impact point | $\Delta h$ [mm] | impact | result    |
|--------------|-----------------|--------|-----------|
| P1           | 700             | 1      | no damage |
| P2           | 700             | 2      | no damage |

The glazing was able to withstand all drops with a fall height of  $\Delta h = 700$  mm onto the impact points P1 and P2 without breaking. The glazing remained firmly in place.

Test setup 6:**Table 6:** Results test setup 6

| impact point | $\Delta h$ [mm] | impact | result    |
|--------------|-----------------|--------|-----------|
| P1           | 700             | 1      | no damage |
| P2           | 700             | 2      | no damage |

The glazing was able to withstand all drops with a fall height of  $\Delta h = 700$  mm onto the impact points P1 and P2 without breaking. The glazing remained firmly in place.

## 6. Summary

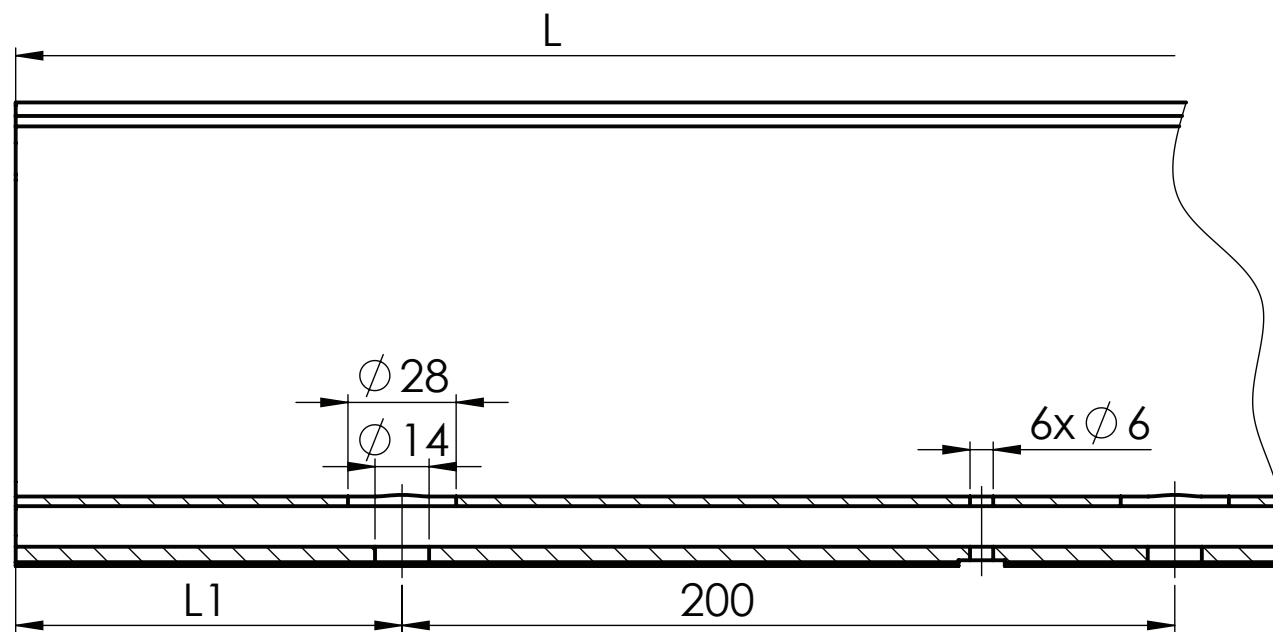
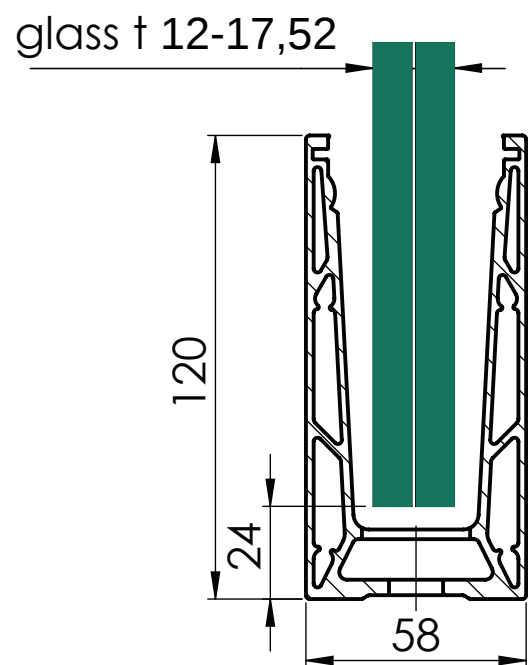
On behalf of UMAKOV Group a.s., employees of the Labor für Stahl- und Leichtmetallbau GmbH carried out pendulum impact tests on all-glass railings. The results of the tests are gathered in Chapter 5 of this test report. In Appendices 10 to 15 a photographic compilation of the tests can be found.

The tested glazing met the requirements for category B fall-resistant glazing according to DIN 18008-4.

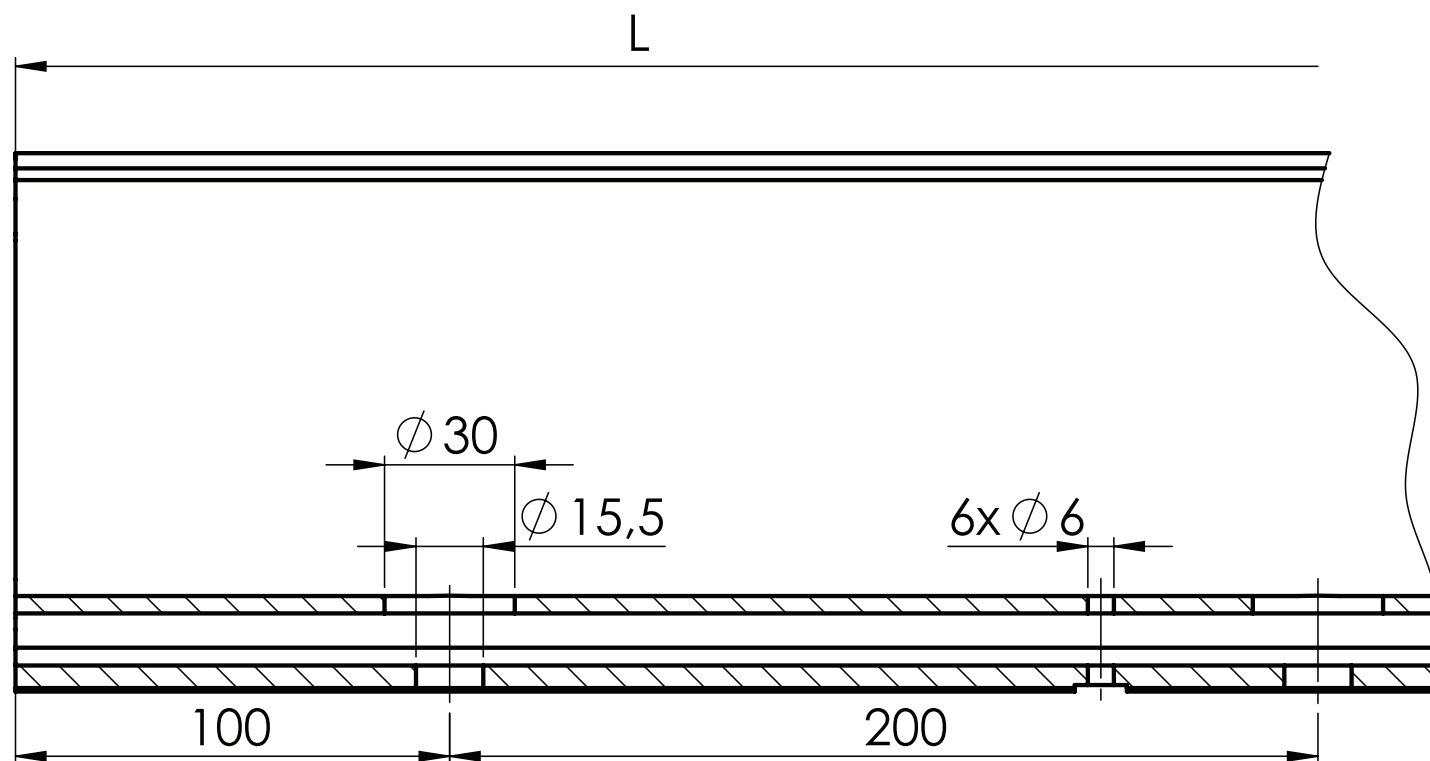
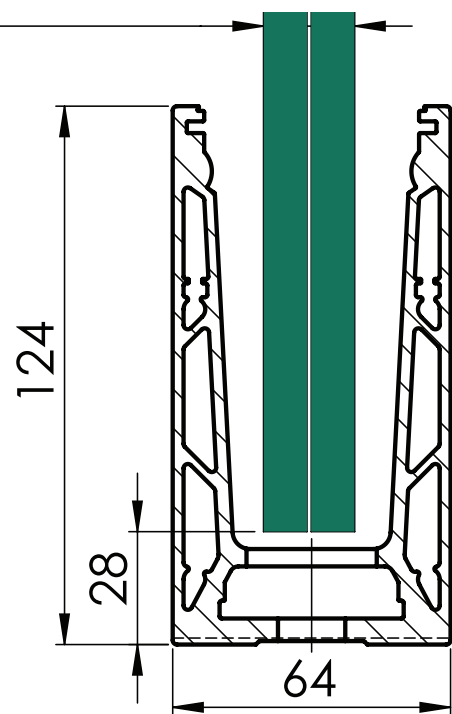
The results of the investigations can be applied to the following profile systems in the Fix or Flex variant.

AL/0004-LIGHT  
AL/0004-UNOXL  
AL/0005-UNO  
AL/0006-UNO  
AL/0008-ProXL  
AL/0011-ProXL  
AL/0011-LIGHT  
AL/0018  
AL/0019

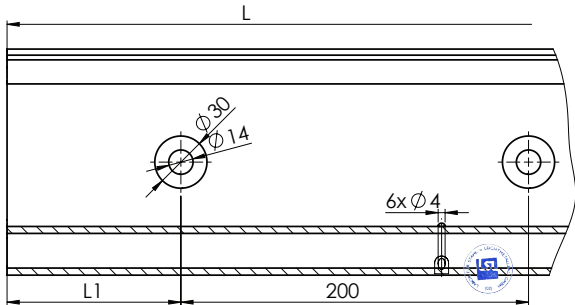
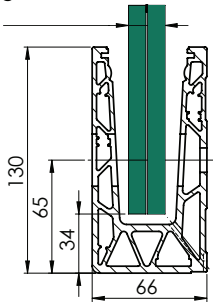


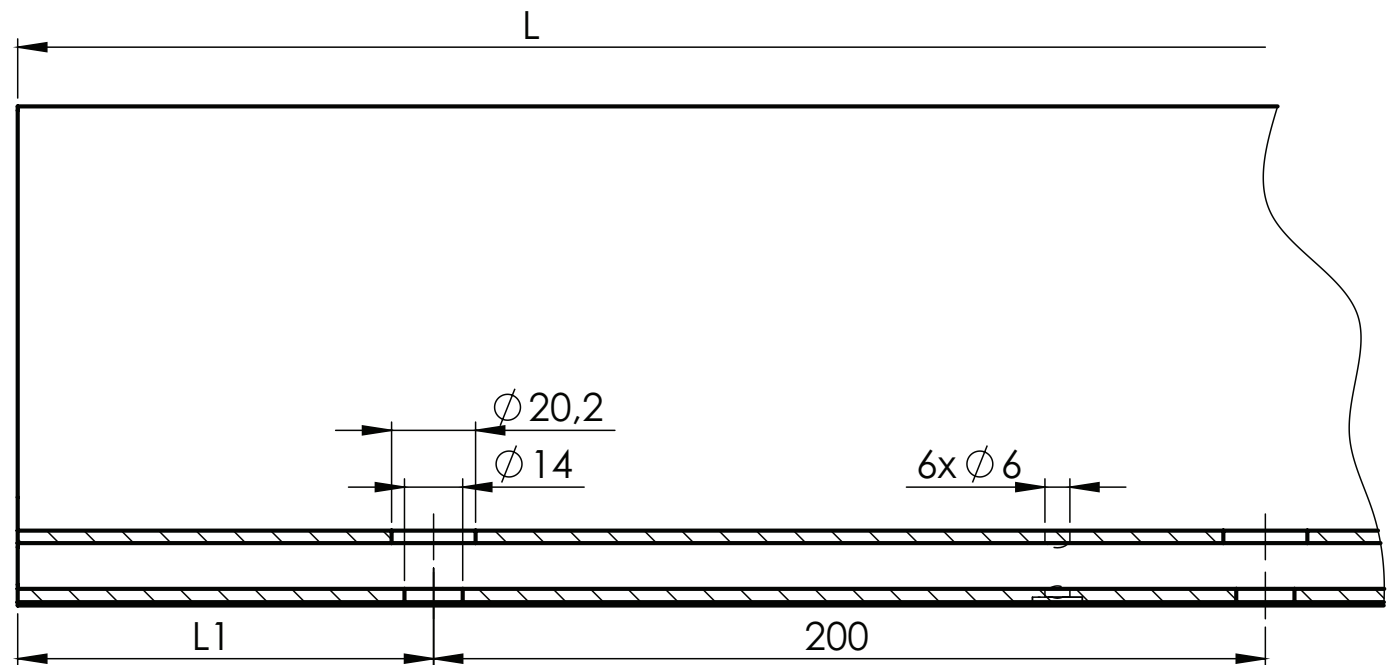
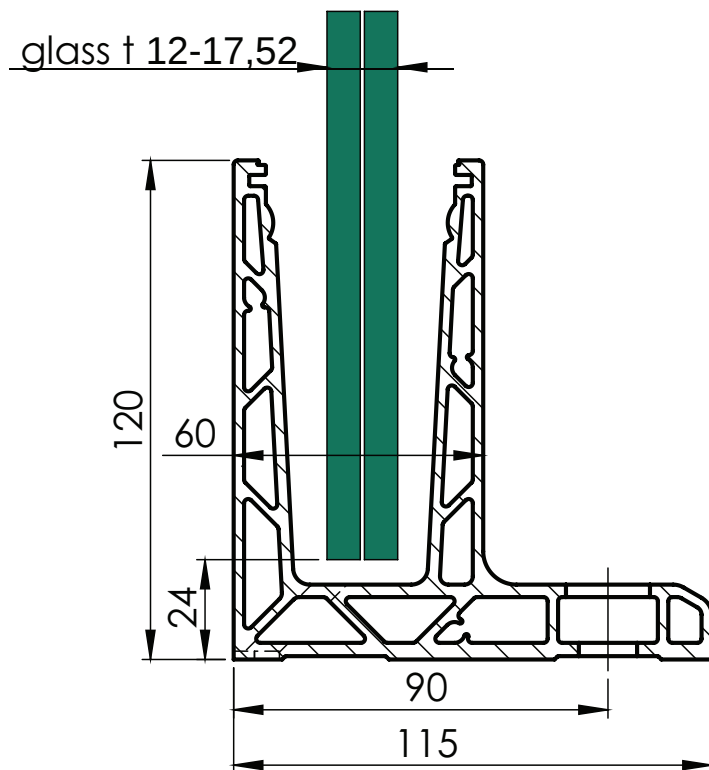


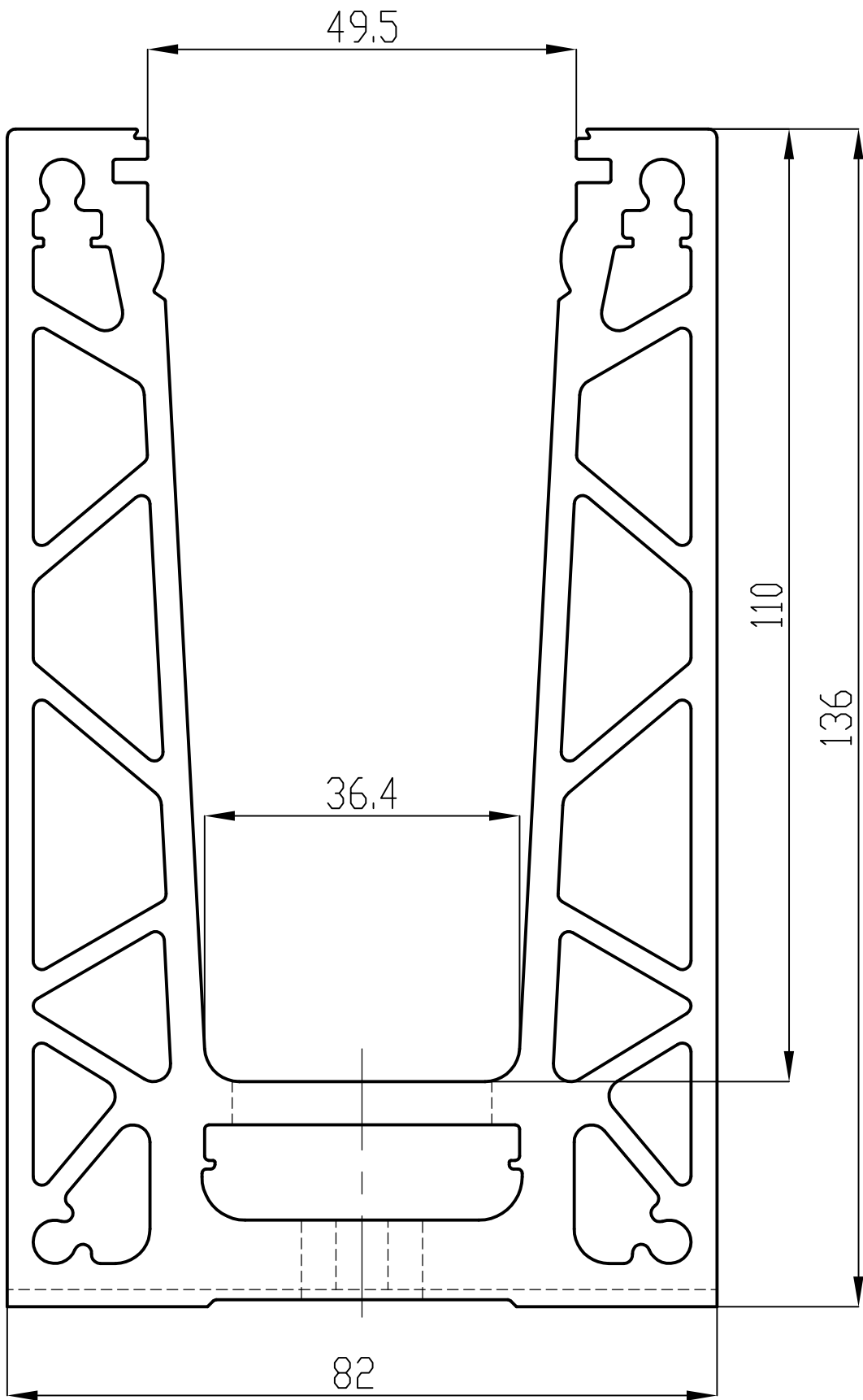
glass t 16,76-21,52

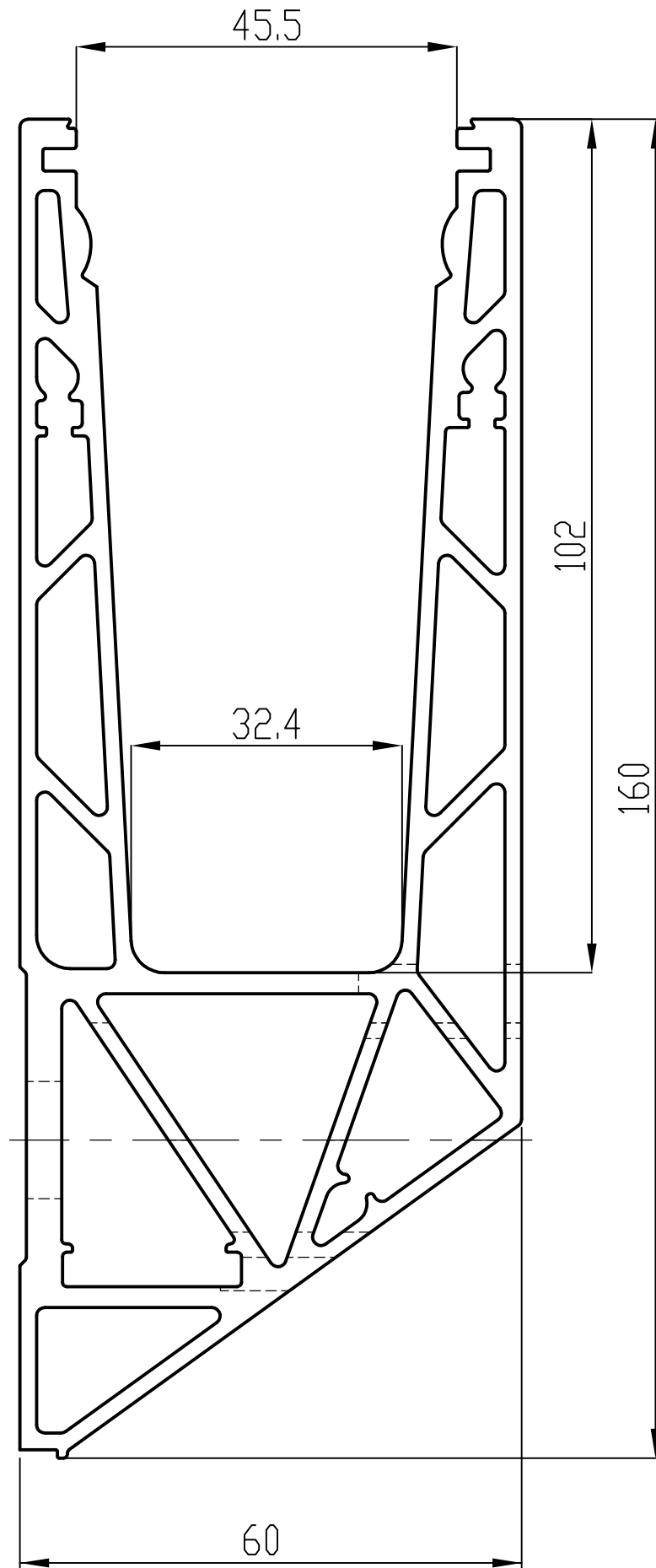


glass † 12-17,52

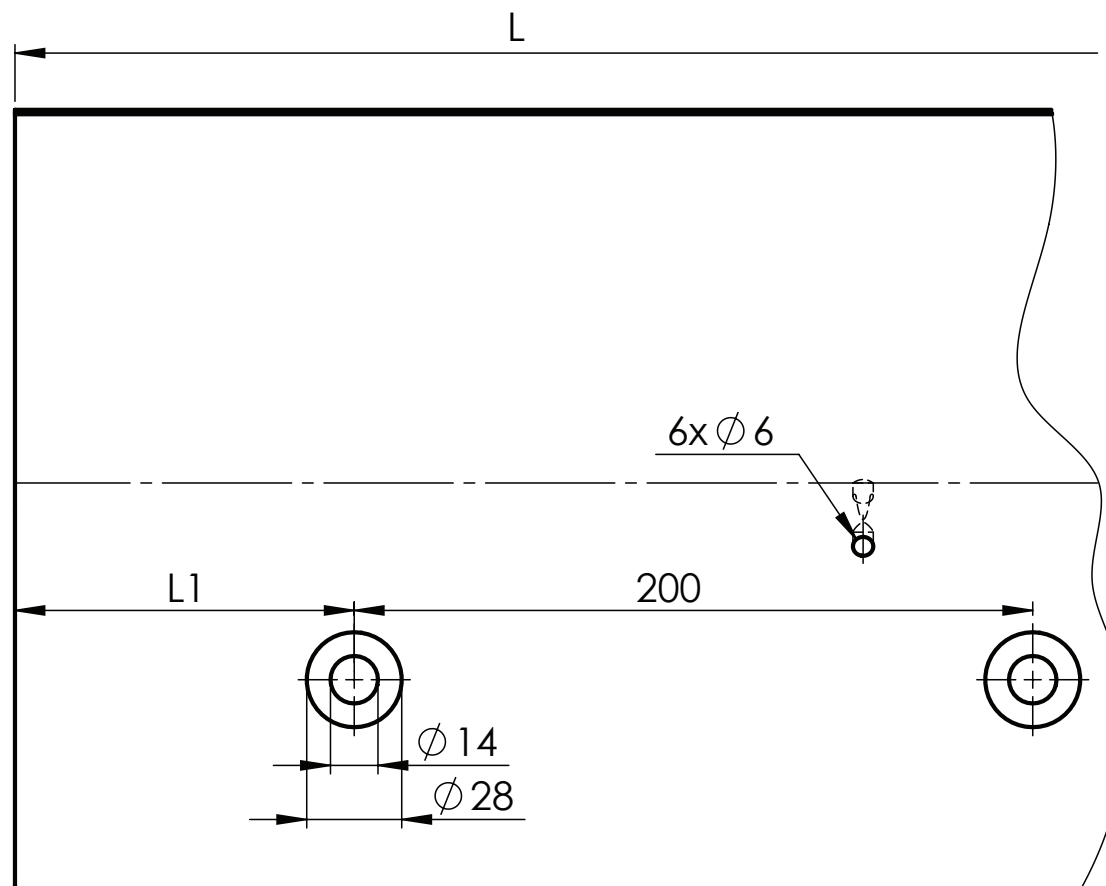
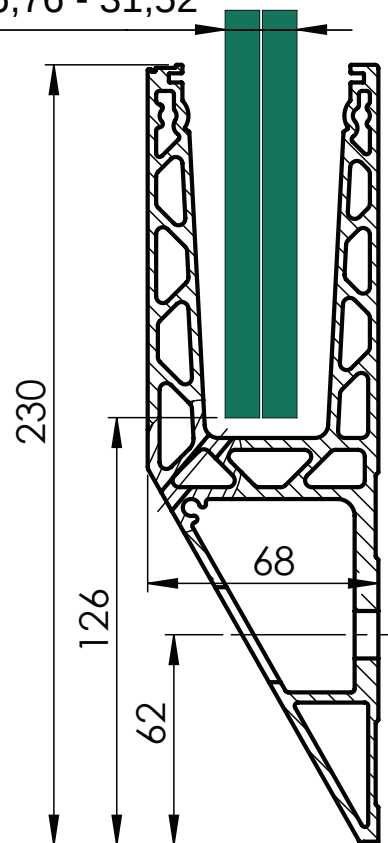




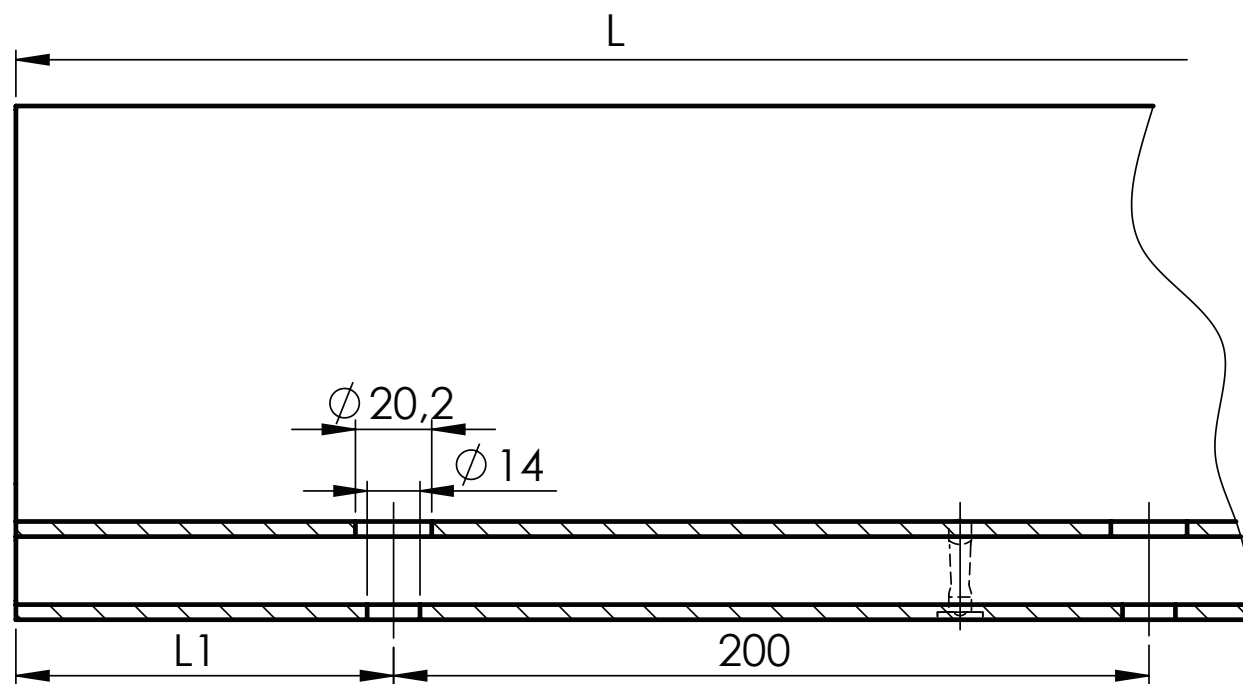
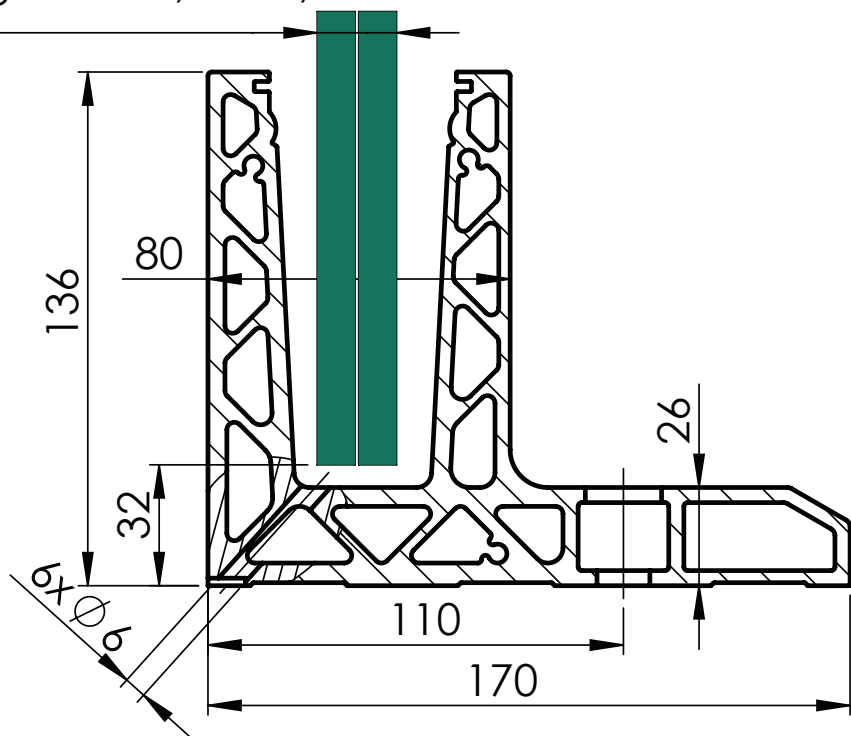


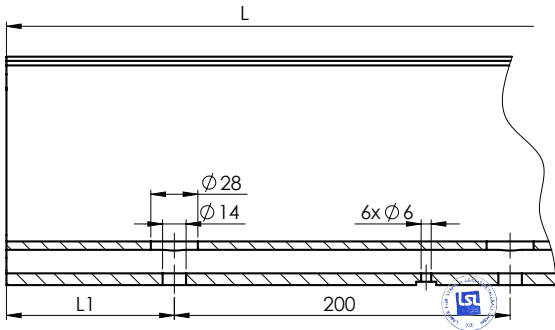
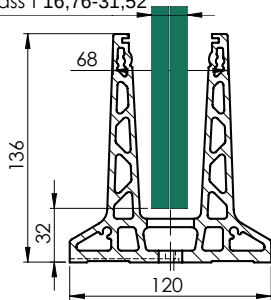


glass  $\pm 16,76 - 31,52$



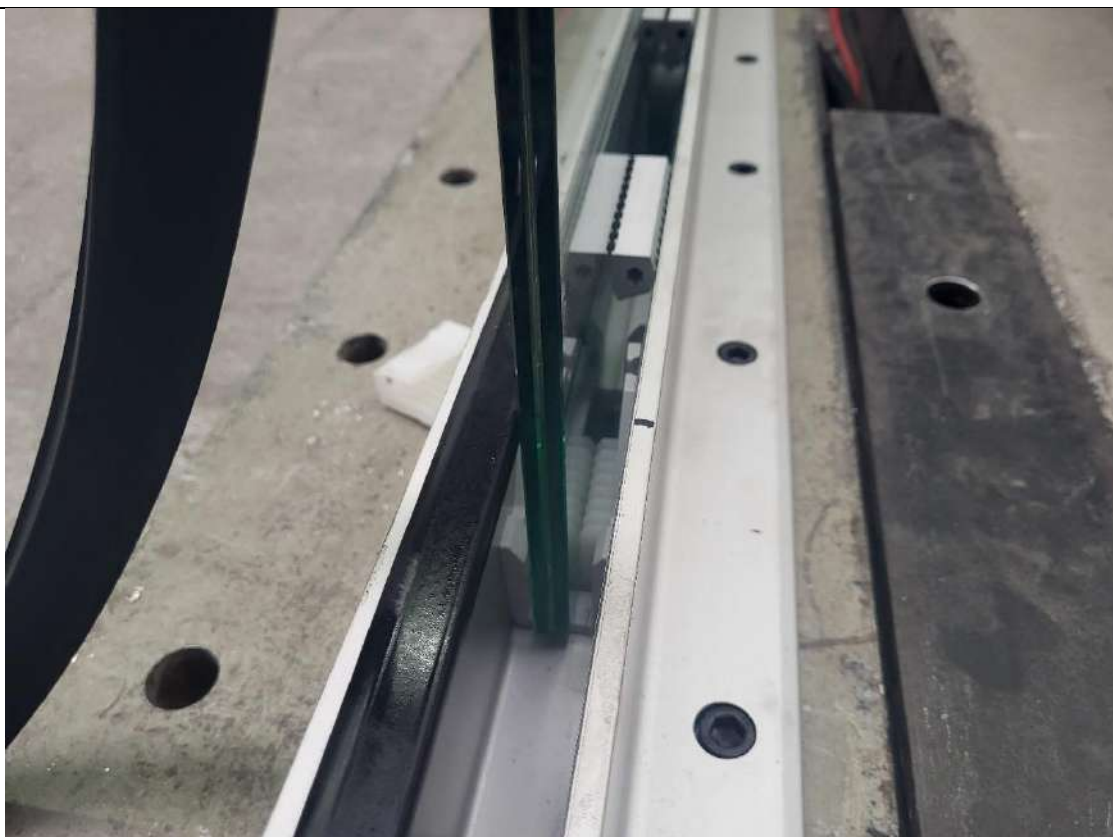
glass  $\pm 16,76-31,52$



glass  $t$  16,76-31,52

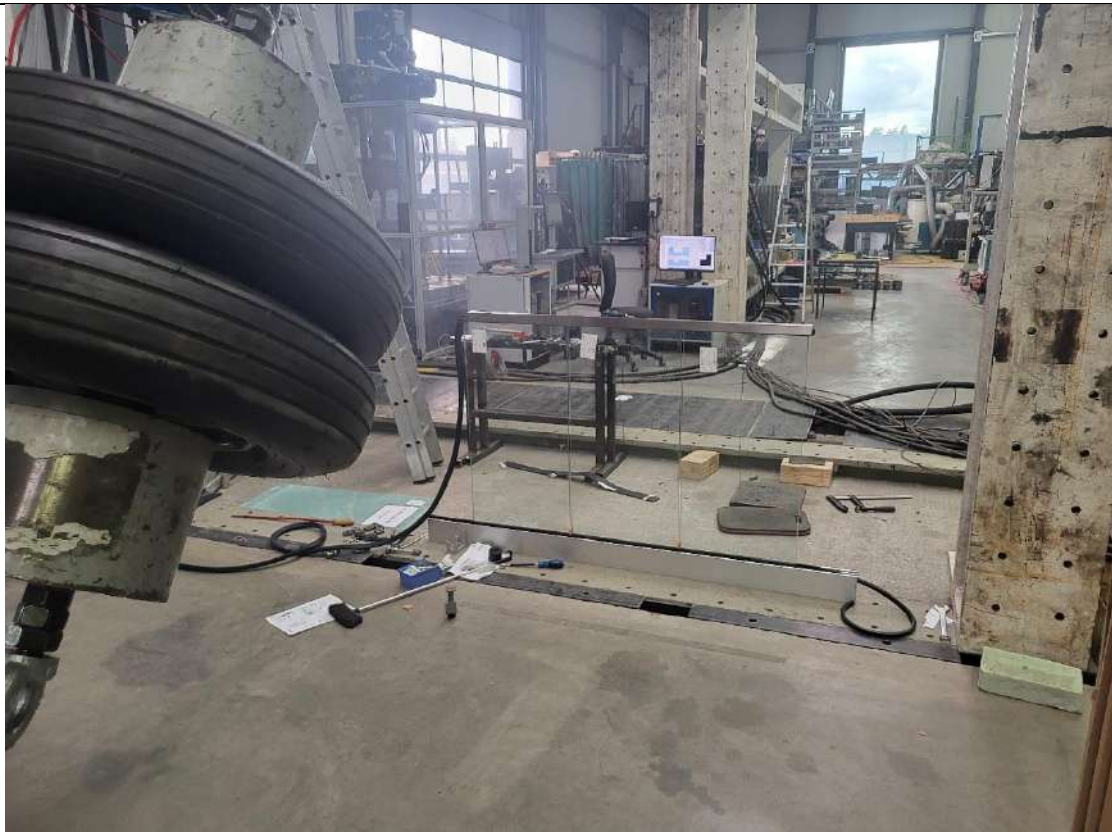


**Overall view of test setup 1**



**Detail glass mounting Flex**





**Test setup 1**  
**Impact test with drop height  $\Delta h = 700$  mm on P1**  
→ no damage



**Test setup 2**  
**Impact test with drop height  $\Delta h = 700$  mm on P2**  
→ no damage





**Overall view of test setup 3**



**Test setup 2**  
**Impact test with drop height  $\Delta h = 700 \text{ mm}$  on P1**  
**→ no damage**





**Overall view of test setup 4**



**Test setup 4**  
**Impact test with drop height  $\Delta h = 700$  mm on P1**  
**→ no damage**





**Overall view of test setup 5**



**Detail glass mounting Fix**





**Test setup 5**  
**Impact test with drop height  $\Delta h = 700$  mm on P2**  
**→ no damage**



**Test setup 6**  
**Impact test with drop height  $\Delta h = 700$  mm on P1**  
**→ no damage**



# Labor für Stahl- und Leichtmetallbau GmbH

Pod kierunkiem: Dr. - Inż. ö. Bucak  
na Politechnice w Monachium  
Wydział 02 Inżynierii Budowlanej /Konstrukcji Stalowych

Römerstraße 23, 86438 Kissing  
Tel.: 0049 08233 24699 52 - 2611; E-mail: info@laborsl.de



Zatoka 27

## Ogólne oświadczenie Nadzoru Budowlanego o badaniu

**Numer certyfikatu testowego:** P-2024-3038

**Obiekt:** Balustrada z pełną szybą

**Systemy:** AL/0004-LIGHT; AL/0004-UNOXL; AL/0005-UNO  
AL/0006-UNO; AL/0008-ProXL; AL/0011-ProXL  
AL/0011-LIGHT; AL/0018; AL/0019

**Specyfikacje:** Balustrada według DIN 18008-4  
Zalecenia administracyjne Technicznych przepisów  
budowlanych dla Bayern (Bay TB) wersja 2023/11.  
Typ konstrukcji według C 4.12

**Kategoria balustrad:** B

**Wnioskodawca:** UMAKOV Group a.s.  
Galvaniho 7/D  
SK-821 04 Bratislava

**Data wydania:** 07.05.2024

**Obowiązuje do:** 06.05.2029

Ten ogólny certyfikat Nadzoru Budowlanego potwierdza, że wyżej wymieniony obiekt można stosować zgodnie z państwowym Prawem budowlanym.

Ogólne oświadczenie Nadzoru Budowlanego o badaniu składa się z 7 stron i 9 załączników.

Dla Zarządu i administracji

Dipl. -Ing. (FH) A. Lorenz



|      |                                                   |   |
|------|---------------------------------------------------|---|
| I.   | Przepisy ogólne.....                              | 3 |
| II.  | Przepisy szczególne .....                         | 3 |
| 1.   | Przedmiot i zakres stosowania .....               | 3 |
| 1.1  | Obiekt.....                                       | 3 |
| 1.2  | Specyfikacje .....                                | 3 |
| 1.3  | Podstawa tego oświadczenia .....                  | 3 |
| 2    | Wymagania projektowe.....                         | 3 |
| 2.1  | Opis konstrukcji.....                             | 3 |
| 2.2  | Procedura badania, która ma być zastosowana ..... | 5 |
| 2.3  | Użytkowanie, konserwacja i serwis .....           | 5 |
| 3.   | Aktualność i specyfikacja wymiarów .....          | 5 |
| 3.1  | Obszar zastosowania .....                         | 5 |
| 3.2  | Wymiary .....                                     | 6 |
| 4.   | Deklaracja zgodności .....                        | 6 |
| 5.   | Przepisy związane .....                           | 6 |
| III. | Podstawa prawna.....                              | 7 |
| IV.  | Pouczenie o prawie do odwołania .....             | 7 |



## I. Przepisy ogólne

1. Ogólne oświadczenie o badaniu przez Nadzór Budowlany nie zastępuje pozwolenia, aprobat i oświadczeń, wymaganych prawem dla projektów budowlanych.
2. Ogólne oświadczenie o badaniu przez Nadzór Budowlany wydaje się tak, aby nie zostały naruszone prawa, a szczególnie prawa własności stron trzecich.
3. Bez względu na inne przepisy "Przepisy szczególne", producent konstrukcji musi udostępnić użytkownikowi budynku kopię ogólnego oświadczenia o badaniu przez Nadzór Budowlany i zwrócić mu uwagę, że ogólne oświadczenie o badaniu przez Nadzór Budowlany musi być do dyspozycji w miejscu użytkowania. Na żądanie odnośnych organów muszą być im udostępnione kopie ogólnego oświadczenia o badaniu przez Nadzór Budowlany.
4. Ogólne oświadczenie o badaniu przez Nadzór Budowlany musi być reprodukowane tylko w pełnej wersji. Publikacja fragmentów wymaga zgody Labor für Stahl- und Leichtmetallbau GmbH. Teksty i rysunki reklamy nie mogą być sprzeczne z ogólnym oświadczeniem o badaniu przez Nadzór Budowlany. Tłumaczenia ogólnego oświadczenia o badaniu przez Nadzór Budowlany muszą zawierać uwagę "To tłumaczenie niemieckiego oryginału nie było sprawdzone przez Labor für Stahl- und Leichtmetallbau GmbH".

## II. Przepisy szczególne

### 1. Przedmiot i zakres obowiązywania

#### 1.1 Obiekt

Przedmiotem oświadczenia o ogólnym badaniu przez Nadzór Budowlany wyrobu UMAKOV Group a.s. są skonstruowane zgodnie z zaleceniami administracyjnymi Technicznych przepisów budowlanych dla Bawarii (Bay TB) wersja 2023/11, liniowo montowane oszklone, kompozytowe balustrady bezpieczeństwa. Tafle szklane są mocowane liniowo na dolnym obrzeżu i połączone na górnym obrzeżu szyby za pomocą profilu balustrady.

#### 1.2 Specyfikacje

Wyżej wymieniony obiekt użytkuje się zgodnie z normą DIN 18008-4, dodatkowe wymagania dla balustrad oszklonych są zgodne z **kategorią B**.

#### 1.3 Podstawa tego oświadczenia

Podstawą do tego certyfikatu z badania jest protokół badawczy 2024-3037.

### 2 Wymagania projektowe

#### 2.1 Opis konstrukcji

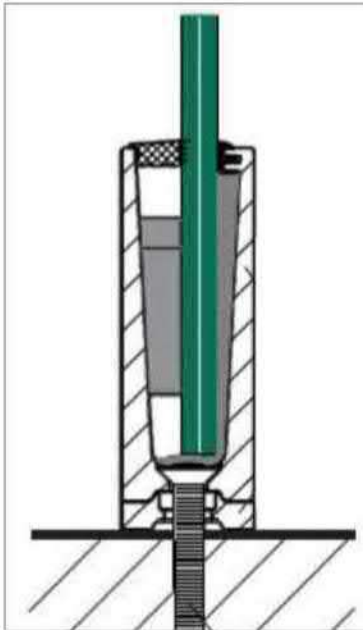
##### 2.1.1 Montaż szkła



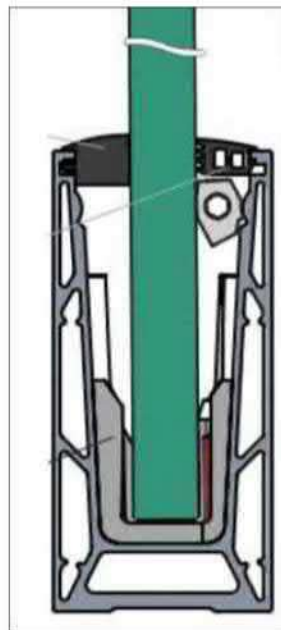
### Dolne mocowanie liniowe

Tafle szklane są umieszczone w aluminiowej konstrukcji dolnej o profilu Ua i umocowane za pomocą uszczelnień i klinów. Załączniki 1 do 9 zawierają rysunki konstrukcyjne wszystkich systemów mocowania szyby. Profile można umieścić na podłodze albo zamontować od przodu. Głębokość mocowania wynosi około 100 mm.

Szybę mocuje się po obu stronach za pomocą plastikowych klinów i gumy EPDM. Do dyspozycji są następujące warianty mocowania FIX i FLEX. Oba warianty są pokazane w przekroju poprzecznym na rysunkach 1 i 2.



III. 1: montaż szyby FIX



III. 2: montaż szyby FLEX

Każda szyba jest mocowana minimum w 3 punktach za pomocą właściwego systemu mocowania.

#### 2.1.2 Oszklenie

##### Konstrukcja szyby 1 :

|                                 |                       |
|---------------------------------|-----------------------|
| szkło hartowane                 | 6,00 mm               |
| folia poliwinylbutyralowa (PVB) | 0,76 mm               |
| szkło hartowane                 | 6,00 mm               |
| <b>grubość całkowita</b>        | <b>około 12,76 mm</b> |

##### Konstrukcja szyby 2:

|                                 |                       |
|---------------------------------|-----------------------|
| szkło hartowane                 | 8,00 mm               |
| folia poliwinylbutyralowa (PVB) | 0,76 mm               |
| szkło hartowane                 | 8,00 mm               |
| <b>grubość całkowita</b>        | <b>około 16,76 mm</b> |

Dopuszczalne są tylko wyroby szklane zgodne z DIN 18008-4. Podane grubości szyby i warstwy pośredniej mogą zostać przekroczone. Do warstw szkła można zastosować wszystkie warstwy pośrednie zgodne z właściwym certyfikatem ogólnym.



## 2.2 Procedura badania, która ma być zastosowana

Badanie spełnienia funkcji balustrady przez oszklenie było wykonane według załącznika normy DIN 18008-4. Nośność przy obciążeniu uderowym była testowana dla standardowych wymiarów opisanego oszklenia za pomocą próby uderowej młotem wahadłowym. Wyniki badania są udokumentowane w protokole badawczym 2024-3037.

## 2.3 Użytkowanie, konserwacja i serwis

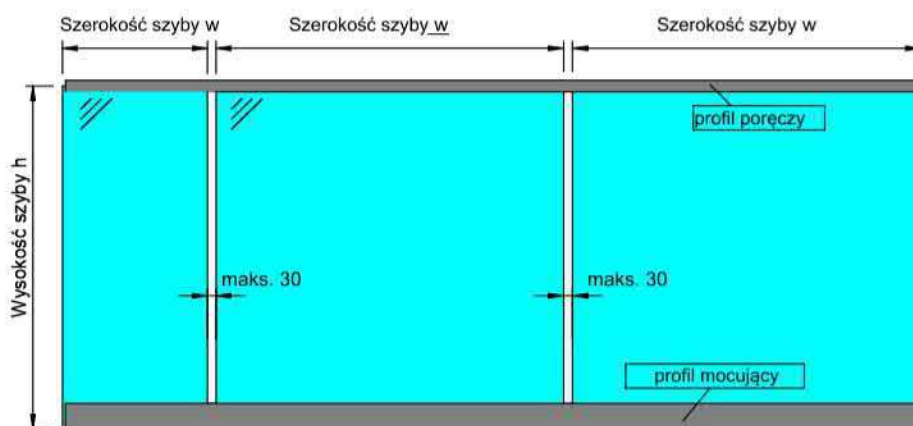
Konstrukcja musi być zamontowana i zabezpieczona za pomocą odpowiedniego wyposażenia w taki sposób, aby trwale spełniała ustalone warunki dla balustrad. Dokument o bezpiecznym zakotwieniu konstrukcji oszklonej musi się kierować obowiązującymi przepisami techniczno-budowlanymi.

## 3. Aktualność i specyfikacja wymiarów

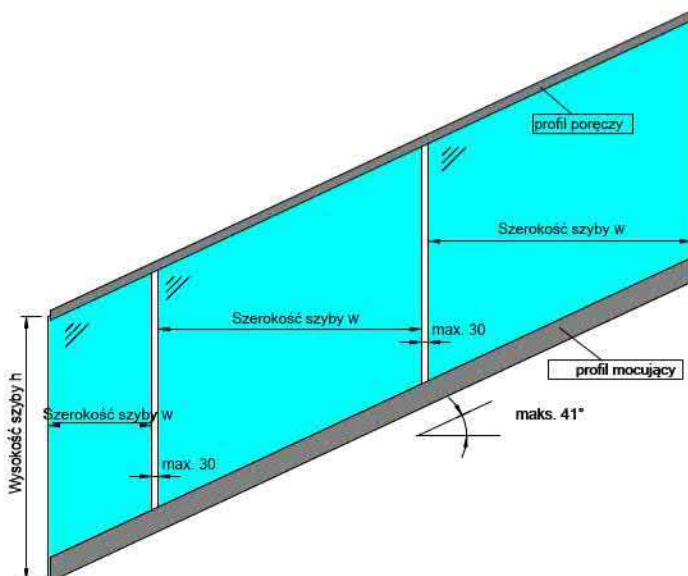
### 3.1 Obszar zastosowania

Ogólne oświadczenie o badaniu przez Nadzór Budowlany obowiązuje dla konstrukcji opisanej w części 2. Oszklenie spełnia funkcję balustrady według kategorii B. Dopuszczalne wymiary dla właściwego układu montażu są podane w kolejnych tabelkach i na rysunkach.

#### Instalacja prostokątna:



#### Odstępstwo od kąta prostego (schody):



**Tabela 1:** dopuszczalne wymiary

| Konstrukcja szyby |            | Szerokość szyby sz. [mm] |             | Wysokość szyby wys. [mm] |       |
|-------------------|------------|--------------------------|-------------|--------------------------|-------|
|                   |            | min                      | maks.       | min                      | maks. |
| 1                 | 2x6 mm ESG | 500                      | jakakolwiek | 500                      | 1100  |
| 2                 | 2x8 mm ESG | 500                      | jakakolwiek | 500                      | 1200  |

### 3.2 Projekt konstrukcyjny

Autorzy aplikacji muszą udostępnić obliczeniową podstawę oceny obciążalności przy obciążeniu statycznym, według DIN 18008-4, część 6.1 dla oszklenia i konstrukcji montażowej.

### 4. Deklaracja zgodności

Konstrukcja opisana w tym ogólnym oświadczeniu o badaniu przez Nadzór Budowlany wymaga Deklaracji zgodności od użytkownika (wykonawcy) zgodnie z Prawem budowlanym obowiązującym w Badenii-Wirtembergii.

### 5. Przepisy związane

Postanowienia normy DIN 18008-4, wymagania dodatkowe dla oszklenia balustrad, muszą być uwzględnione w opisach. Oprócz tego odsyła się do następujących norm i kart informacyjnych w ich aktualnym brzmieniu:

- [a] Prawo budowlane dla Bawarii (LBO), wersja 2007/08
- [b] Zalecenia administracyjne – Techniczne przepisy budowlane dla Bawarii (Bay TB), wersja 2023/11
- [c] DIN EN 14449 - Szkło w budownictwie – Szkło warstwowe i bezpieczne szkło warstwowe
- [d] DIN 572, część 1-2; Szkło w budownictwie – Podstawowe wyroby ze szkła sodowo-wapniowo-krzemianowego
- [e] DIN 12150, część 1; Szkło w budownictwie - Termicznie hartowane bezpieczne szkło sodowo-wapniowo-krzemianowe
- [f] DIN 14179, część 1 ; Szkło w budownictwie – Termicznie hartowane wygrzewane bezpieczne szkło sodowo-wapniowo-krzemianowe
- [g] DIN EN 1863, część 1 - Szkło w budownictwie – Termicznie wzmocnione szkło sodowo-wapniowo-krzemianowe
- [h] DIN 18008, część 1-2; Szkło w budownictwie – zasady projektowania i konstruowania



### **III. Podstawa prawna**

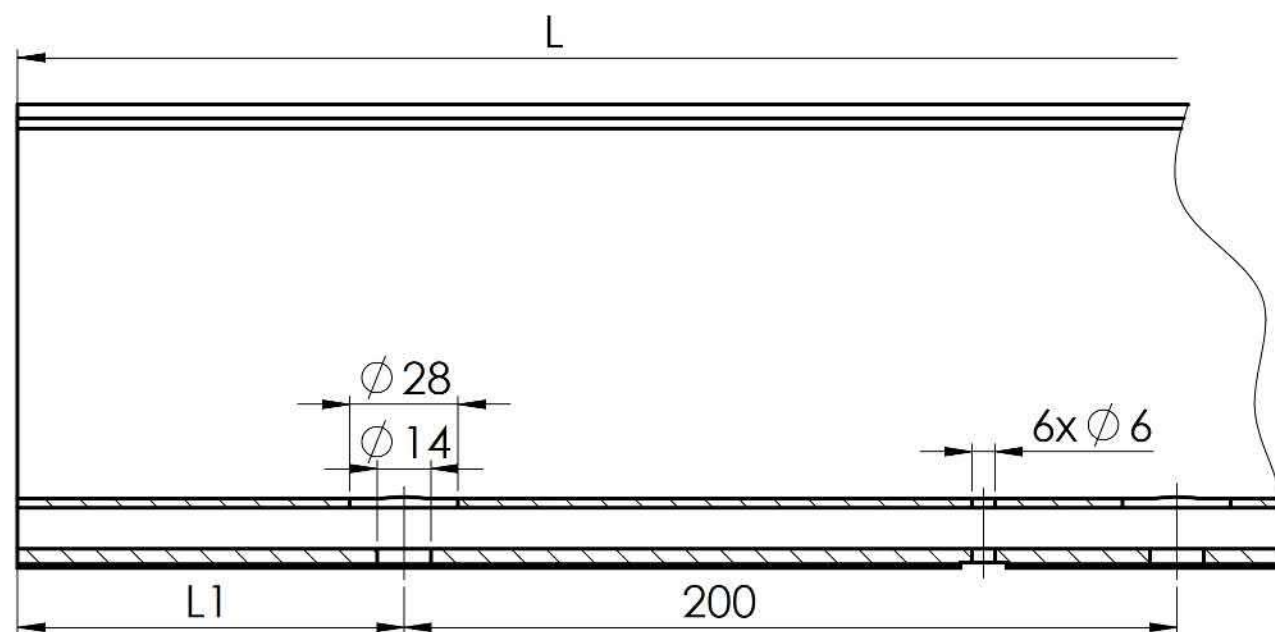
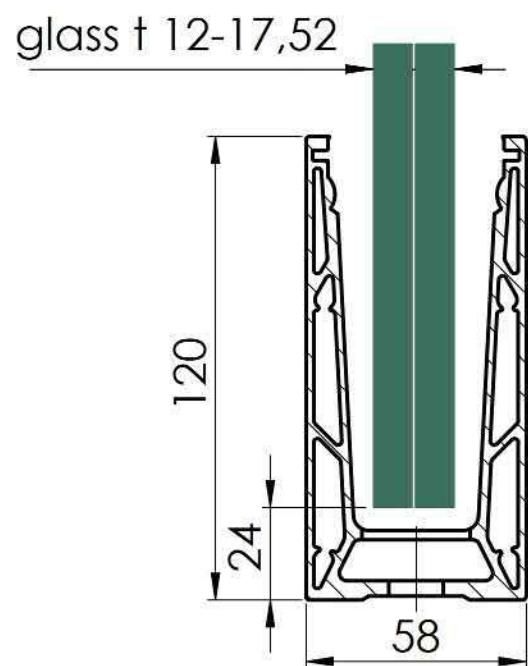
To ogólne oświadczenie o badaniu przez Nadzór Budowlany zostało wydane na podstawie artykułu 19 Prawa budowlanego dla Bawarii zgodnie z zaleceniami administracyjnymi Technicznych przepisów budowlanych dla Bawarii (Bay TB) wersja 2023/11.

### **IV. Pouczenie o prawie do odwołania**

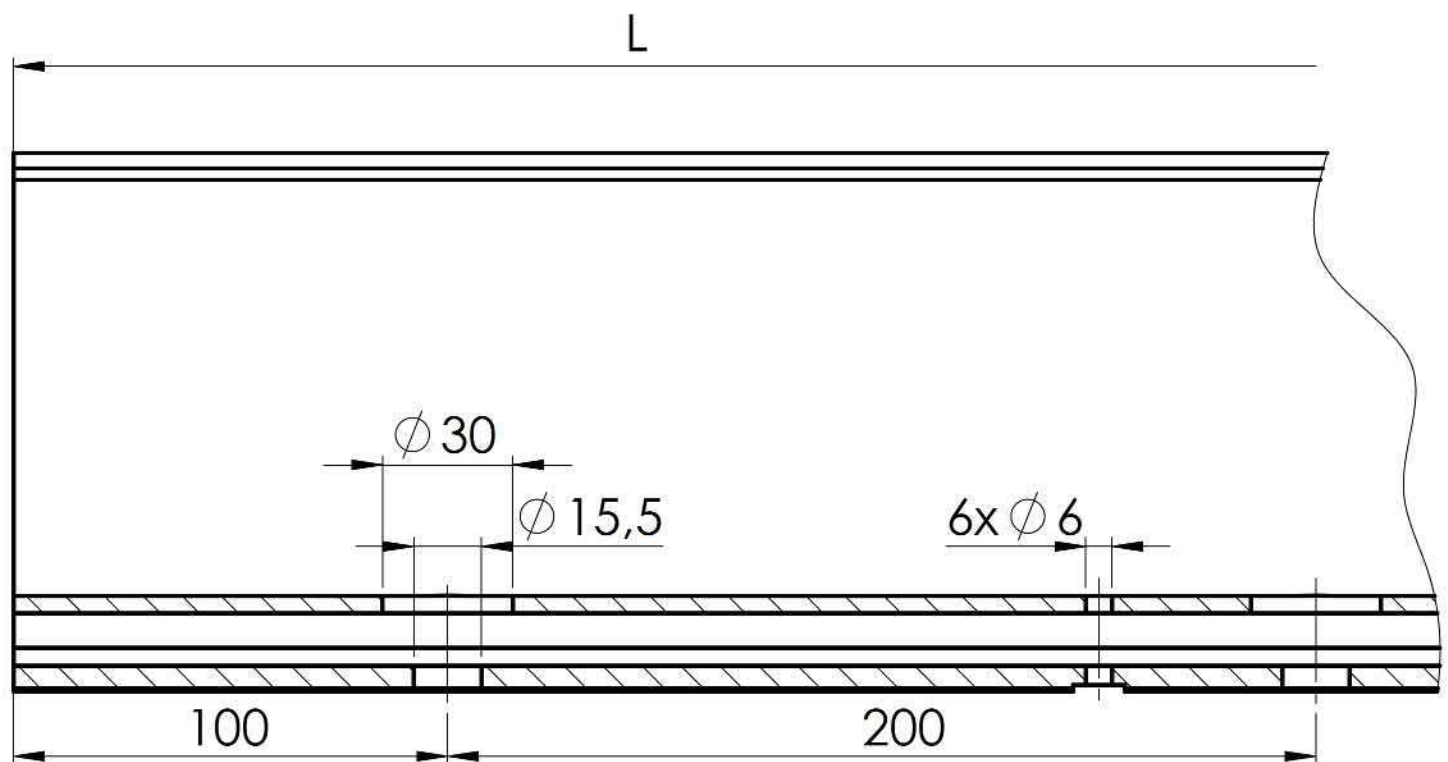
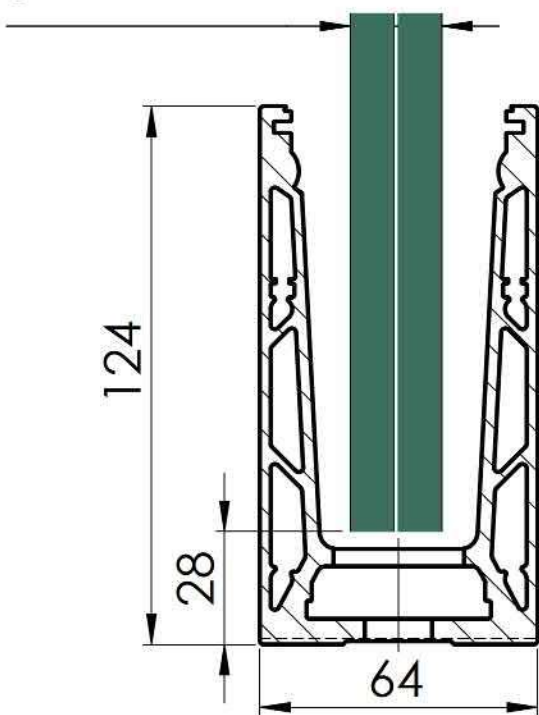
Przeciwko temu ogólnemu oświadczeniu o badaniu przez Nadzór Budowlany można się odwołać w terminie do jednego miesiąca od daty jego wydania.

Odwołanie trzeba złożyć na piśmie na adres Labor für Stahl- und Leichtmetallbau GmbH.

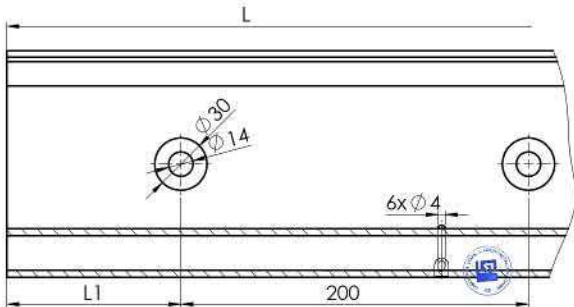
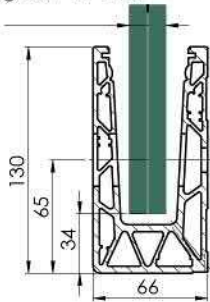


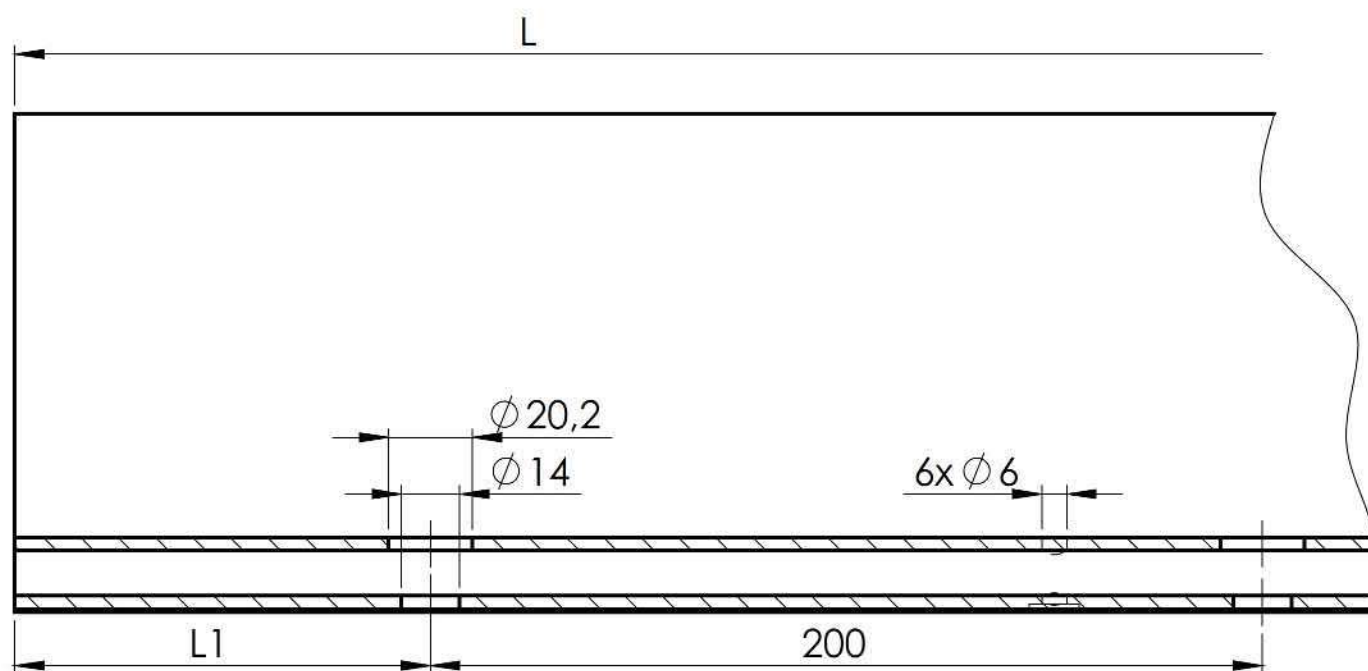
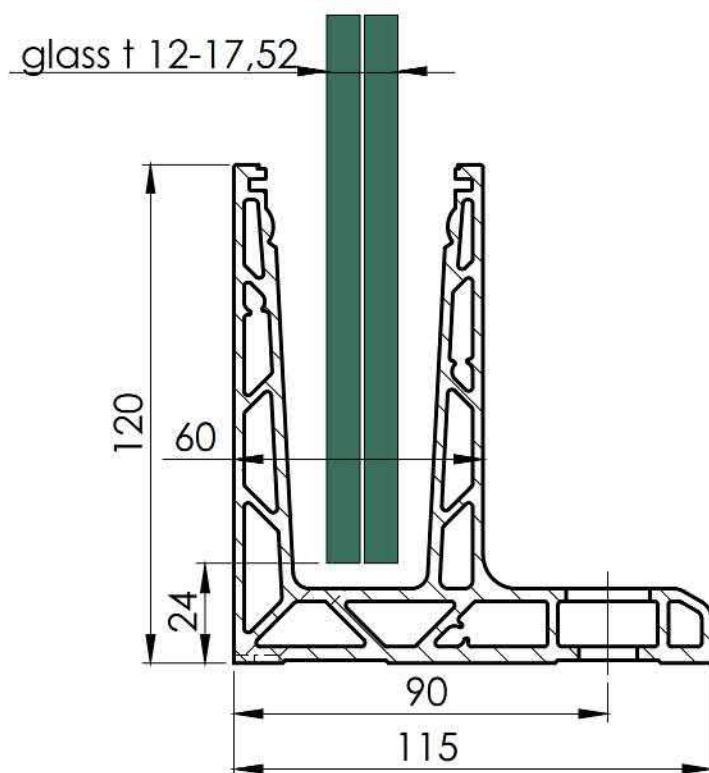


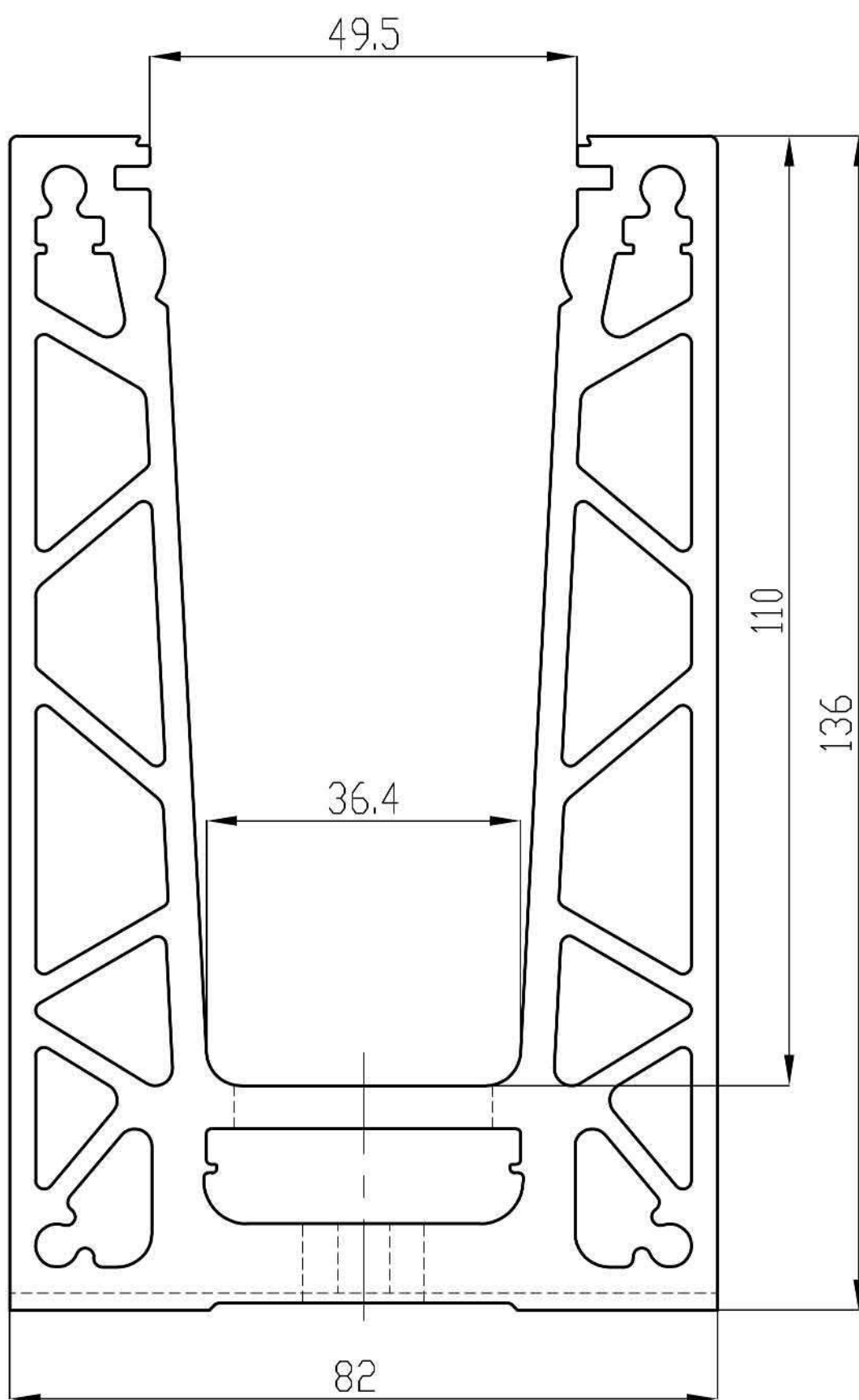
glass t 16,76-21,52

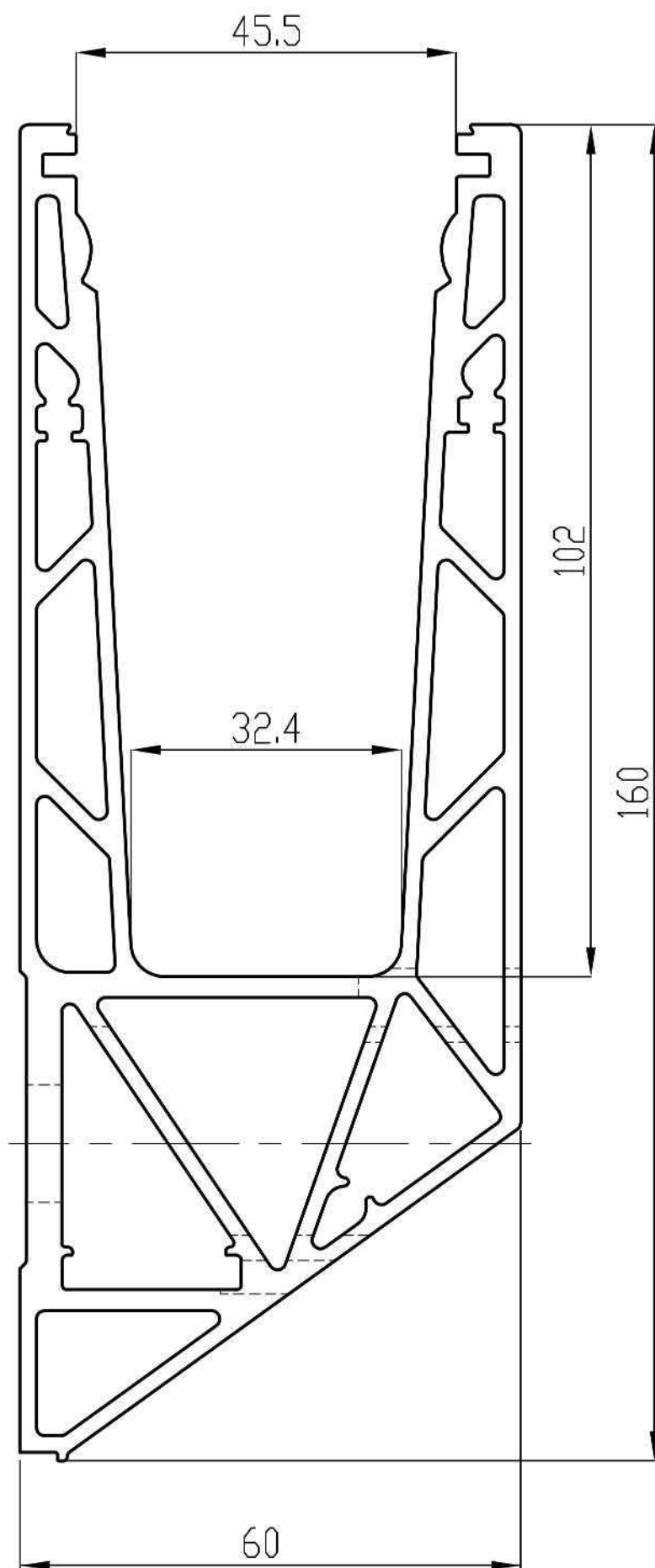


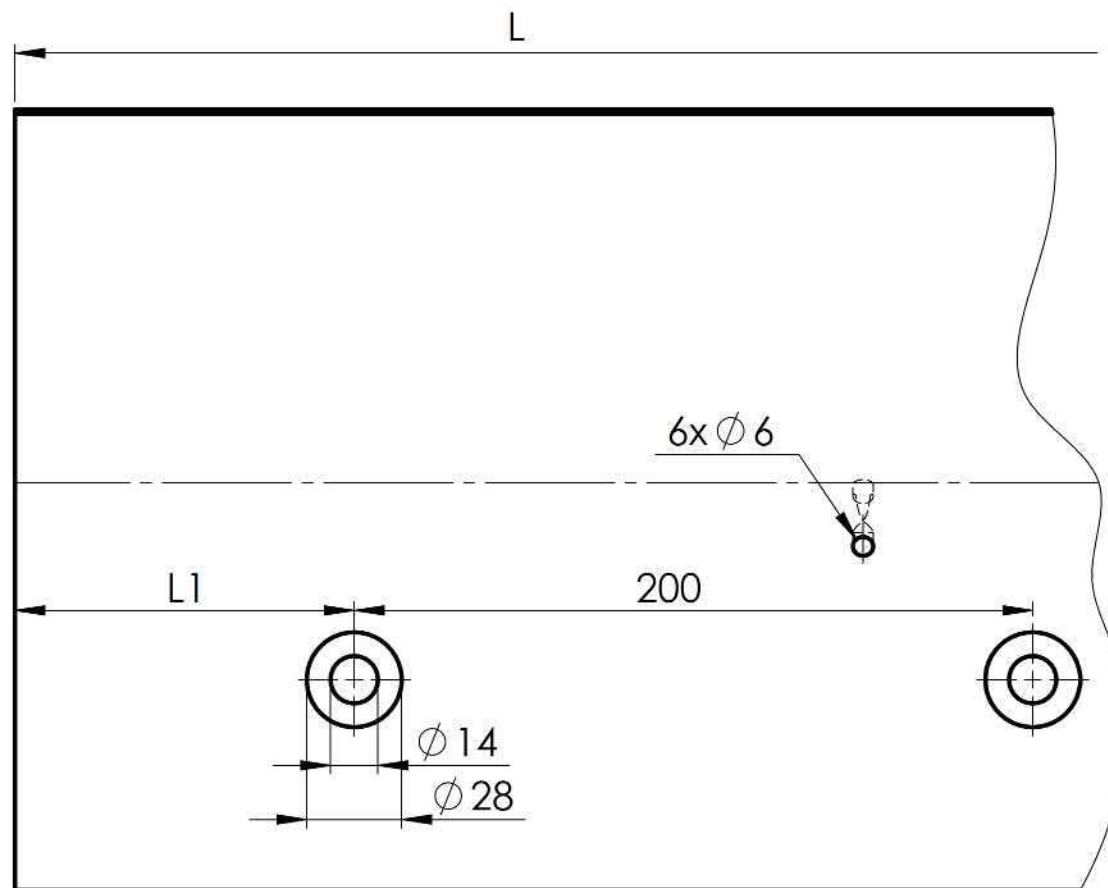
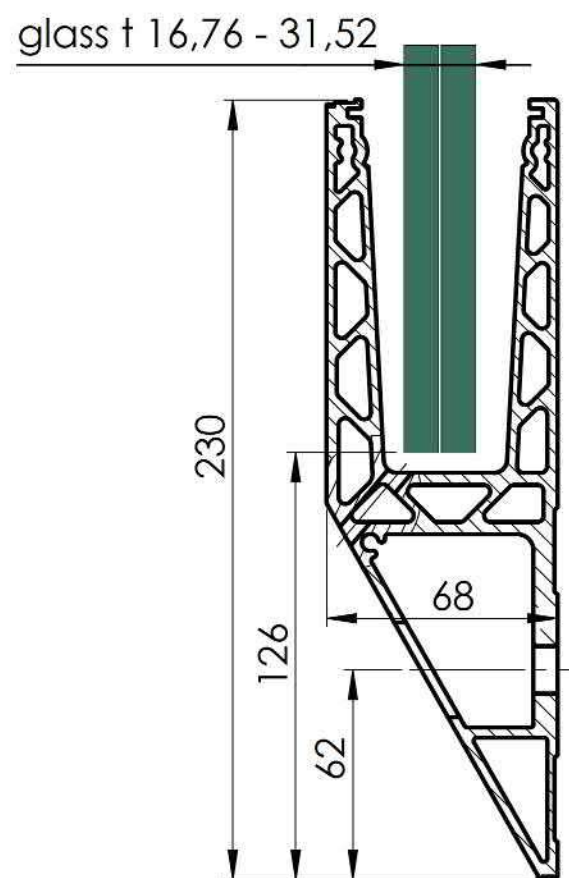
glass + 12-17,52



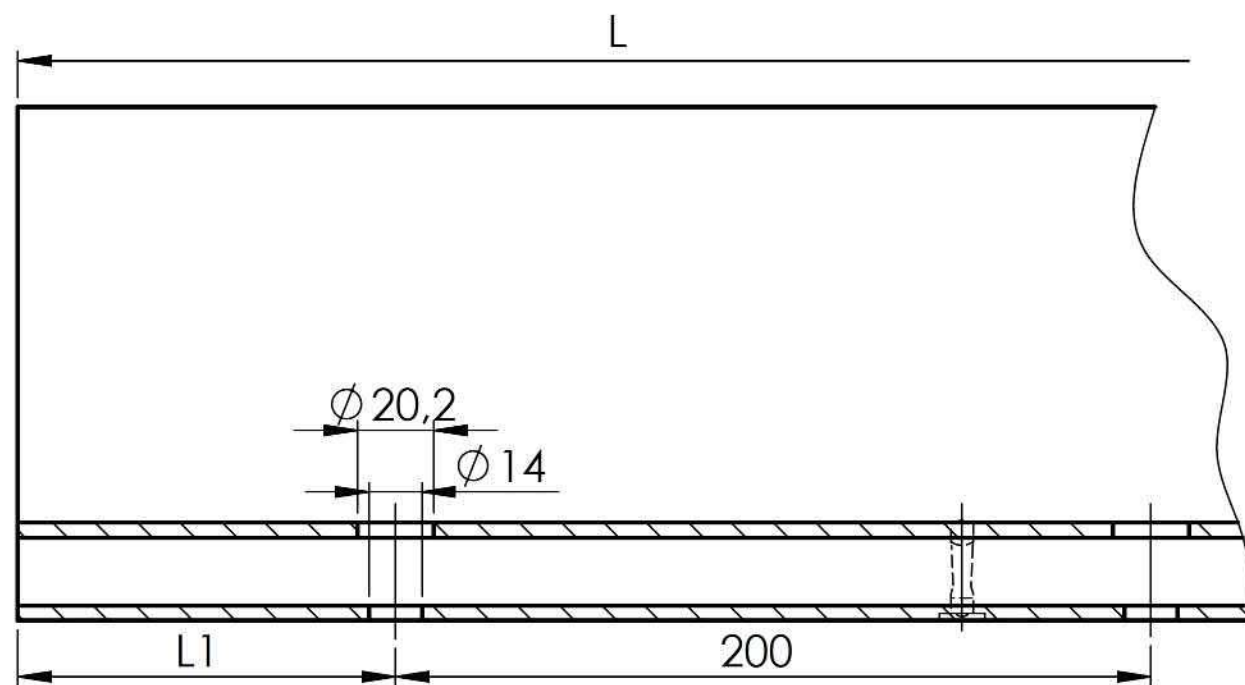
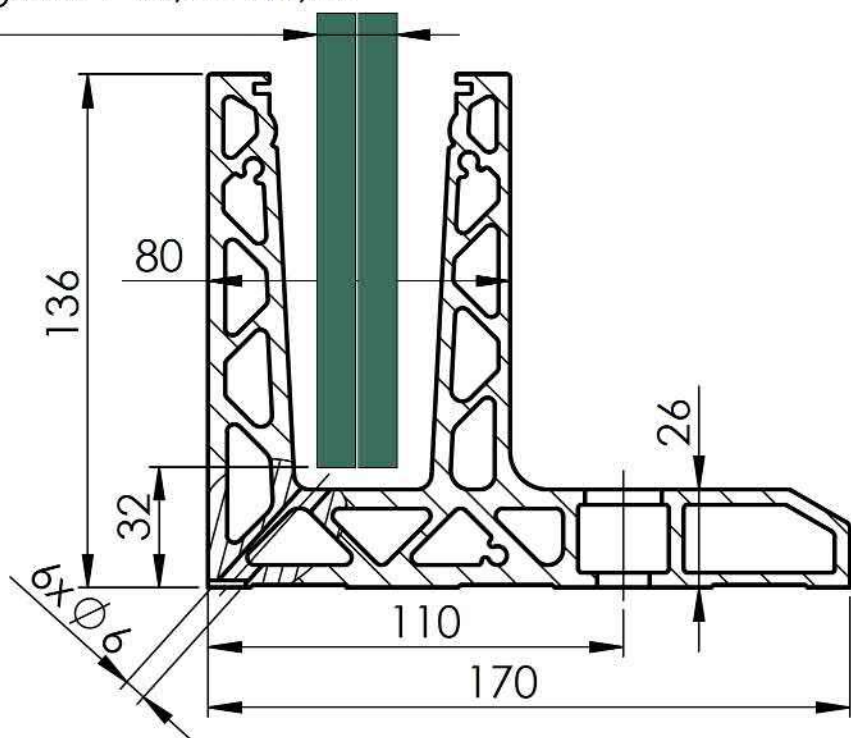








glass t 16,76-31,52





## Poprawka do ogólnego certyfikatu badania uprawnień budowlanych: P-2024-3038

Wnioskodawca: **UMAKOV Group a.s.**  
Galvaniho 7/D  
SK-821 04 Bratysława

Postanowienia certyfikatu badania uprawnień ogólnych zostają zmienione i uzupełnione w następujący sposób.  
w artykule **2.1.1 Montaż szyb** wprowadza się następujące zmiany:

### dolne mocowanie liniowe

Taflę szkła są umieszczane w aluminiowej konstrukcji nośnej w kształcie litery U i mocowane za pomocą uszczelki i klinów. Załączniki od 1 do 13 zawierają rysunki konstrukcyjne dla wszystkich systemów mocowania szkła. Profile można umieścić na podłodze lub zamontować z przodu. Głębokość mocowania wynosi ok. 100 mm. Szkło jest mocowane za pomocą plastikowych klinów i gum EPDM po obu stronach. Dostępne są warianty mocowania FIX i FLEX. Oba warianty pokazano w przekroju na rysunkach 1 i 2.

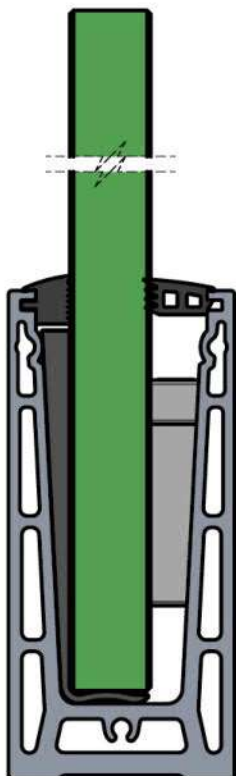


Abb. 1: Befestigung FIX

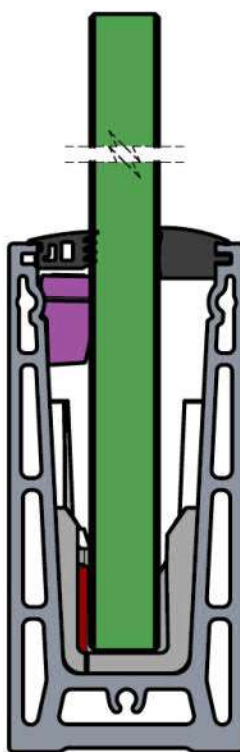


Abb. 2: Befestigung FLEX

Każda szyba jest mocowana w co najmniej 3 punktach za pomocą odpowiedniego systemu mocowania.

poręcz nośna

Górne krawędzie szyb muszą być połączone ze sobą ciągłym profilem poręczy. Aby zweryfikować poręcz, należy przestrzegać wymagań normy DIN 18008-4.

Niniejsze zawiadomienie składa się z 2 stron i 13 załączników.

Całowanie, 11.03.2025

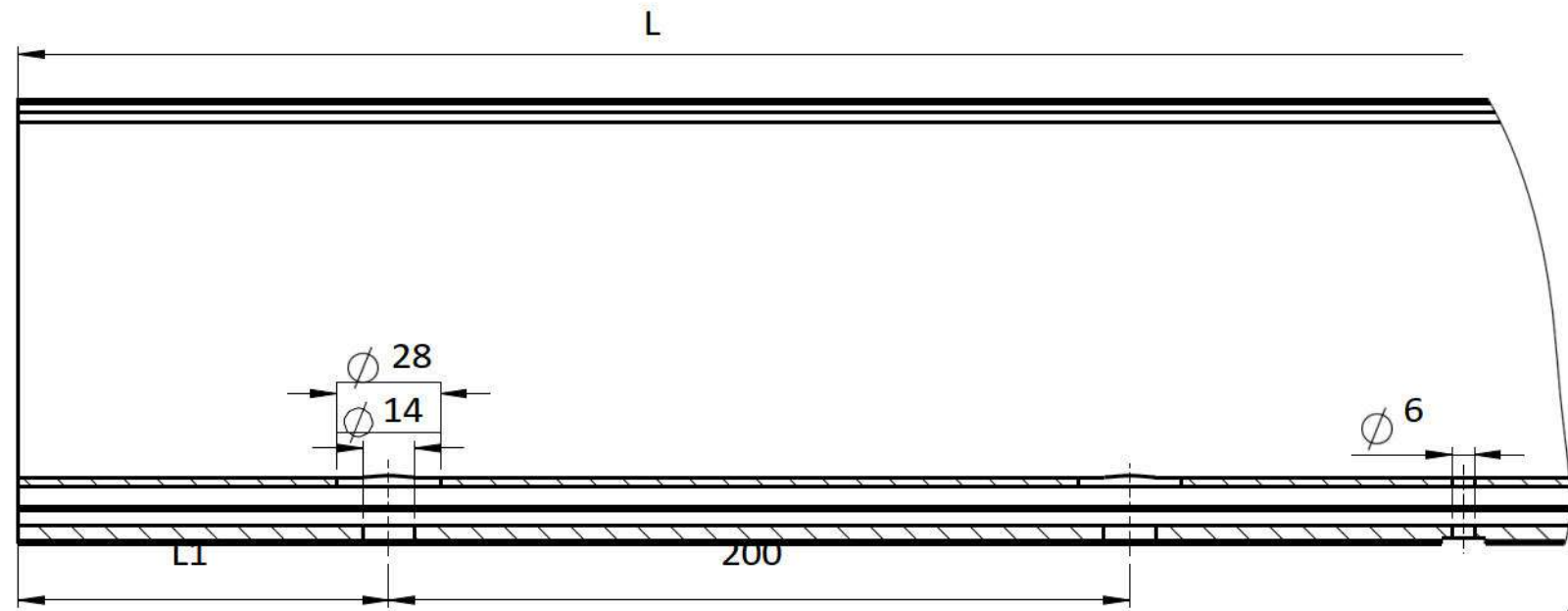
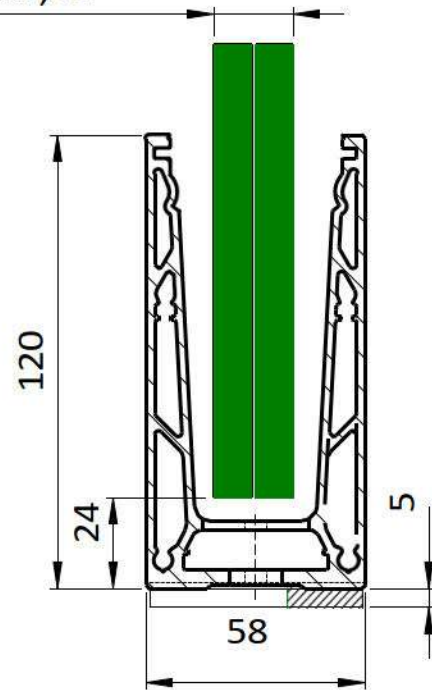
Dla kierownictwa i administratora



Dipl.-Ing. (FH) A. Lorenz

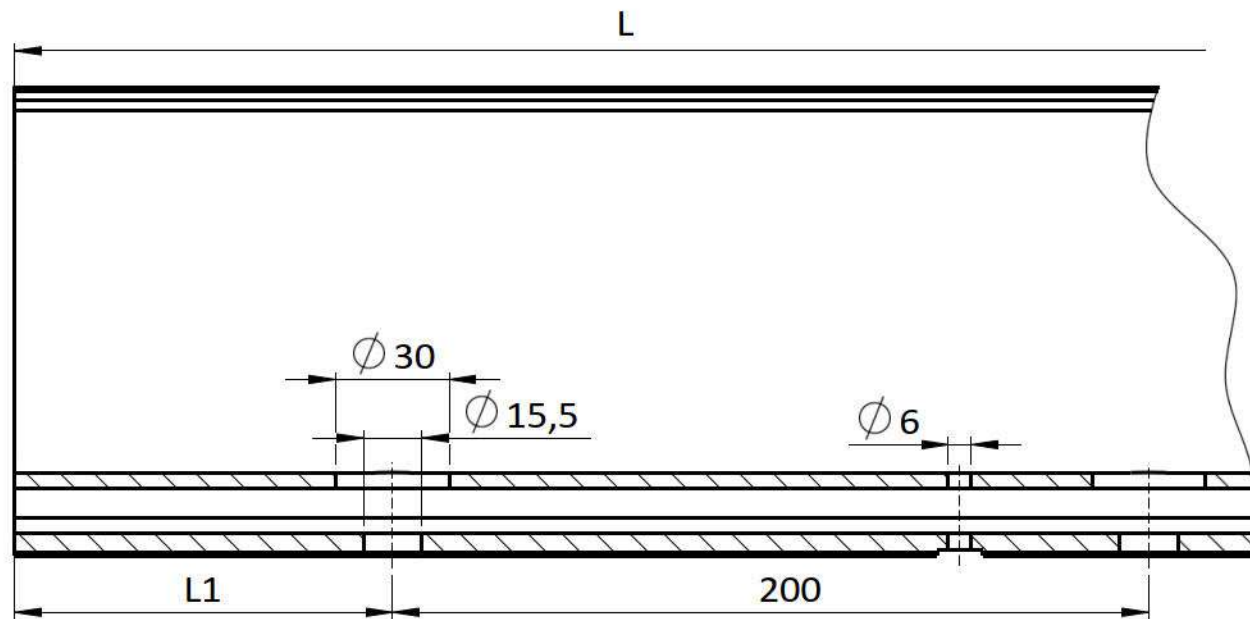
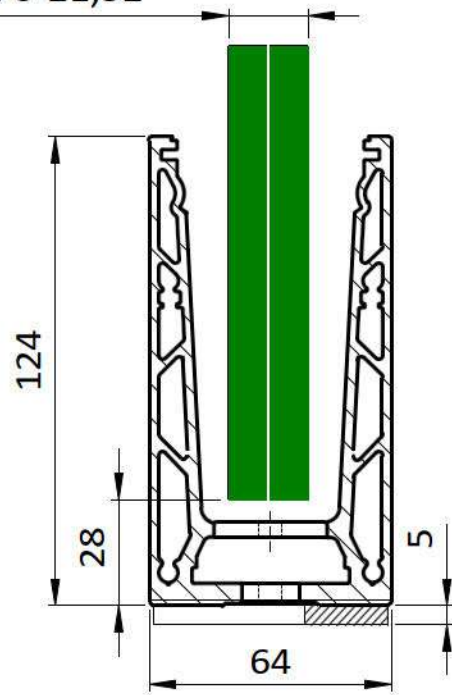


szkło t 12-17,52

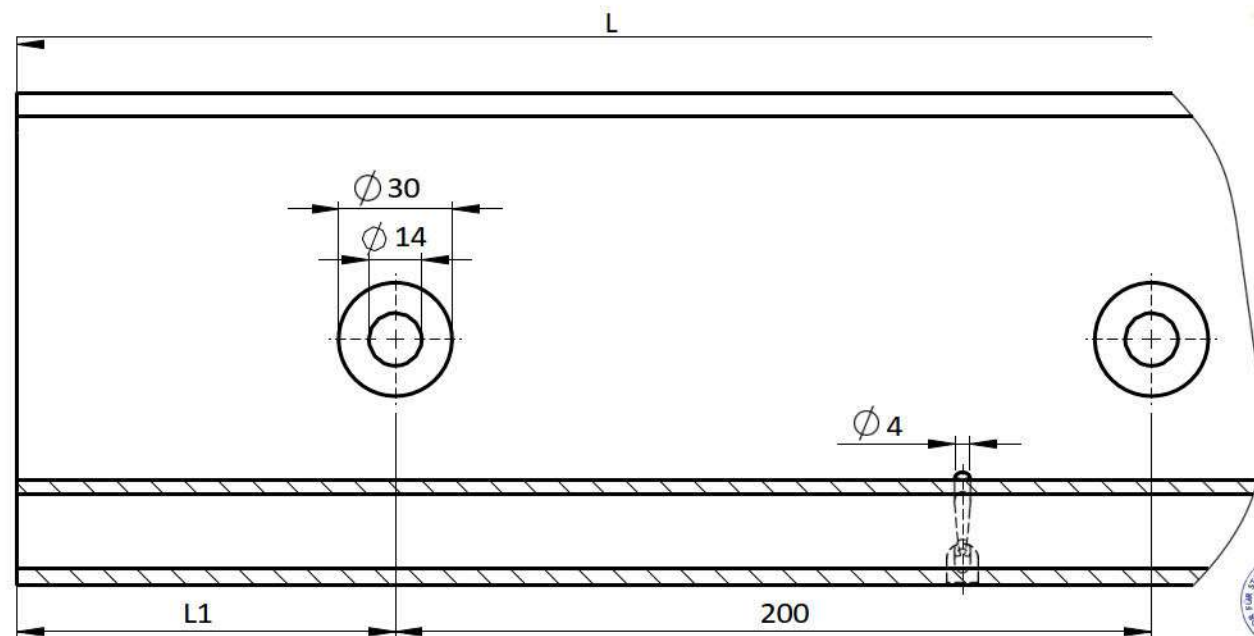
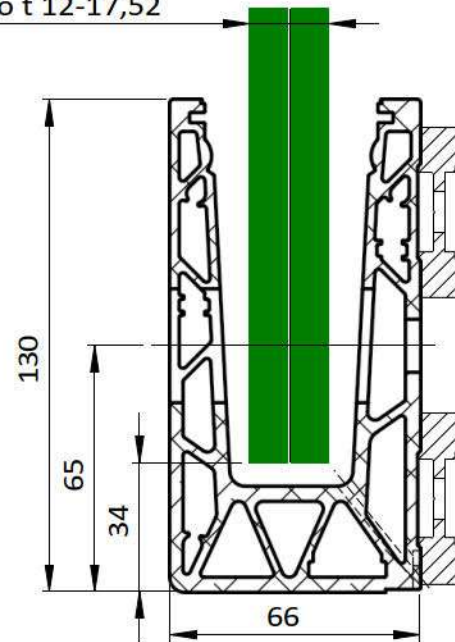


Załącznik  
1

szkło t 16,76-21,52

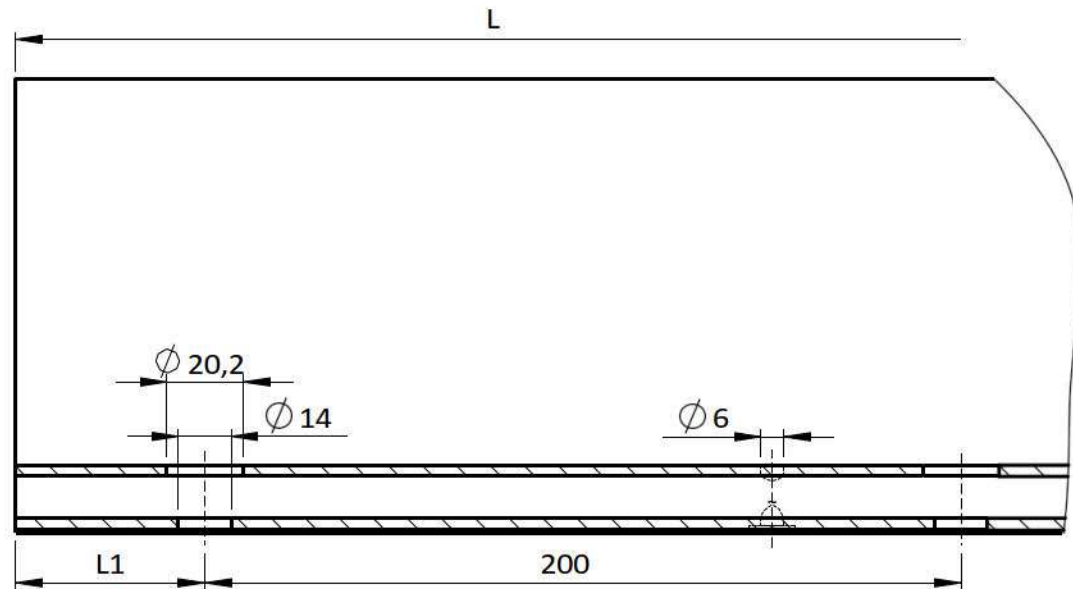
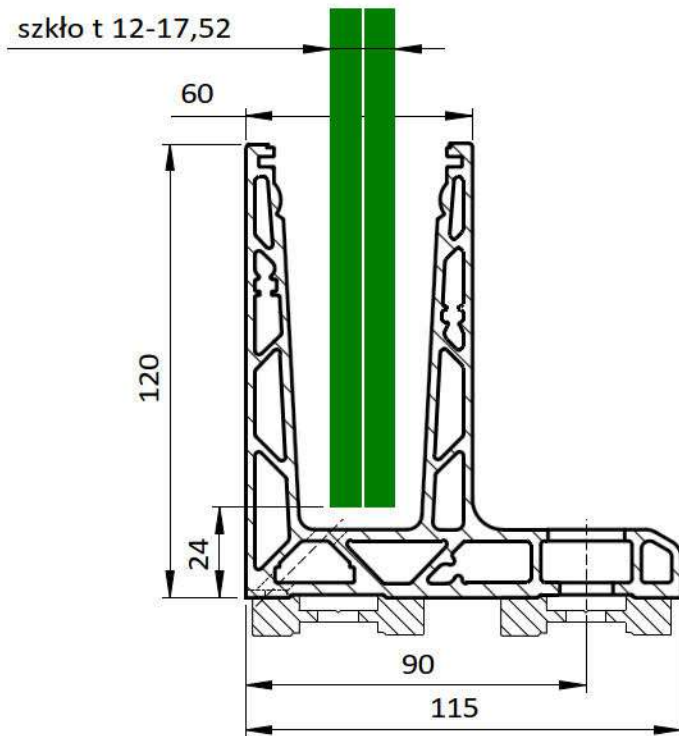


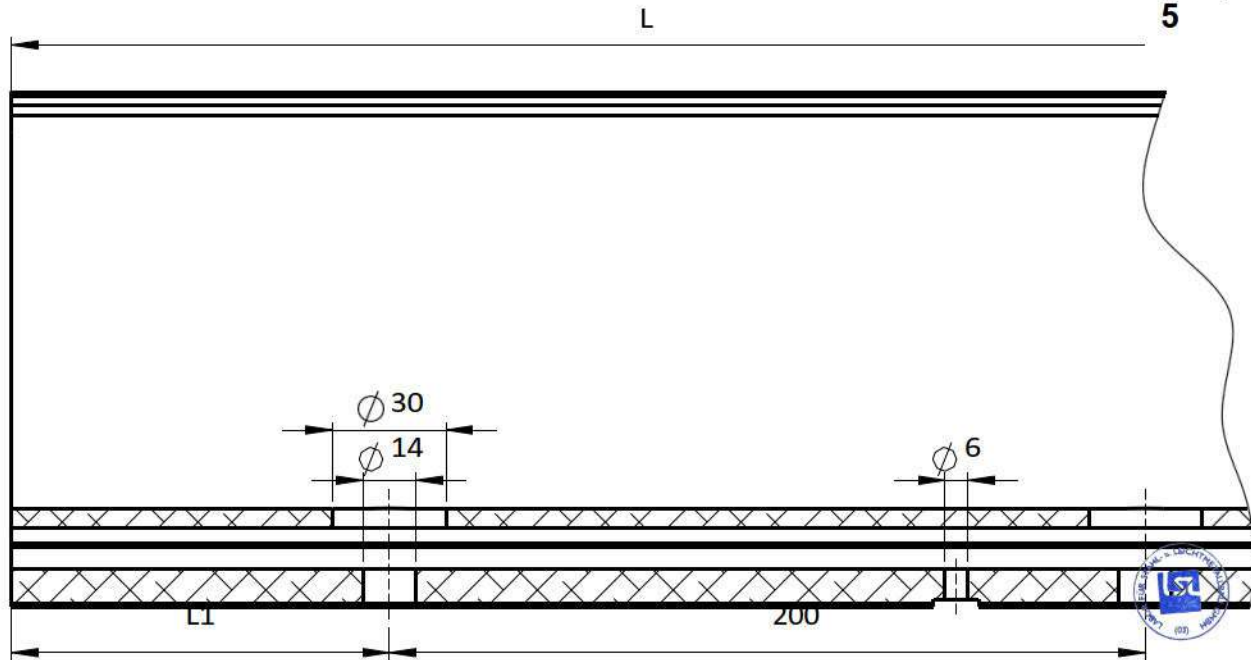
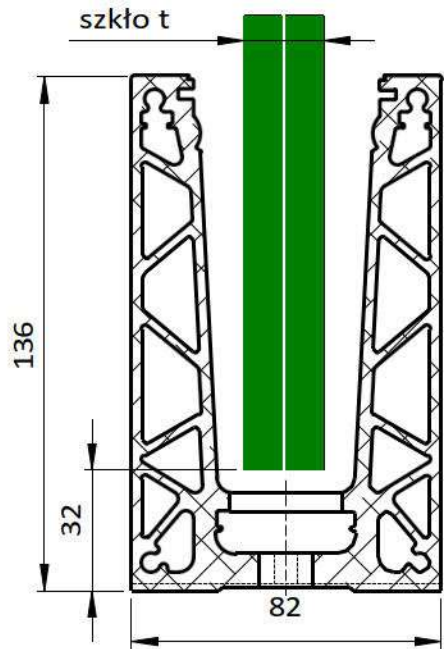
szkło t 12-17,52



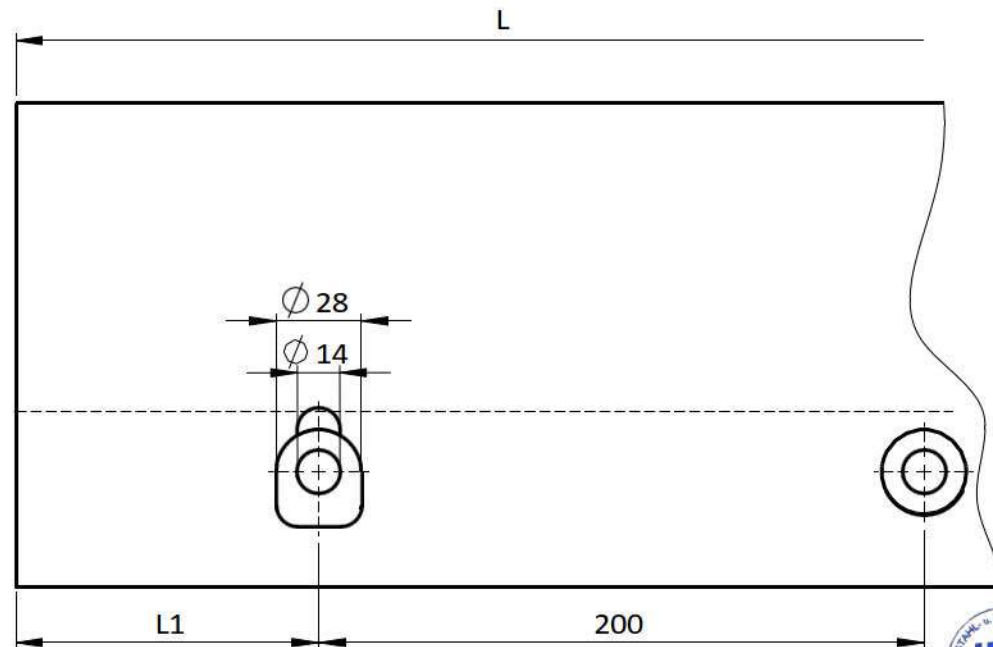
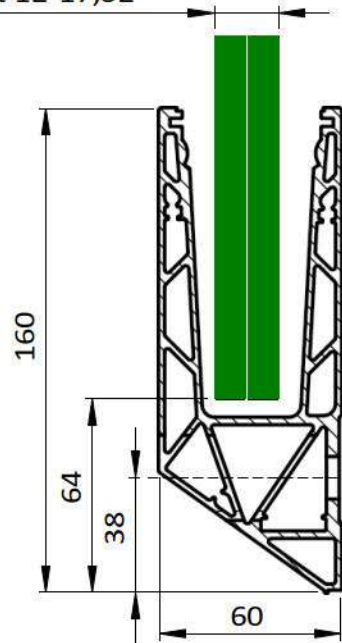
Załącznik  
3



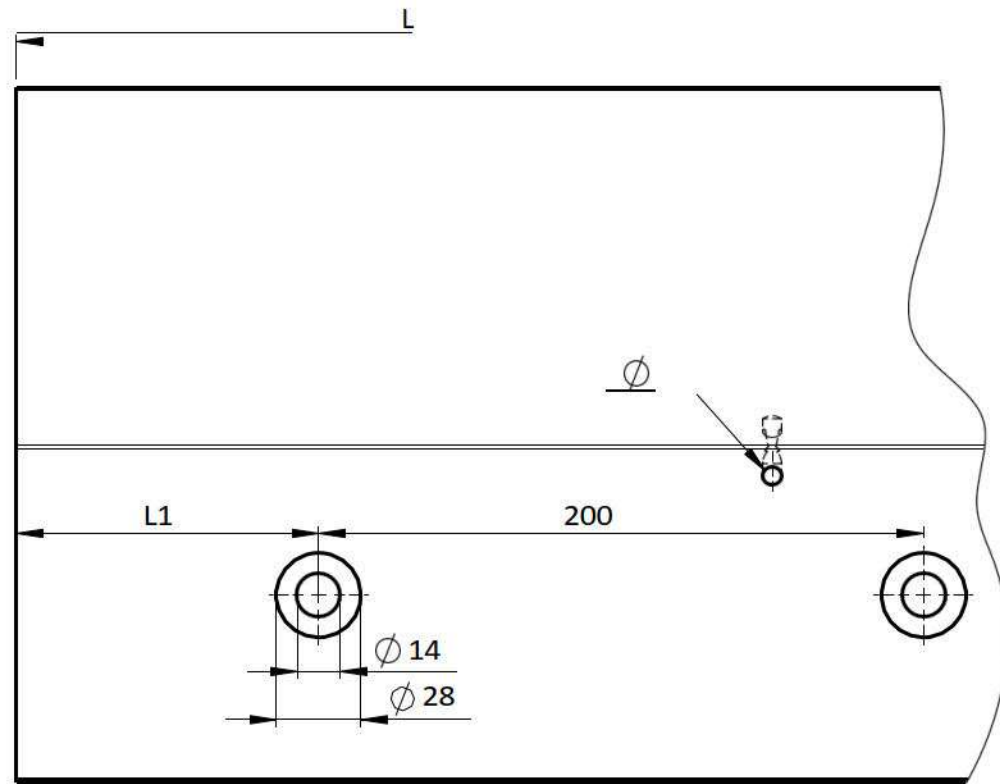
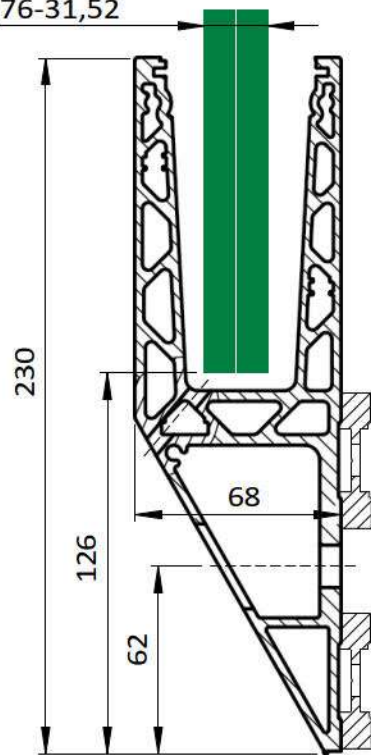




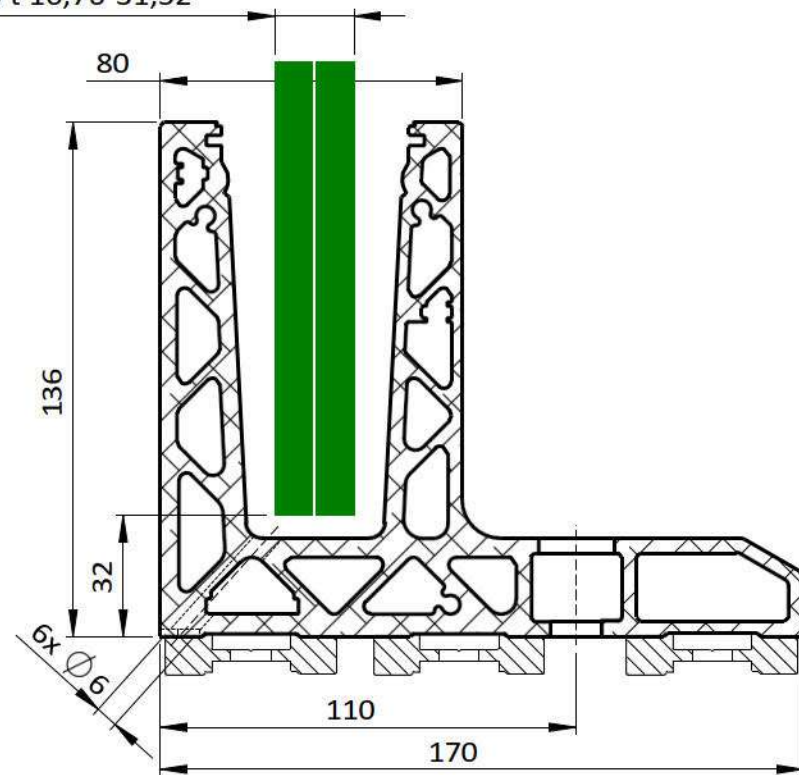
szkło t 12-17,52



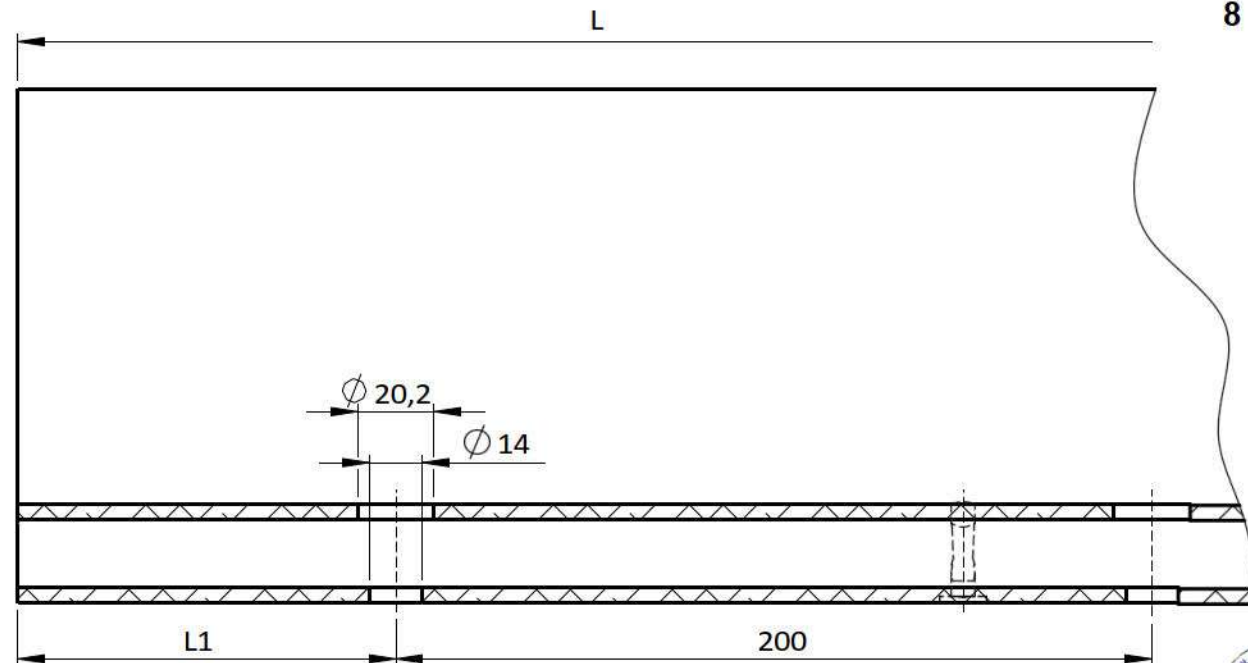
szkło t 16,76-31,52

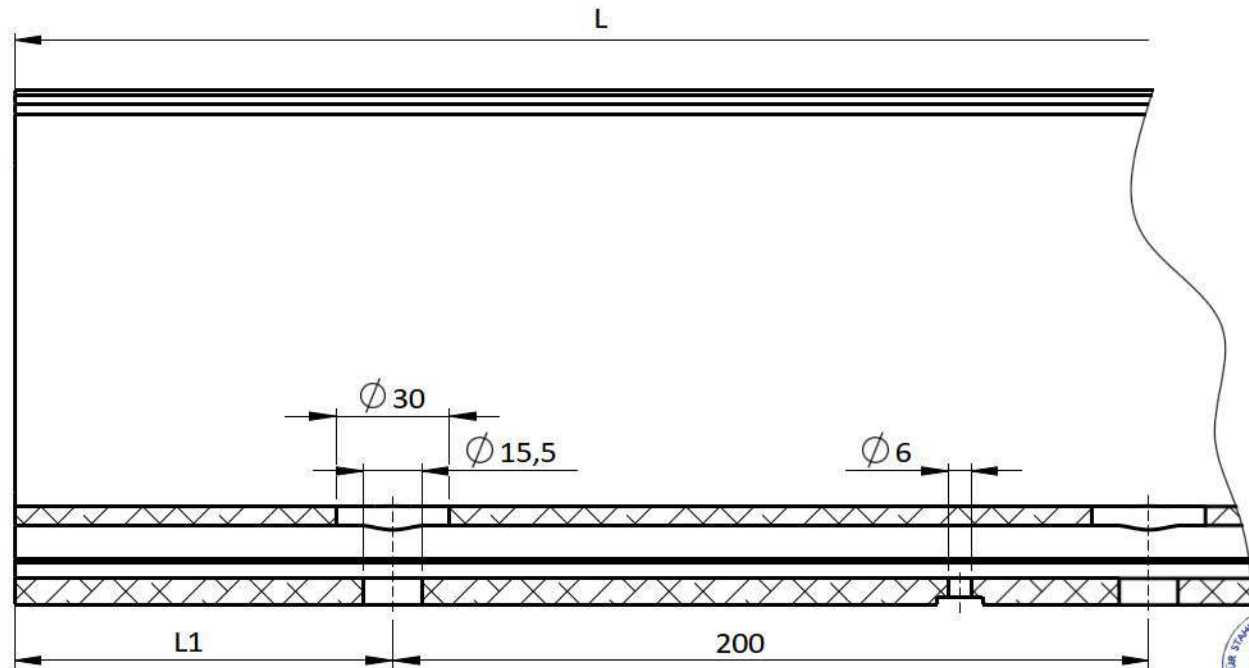


szkło t 16,76-31,52

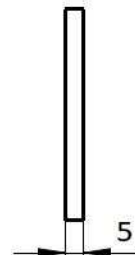
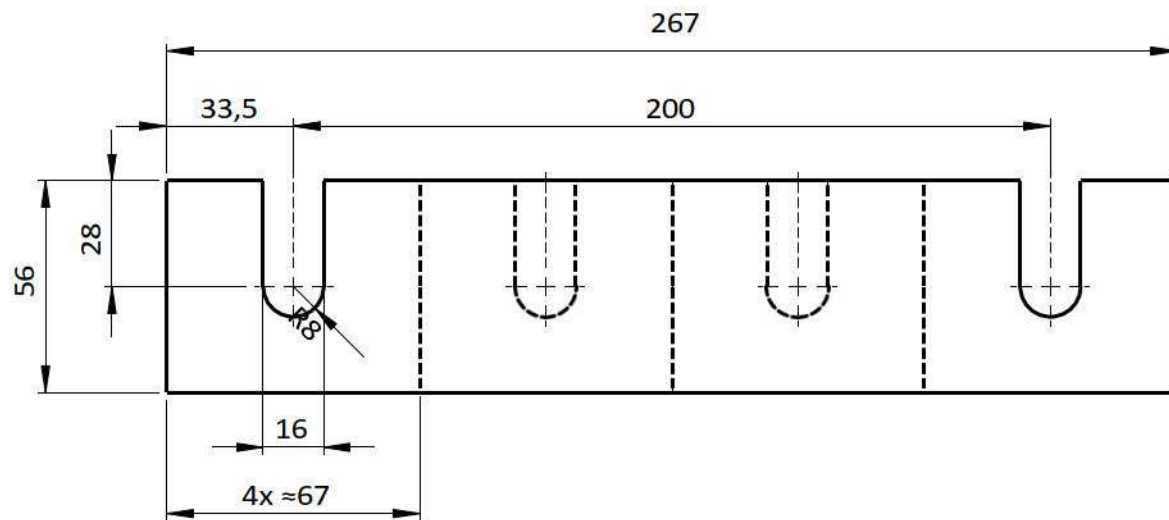


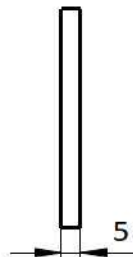
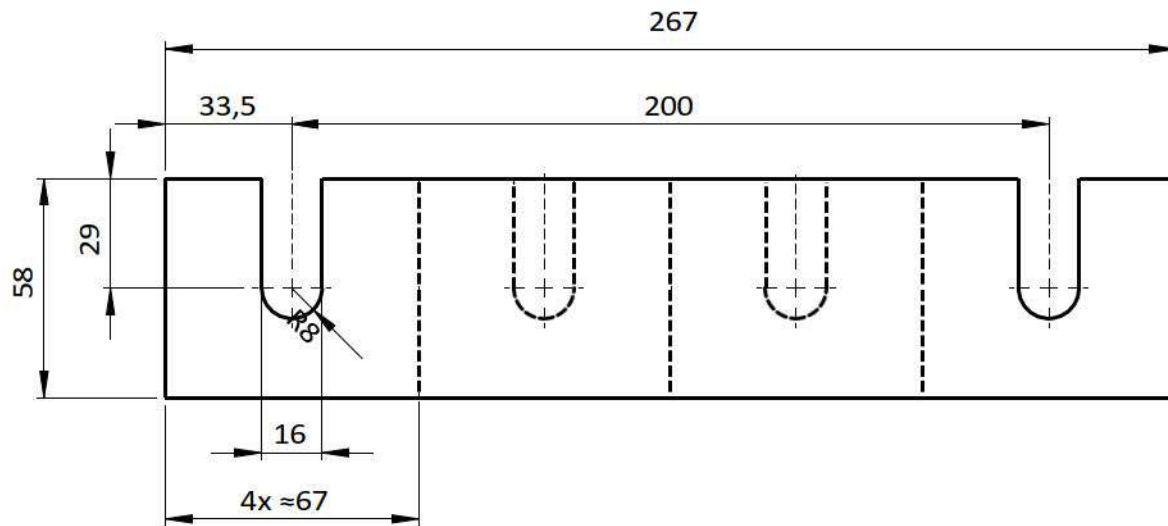
Załącznik  
8



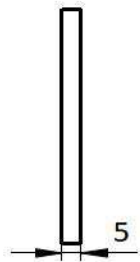
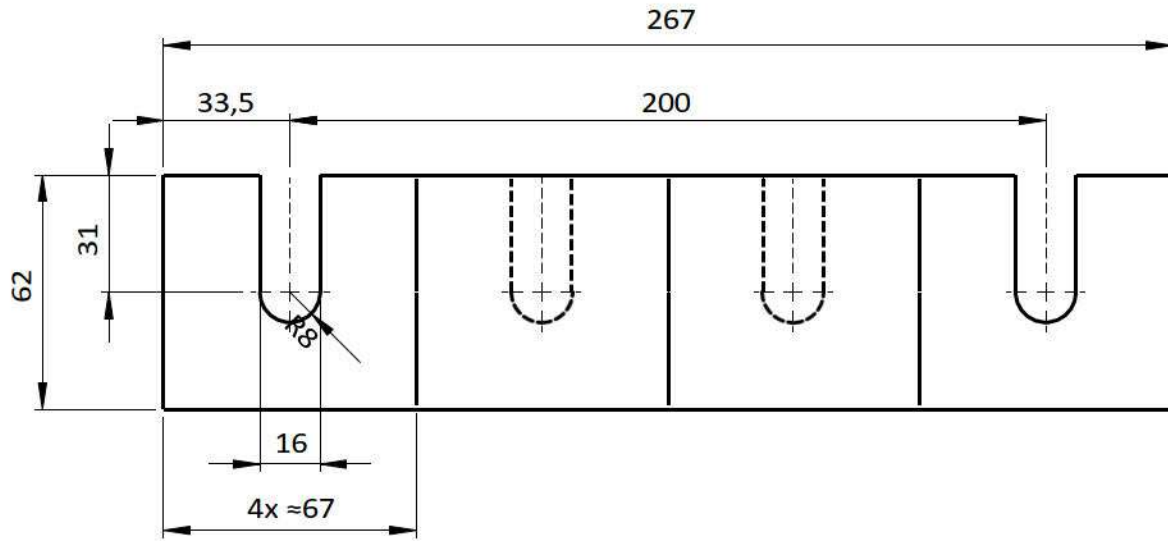


## Załącznik 10

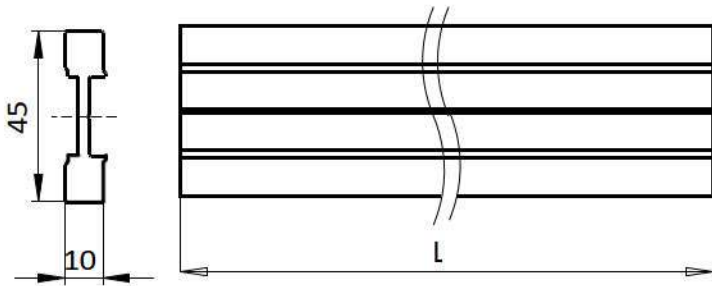




## Załącznik 12



# Załącznik 13



## Protokół badawczy: 2024-3037

Obiekt: próba uderowa balustrady z pełną szybą

Systemy: **AL/0004-Light-Flex**  
**AL/0006-UNO-Flex**  
**AL/0011-ProXL-Flex**  
**AL/0018-Fix**  
**AL/0018-Flex**

Specyfikacja testu: DIN 18008-4; wymagania dodatkowe dla balustrad bezpieczeństwa z szybą

Kategoria: B

Data testu: luty i kwiecień 2024

Klient: **UMAKOV Group a.s.**  
Galvaniho 7/D  
SK-821 04 Bratislava

Numer projektu: **24-016**

Ten protokół badawczy zawiera 7 stron i 15 załączników.

Wydano dnia 07.05.2024

Dla kierownictwa i pracowników

Dipl. Ing. (FH) A. Lorenz



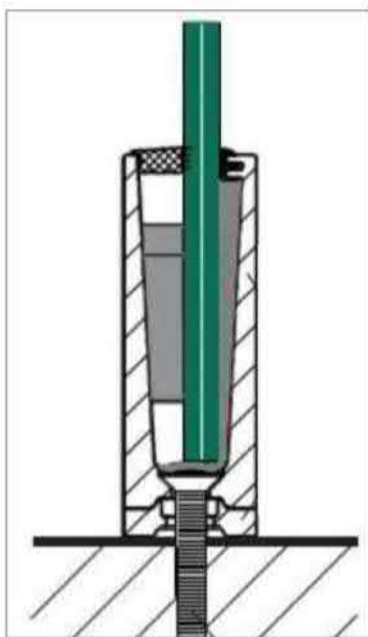
## 1. Wstęp

Spółka UMAKOV Group a.s. zajmuje się dystrybucją balustrad szklanych. Do tego, aby te systemy mogły być stosowane jako balustrady oszklone, zgodnie z normą DIN 18008-4, konieczne jest, aby przeszły z wynikiem pozytywnym próby udarowe dla newralgicznych konfiguracji. Spółka UMAKOV Group a.s. upoważniła spółkę Labor für Stahl- und Leichtmetallbau GmbH do wykonania wymaganych testów.

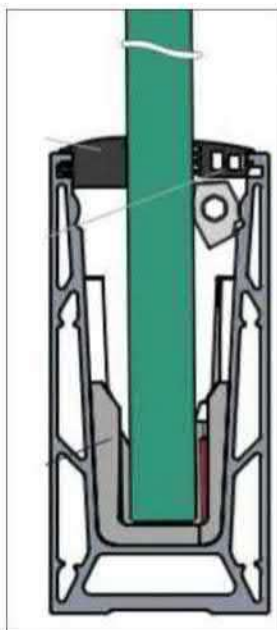
## 2. Opis konstrukcji

### Dolne mocowanie liniowe

Szyby są umieszczone w aluminiowej konstrukcji nośnej o profilu Ua i umocowane za pomocą uszczelnień i klinów. Załączniki 1 do 9 zawierają rysunki konstrukcyjne wszystkich systemów mocowania szyby. Profile można umieścić na podłodze albo zamontować od przodu. Głębokość mocowania wynosi około 100 mm. Szybę mocuje się po obu stronach za pomocą plastikowych klinów i gumy EPDM. Do dyspozycji są następujące warianty mocowania FIX i FLEX. Oba warianty są pokazane w przekroju poprzecznym na rysunkach 1 i 2.



III. 1: montaż szyby FIX



III. 2: montaż szyby FLEX

Każda szyba jest mocowana minimum w 3 punktach za pomocą właściwego systemu mocowania.

### 3. Testowana konstrukcja

Niżej są opisane materiały zastosowane do wykonania prób uderowych młotem wahadłowym.

#### 3.1 Konstrukcja szyby

Do wykonania testów zostały wybrane następujące konstrukcje szyb:

##### konstrukcja szyby 1:

|                                 |                       |
|---------------------------------|-----------------------|
| szkło hartowane                 | 6,00 mm               |
| folia poliwinylbutyralowa (PVB) | 0,76 mm               |
| szkło hartowane                 | 6,00 mm               |
| <b>grubość całkowita</b>        | <b>około 12,76 mm</b> |

##### konstrukcja szyby 2:

|                                 |                       |
|---------------------------------|-----------------------|
| szkło hartowane                 | 8,00 mm               |
| folia poliwinylbutyralowa (PVB) | 0,76 mm               |
| szkło hartowane                 | 8,00 mm               |
| <b>grubość całkowita</b>        | <b>około 16,76 mm</b> |

##### konstrukcja szyby 3:

|                                 |                       |
|---------------------------------|-----------------------|
| szkło hartowane                 | 8,00 mm               |
| folia poliwinylbutyralowa (PVB) | 1,52 mm               |
| szkło hartowane                 | 8,00 mm               |
| <b>grubość całkowita</b>        | <b>około 17,52 mm</b> |

##### konstrukcja szyby 4:

|                                 |                       |
|---------------------------------|-----------------------|
| szkło hartowane                 | 12,00 mm              |
| folia poliwinylbutyralowa (PVB) | 0,76 mm               |
| szkło hartowane                 | 12,00 mm              |
| <b>grubość całkowita</b>        | <b>około 24,76 mm</b> |

#### 3.2 Wymiary szyby

Testowaliśmy tafle szklane o następujących formatach.

Format 1: Wys. x Sz. = 500 mm x 1100 mm

Format 2: Wys. x Sz. = 500 mm x 1200 mm

#### 3.3 Mocowanie szyby

Do wykonania wahadłowych prób uderowych okulary były zainstalowane w następujących systemach.



AL/0004-Light-Flex

AL/0006-UNO-Flex

AL/0011-ProXL-Flex

AL/0018-Fix

AL/0018-Flex

### 3.4 Profil balustrady

Szyby były połączone z górnymi obrzeżami za pomocą profilu balustrady ze stali nierdzewnej.

Stosuje się profile 6920-40 i 6920-48.

## 4. Wykonanie testu

i sprawdzenie ochrony przed uderzeniem zostało zrealizowane za pośrednictwem próby udarowej zgodnie z normą DIN 18008-4, załącznik A. W tym celu w oszklony element uderzono bliźniaczymi kołami (ciężar  $m = 50$  kg, ciśnienie w ogumieniu 3,5 bar) z wysokości  $A_h = 700$  mm (kategoria B) w różnych wersjach uderzenia. Takie uderzenia mogą spowodować uszkodzenie badanego panelu (pęknięcia do 76 mm), ale nie dochodzi do jego przebicia głowicą udarową ani do ich wyrwania z zakotwienia. Oprócz tego nie mogą powstać żadne odłamki, które powodowałyby zagrożenie na powierzchni transportowej. Jeżeli panel jest uszkodzony, to drugie uderzenie z wysokości upadku  $A_h = 100$  mm musi również spełnić powyższe kryteria.

Do wykonania eksperymentu szyby razem w profilami nośnymi tafli były przykręcone do betonowo – stalowej konstrukcji nośnej. Testowano sześć różnych konfiguracji instalacyjnych:

#### Testowana konfiguracja 1:

3 szyby o wymiarach Wys. x Sz. = 500 mm x 1100 mm

Konstrukcja szyby 1

System mocowania szyby AL/0004-Light-Flex

#### Testowana konfiguracja 2:

3 szyby o wymiarach Wys. x Sz. = 500 mm x 1100 mm

Konstrukcja szyby 1

System mocowania szyby AL/0006-UNO-Flex

#### Testowana konfiguracja 3:

2 szyby o wymiarach Wys. x Sz. = 500 mm x 1100 mm

Konstrukcja szyby 3

System mocowania szyby AL/0006-UNO-Flex



Testowana konfiguracja 4:

2 szyby o wymiarach Wys. x Sz. = 500 mm x 1200 mm

Konstrukcja szyby 2

System mocowania szyby AL/0011-ProXL-Flex

Testowana konfiguracja 5:

2 szyby o wymiarach Wys. x Sz. = 500 mm x 1200 mm

Konstrukcja szyby 4

System mocowania szyby AL/0018-Fix

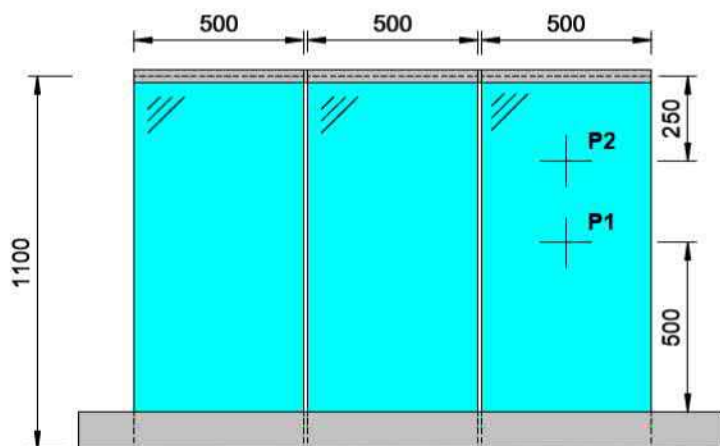
Testowana konfiguracja 6:

2 szyby o wymiarach Wys. x Sz. = 500 mm x 1200 mm

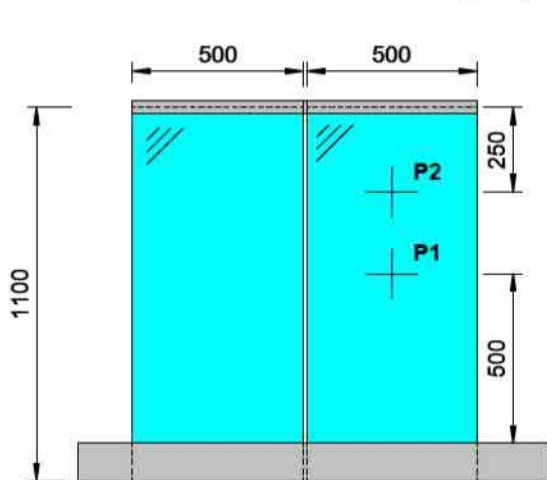
Konstrukcja szyby 2

System mocowania szyby AL/0019-Flex

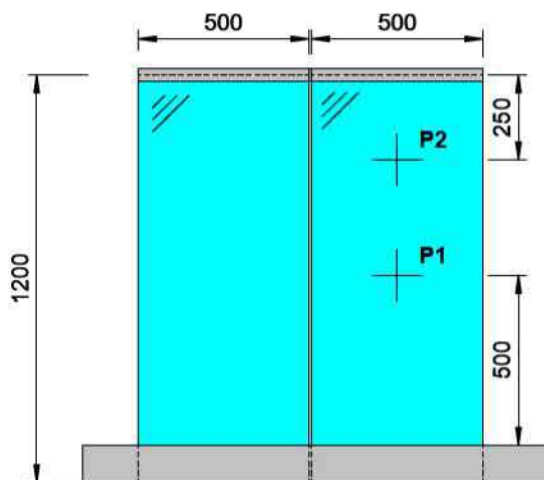
Na kolejnych rysunkach są pokazane wymiary i punkty uderzenia.



**Testowana konfiguracja 1 i 2**



**konfiguracja testowa 3**



**konfiguracja testowa 4 - 6**

### III 3: punkty wpływu



## 5. Wyniki testów

Wyniki prób uderowych wykonanych młotem wahadłowym są przedstawione poniżej.

### Testowana konfiguracja 1:

**Tabela 1:** Wyniki dla testowanej konfiguracji nr 1

| miejsce uderzenia | Ah [mm] | uderzenie | wynik          |
|-------------------|---------|-----------|----------------|
| P1                | 700     | 1         | brak uszkodzeń |
| P2                | 700     | 2         | brak uszkodzeń |

Oszklenie wytrzymało wszystkie uderzenia przy wysokości upadku  $A_h = 700$  mm w punkty uderzenia P1 i P2 bez naruszenia. Oszklenie pozostało bez zmian na swoim miejscu.

### Testowana konfiguracja 2:

**Tabela 2:** Wyniki dla testowanej konfiguracji nr 2

| miejsce uderzenia | Ah [mm] | uderzenie | wynik          |
|-------------------|---------|-----------|----------------|
| P1                | 700     | 1         | brak uszkodzeń |
| P2                | 700     | 2         | brak uszkodzeń |

Oszklenie wytrzymało wszystkie uderzenia przy wysokości upadku  $A_h = 700$  mm w punkty uderzenia P1 i P2 bez rozbicia. Oszklenie pozostało bez zmian na swoim miejscu.

### Testowana konfiguracja 3:

**Tabela 3:** Wyniki dla testowanej konfiguracji nr 3

| miejsce uderzenia | Ah [mm] | uderzenie | wynik          |
|-------------------|---------|-----------|----------------|
| P1                | 700     | 1         | brak uszkodzeń |
| P2                | 700     | 2         | brak uszkodzeń |

Oszklenie wytrzymało wszystkie uderzenia przy wysokości upadku  $A_h = 700$  mm w punkty uderzenia P1 i P2 bez rozbicia. Oszklenie pozostało bez zmian na swoim miejscu.

### Testowana konfiguracja 4:

**Tabela 4:** Wyniki dla testowanej konfiguracji nr 4

| miejsce uderzenia | Ah [mm] | uderzenie | wynik          |
|-------------------|---------|-----------|----------------|
| P1                | 700     | 1         | brak uszkodzeń |
| P2                | 700     | 2         | brak uszkodzeń |

Oszklenie wytrzymało wszystkie uderzenia przy wysokości upadku  $A_h = 700$  mm w punkty uderzenia P1 i P2 bez rozbicia. Oszklenie pozostało bez zmian na swoim miejscu.



Testowana konfiguracja 5:**Tabela 5:** Wyniki dla testowanej konfiguracji nr 5

| miejsce uderzenia | Ah [mm] | uderzenie | wynik          |
|-------------------|---------|-----------|----------------|
| P1                | 700     | 1         | brak uszkodzeń |
| P2                | 700     | 2         | brak uszkodzeń |

Oszklenie wytrzymało wszystkie uderzenia przy wysokości upadku  $A_h = 700$  mm w punkty uderzenia P1 i P2 bez rozbicia. Oszklenie pozostało bez zmian na swoim miejscu.

Testowana konfiguracja 6:**Tabela 6:** Wyniki dla testowanej konfiguracji nr 6

| miejsce uderzenia | Ah [mm] | uderzenie | wynik          |
|-------------------|---------|-----------|----------------|
| P1                | 700     | 1         | brak uszkodzeń |
| P2                | 700     | 2         | brak uszkodzeń |

Oszklenie wytrzymało wszystkie uderzenia przy wysokości upadku  $A_h = 700$  mm w punkty uderzenia P1 i P2 bez rozbicia. Oszklenie pozostało bez zmian na swoim miejscu.

**6. Podsumowanie**

W imieniu spółki UMAKOV Group a.s. pracownicy spółki Labor für Stahl- und Leichtmetallbau GmbH wykonali próby uderowe młotem wahadłowym balustrad z pełną szybą. Wyniki tych testów są zamieszczone w rozdziale 5 tego protokołu badawczego w załącznikach 10 do 15, a zdjęcia Compilation of the tests can be found.

Testowane oszklenie spełniło wymagania dotyczące wytrzymałości na uderzenie i upadek w kategorii, zgodnie z normą DIN 18008-4.

Wyniki badań mogą być zastosowane do następujących systemów profili w wariantach Fix lub Flex.

AL/0004-LIGHT

AL/0004-UNOXL

AL/0005-UNO

AL/0006-UNO

AL/0008-ProXL

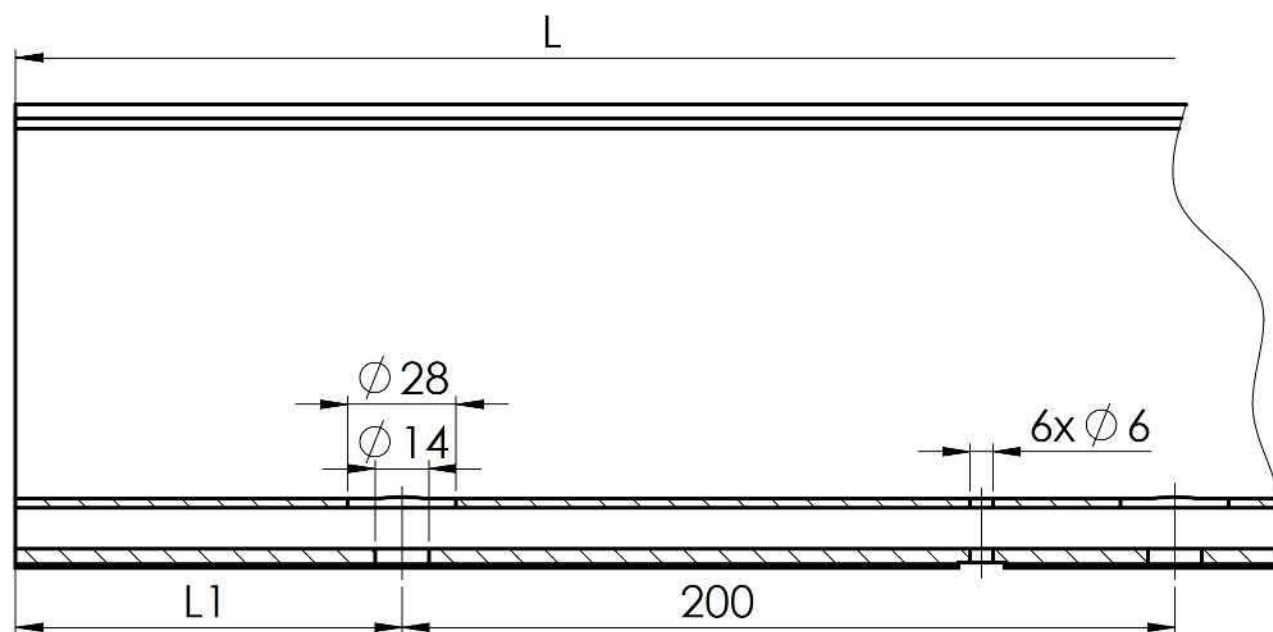
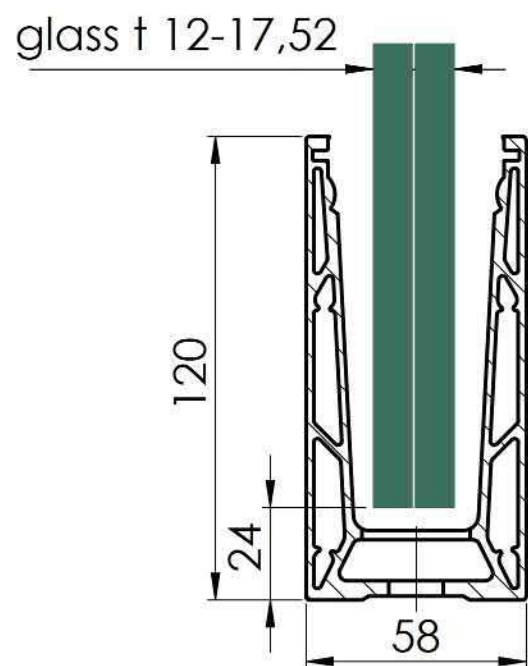
AL/0011-ProXL

AL/0011-LIGHT

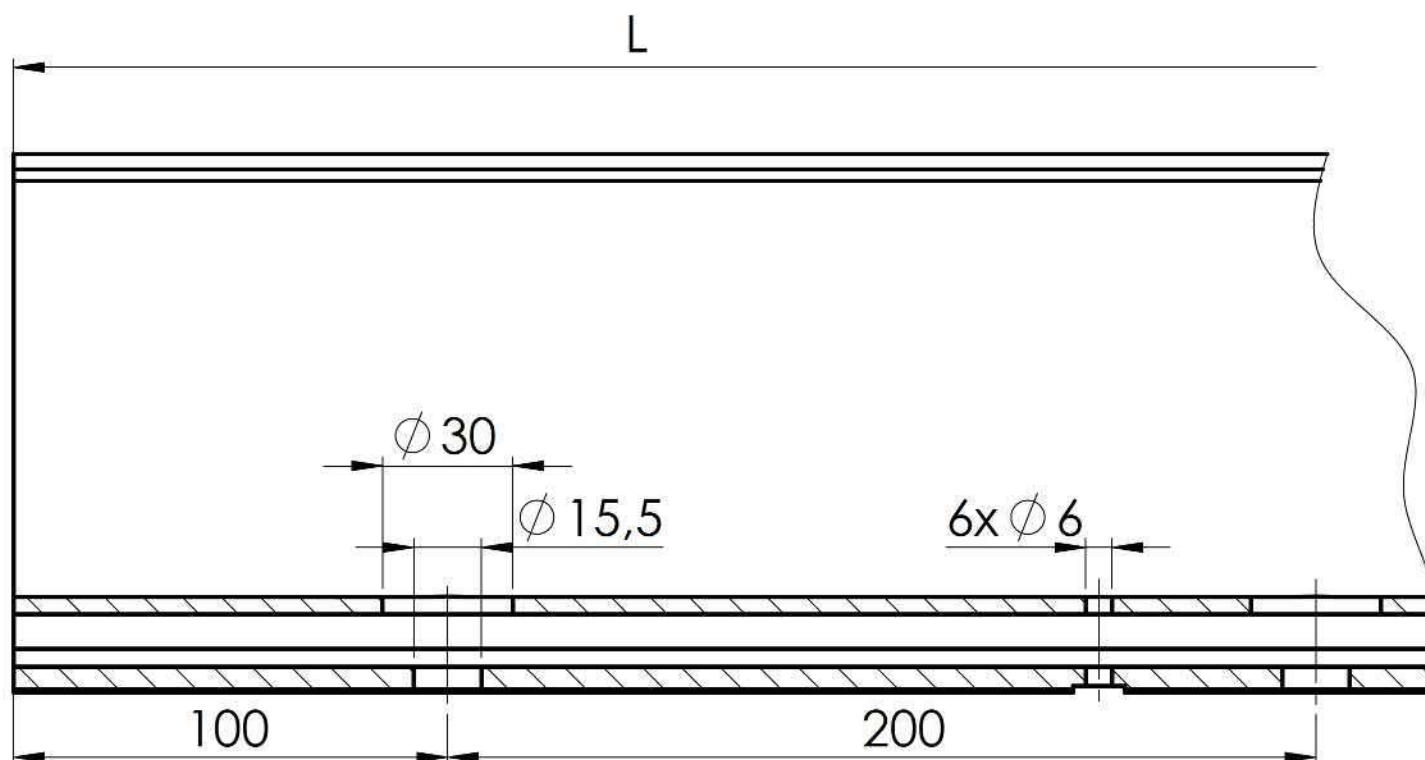
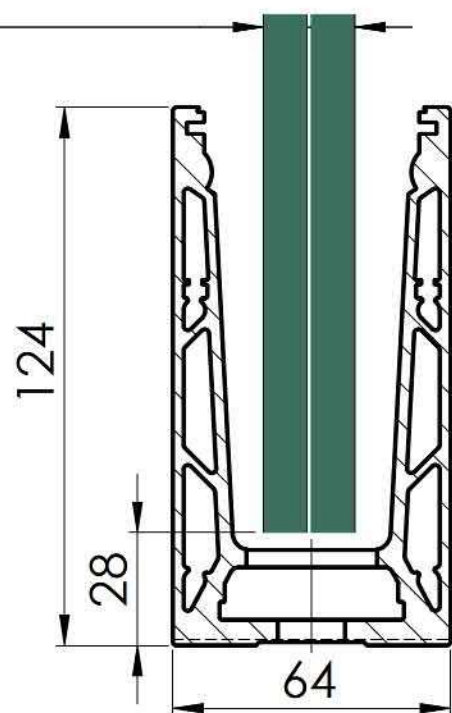
AL/0018

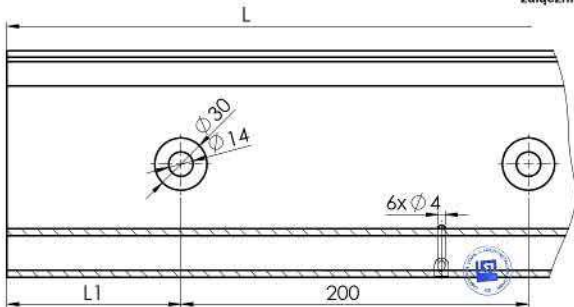
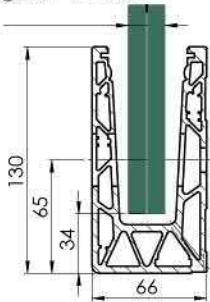
AL/0019

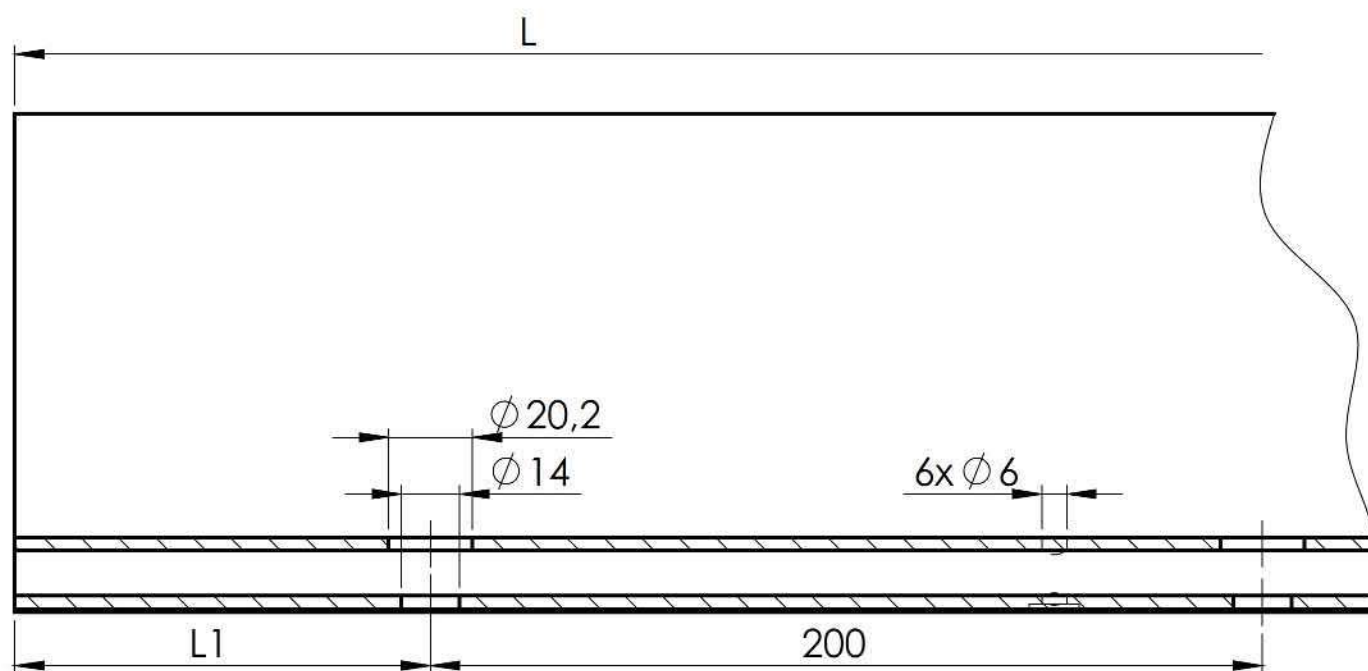
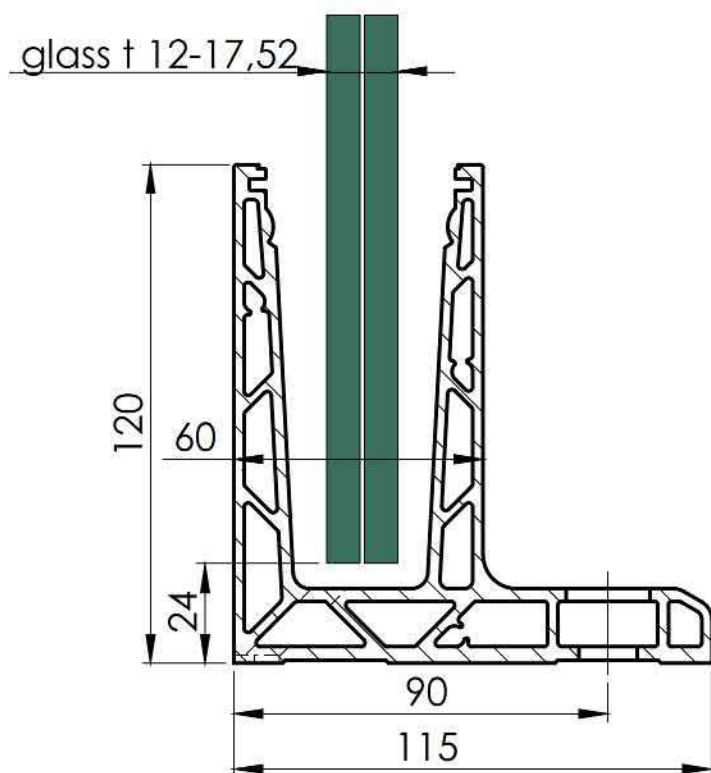


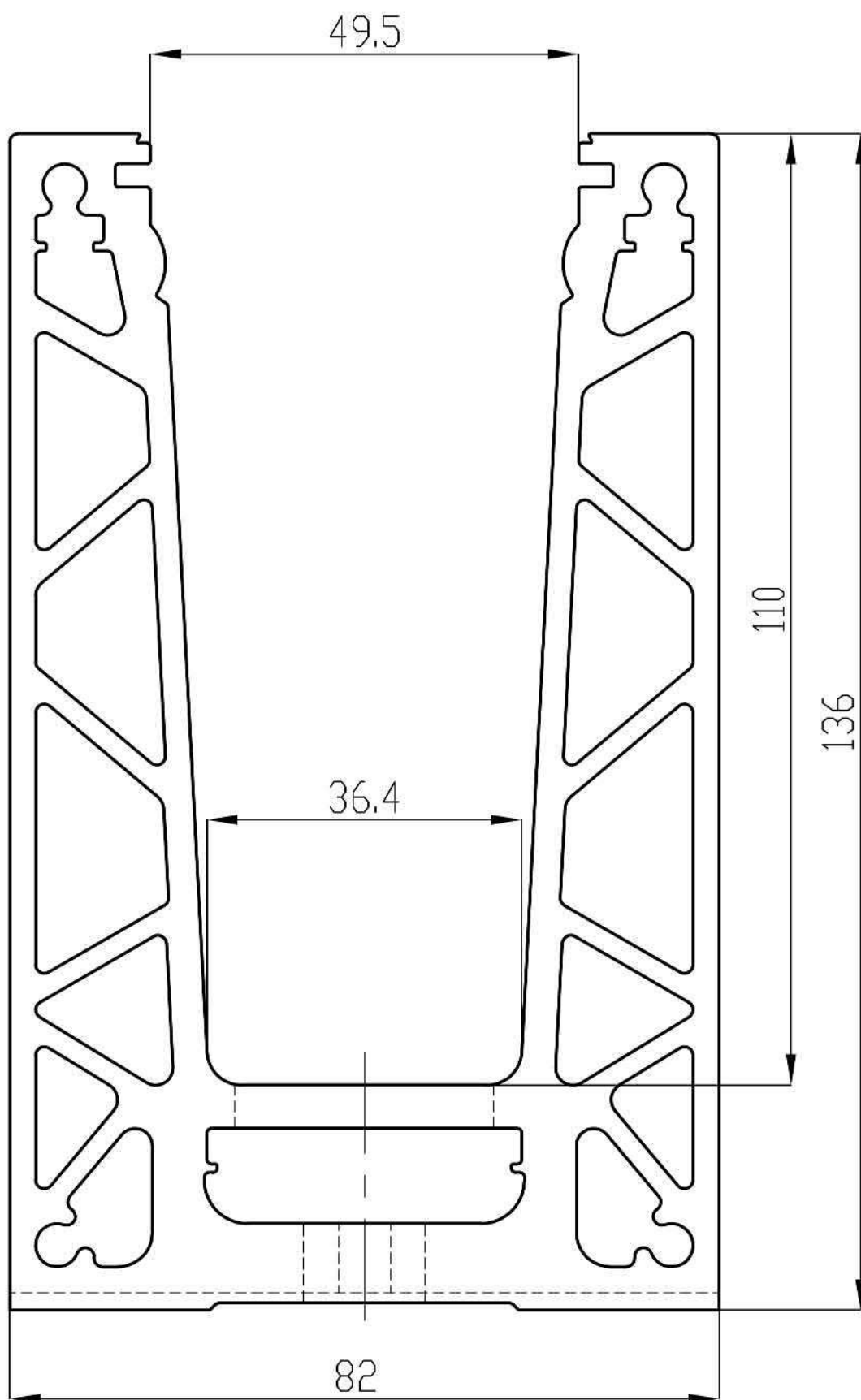


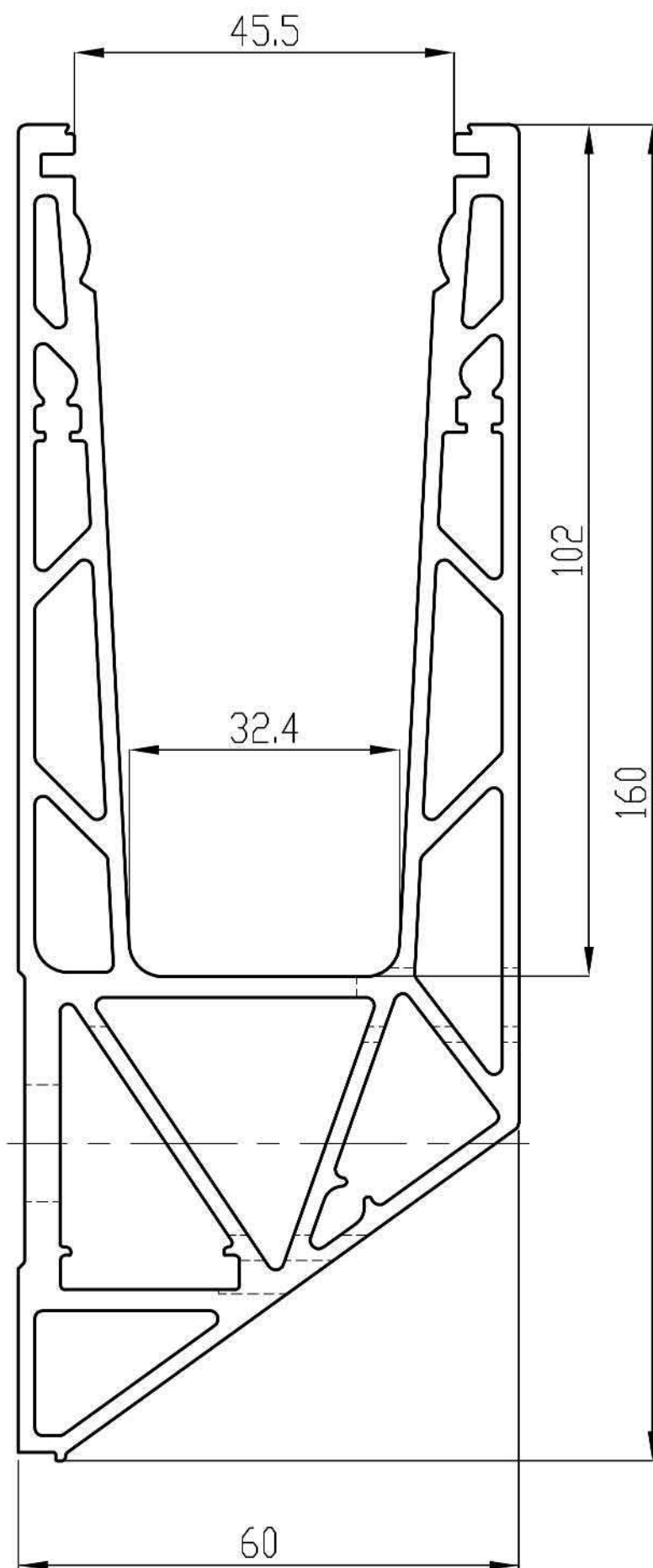
glass t 16,76-21,52

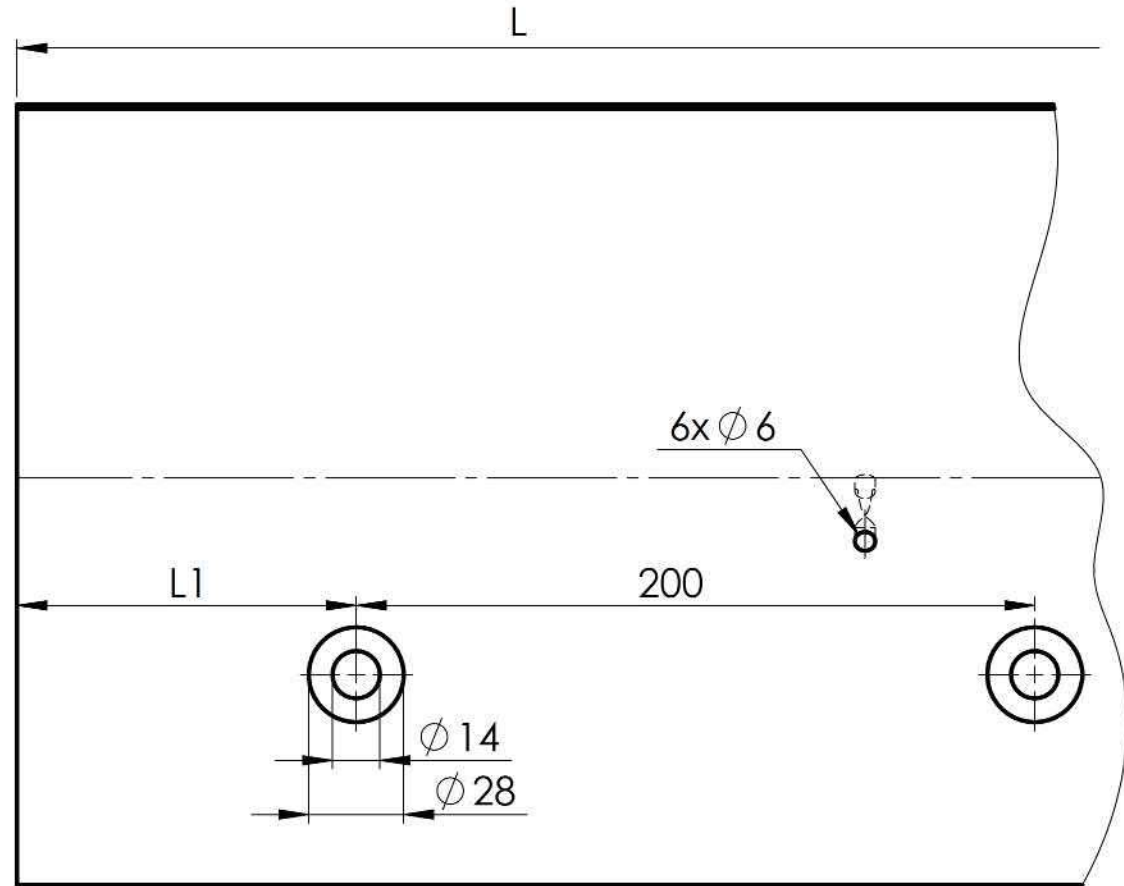
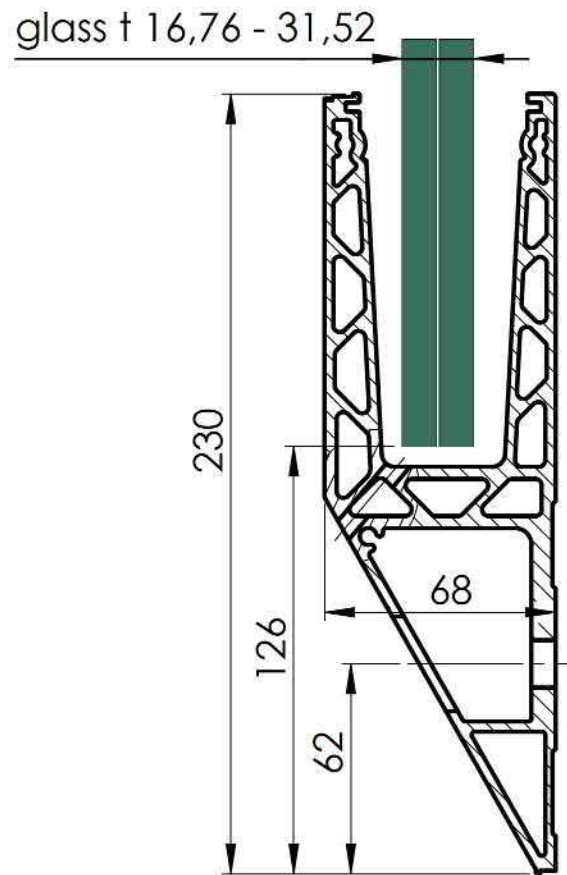


glass  $\pm 12-17,52$ 

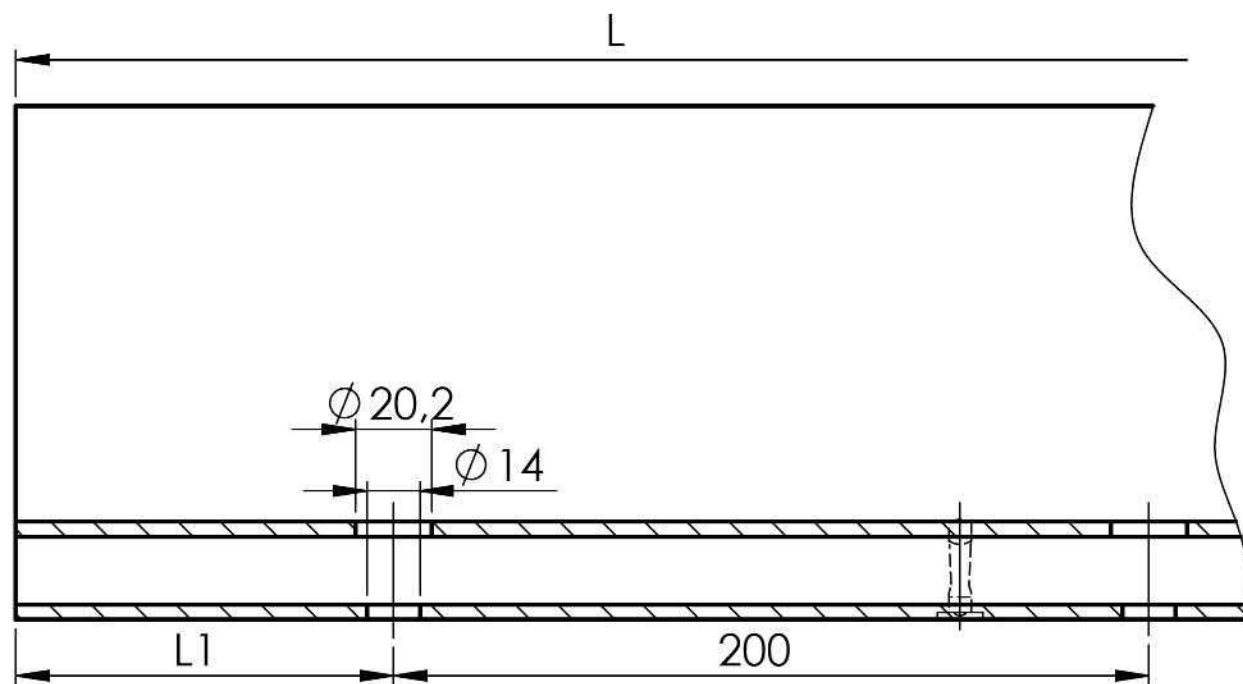
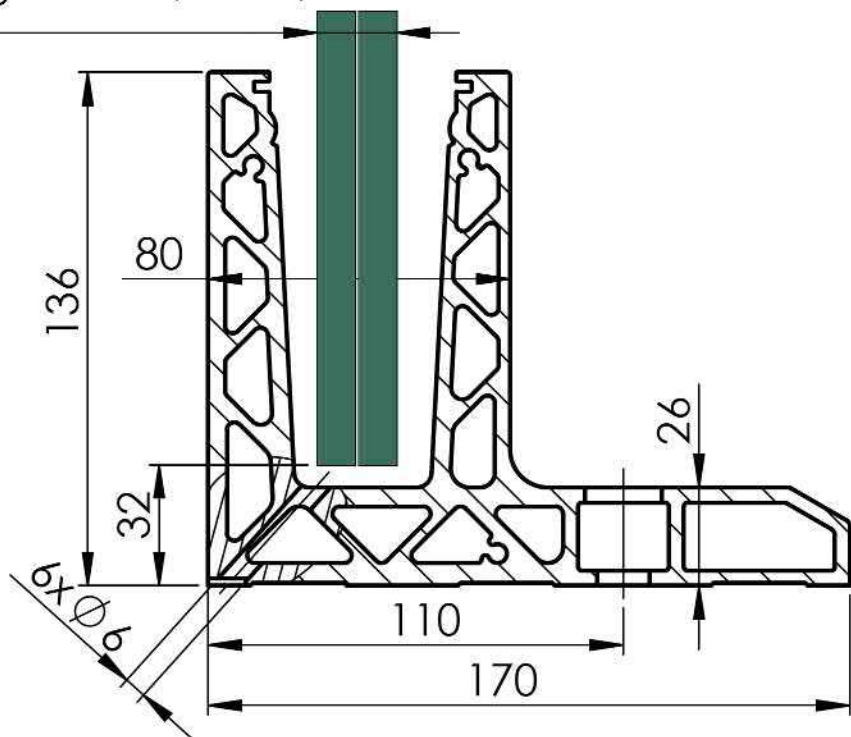


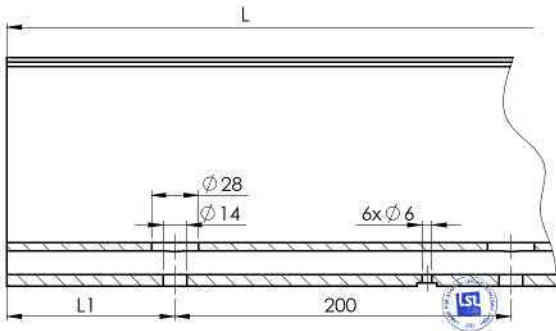
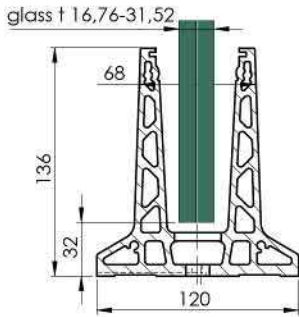






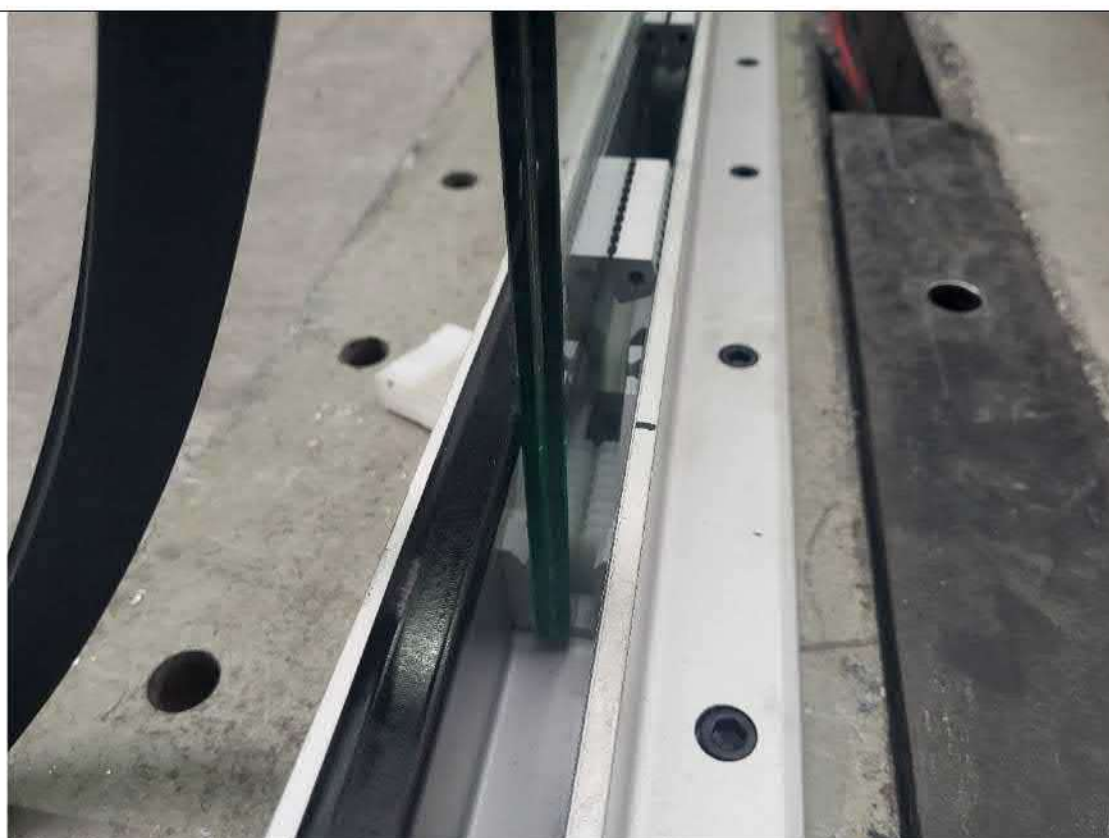
glass t 16,76-31,52



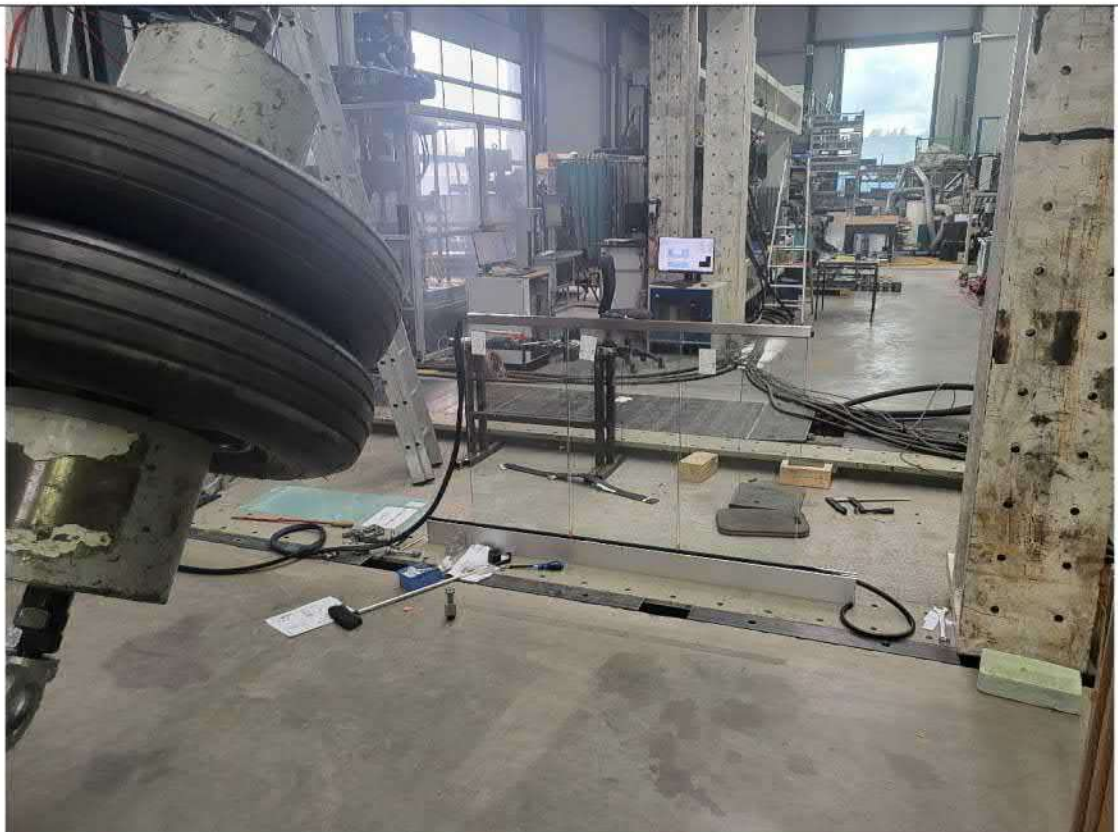




Ogólny widok zestawu testowego 1



Szczegółowy montaż szkła Flex



**Konfiguracja testowa 1**  
**Test udarności z wysokością upadku  $\Delta h = 700$  mm na P1**  
→ brak uszkodzeń



**Konfiguracja testowa 2**  
**Test udarności z wysokością upadku  $\Delta h = 700$  mm na P2**  
→ brak uszkodzeń





Ogólny widok zestawu testowego 3



**Konfiguracja testowa 2**  
**Test udarności z wysokością upadku  $\Delta h = 700 \text{ mm}$  na P1**  
**→ brak uszkodzeń**





Ogólny widok konfiguracji testowej 4



**Konfiguracja testowa 4**  
**Test udarności z wysokością upadku  $\Delta h = 700$  mm na P1**  
**→ brak uszkodzeń**





**Ogólny widok zestawu testowego 5**



**Szczegółowy montaż szkła Fix**





**Konfiguracja testowa 5**  
**Test udarności z wysokością upadku  $\Delta h = 700$  mm na P2**  
→ brak uszkodzeń



**Konfiguracja testowa 6**  
**Test udarności z wysokością upadku  $\Delta h = 700$  mm na P1**  
→ brak uszkodzeń



# Labor für Stahl- und Leichtmetallbau GmbH

Vedení: Prof. Dr. - Ing. Ö. Bucak  
na Mníchovská univerzita

Fakulta 02 stavební inženýrství / Ocelové konstrukce

Römerstraße 23, 86438 Kissing  
Tel.: 0049 08233 24699 52 - 2611 ; E-mail: info@laborsl.de



Bay 27

## Všeobecné osvědčení o zkoušce stavebního úřadu

**Číslo zkušebního certifikátu:** P-2024-3038

**Objekt:** celoskleněné zábradlí

**Systémy:** AL/0004-LIGHT; AL/0004-UNOXL; AL/0005-UNO  
AL/0006-UNO; AL/0008-ProXL; AL/0011-ProXL  
AL/0011-LIGHT; AL/0018; AL/0019

**Zamýšlený účel:** Ochranné zábradlí podľa DIN 18008-4  
Administrativní pokyny Technické stavební předpisy  
pro Bavorsko (Bay TB) Verze 2023/11  
Typ konstrukce podle C 4.12

**Kategorie bariér:** B

**Žadatel:** UMAKOV Group a.s.  
Galvaniho 7/D  
SK-821 04 Bratislava

**Datum vydání:** 07.05.2024

**Platí do:** 06.05.2029

Tento obecný certifikát stavebního úřadu potvrzuje, že výše uvedený objekt lze používat v souladu se státními stavebními předpisy.

Obecné osvědčení o zkoušce stavebního úřadu se skládá ze 7 stran a 9 příloh.

Za vedení a správce

Dipl. -Ing. (FH) A. Lorenz



|      |                                       |   |
|------|---------------------------------------|---|
| I.   | Obecné předpisy .....                 | 3 |
| II.  | Zvláštní předpisy .....               | 3 |
| 1.   | Předmět a oblast působnosti.....      | 3 |
| 1.1  | <i>Objekt</i> .....                   | 3 |
| 1.2  | <i>Rozsah použití</i> .....           | 3 |
| 1.3  | <i>Základ tohoto osvědčení</i> .....  | 3 |
| 2    | Požadavky na design .....             | 3 |
| 2.1  | <i>Popis konstrukce</i> .....         | 3 |
| 2.2  | <i>Použitý zkušební postup</i> .....  | 5 |
| 2.3  | <i>Použití, údržba a servis</i> ..... | 5 |
| 3.   | Platnost a specifikace rozměrů .....  | 5 |
| 3.1  | <i>Oblast použití</i> .....           | 5 |
| 3.2  | <i>Rozměry</i> .....                  | 6 |
| 4.   | Prohlášení o shodě .....              | 6 |
| 5.   | Související předpisy .....            | 6 |
| III. | Právní základ.....                    | 7 |
| IV.  | Poučení o právu na odvolání .....     | 7 |



## I. Obecné předpisy

1. Obecné osvědčení o zkoušce stavebního úřadu nenahrazuje povolení, schválení a certifikáty, které jsou ze zákona vyžadovány pro stavební projekty.
2. Obecné osvědčení o zkoušce stavebního úřadu se vydává, aniž by byla dotčena práva třetích osob, zejména práva soukromého vlastnictví.
3. Bez ohledu na další předpisy v části „Zvláštní předpisy“ musí výrobce konstrukce poskytnout uživateli stavby kopie obecného osvědčení o zkoušce stavebním úřadem a upozornit, že obecné osvědčení o zkoušce stavebním úřadem musí být k dispozici v místě užívání. Na žádost musí být dotčeným orgánům poskytnuty kopie obecného osvědčení o zkoušce stavebního úřadu.
4. Obecný certifikát o zkoušce stavebního úřadu musí být reprodukován pouze v nezkrácené verzi. Zveřejnění po částech vyžaduje souhlas Labor für Stahl- und Leichtmetallbau GmbH. Reklamní texty a výkresy nesmí být v rozporu s obecným osvědčením o zkoušce stavebního úřadu. Překlady obecného osvědčení o zkoušce stavebního úřadu musí obsahovat poznámku „Tento překlad německého originálu nebyl přezkoumán Labor für Stahl- und Leichtmetallbau GmbH“.

## II. Zvláštní předpisy

### 1. Předmět a oblast působnosti

#### 1.1 Objekt

Předmětem osvědčení o zkoušce obecného stavebního úřadu je bezpečnostní kompozitní zasklení zkonstruované společností UMAKOV Group a.s. v souladu s administrativními pokyny Technických stavebních předpisů pro Bavorsko (Bay TB) verze 2023/11. Skla jsou na spodním okraji upevněna liniově a na horním okraji skla jsou spojena profilem zábradlí.

#### 1.2 Rozsah použití

Výše uvedený objekt se používá v souladu s normou DIN 18008-4, Další požadavky na bariérové zasklení podle **kategorie B**.

#### 1.3 Základ tohoto osvědčení

Podkladem pro tento zkušební certifikát je zkušební protokol 2024-3037.



## 2 Požadavky na design

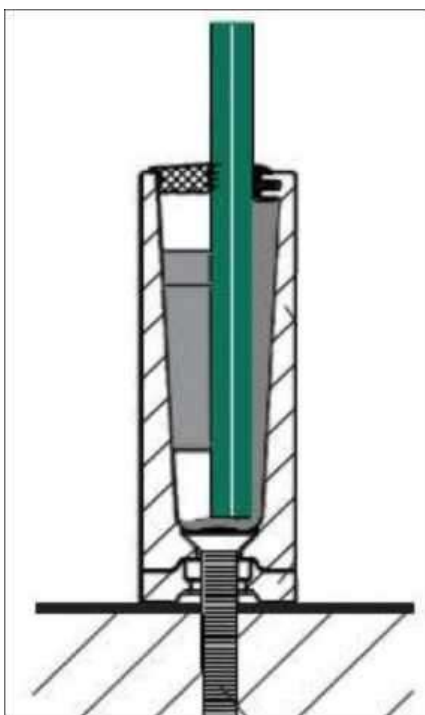
### 2.1 Popis konstrukce

#### 2.1.1 Montáž skla

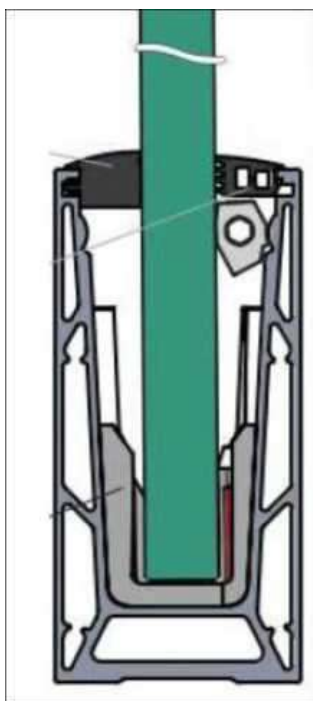
##### spodní lineární upevnění

Skleněné tabule jsou umístěny v hliníkové nosné konstrukci ve tvaru písmene U a upnuty pomocí těsnění a klínů. Přílohy 1 až 9 obsahují konstrukční výkresy všech systémů upevnění skla. Profily lze umístit na podlahu nebo namontovat na čelní stranu. Hloubka upnutí je přibližně 100 mm.

Sklo se upíná pomocí plastových klínů a oboustranných gum EPDM. Existují varianty upevnění FIX a FLEX. Obě varianty jsou znázorněny v příčném řezu na obrázcích 1 a 2.



III. 1: montáž skla FIX



III. 2: montáž skla FLEX

Každé sklo je upevněno nejméně ve 3 bodech pomocí příslušného upevňovacího systému.

##### Nosné madlo

Horní hrany tabulí musí být vzájemně spojeny nasazeným, souvislým profilem madla. Prokázání stability madla musí v zásadě odpovídat požadavkům normy DIN 18008-4.

### 2.1.2 Zasklívání

#### Složení skla 1 :

|                               |                     |
|-------------------------------|---------------------|
| tvrzené sklo (ESG)            | 6,00 mm             |
| Polyvinyl- Butyralfolie (PVB) | 0,76 mm             |
| tvrzené sklo (ESG)            | 6,00 mm             |
| <b>celková tloušťka</b>       | <b>ca. 12,76 mm</b> |

#### Složení skla 2

|                               |                     |
|-------------------------------|---------------------|
| tvrzené sklo (ESG)            | 8,00 mm             |
| Polyvinyl- Butyralfolie (PVB) | 0,76 mm             |
| tvrzené sklo (ESG)            | 8,00 mm             |
| <b>celková tloušťka</b>       | <b>ca. 16,76 mm</b> |

Povoleno je pouze sklo podle DIN 18008-4. Lze použít kalené bezpečnostní sklo podle DIN EN 12150 nebo DIN EN 14179. Jako vrstvené bezpečnostní sklo mohou být použity všechny sklady skla s mezivrstvami, které mají odpovídající schválení. Výše uvedené tloušťky skla a mezivrstvy mohou být překročeny. Pro vrstvené sklo lze použít všechny mezivrstvy s příslušným obecným certifikátem.

### 2.2 Použitý zkušební postup

Zkouška bariérové funkce zasklení byla provedena podle přílohy A normy DIN 18008-4. Nosnost při nárazovém zatížení byla testována pro standardní rozměry popsaného zasklení pomocí kyvadlové nárazové zkoušky. Výsledky zkoušky jsou zdokumentovány ve zkušebním protokolu 2024-3037.

### 2.3 Použití, údržba a servis

Konstrukce musí být namontována a zajištěna vhodnými opatřeními tak, aby trvale splňovala stanovené požadavky jako bariéra. Prokázání bezpečného ukotvení zasklívací konstrukce na budově se musí řídit platnými stavebně technickými předpisy.

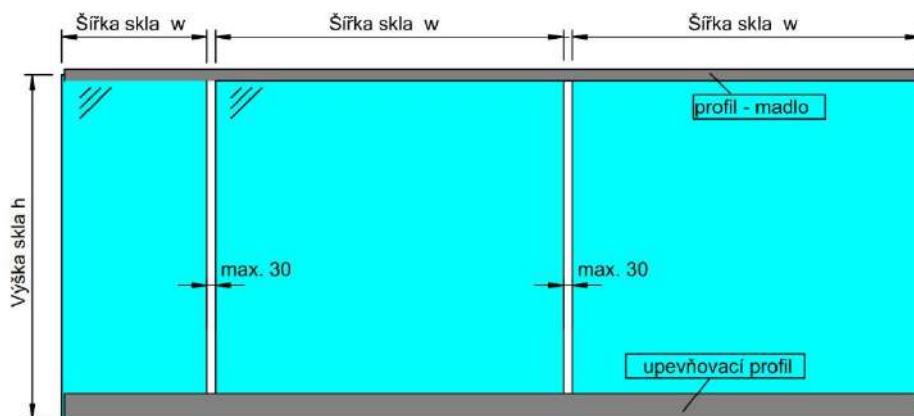
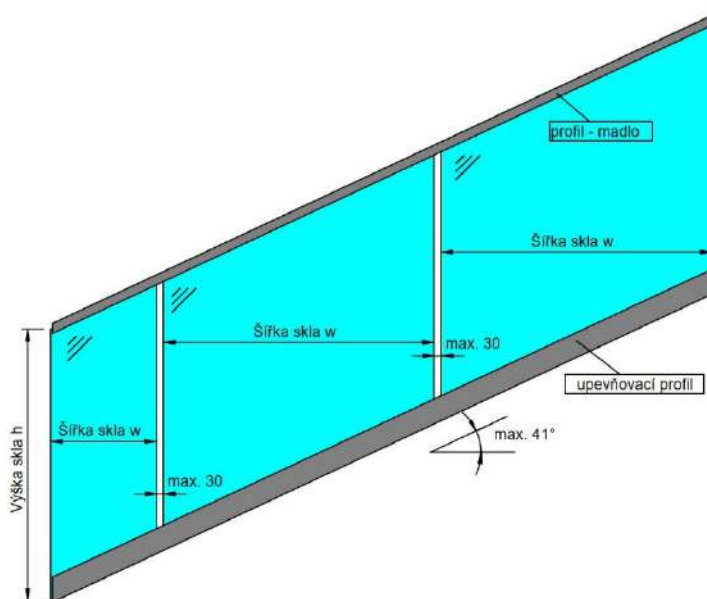
## 3. Platnost a specifikace rozměrů

### 3.1 Oblast použití

Obecné osvědčení o zkoušce stavebního úřadu platí pro konstrukci popsanou v oddíle 2.

Zasklení má bariérovou funkci podle kategorie B. Přípustné rozměry pro odpovídající instalační situaci jsou uvedeny v následujících tabulkách a na obrázcích.



Přímá instalace:Odchylka od pravoúhlého tvaru (schodiště):**Tabulka 1:** přípustné rozměry

| složení skla |            | Šířka skla W [mm] |     | Výška skla h [mm] |      |
|--------------|------------|-------------------|-----|-------------------|------|
|              |            | min               | max | min               | max  |
| 1            | 2x6 mm ESG | 500               | any | 500               | 1100 |
| 2            | 2x8 mm ESG | 500               | any | 500               | 1200 |

**3.2 konstrukční návrh**

Pro použití musí být pro zasklení a montážní konstrukce předloženo vypočtené posouzení únosnosti při statickém zatížení podle DIN 18008-4, oddíl 6.1.

**4. Prohlášení o shodě**

Konstrukce popsaná v tomto obecném osvědčení o zkoušce stavebního úřadu vyžaduje prohlášení o shodě od uživatele (stavebníka) v souladu se stavebním zákonem Bádenska-Württemberska.



## 5. Související předpisy

Při popisu je třeba zohlednit ustanovení normy DIN 18008-4, Další požadavky na bariérová zasklení. Dále se odkazuje na následující normy a informační listy v aktuálním znění:

- [a] Stavební řád pro Bayern (LBO) verze 2007/08
- [b] Správní pokyny Technické stavební předpisy pro Bayern (Bay B) verze 2023/11
- [c] DIN EN 14449; Sklo ve stavebnictví - Vrstvené sklo a vrstvené bezpečnostní sklo
- [d] DIN 572, část 1-2; Sklo ve stavebnictví - Základní sodnovápenaté křemičité sklo Výrobky
- [e] DIN 12150, část 1; Sklo ve stavebnictví - Tepelně tvrzené sodnovápenatokřemičité bezpečnostní sklo
- [f] DIN 14179, část 1 ; Sklo ve stavebnictví - Tepelně tvrzené sodnovápenatokřemičité bezpečnostní sklo tepelně namáčené
- [g] DIN EN 1863, část 1; Sklo ve stavebnictví - Tepelně tvrzené sodnovápenaté křemičité sklo
- [h] DIN 18008, část 1-2; Sklo ve stavebnictví - Pravidla pro navrhování a konstrukci

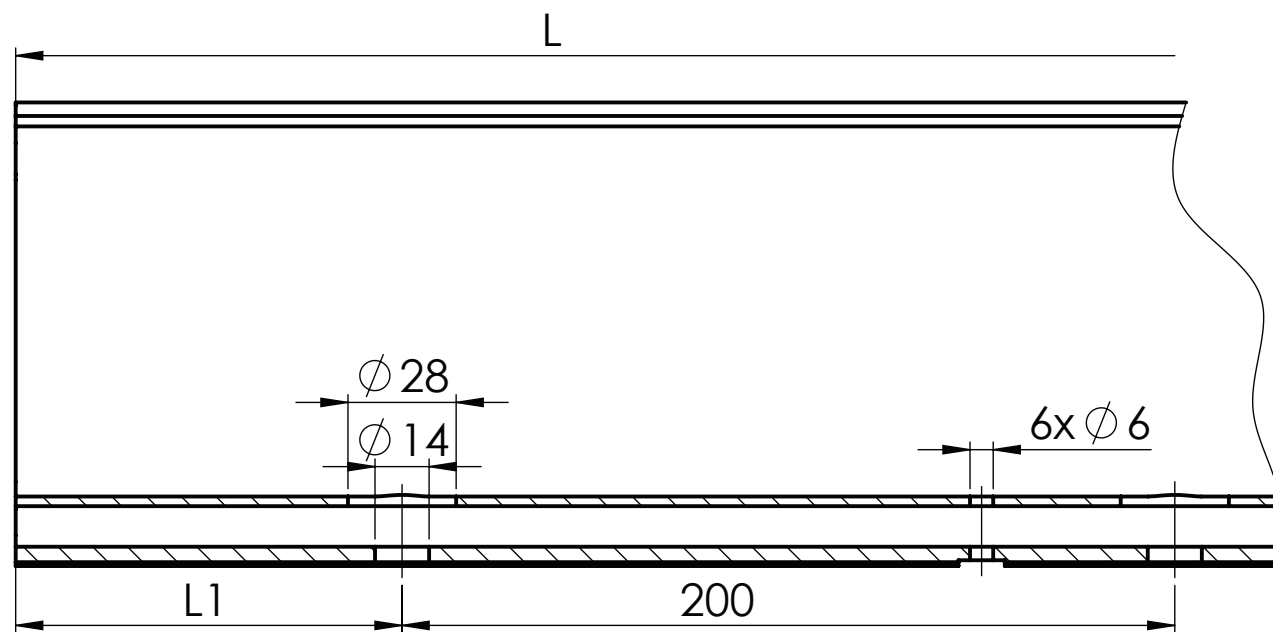
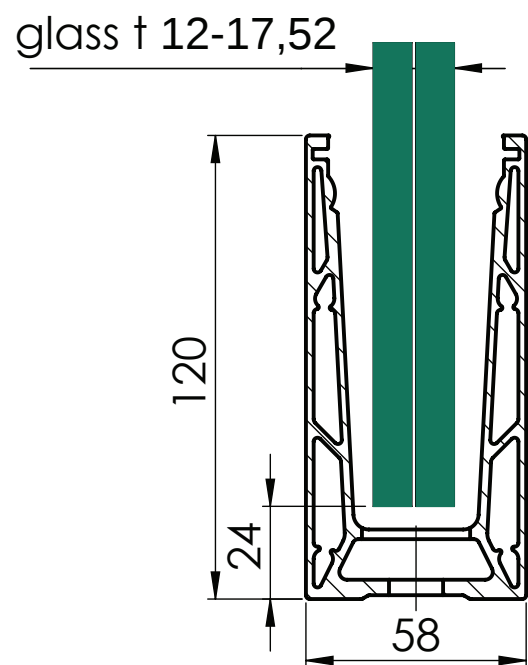
## III. Právní základ

Tento obecný certifikát o zkoušce stavebního úřadu byl vydán na základě článku 19 stavebního zákona pro Bavorsko v souladu se správními pokyny Technických stavebních předpisů pro Bavorsko (Bay TB) verze 2023/11.

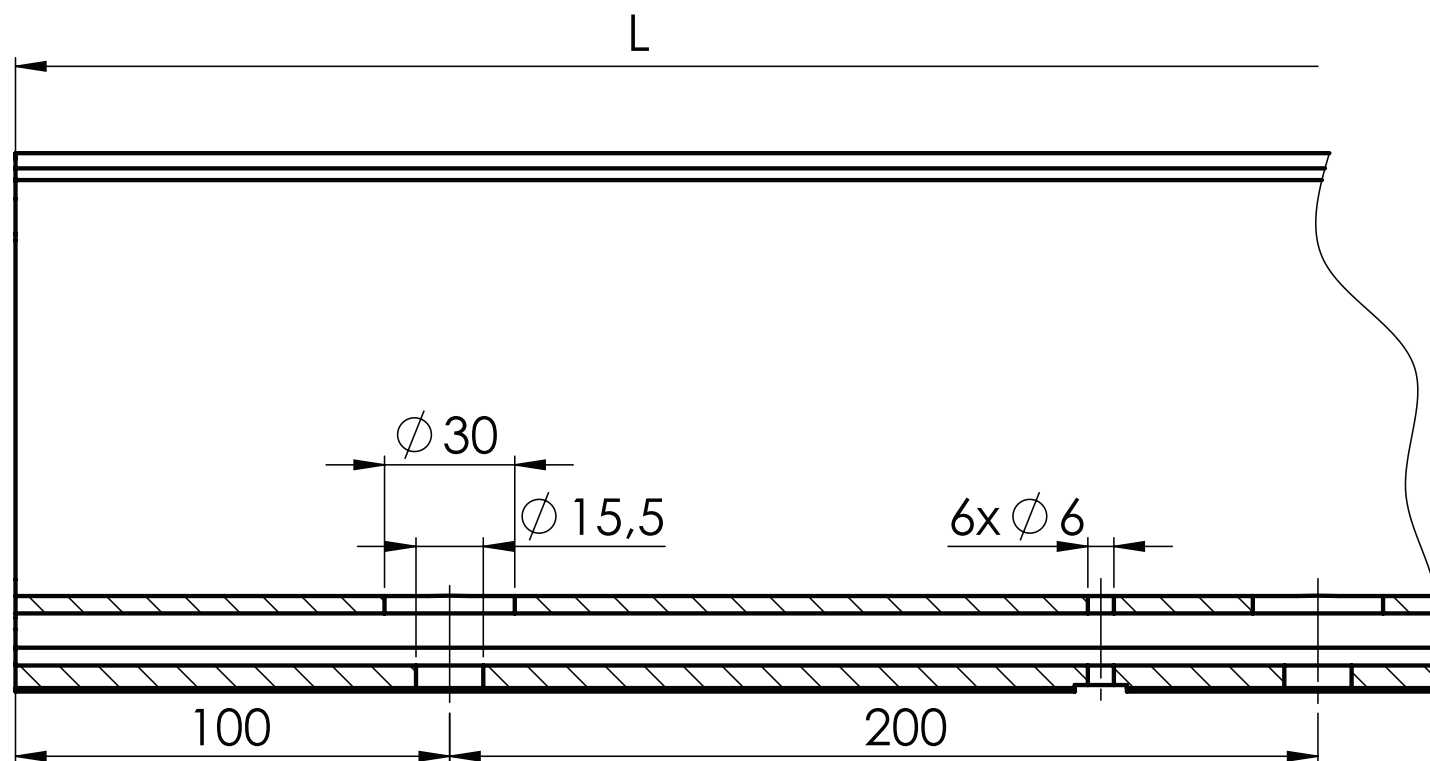
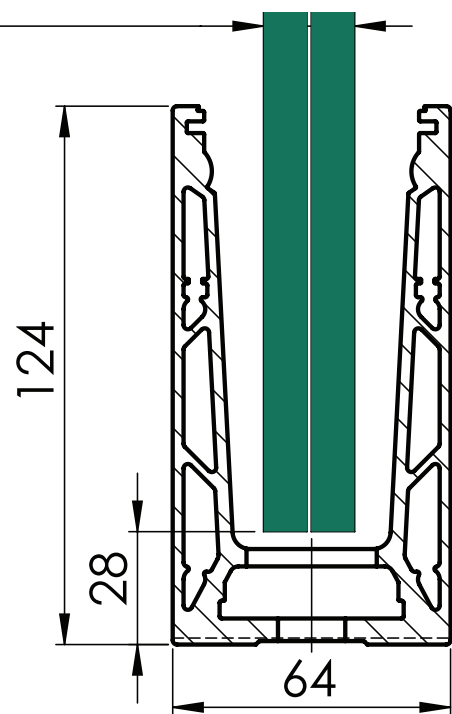
## IV. Poučení o právu na odvolání

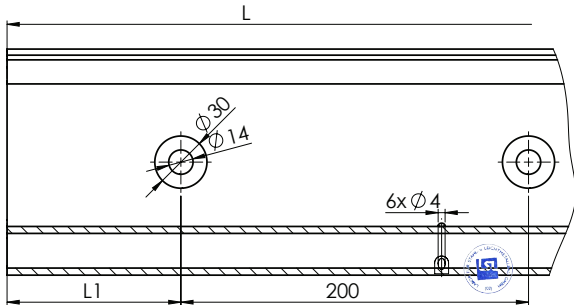
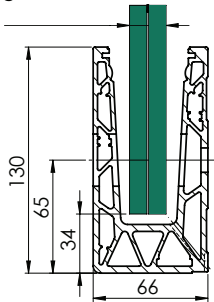
Proti tomuto obecnému osvědčení o zkoušce stavebního úřadu se lze odvolat do jednoho měsíce od jeho vydání. Odvolání musí být podáno písemně nebo k zápisu u Labor für Stahl- und Leichtmetallbau GmbH.

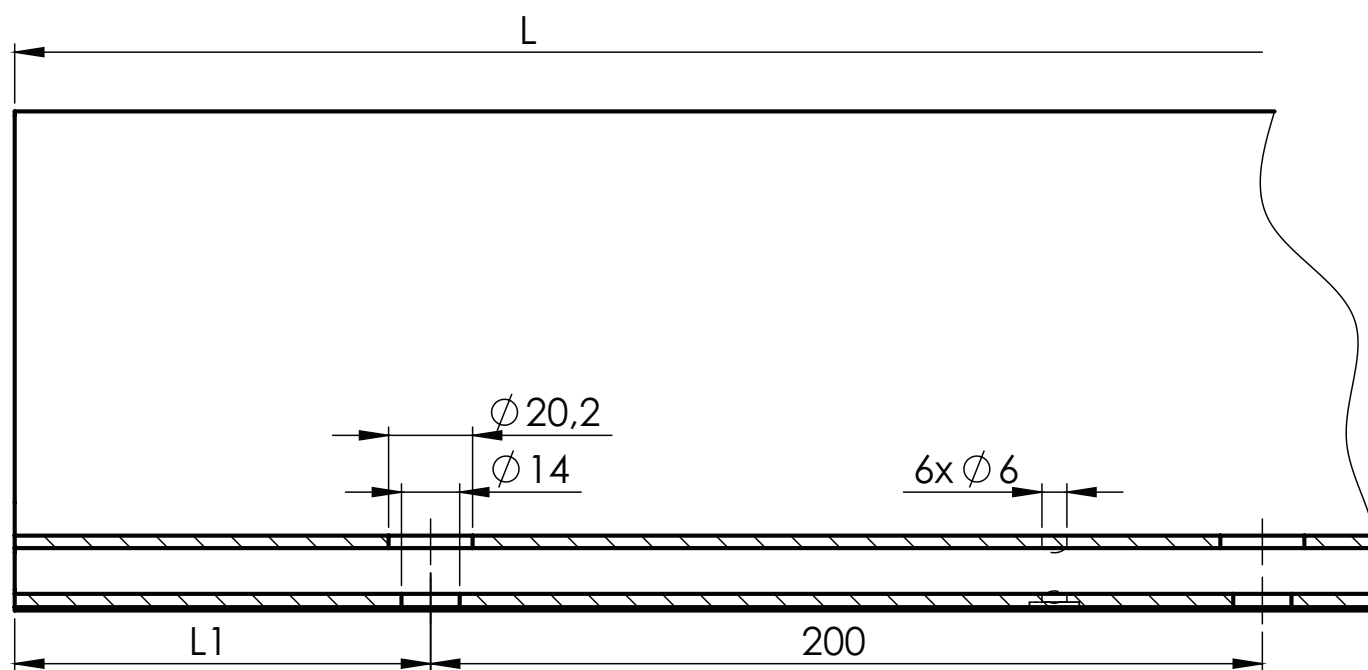
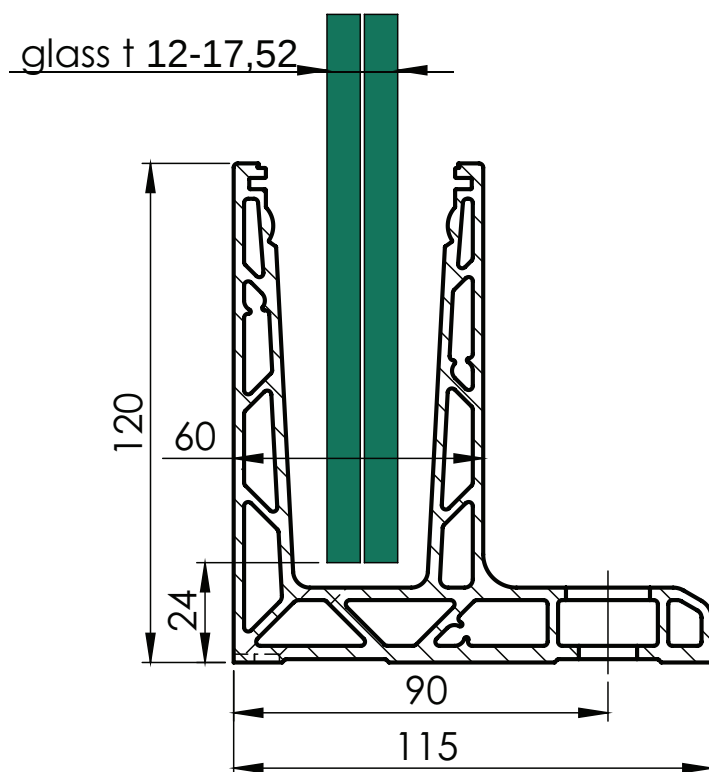


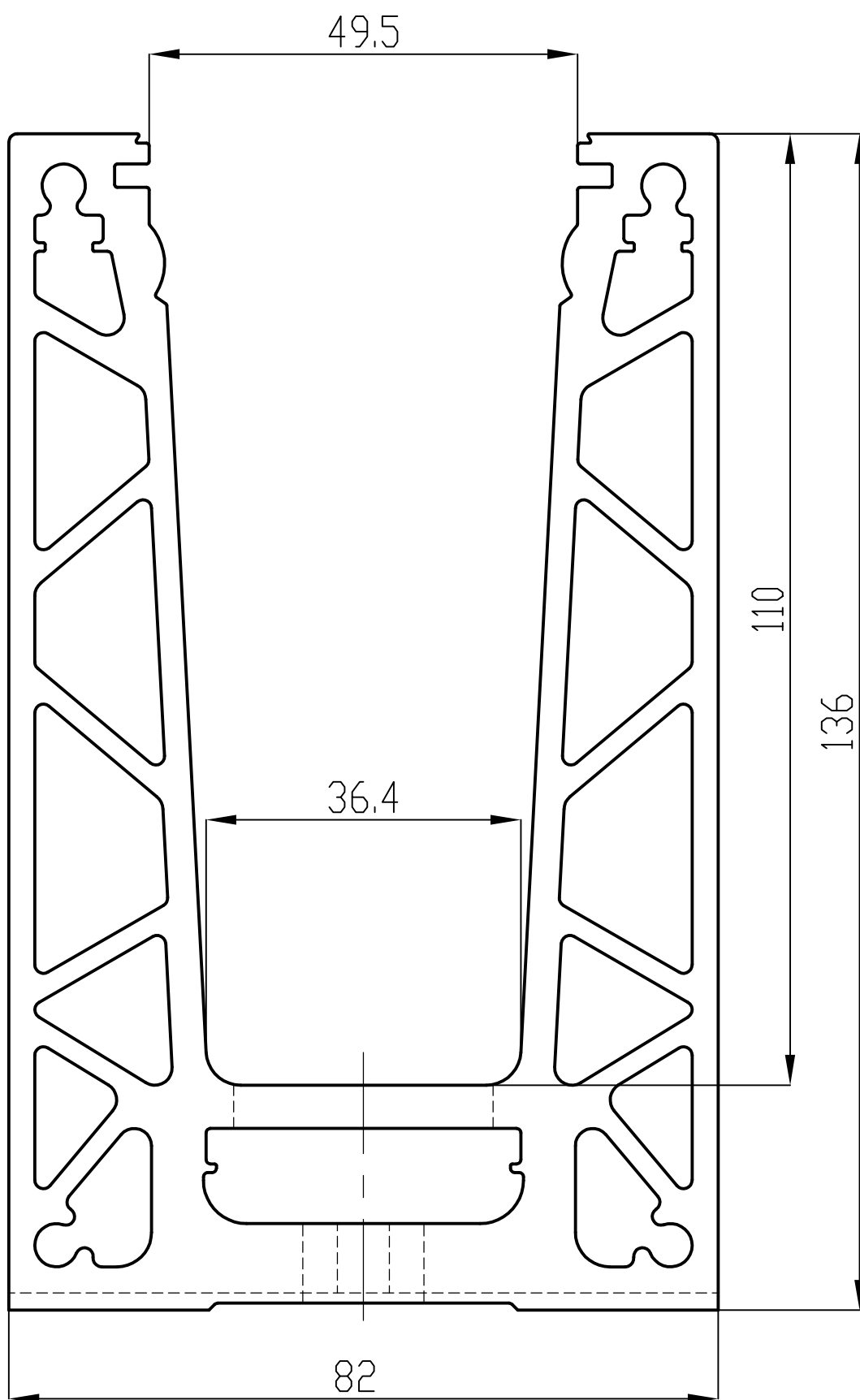


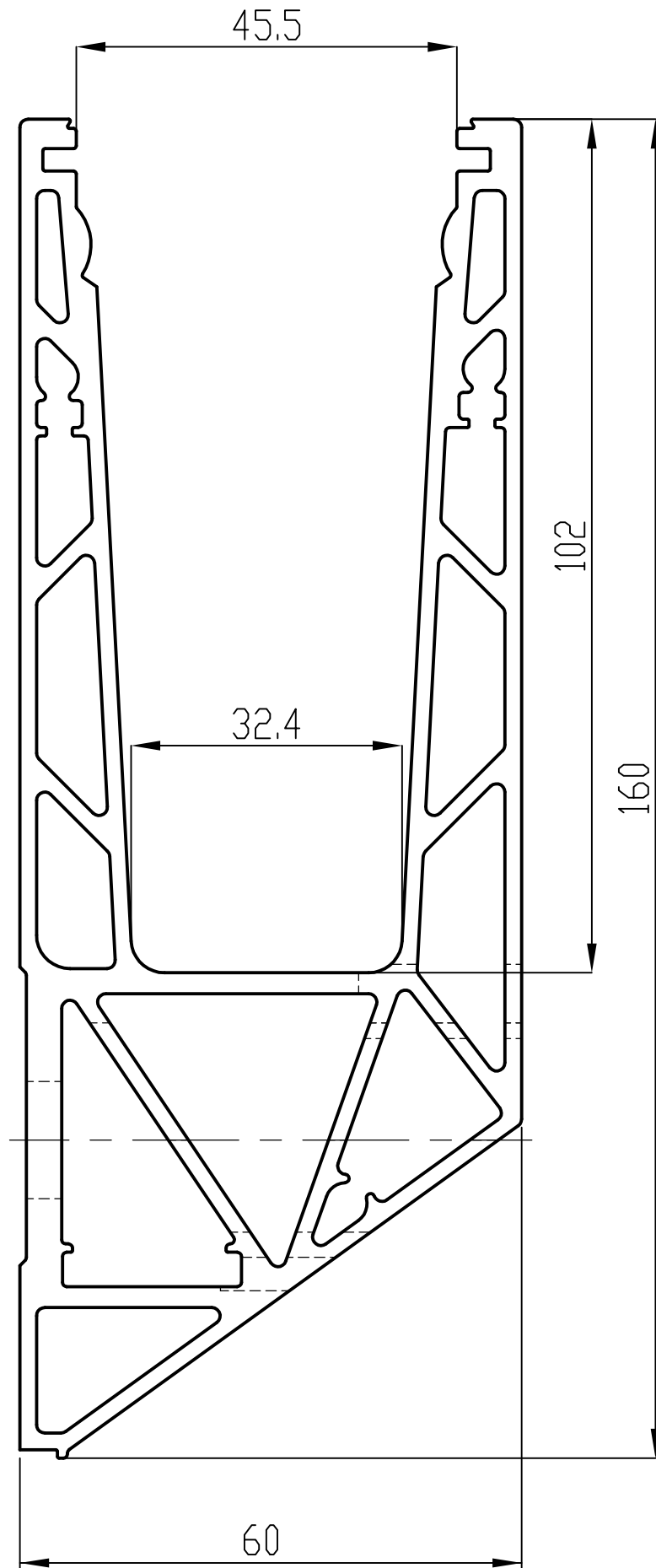
glass t 16,76-21,52



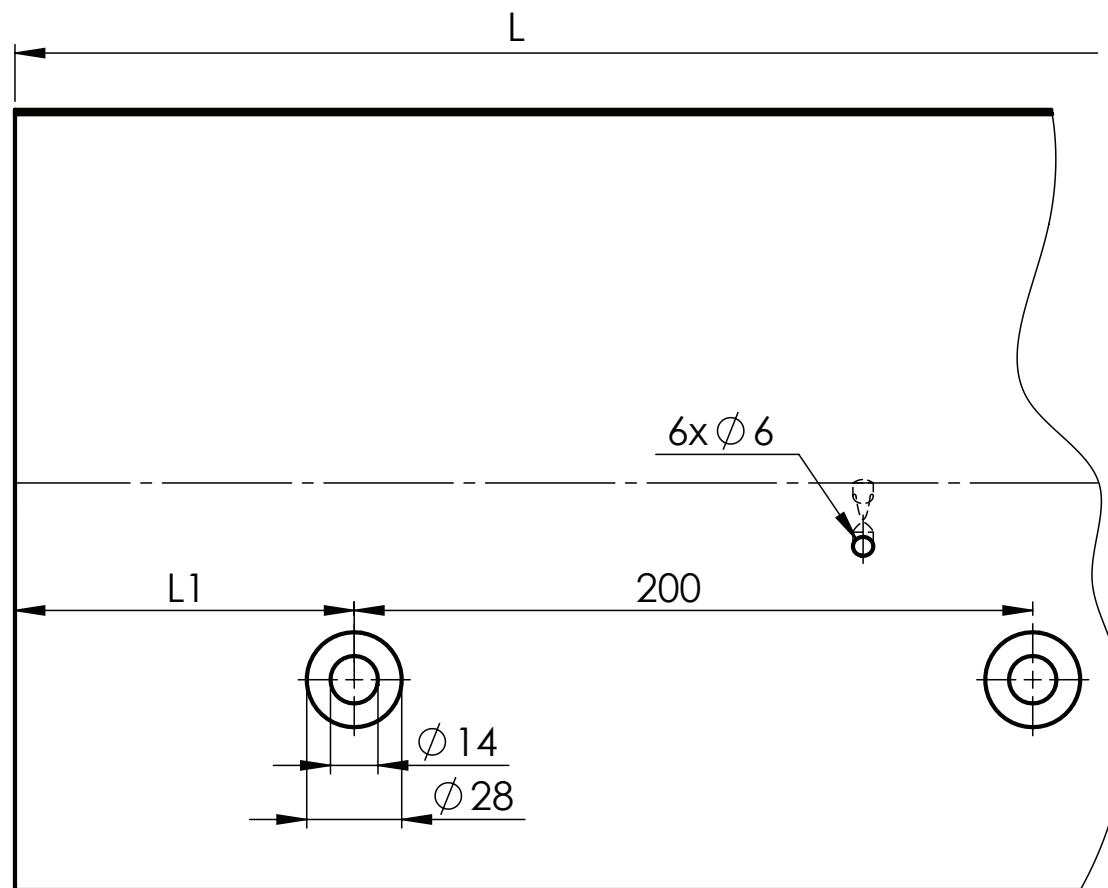
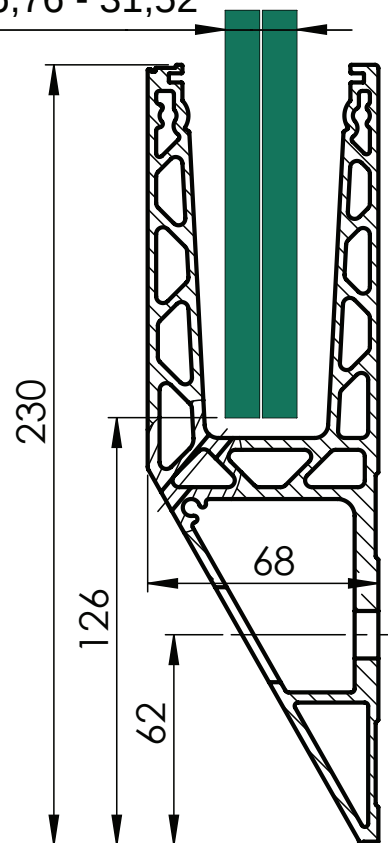
glass  $\pm 12-17,52$ 



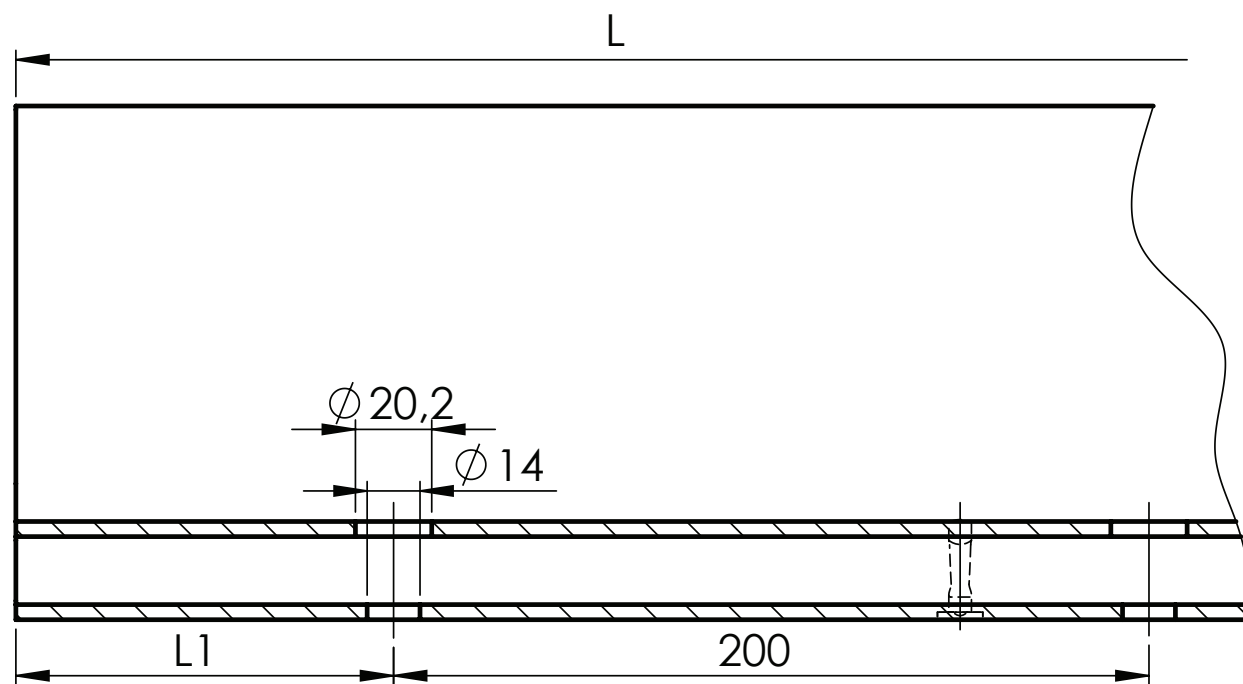
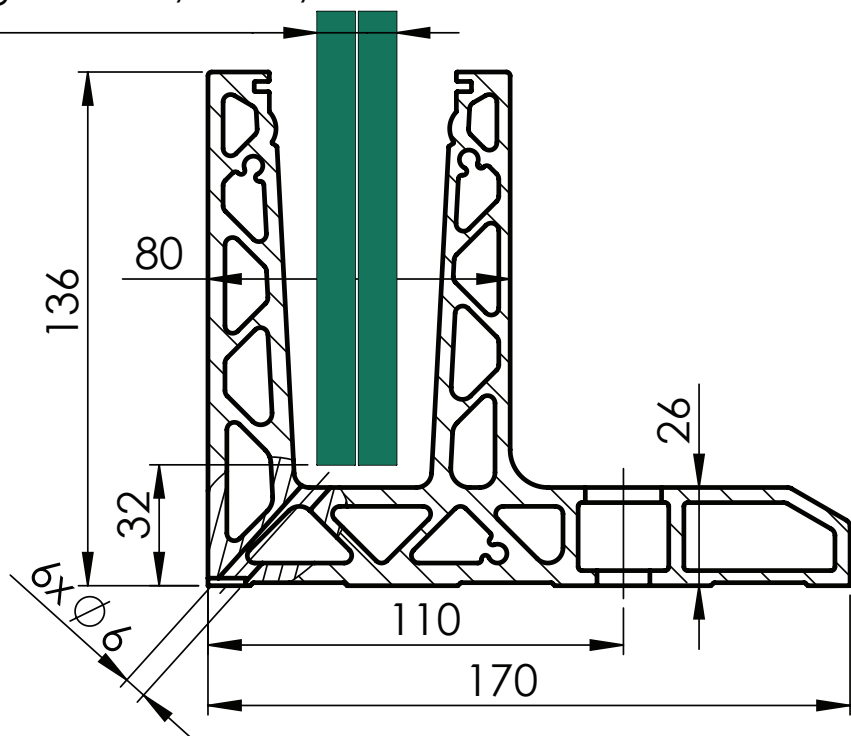


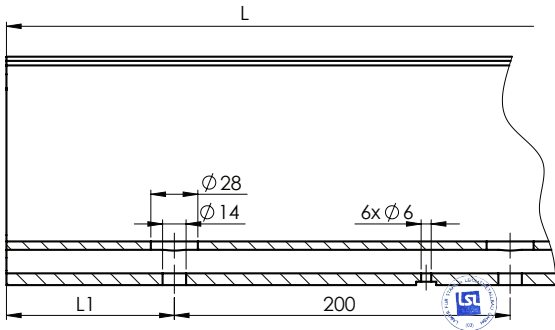
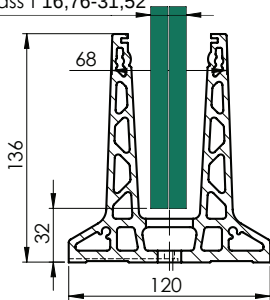


glass  $\pm 16,76 - 31,52$



glass  $\pm 16,76-31,52$



glass  $t$  16,76-31,52

## Dodatek k obecnému stavebně-technickému osvědčení: P-2024-3038

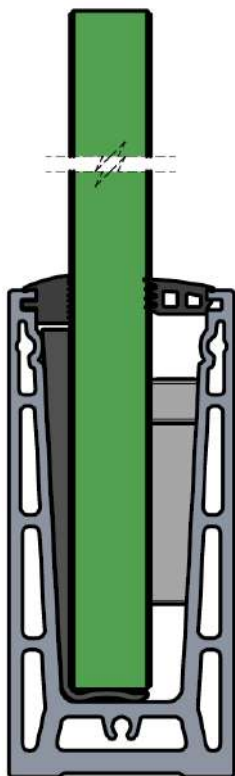
Applicant: **UMAKOV Group a.s.**  
Galvaniho 7/D  
SK-821 04 Bratislava

Ustanovení obecného stavebně-technického osvědčení jsou změněna a doplněna následovně.

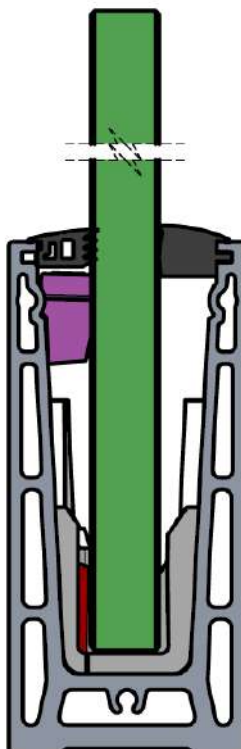
Článek **2.1.1 Upevnění skla** je změněno následovně:

### Spodní lineární upevnění

Skleněné tabule jsou umístěny do hliníkové podkonstrukce ve tvaru U a upevněny pomocí těsnění a klínů. Přílohy 1 až 13 obsahují konstrukční výkresy všech systémů upevnění skla. Profily mohou být umístěny na podlaze nebo montovány na čelní stranu. Hloubka upnutí je přibližně 100 mm. Sklo je upnuto pomocí plastových klínů a pryžových těsnění EPDM z obou stran. Existují varianty upevnění FIX a FLEX. Obě varianty jsou znázorněny v příčných řezech na obrázcích 1 a 2.



III. 1: Montáž skla FIX



III. 2: Montáž skla FLEX

Každá skleněná tabule je upevněna alespoň ve třech bodech odpovídajícím upevňovacím systémem.

Nosné zábradlí

Horní hrany skleněných tabulí musí být vzájemně spojeny souvislým zábradelním profilem. Pro ověření zábradlí je nutné dodržet požadavky normy DIN 18008-4.

Toto oznámení obsahuje 2 strany a 13 příloh.

Kissing, 11.03.2025

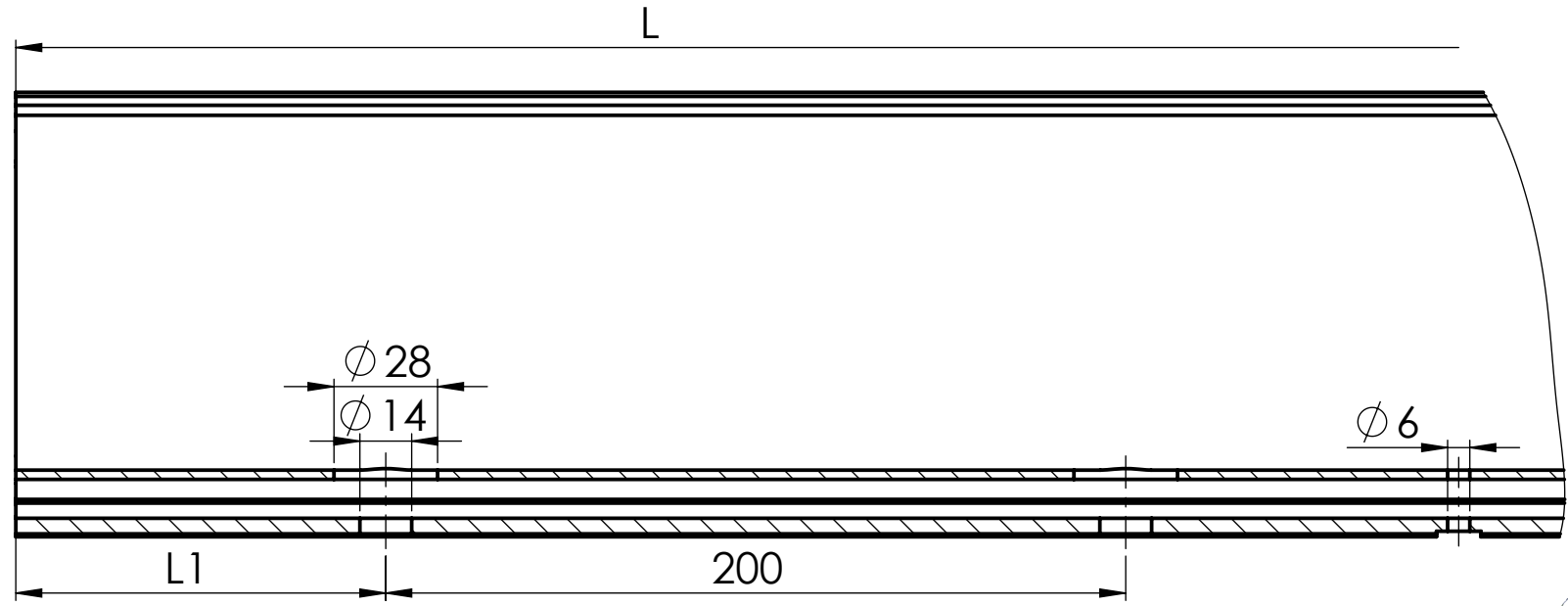
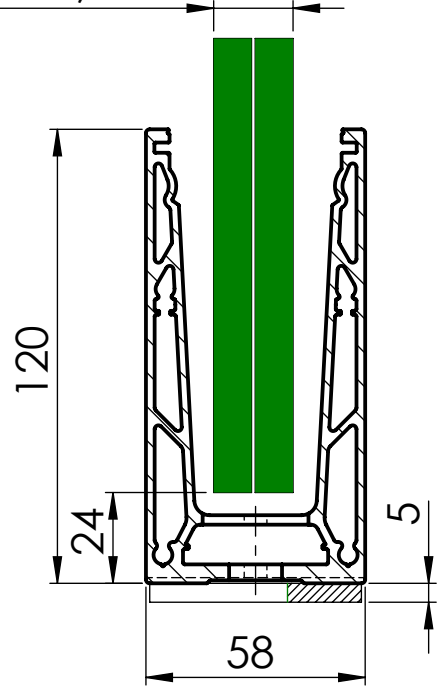
Za vedení a správce



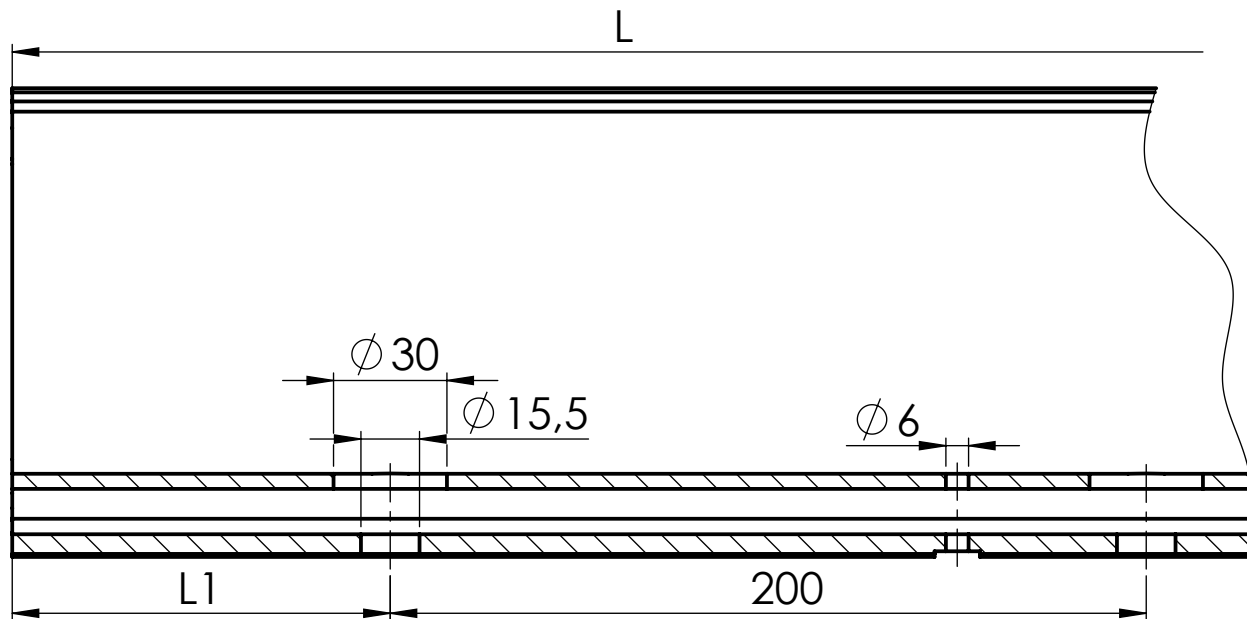
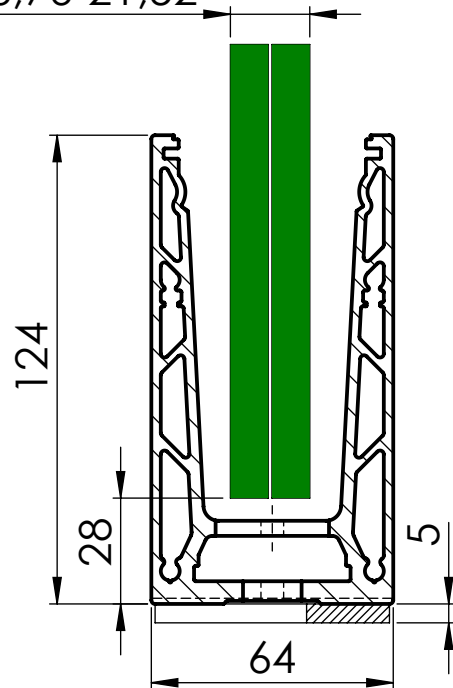
Dipl. -Ing. (FH) A. Lorenz



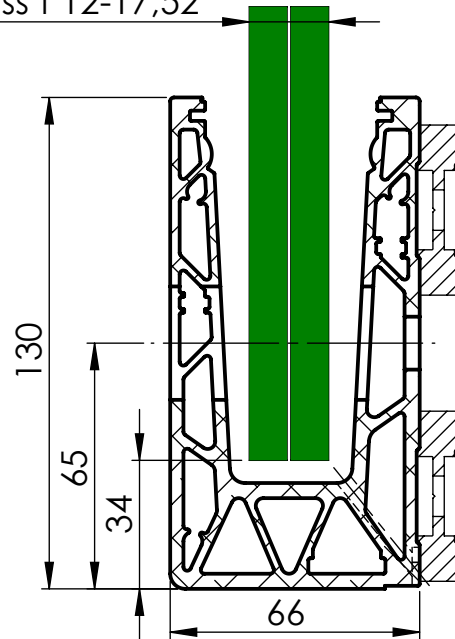
glass t 12-17,52



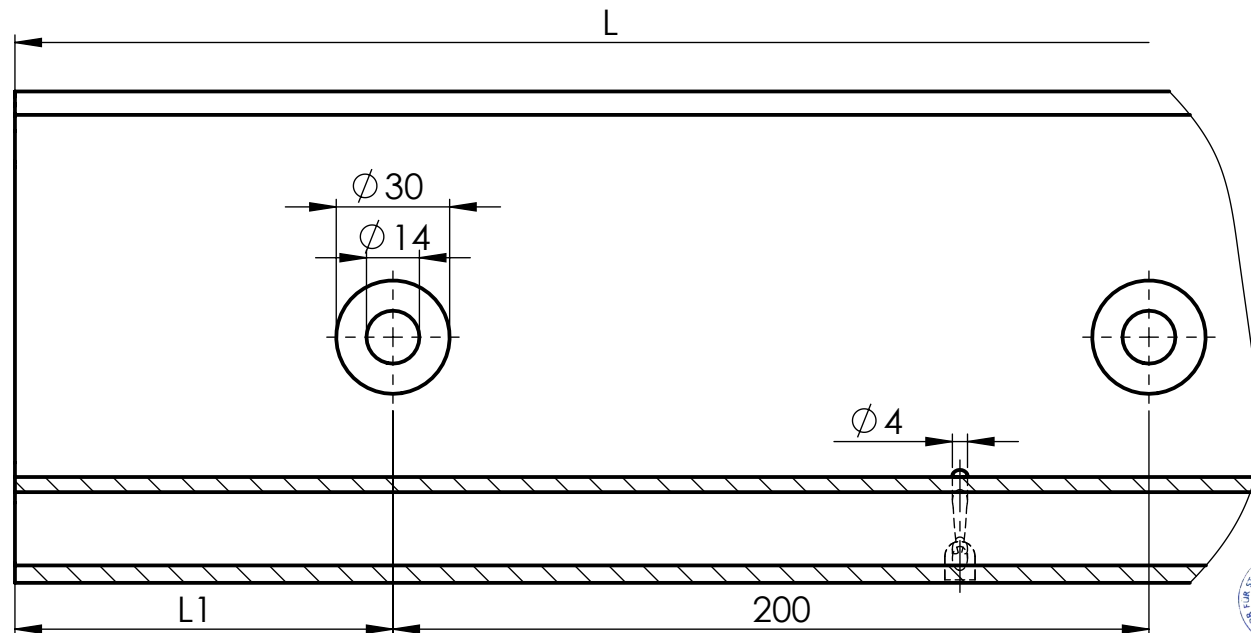
glass t 16,76-21,52

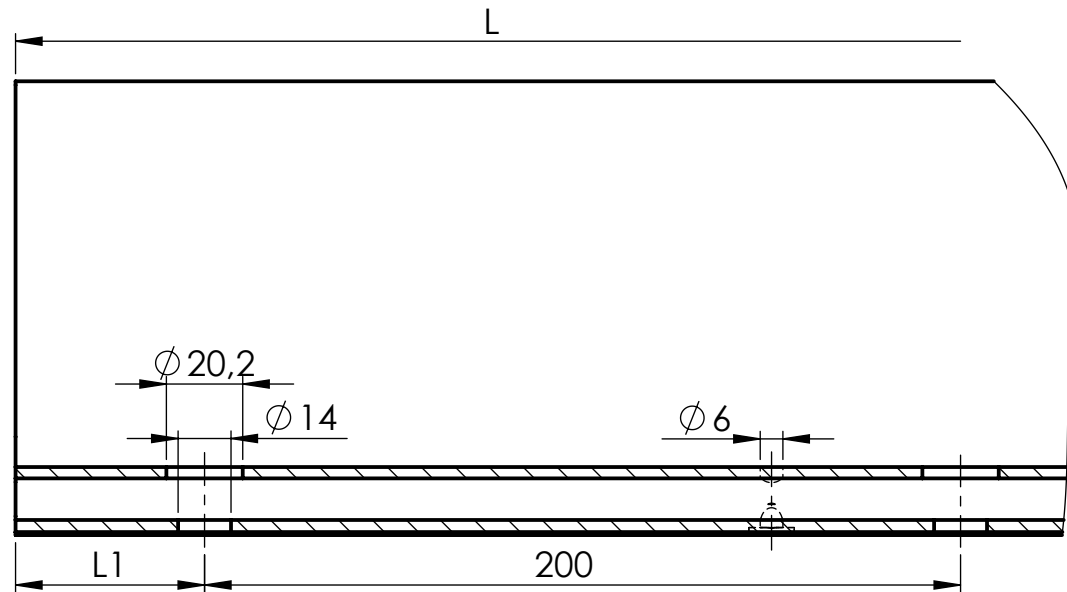
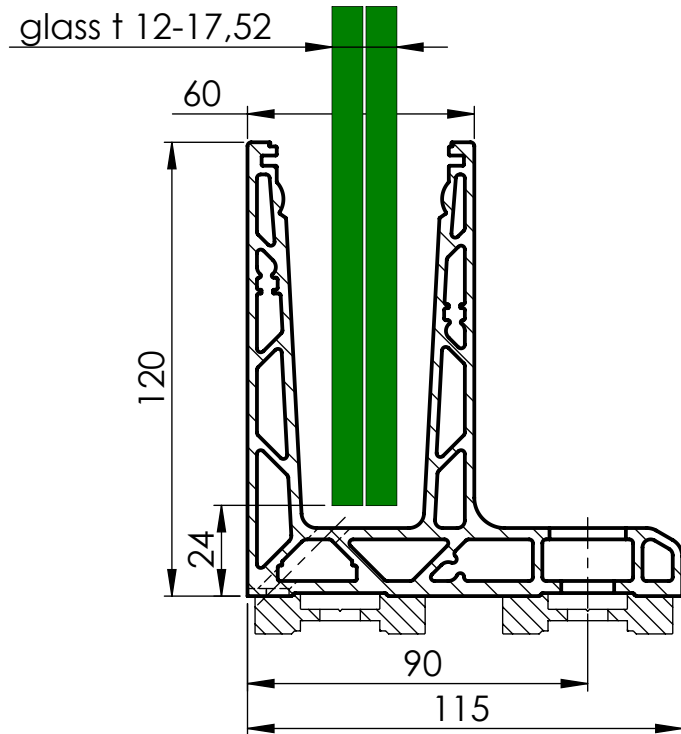


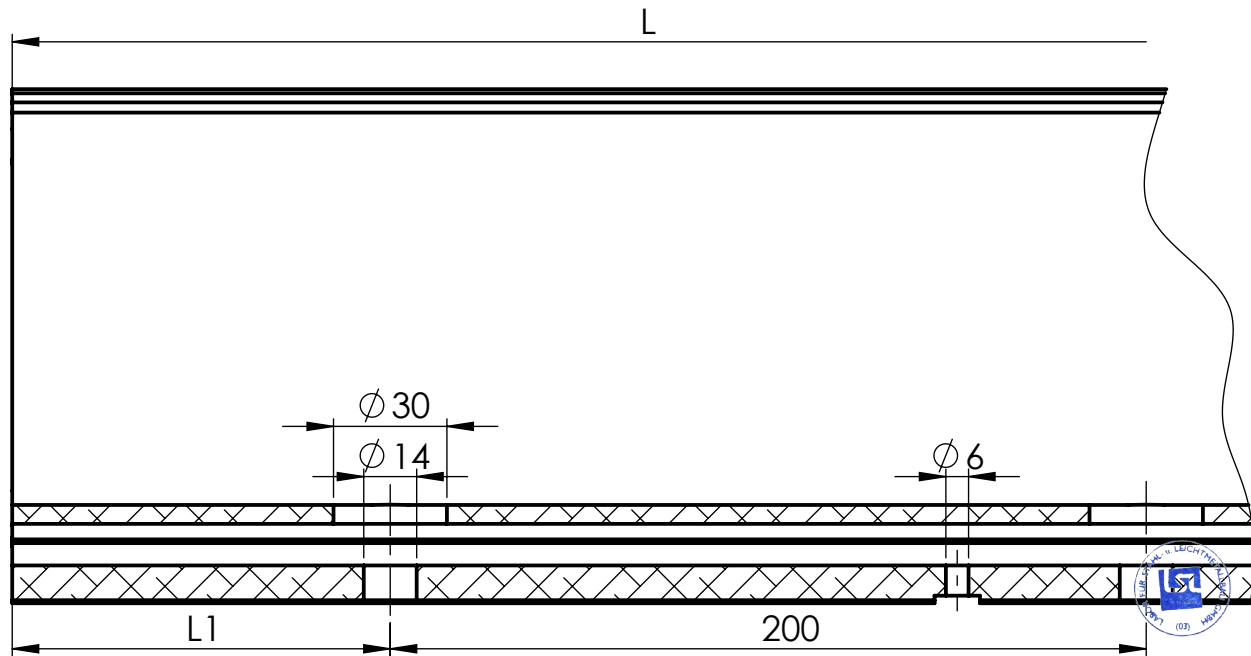
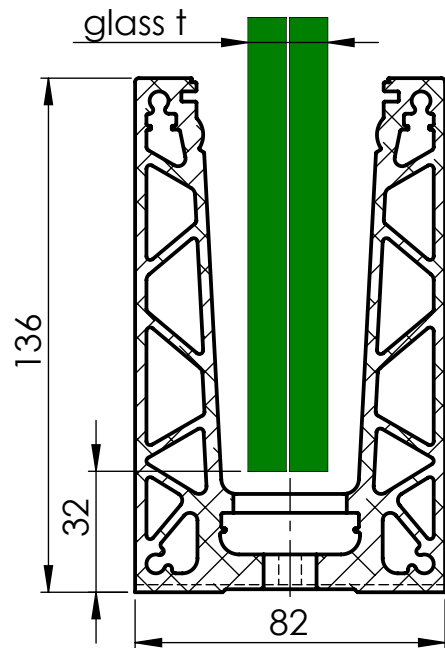
glass t 12-17,52

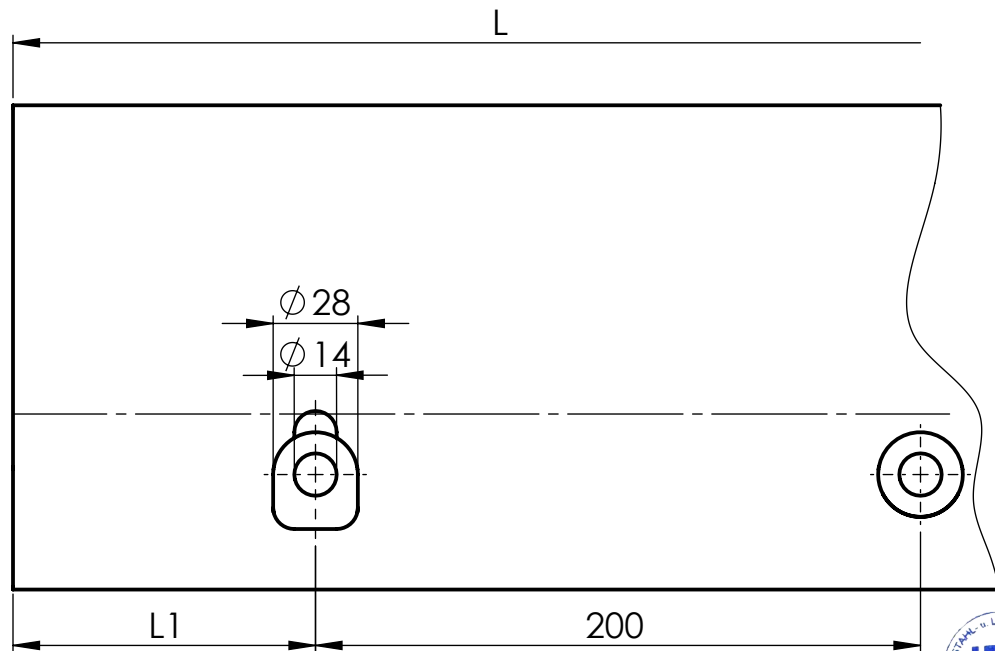
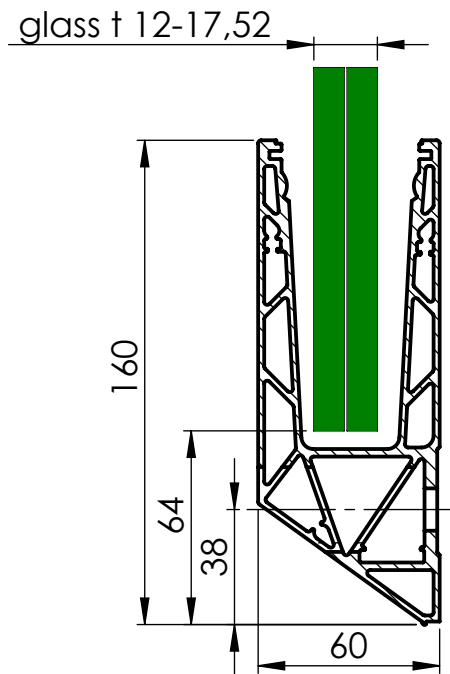


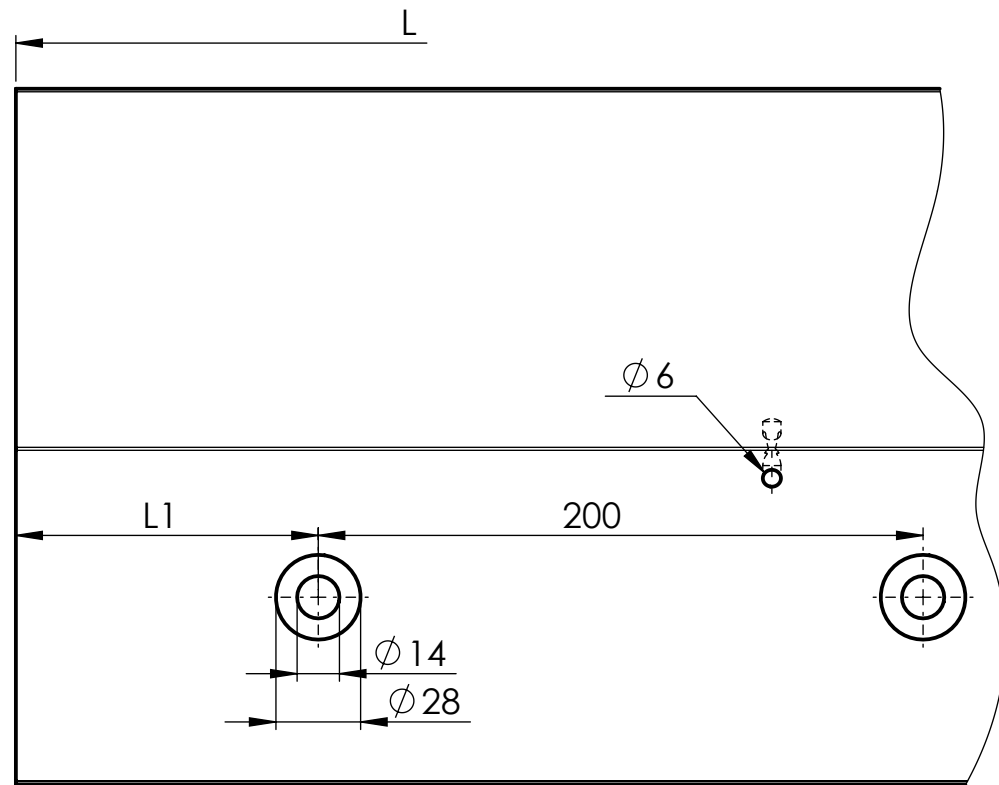
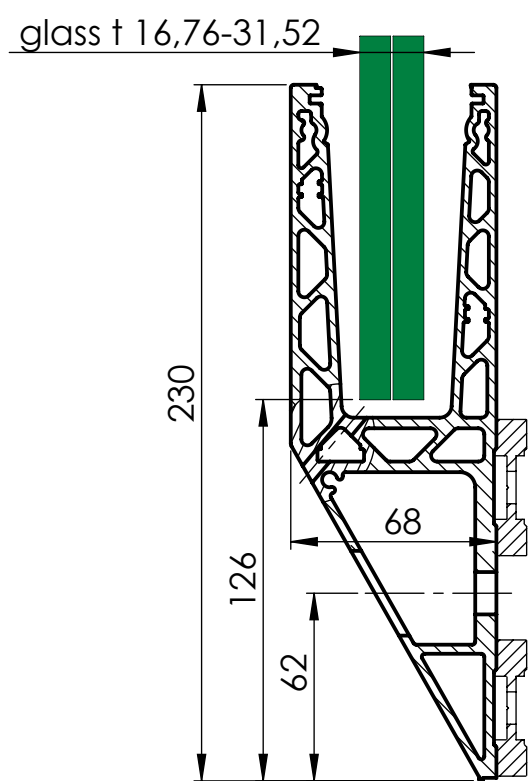
Příloha 3



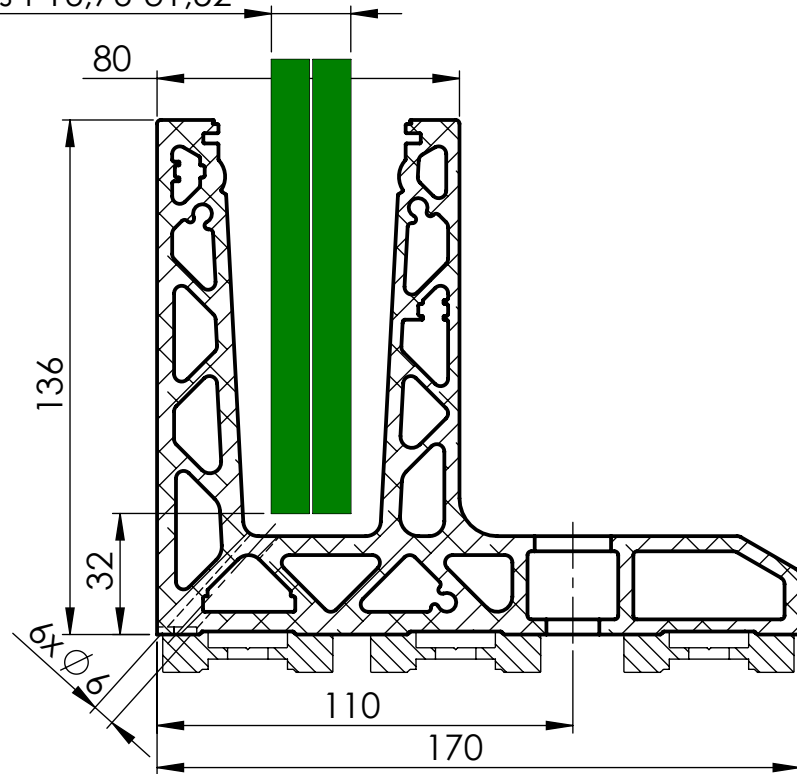




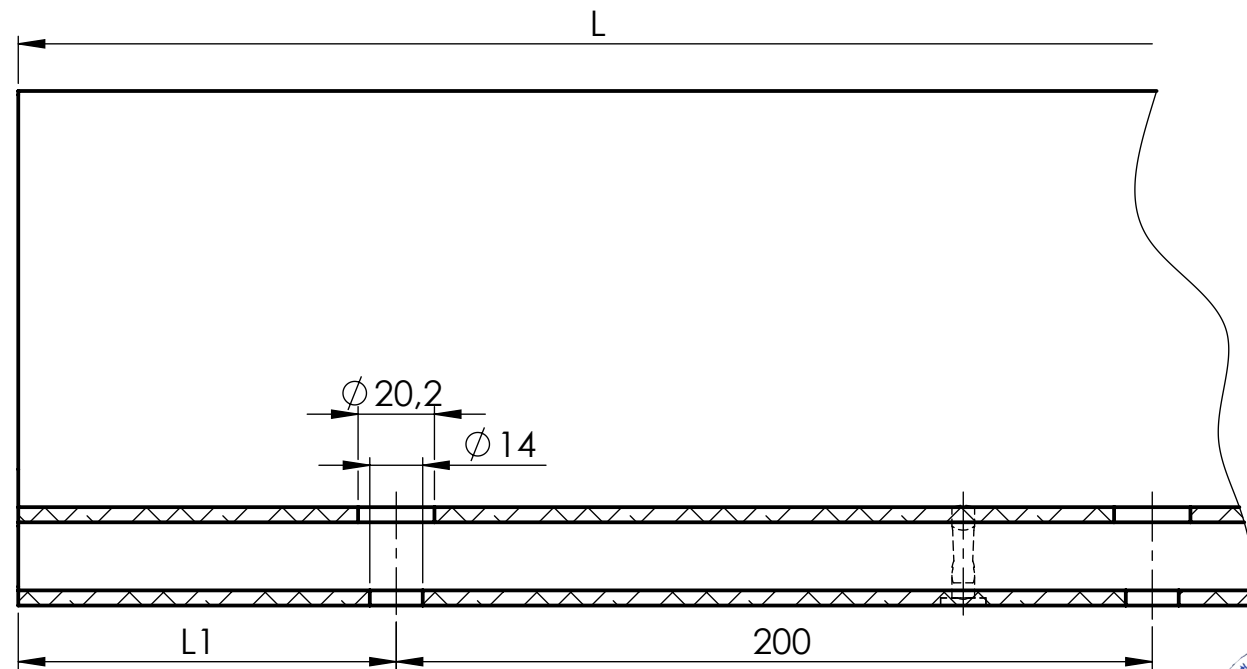


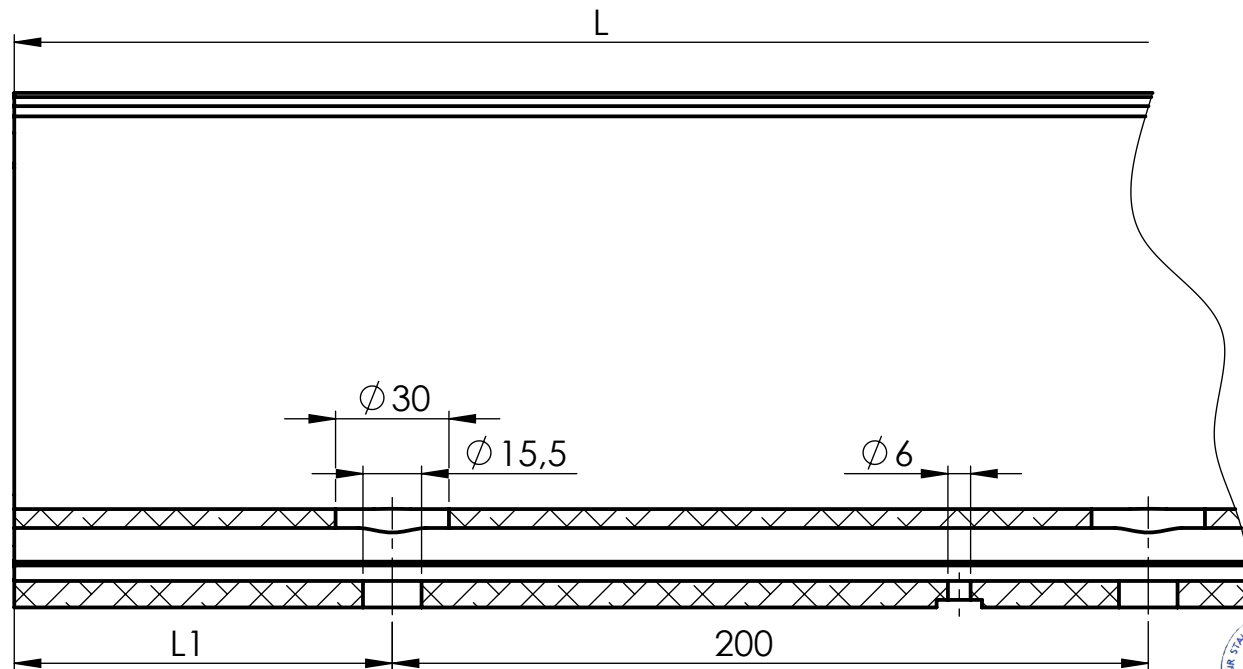
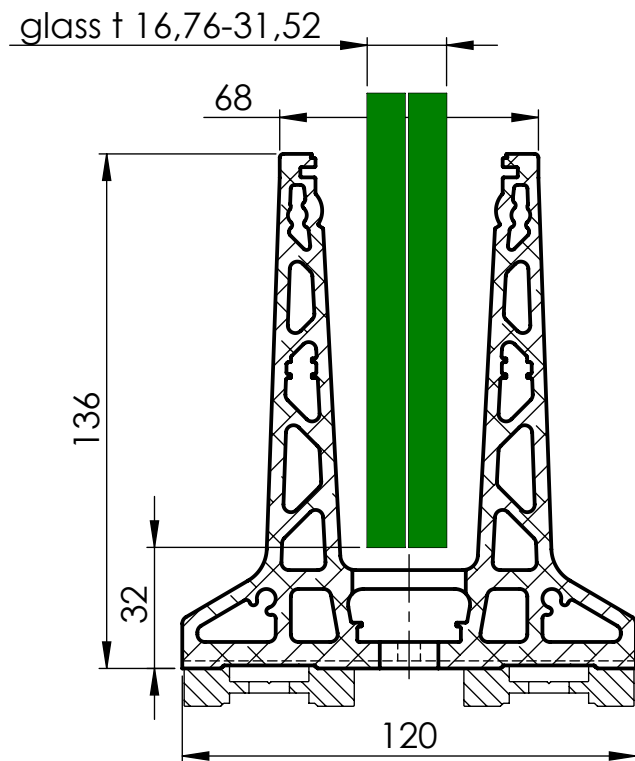


glass t 16,76-31,52

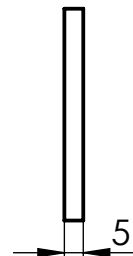
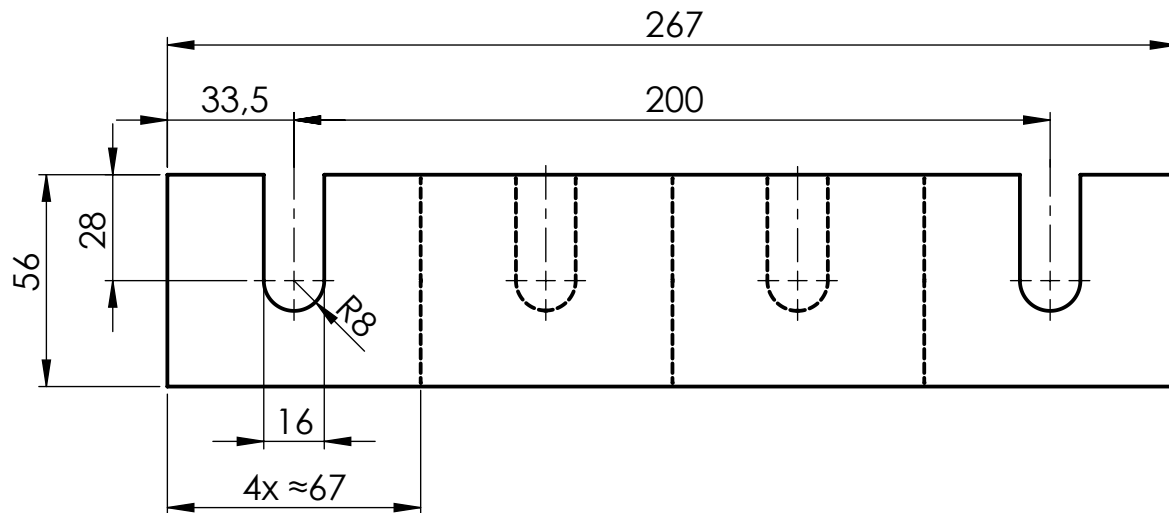


## Příloha 8

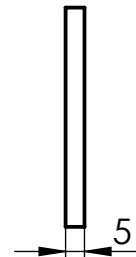
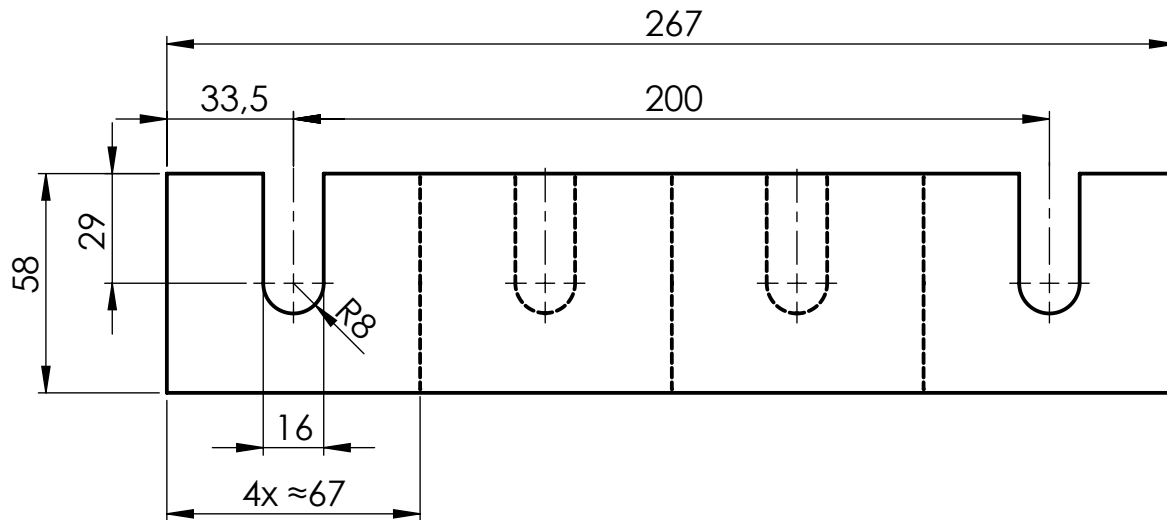




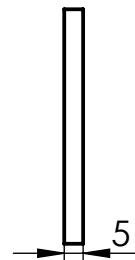
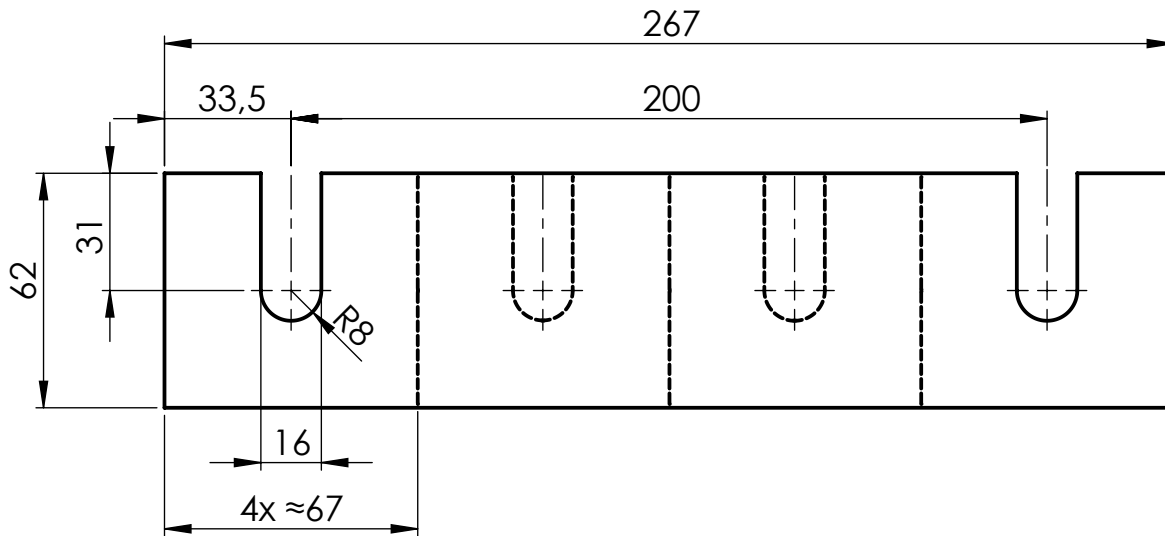
## Příloha 10



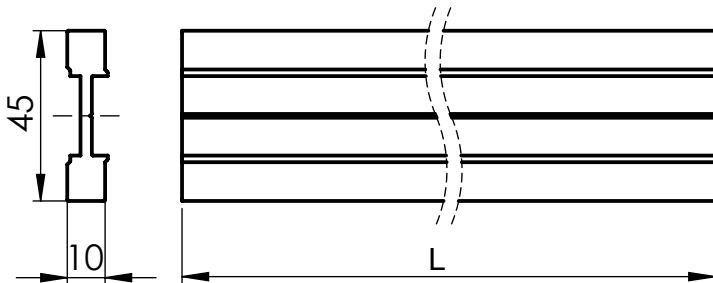
## Příloha 11



## Příloha 12



# Příloha 13



---

# Labor für Stahl- und Leichtmetallbau GmbH

Leitung: Prof. Dr. - Ing. Ö. Bucak  
Aninstitut der Hochschule München  
Fakultät 02 Bauingenieurwesen / Stahlbau



Römerstraße 23, 86438 Kissing  
Tel.: 0049 08233 24699 52; E-mail: info@laborsl.de

Bay 27

---

## Zpráva o zkoušce: 2024-3037

Objekt: nárazová zkouška celoskleněných zábradlí

Systémy: **AL/0004-Light-Flex**

**AL/0006-UNO-Flex**

**AL/0011-ProXL-Flex**

**AL/0018-Fix**

**AL/0018-Flex**

Specifikace testu DIN 18008-4; další požadavky na bezpečnostní zábrany se sklem

Kategorie: B

Datum testu: Únor a duben 2024

Klient: **UMAKOV Group a.s.**

Galvaniho 7/D

SK-821 04 Bratislava

Číslo projektu: 24-016

Tato zkušební zpráva obsahuje 7 stran a 15 příloh.

Vydáno dne 07.05.2024

Za vedoucího pracovníka a úředníka

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'A. Lorenz'.

Dipl. -Ing. (FH) A. Lorenz



## 1. Základní

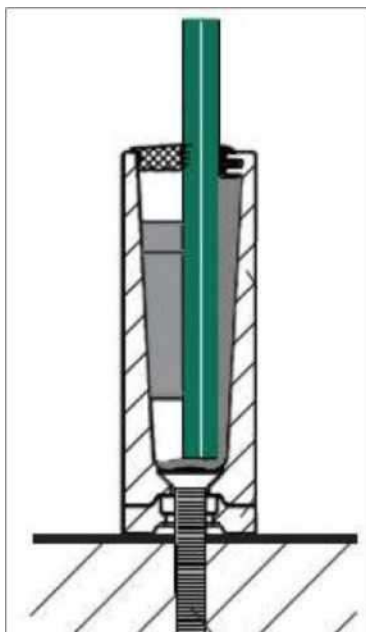
Společnost UMAKOV Group a.s. se zabývá distribucí skleněných zábradlí. Aby bylo možné tyto systémy použít jako bariérové zasklení podle normy DIN 18008-4, je nutné provést nárazové zkoušky na klamavých konfiguracích.

Společnost UMAKOV Group a.s. pověřila provedením příslušných zkoušek firmu Labor für Stahl- und Leichtmetallbau GmbH.

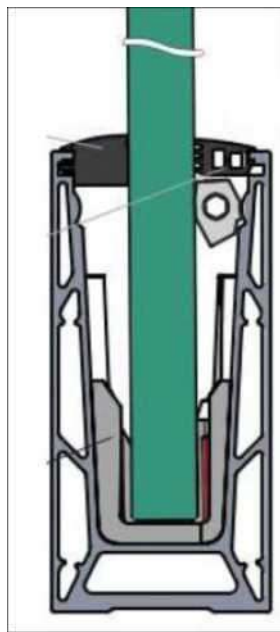
## 2. Popis konstrukce

### spodní lineární upevnění

Skleněné tabule jsou umístěny v hliníkové nosné konstrukci ve tvaru písmene U a upnuty pomocí těsnění a klínů. Přílohy 1 až 9 obsahují konstrukční výkresy všech systémů upevnění skla. Profily lze umístit na podlahu nebo namontovat na čelní stranu. Hloubka upnutí je přibližně 100 mm. Sklo se upíná pomocí plastových klínů a oboustranných gum EPDM. Existují varianty upevnění FIX a FLEX. Obě varianty jsou znázorněny v příčném řezu na obrázcích 1 a 2.



III. 1: montáž skla FIX



III. 2: montáž skla FLEX

Každé sklo je upevněno nejméně ve 3 bodech pomocí příslušného upevňovacího systému.

### 3. Testovací sestava

Materiály použité k provedení kyvadlových nárazových zkoušek jsou popsány níže.

#### 3.1 Složení skla

Pro provedení testu bylo použito následující složení skla:

složení skla 1 :

|                               |                     |
|-------------------------------|---------------------|
| tvrzené sklo                  | 6,00 mm             |
| Polyvinyl- Butyralfolie (PVB) | 0,76 mm             |
| tvrzené sklo                  | 6,00 mm             |
| <b>celková tloušťka</b>       | <b>ca. 12,76 mm</b> |

složení skla 2:

|                               |                     |
|-------------------------------|---------------------|
| tvrzené sklo                  | 8,00 mm             |
| Polyvinyl- Butyralfolie (PVB) | 0,76 mm             |
| tvrzené sklo                  | 8,00 mm             |
| <b>celková tloušťka</b>       | <b>ca. 16,76 mm</b> |

složení skla 3:

|                               |                     |
|-------------------------------|---------------------|
| tvrzené sklo                  | 8,00 mm             |
| Polyvinyl- Butyralfolie (PVB) | 1,52 mm             |
| tvrzené sklo                  | 8,00 mm             |
| <b>celková tloušťka</b>       | <b>ca. 17,52 mm</b> |

složení skla 4:

|                               |                     |
|-------------------------------|---------------------|
| tvrzené sklo                  | 12,00 mm            |
| Polyvinyl- Butyralfolie (PVB) | 0,76 mm             |
| tvrzené sklo                  | 12,00 mm            |
| <b>celková tloušťka</b>       | <b>ca. 24,76 mm</b> |

#### 3.2 Rozměry skla

Byly testovány skleněné tabule následujících formátů.

Formát 1 : B x H = 500 mm x 1100 mm

Formát 2: B x H = 500 mm x 1200 mm

#### 3.3 Upevnění skla

Při provádění kyvadlových nárazových zkoušek byla skla instalována v těchto systémech.



AL/0004-Light-Flex  
AL/0006-UNO-Flex  
AL/0011-ProXL-Flex  
AL/0018-Fix  
AL/0018-Flex

### 3.4 Profil zábradlí

Skla byla spojena s horními okraji skla pomocí profilu zábradlí z nerezové oceli. Byly použity profily 6920-40 a 6920-48.

## 4. Provedení testu

K ověření ochrany proti pádu byly provedeny kyvadlové nárazové zkoušky podle normy DIN 18008-4, příloha A. Za tímto účelem bylo zasklení zasaženo dvojitou pneumatikou (hmotnost  $m = 50$  kg, tlak v pneumatice 3,5 baru) z výšky pádu  $A_h = 700$  mm (kategorie B) v různých polohách nárazu. Tyto nárazy mohou poškodit zkušební tabule (trhliny až 76 mm), ale nedojde k jejich proražení nárazovým tělesem ani k jejich vytržení z ukotvení. Kromě toho nesmí padat žádné úlomky, které by ohrožovaly dopravní plochy. Pokud je panel poškozen, musí druhý náraz s výškou pádu  $A_h = 100$  mm projít s výše uvedenými kritérii. Pro provedení experimentu byla skla s nosnými profily přišroubována k ocelové podkonstrukci s betonovým pláštěm. Bylo testováno šest montážních situací:

### Testovací sestava 1 :

3 skla o rozměrech  $V \times H = 500$  mm x 1100 mm

Složení skla 1

Systém upevnění skla AL/0004-Light-Flex

### Testovací sestava 2:

3 skla o rozměrech  $V \times H = 500$  mm x 1100 mm

Složení skla 1

Systém upevnění skla AL/0006-UNO -Flex

### Testovací sestava 3:

2 skla o rozměrech  $V \times H = 500$  mm x 1100 mm

Složení skla 3

Systém upevnění skla AL/0006-UNO-Flex



Testovací sestava 4:

2 skla o rozměrech V x H = 500 mm x 1200 mm

Složení skla 2

Systém upevnění skla AL/0011-ProXL-Flex

Testovací sestava 5:

2 skla o rozměrech V x H = 500 mm x 1200 mm

Složení skla 4

Systém upevnění skla AL/0018-Fix

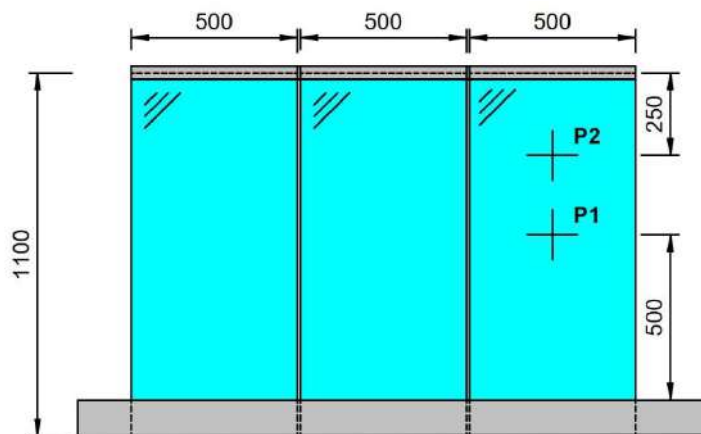
Testovací sestava 6:

2 skla o rozměrech V x H = 500 mm x 1200 mm

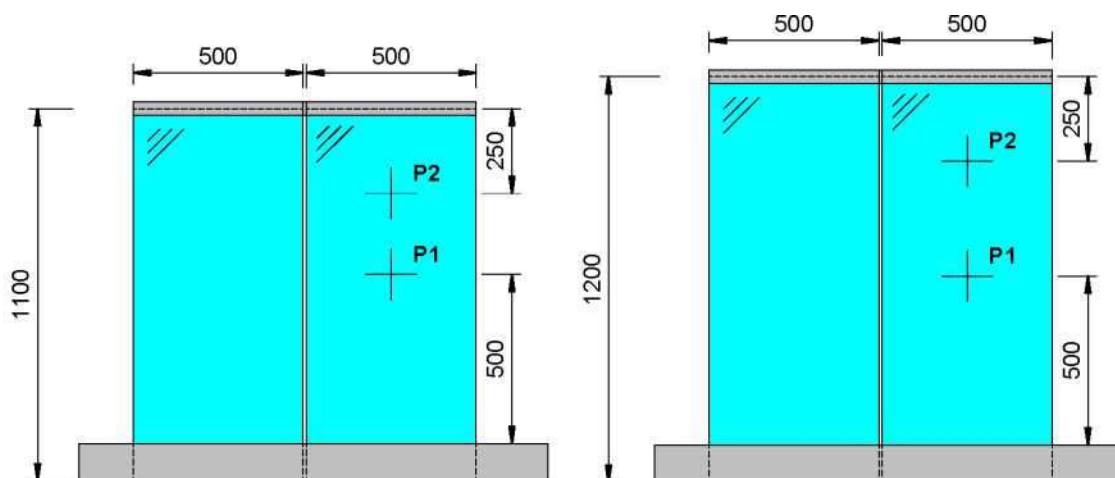
Složení skla 2

Systém upevnění skla AL/0019-Flex

Následující obrázky ukazují rozměry a místa nárazu.



zkušební sestava 1 a 2



test setup 3

test setup 4 bis 6

### III 3: impact points



## 5. Výsledky testu

Výsledky kyvadlových nárazových zkoušek jsou shrnuty níže.

### Testovací sestava 1 :

**Tabulka 1:** Výsledky testovací sestavy 1

| místo nárazu | Ah [mm] | Náraz | výsledek      |
|--------------|---------|-------|---------------|
| P1           | 700     | 1     | bez poškození |
| P2           | 700     | 2     | bez poškození |

Zasklení vydrželo všechny pády s výškou pádu Ah = 700 mm na nárazové body P1 a P2, aniž by se rozbilo. Zasklení zůstalo pevně na svém místě.

### Testovací sestava 2:

**Tabulka 2:** Výsledky testovací sestavy 2

| místo nárazu | Ah [mm] | Náraz | výsledek      |
|--------------|---------|-------|---------------|
| P1           | 700     | 1     | bez poškození |
| P2           | 700     | 2     | bez poškození |

Zasklení vydrželo všechny pády s výškou pádu Ah = 700 mm na nárazové body P1 a P2, aniž by se rozbilo. Zasklení zůstalo pevně na svém místě.

### Testovací sestava 3:

**Tabulka 3:** Výsledky testovací sestavy 3

| místo nárazu | Ah [mm] | Náraz | výsledek      |
|--------------|---------|-------|---------------|
| P1           | 700     | 1     | bez poškození |
| P2           | 700     | 2     | bez poškození |

Zasklení vydrželo všechny pády s výškou pádu Ah = 700 mm na nárazové body P1 a P2, aniž by se rozbilo. Zasklení zůstalo pevně na svém místě.

### Testovací sestava 4:

**Tabulka 4:** Výsledky testovací sestavy 4

| místo nárazu | Ah [mm] | Náraz | výsledek      |
|--------------|---------|-------|---------------|
| P1           | 700     | 1     | bez poškození |
| P2           | 700     | 2     | bez poškození |

Zasklení vydrželo všechny pády s výškou pádu Ah = 700 mm na nárazové body P1 a P2, aniž by se rozbilo. Zasklení zůstalo pevně na svém místě.



Testovací sestava 5:**Tabulka 5:** Výsledky testovací sestavy 5

| místo nárazu | Ah [mm] | Náraz | výsledek      |
|--------------|---------|-------|---------------|
| P1           | 700     | 1     | bez poškození |
| P2           | 700     | 2     | bez poškození |

Zasklení vydrželo všechny pády s výškou pádu Ah = 700 mm na nárazové body P1 a P2, aniž by se rozbilo.

Zasklení zůstalo pevně na svém místě.

Testovací sestava 6:**Tabulka 6:** Výsledky testovací sestavy 6

| místo nárazu | Ah [mm] | Náraz | výsledek      |
|--------------|---------|-------|---------------|
| P1           | 700     | 1     | bez poškození |
| P2           | 700     | 2     | bez poškození |

Zasklení vydrželo všechny pády s výškou pádu Ah = 700 mm na nárazové body P1 a P2, aniž by se rozbilo.

Zasklení zůstalo pevně na svém místě.

**6. Shrnutí**

Pracovníci společnosti Labor für Stahl- und Leichtmetallbau GmbH provedli jménem společnosti UMAKOV Group a.s. kyvadlové nárazové zkoušky celoskleněných zábradlí. Výsledky těchto zkoušek jsou shromážděny v kapitole 5 této zkušební zprávy. V přílohách 10 až 15 je k dispozici fotografická kompilace zkoušek.

Testovaná zasklení splnila požadavky na zasklení odolná proti pádu kategorie B v podle normy DIN 18008-4.

Výsledky zkoumání jsou přenositelné na následující profilové systémy ve variantě Fix nebo Flex.

AL/0004-LIGHT

AL/0004-UnoXL

AL/0005-UNO

AL/0006-UNO

AL/0008-ProXL

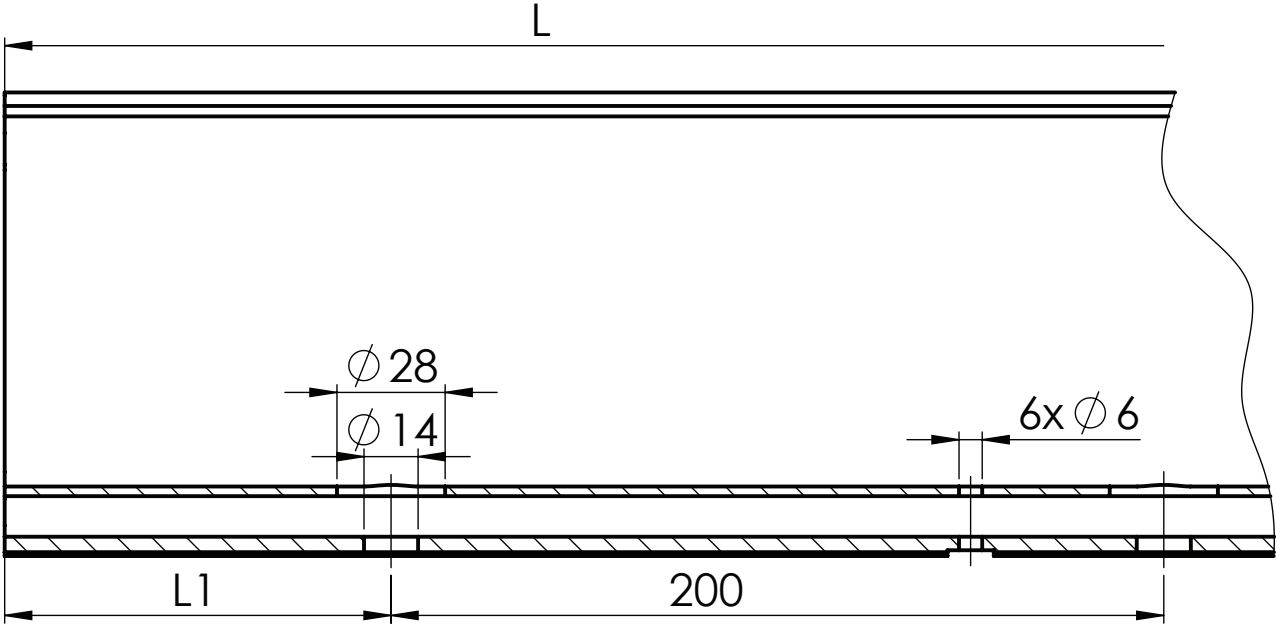
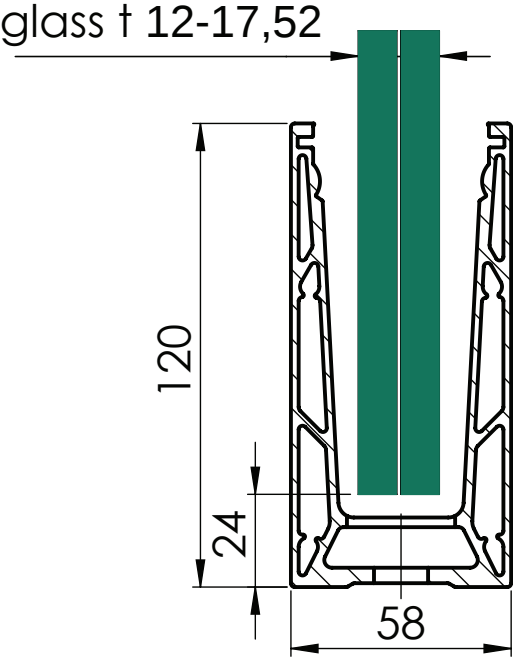
AL/0011-ProXL

AL/0011-LIGHT

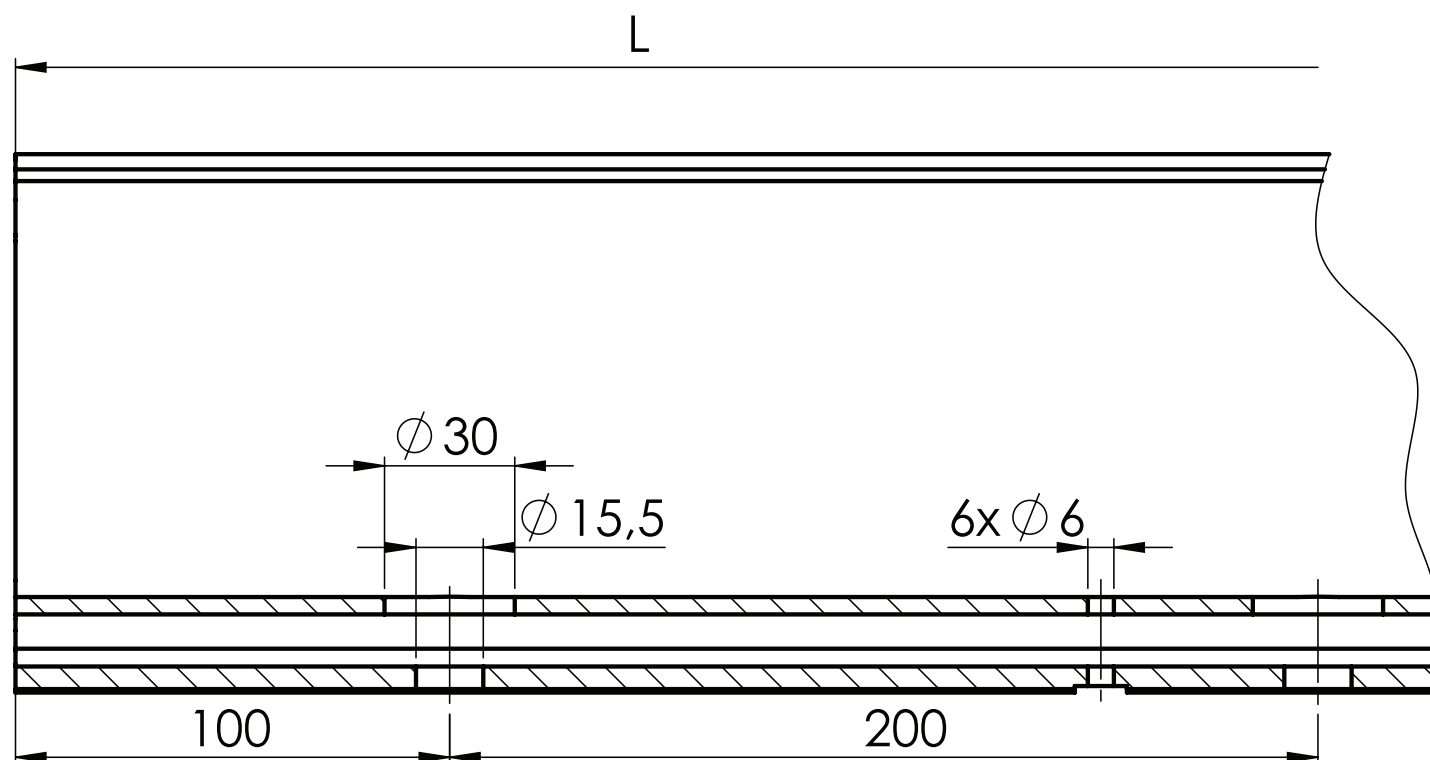
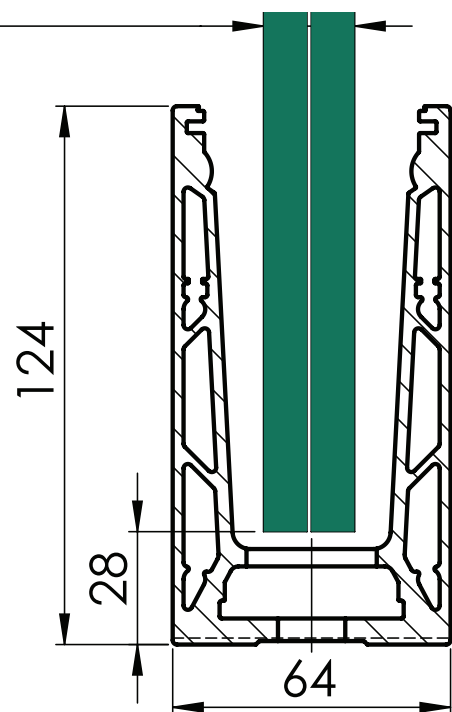
AL/0018

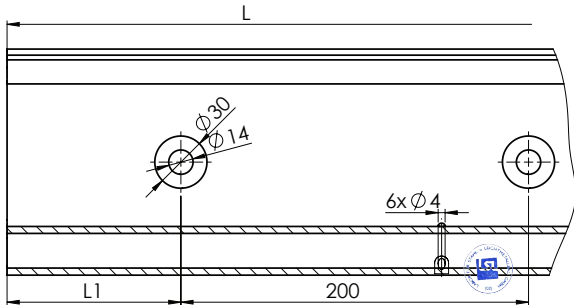
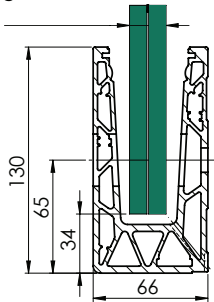
AL/0019

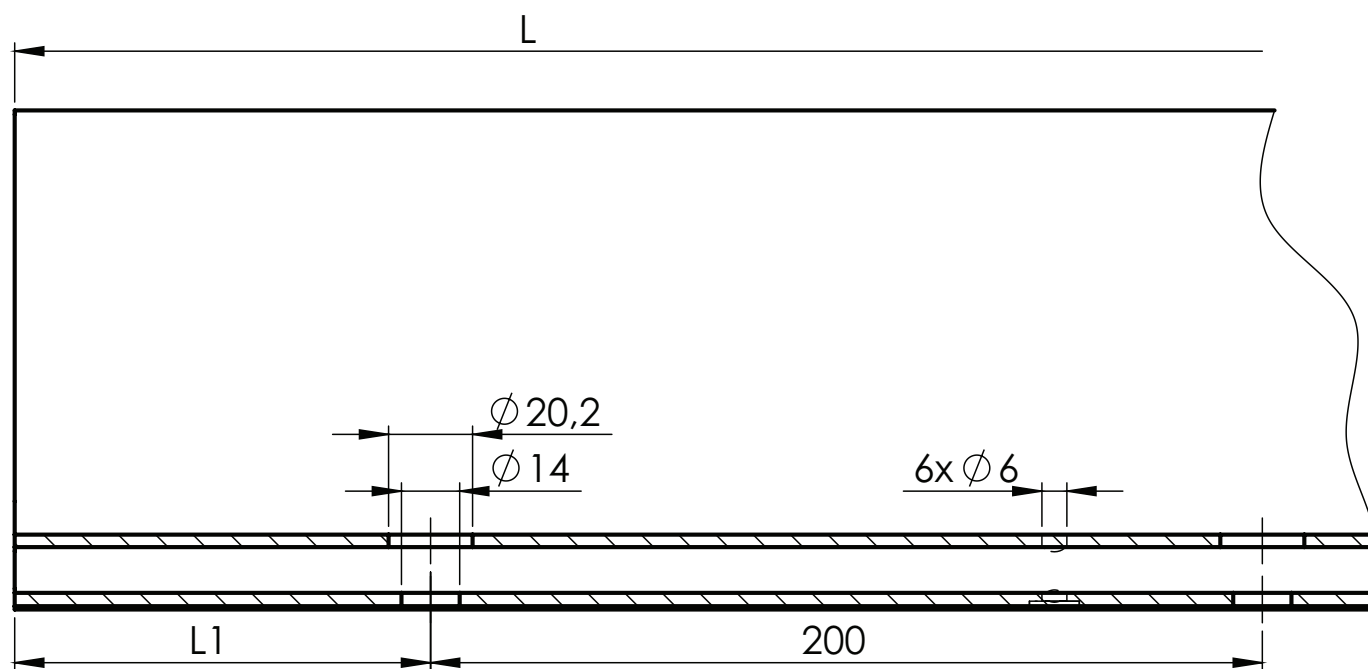
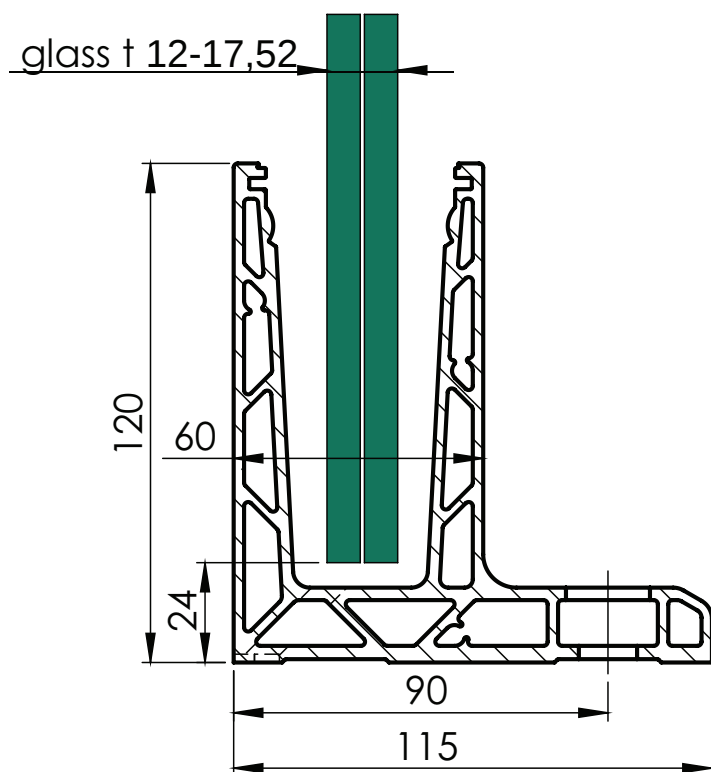


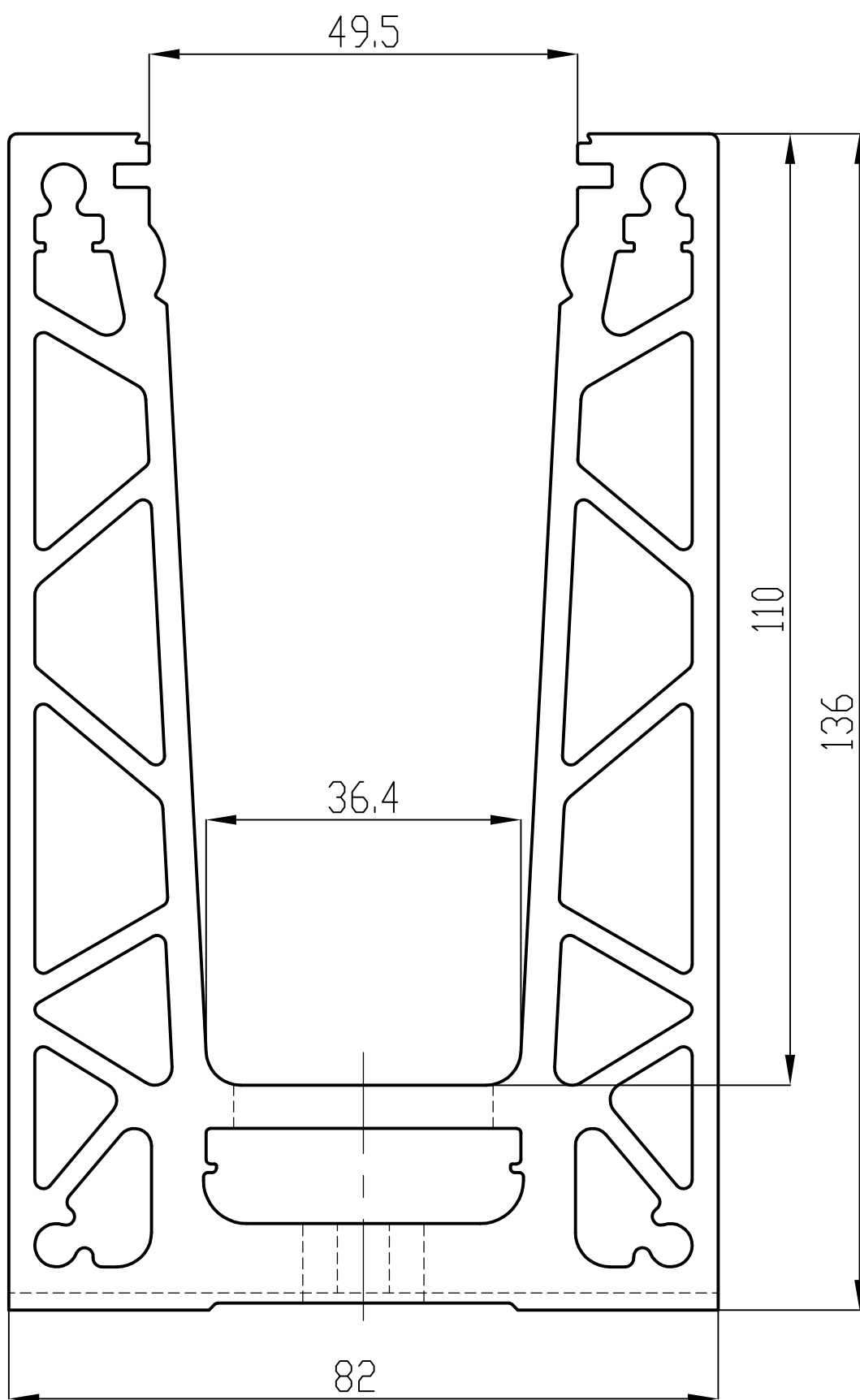


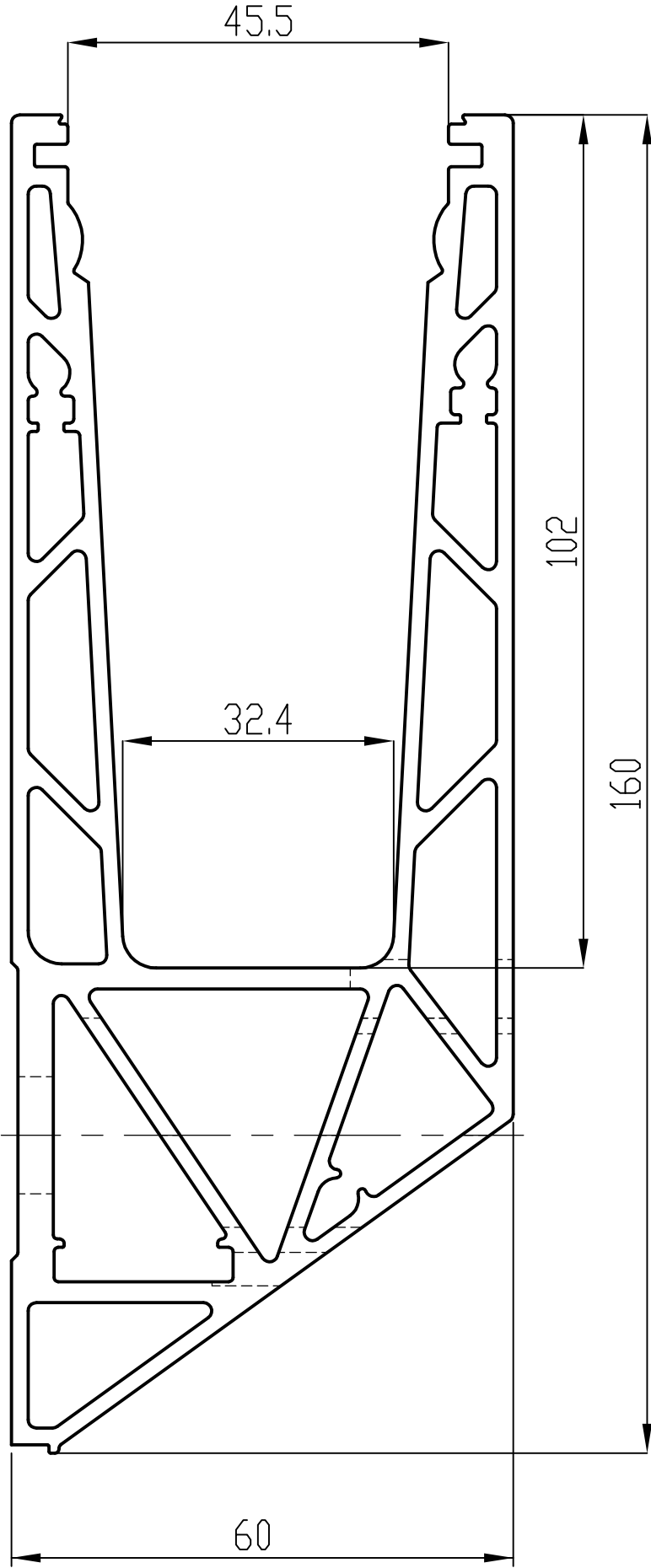
glass t 16,76-21,52

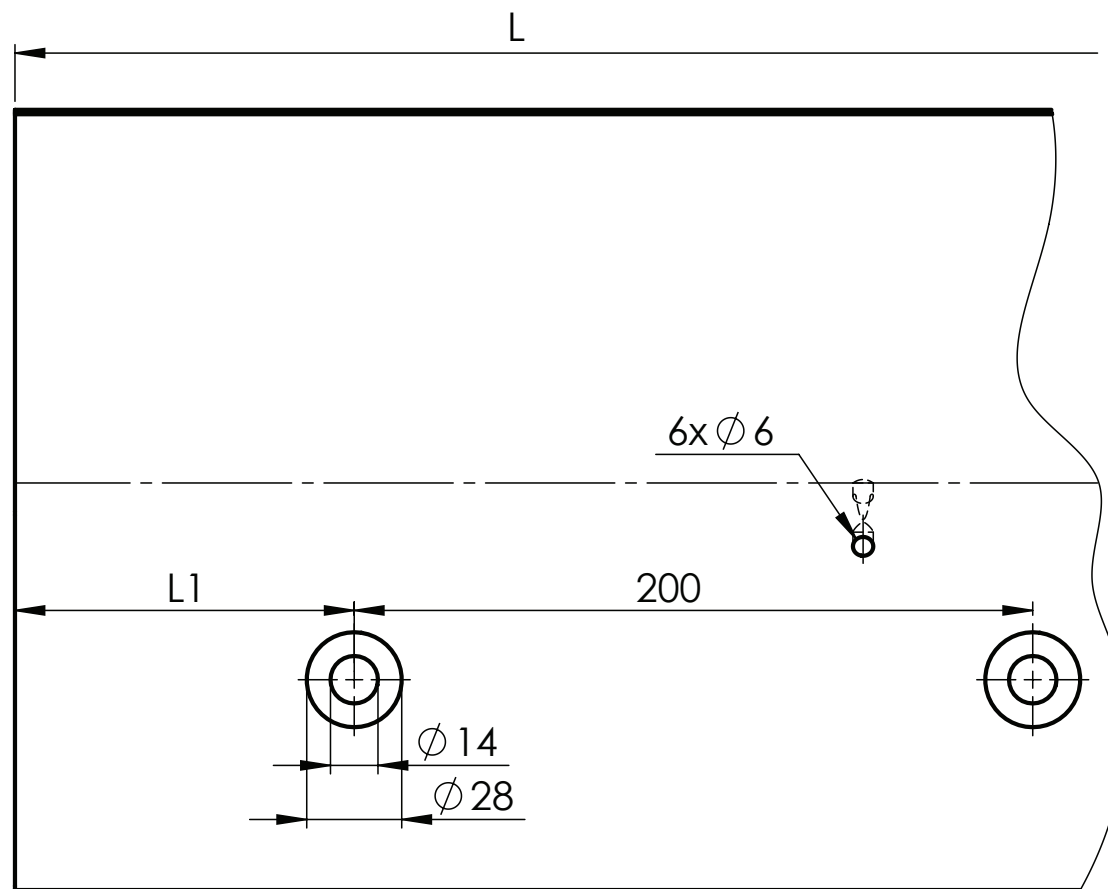
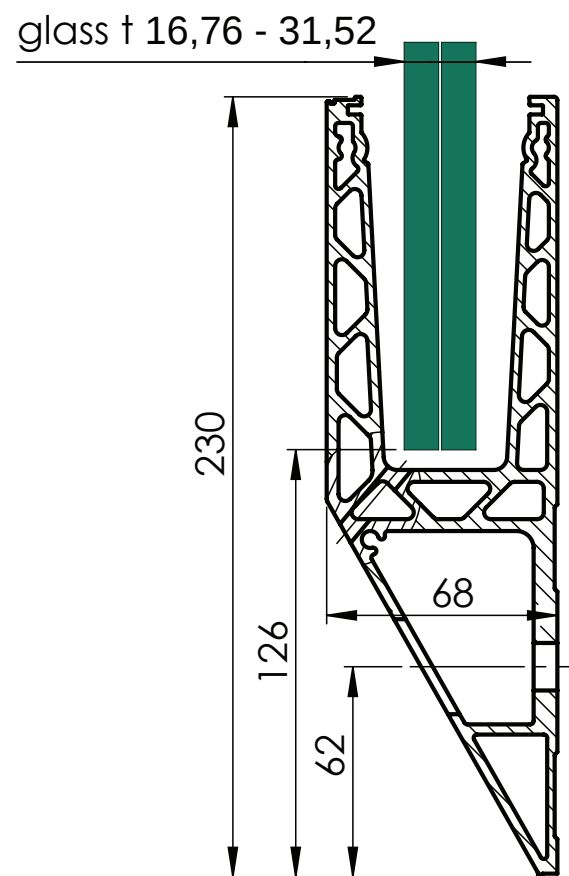


glass  $\pm 12-17,52$ 

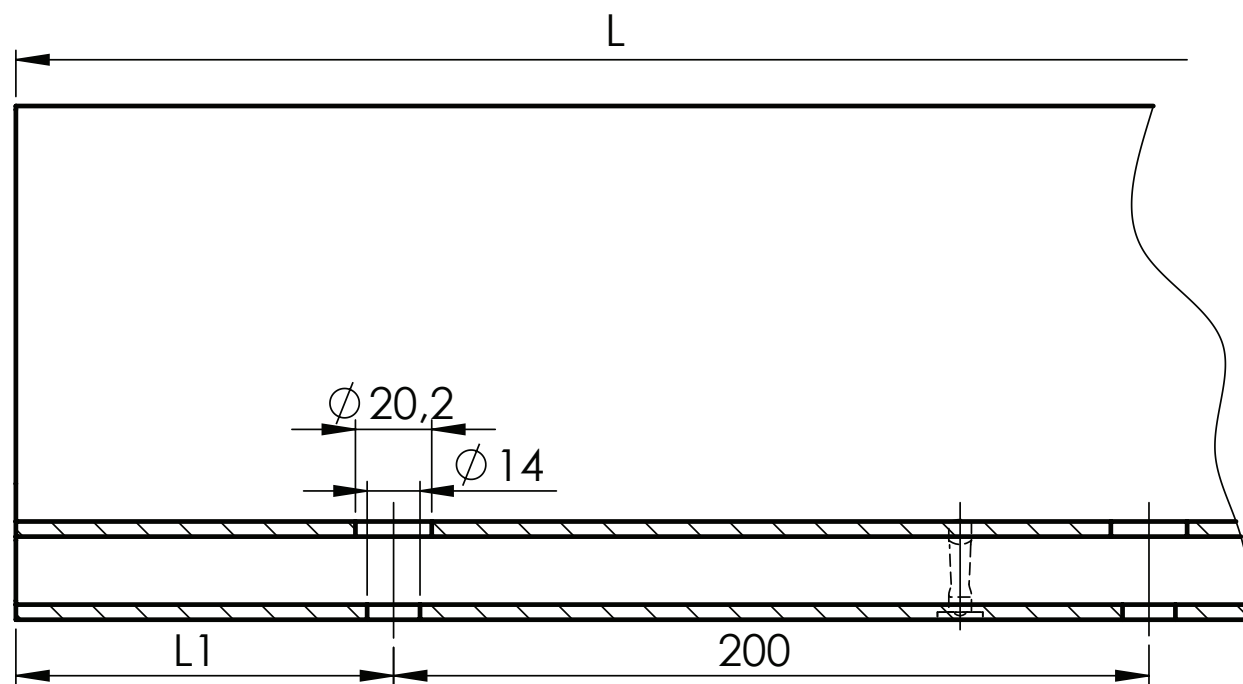
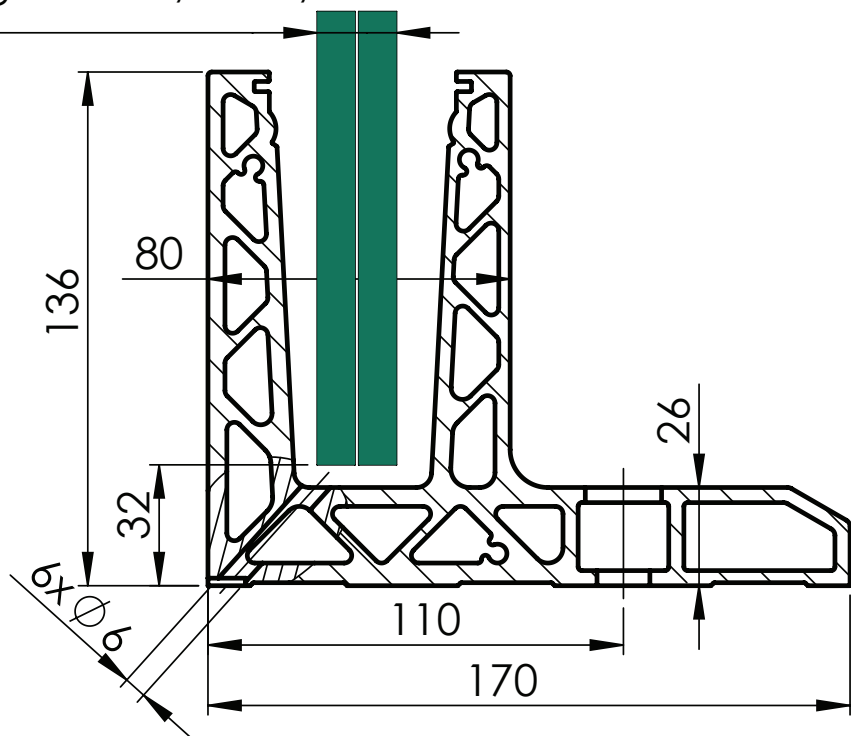


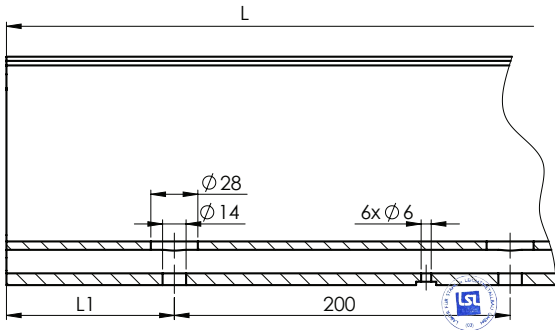
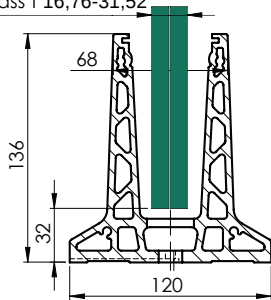






glass  $\pm 16,76-31,52$



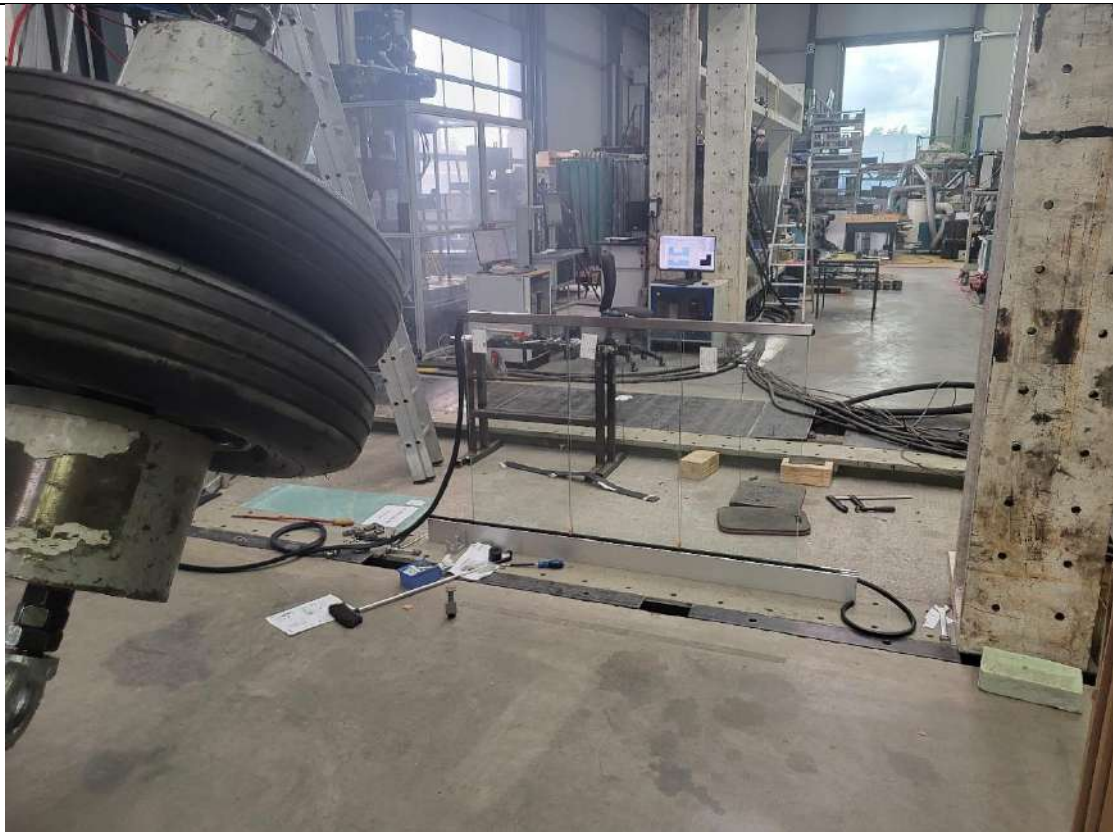
glass  $t$  16,76-31,52



**Celkový pohled na zkušební sestavu 1**



**Detailní záběr upínací varianty Flex**



**Zkušební sestava 1**  
**Kyvadlový úder s pádovou výškou  $\Delta h = 700 \text{ mm}$  na P1**  
**→ Bez poškození**



**Zkušební sestava 2**  
**Kyvadlový úder s pádovou výškou  $\Delta h = 700 \text{ mm}$  na P2**  
**→ Bez poškození**





**Celkový pohled na zkušební sestavu 3**



**Zkušební sestava 3**  
**Kyvadlový úder s pádovou výškou  $\Delta h = 700 \text{ mm}$  na P1**  
**→ Bez poškození**





**Celkový pohled na zkušební sestavu 4**



**Zkušební sestava 4**  
**Kyvadlový úder s pádovou výškou  $\Delta h = 700 \text{ mm}$  na P1**  
**→ Bez poškození**





**Celkový pohled na zkušební sestavu 5**



**Detailní záběr upínacího systému Fix**





**Zkušební sestava 5**  
**Kyvadlový úder s pádovou výškou  $\Delta h = 700$  mm na P2**  
**→ Bez poškození**



**Zkušební sestava 6**  
**Kyvadlový úder s pádovou výškou  $\Delta h = 700$  mm na P1**  
**→ Bez poškození**

