



**TECHNICKÝ A ZKUŠEBNÍ ÚSTAV STAVEBNÍ PRAHA, s.p.**

**® Technical and Test Institute for Construction Prague**

Akreditovaná zkušební laboratoř, Autorizovaná osoba, Notifikovaná osoba, Oznamovaný subjekt, Subjekt pro technické posuzování, Certifikační orgán, Inspekční orgán / Accredited Testing Laboratory, Authorised Body, Notified Body, Technical Assessment Body, Certification Body, Inspection Body.



**Centrální laboratoř – zkušebna Brno**

Hněvkovského 77, 617 00 Brno

tel.: +420 734 432 093, e-mail: zadelak@tzus.cz, www.tzus.eu

# PROTOKOL

zkušební laboratoře č. 1018.3

akreditované podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005 Českým institutem pro akreditaci, o.p.s.

**č. 060-049912**

- o zkoušce**
- odolnosti proti rázu tvrdým břemenem
  - pevnosti v tahu a poměrného prodloužení
  - ověření rozměrů
  - ověření hmotnosti
  - pevnosti v ohybu
  - odolnosti proti protažení
  - smykové odolnosti
  - odolnosti proti vysokým teplotám
  - odolnosti proti nízkým teplotám
  - odolnosti proti propustnosti vody

Objednavatel: VÁŽEME s.r.o.  
Adresa: Podskalí 78, 565 01 Choceň  
IČO: 26000806  
Výrobna: VÁŽEME s.r.o.  
Adresa: Klostermanova 516, 564 01 Žamberk  
Zkušební vzorek: Střešní krytina ECOROOF  
Obkladová fasádní krytina ECOROOF  
Zakázka: Z060180189

Počet stran protokolu včetně strany titulní: 12

Počet stran příloh: -

Vypracoval:

**Tomáš Kalivoda**

zkušební technik - specialista

Schválil:



**Ing. Martin Zaděláč**

vedoucí zkušebny

Výtisk č.: 1

Počet výtisků: 2

Brno, dne 13. 12. 2019

**Prohlášení:** 1) Výsledky zkoušek v tomto protokolu uvedené se vztahují pouze ke zkoušenému předmětu a nenahrazují jiné dokumenty  
2) Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí protokol reprodukovat jinak, než celý.

Technický a zkušební ústav stavební Praha, s.p., Centrální laboratoř

Nemanická 441, 370 10 České Budějovice

tel.: +420 387 023 211

www.tzus.eu

Bankovní spojení: Komerční banka, Praha 1

č. účtu: 1501-931/0100

e-mail: pilarova@tzus.cz

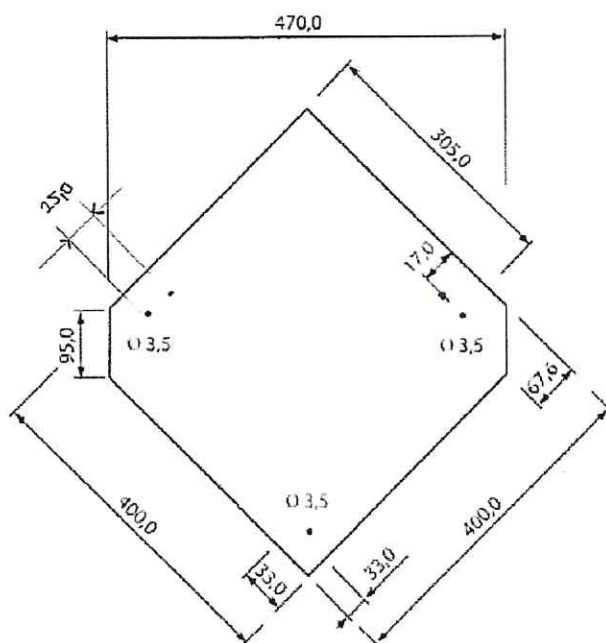
Zapsáno v obchodním rejstříku u Městského soudu v Praze, oddíl ALX, vložka 711, IČO: 00015679, DIČ: CZ00015679

## 1. Údaje o vzorku

Číslo vzorku: VZ060180944  
Vzorek: ECOROOF – šablona 40x40 cm (dříve pod názvem EKOETERNIT)  
Objednávka: Z060180189  
Datum dodání: 8. 11. 2018  
Převzal: Ing. Eliška Jonáková

ECOROOF je maloformátová šablona z recyklovaného plastu typu HIPS, používaná jako skládaná střešní krytina nebo obklad vnějších stěn. Montáž krytiny je možná jak na celoplošné bednění z prken, tak na latě osově vzdálené 21,5 cm. Výrobek je určen pro minimální sklo střešní roviny 20° až do 90°. Pojistná hydroizolační vrstva je požadována. Šablona se připevňuje pomocí hřebíků a vichrové spony do předpřipravených montážních otvorů. Délka hřebíku je 33 mm, průměr 2,8 mm a průměr hlavičky 9 mm. Délka vichrové spony je 26 mm a průměr talířku 20 mm.

Zkoušky byly provedeny pro Subjekt pro Technické Posuzování (TAB).



ECOROOF – šablona 40x40 cm

## 2. Zkušební metody

|                                       |                                                                                                                                   |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| EAD 220010-00-0402:2016 <sup>*)</sup> | Plastové šablony pro plně podepřenou skládanou střešní krytinu a obklad vnějších stěn                                             |
| ČSN EN ISO 527-1:2012                 | Plasty - Stanovení tahových vlastností - Část 1: Obecné principy                                                                  |
| ČSN EN ISO 527-3:1997                 | Plasty - Stanovení tahových vlastností - Část 3: Zkušební podmínky pro fólie a desky                                              |
| ČSN EN ISO 178:2011 <sup>*)</sup>     | Plasty - Stanovení ohybových vlastností                                                                                           |
| ČSN ISO 23529:2017 <sup>*)</sup>      | Přez - Obecné postupy pro přípravu a kondicionování zkušebních těles pro fyzikální metody zkoušení                                |
| ČSN EN 825:2013 <sup>*)</sup>         | Tepelněizolační výrobky pro použití ve stavebnictví - Stanovení rovinnosti                                                        |
| ČSN EN 1604:2013 <sup>*)</sup>        | Tepelněizolační výrobky pro použití ve stavebnictví - Stanovení rozměrové stability za určených teplotních a vlhkostních podmínek |





|                                   |                                                                                                                                     |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ČSN EN 13111:2010 <sup>*)</sup>   | Hydroizolační pásy a fólie - Pojistné hydroizolace pro skládané krytiny střech a stěn - Stanovení odolnosti proti propustnosti vody |
| ČSN EN 1990:2004 <sup>*)</sup>    | Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí                                                                                               |
| ČSN ISO 2602:1993 <sup>*)</sup>   | Statistická interpretace výsledků zkoušek. Odhad průměru. Konfidenční interval                                                      |
| ČSN ISO 3534-1:2010 <sup>*)</sup> | Statistika - Slovník a značky - Část 1: Obecné statistické termíny a termíny používané v pravděpodobnosti                           |

<sup>\*)</sup> není předmětem akreditace dle ČSN EN ISO/IEC 17025

### 3. Výsledky zkoušek

Zkoušky byly provedeny dne: 14. 12. 2018 – 28. 1. 2019

Zkoušky vykonal: Tomáš Kalivoda

Údaje o podmínkách při provádění zkoušky a o použitém zkušebním zařízení jsou uvedeny v záznamech o zkoušce. Použité přístroje a měřidla jsou ověřovány a kalibrovány podle platného plánu zkušebny Brno.

#### 3.1 Stanovení odolnosti proti rázu tvrdým břemenem dle EAD 220010-00-0402:2015, Příloha B

Na zkušební vzorek šablony 40x40 cm byl proveden ráz ocelovou koulí o hmotnosti 1 kg a dopadové energii 10 J (N\*m). Zkouška byla provedena na 3 zkušebních vzorcích při teplotě (+20±5) °C a na 3 vzorcích při teplotě (-20±1) °C (Stanovení odolnosti proti nízkým teplotám).

| Ráz tvrdým břemenem – celoplošná podpora |                        |                                        |              |
|------------------------------------------|------------------------|----------------------------------------|--------------|
| Zkouška číslo                            | Dopadová energie E [J] | Porušení při kondicionování na teplotu |              |
|                                          |                        | (+20±5) °C                             | (-20±1) °C   |
| 1                                        | 10                     | bez porušení                           | bez porušení |
| 2                                        | 10                     | bez porušení                           | bez porušení |
| 3                                        | 10                     | bez porušení                           | bez porušení |

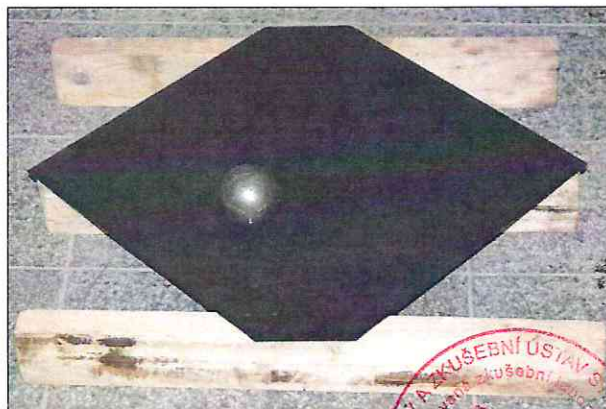
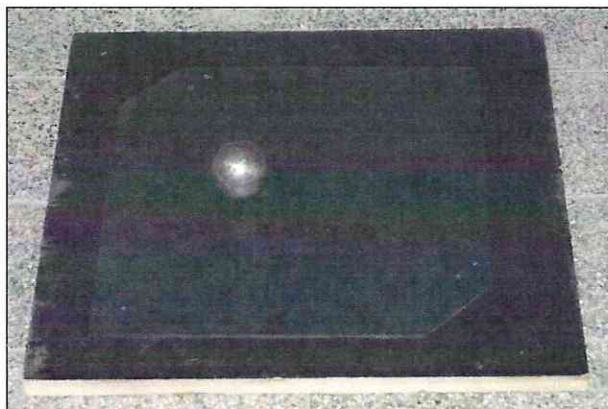
Krytina bez porušení při zkoušce o dopadové energii E=10 J a kondicionování na teplotu (+20±5) °C.

Krytina bez porušení při zkoušce o dopadové energii E=10 J a kondicionování na teplotu (-20±1) °C.

| Ráz tvrdým břemenem – podpora ve formě latí |                        |                                        |              |
|---------------------------------------------|------------------------|----------------------------------------|--------------|
| Zkouška číslo                               | Dopadová energie E [J] | Porušení při kondicionování na teplotu |              |
|                                             |                        | (+20±5) °C                             | (-20±1) °C   |
| 1                                           | 10                     | bez porušení                           | bez porušení |
| 2                                           | 10                     | bez porušení                           | bez porušení |
| 3                                           | 10                     | bez porušení                           | bez porušení |

Krytina bez porušení při zkoušce o dopadové energii E=10 J a kondicionování na teplotu (+20±5) °C.

Krytina bez porušení při zkoušce o dopadové energii E=10 J a kondicionování na teplotu (-20±1) °C.



### 3.2 Stanovení pevnosti v tahu a poměrného prodloužení dle ČSN EN ISO 527-1:2012

Pevnost v tahu a tažnost byla stanovena na vzorcích rozměru 180x20 mm vyříznutých z dodaných vzorků šablony 40x40 cm. Zkušební rychlost byla zvolena 5 mm/min. V průběhu zkoušky byla zaznamenávána síla a průtahoměrem zvětšení počáteční měřené délky zkušebního tělesa. Způsob porušení zkušebního tělesa je zřejmý z fotodokumentace níže.

| Zkouška číslo           | Rozměry vzorku [mm] |            | Pevnost v tahu                        |                           |                                 |
|-------------------------|---------------------|------------|---------------------------------------|---------------------------|---------------------------------|
|                         | Šířka               | Tloušťka   | Průřezová plocha A [mm <sup>2</sup> ] | Síla F <sub>max</sub> [N] | Pevnost v tahu $\sigma_t$ [MPa] |
| 1                       | 19,5                | 3,1        | 60,5                                  | 1185                      | 19,6                            |
| 2                       | 19,5                | 3,1        | 60,5                                  | 1169                      | 19,3                            |
| 3                       | 19,5                | 3,1        | 60,5                                  | 1187                      | 19,6                            |
| 4                       | 19,5                | 3,1        | 60,5                                  | 1157                      | 19,1                            |
| 5                       | 19,5                | 3,1        | 60,5                                  | 1212                      | 20,0                            |
| 6                       | 19,5                | 3,1        | 60,5                                  | 1117                      | 18,5                            |
| 7                       | 19,5                | 3,1        | 60,5                                  | 1178                      | 19,5                            |
| 8                       | 19,5                | 3,1        | 60,5                                  | 1134                      | 18,7                            |
| <b>Průměrná hodnota</b> | <b>19,5</b>         | <b>3,1</b> | <b>60,5</b>                           | <b>1167</b>               | <b>19,3</b>                     |

|                                                                        |             |
|------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Průměrná hodnota pevnosti v tahu $\sigma_t$ [MPa]                      | 19,3        |
| Směrodatná odchylka pevnosti v tahu $\sigma_t$ [MPa]                   | 0,50        |
| Koeficient $k_n$ [-]                                                   | 2,00        |
| <b>Charakteristická pevnost v tahu <math>\sigma_{t,c}</math> [MPa]</b> | <b>18,3</b> |

Poznámka: charakteristická hodnota udává na hladině spolehlivosti 75%, že 95% výsledků zkoušek bude vyšších než tato hodnota

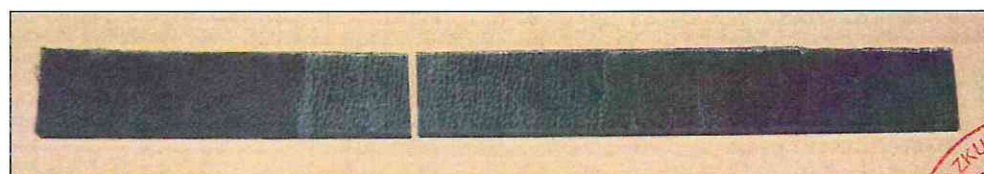
| Zkouška číslo           | Rozměry vzorku [mm] |            | Poměrné prodloužení                   |                            |                                       |
|-------------------------|---------------------|------------|---------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------|
|                         | Šířka               | Tloušťka   | Průřezová plocha A [mm <sup>2</sup> ] | Zvětšení $\Delta L_0$ [mm] | Poměrné prodloužení $\varepsilon$ [%] |
| 1                       | 19,5                | 3,1        | 60,5                                  | 0,543                      | 1,09                                  |
| 2                       | 19,5                | 3,1        | 60,5                                  | 0,531                      | 1,06                                  |
| 3                       | 19,5                | 3,1        | 60,5                                  | 0,518                      | 1,04                                  |
| 4                       | 19,5                | 3,1        | 60,5                                  | 0,542                      | 1,08                                  |
| 5                       | 19,5                | 3,1        | 60,5                                  | 0,509                      | 1,02                                  |
| 6                       | 19,5                | 3,1        | 60,5                                  | 0,531                      | 1,06                                  |
| 7                       | 19,5                | 3,1        | 60,5                                  | 0,517                      | 1,03                                  |
| 8                       | 19,5                | 3,1        | 60,5                                  | 0,565                      | 1,13                                  |
| <b>Průměrná hodnota</b> | <b>19,5</b>         | <b>3,1</b> | <b>60,5</b>                           | <b>0,532</b>               | <b>1,06</b>                           |

$L_0=50$  mm – počáteční měřená délka průtahoměru

$\Delta L_0$  – zvětšení počáteční měřené délky průtahoměru při dosažení maximální síly

|                                                                                                                                                    |             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Průměrná hodnota poměrného prodloužení $\varepsilon$ [%]                                                                                           | 1,06        |
| Směrodatná odchylka poměrného prodloužení $\varepsilon$ [%]                                                                                        | 0,036       |
| Poměr $t_{0,95}/\sqrt{n}$ [-]                                                                                                                      | 0,670       |
| <b>Spodní limitní hodnota jednostranného konfidenčního intervalu poměrného prodloužení <math>\varepsilon</math> pro konfidenční úroveň 95% [%]</b> | <b>1,04</b> |

Poznámka: konfidenční interval pro konfidenční úroveň 95% odpovídá normě ČSN ISO 2602:1993





### 3.3 Stanovení rozměrů dle ČSN ISO 23529:2017 a rovinnosti dle ČSN EN 825:2013

Rozměry (délka, šířka, tloušťka) i rovinnost šablony 40x40 cm byly měřeny na 5 zkušebních vzorcích vždy po 3 měřeních pro každý rozměr.

| Rozměry       |                |       |       |                |       |       |                   |      |      |
|---------------|----------------|-------|-------|----------------|-------|-------|-------------------|------|------|
| Zkouška číslo | Délka $l$ [mm] |       |       | Šířka $b$ [mm] |       |       | Tloušťka $d$ [mm] |      |      |
| 1             | 399,7          | 399,7 | 399,7 | 399,8          | 399,8 | 399,8 | 3,03              | 3,03 | 3,03 |
| 2             | 399,8          | 399,8 | 399,8 | 399,7          | 399,7 | 399,7 | 3,06              | 3,06 | 3,06 |
| 3             | 399,6          | 399,6 | 399,6 | 399,7          | 399,7 | 399,7 | 3,08              | 3,08 | 3,08 |
| 4             | 399,6          | 399,6 | 399,6 | 399,6          | 399,6 | 399,6 | 3,08              | 3,08 | 3,08 |
| 5             | 399,5          | 399,5 | 399,5 | 399,6          | 399,6 | 399,6 | 3,08              | 3,08 | 3,08 |

| Vlastnost                                                               | Délka $l$            | Šířka $b$            | Tloušťka $d$       |
|-------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------|--------------------|
| Průměrná hodnota rozměru [mm]                                           | 399,6                | 399,7                | 3,07               |
| Směrodatná odchylka rozměru [mm]                                        | 0,106                | 0,077                | 0,020              |
| Poměr $t_{0,975}/\sqrt{n}$ [-]                                          | 0,554                | 0,554                | 0,554              |
| <b>Medián rozměru [mm]</b>                                              | <b>399,6</b>         | <b>399,7</b>         | <b>3,08</b>        |
| <b>Dvoustranný konfidenční interval pro konfidenční úroveň 95% [mm]</b> | <b>399,5 – 399,7</b> | <b>399,7 – 399,7</b> | <b>3,06 – 3,08</b> |

Poznámka: konfidenční interval pro konfidenční úroveň 95% odpovídá normě ČSN ISO 2602:1993

| Rovinnost                                                   |                    |     |     |
|-------------------------------------------------------------|--------------------|-----|-----|
| Zkouška číslo                                               | Rovinnost $S$ [mm] |     |     |
| 1                                                           | 2,0                | 1,0 | 1,5 |
| 2                                                           | 2,0                | 1,5 | 1,0 |
| 3                                                           | 1,0                | 2,0 | 1,5 |
| 4                                                           | 1,5                | 2,0 | 1,0 |
| 5                                                           | 1,0                | 1,5 | 2,0 |
| <b>Maximální naměřená hodnota <math>S_{max}</math> [mm]</b> | <b>2,0</b>         |     |     |

### 3.4 Stanovení hmotnosti dle EAD 220010-00-0402:2015, článek 2.2.7

| Hmotnost      |                  |
|---------------|------------------|
| Zkouška číslo | Hmotnost $m$ [g] |
| 1             | 505              |
| 2             | 504              |
| 3             | 501              |
| 4             | 500              |
| 5             | 489              |

|                                                                        |                  |
|------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Průměrná hodnota hmotnosti $m$ [g]                                     | 500              |
| Směrodatná odchylka hmotnosti $m$ [g]                                  | 6,38             |
| Poměr $t_{0,975}/\sqrt{n}$ [-]                                         | 1,242            |
| <b>Dvoustranný konfidenční interval pro konfidenční úroveň 95% [g]</b> | <b>492 – 508</b> |

Poznámka: konfidenční interval pro konfidenční úroveň 95% odpovídá normě ČSN ISO 2602:1993



### 3.5 Stanovení pevnosti v ohybu dle ČSN EN ISO 178:2011, článek 8.7, metoda A

Pevnost v ohybu byla stanovena na vzorcích rozměru 80x10 mm vyříznutých z dodaných vzorků šablony 40x40 cm tříbodovou ohybovou zkouškou s rozpětím podpor 64 mm a zkušební rychlostí 10 mm/min. Způsob uspořádání zkoušky a porušení zkušebního tělesa je zřejmý z fotodokumentace níže.

| Pevnost v ohybu – podélný směr |                     |            |                     |                                     |
|--------------------------------|---------------------|------------|---------------------|-------------------------------------|
| Zkouška číslo                  | Rozměry vzorku [mm] |            | Síla $F_{\max}$ [N] | Pevnost v ohybu $\sigma_{fM}$ [MPa] |
|                                | Šířka               | Tloušťka   |                     |                                     |
| 1                              | 11,9                | 3,1        | 54,9                | 46,1                                |
| 2                              | 11,9                | 3,1        | 60,8                | 51,0                                |
| 3                              | 10,8                | 3,1        | 53,8                | 49,8                                |
| 4                              | 10,9                | 3,1        | 50,7                | 46,5                                |
| 5                              | 10,6                | 3,1        | 54,0                | 50,9                                |
| 6                              | 10,0                | 3,1        | 47,9                | 47,9                                |
| <b>Průměrná hodnota</b>        | <b>11,0</b>         | <b>3,1</b> | <b>53,7</b>         | <b>48,7</b>                         |

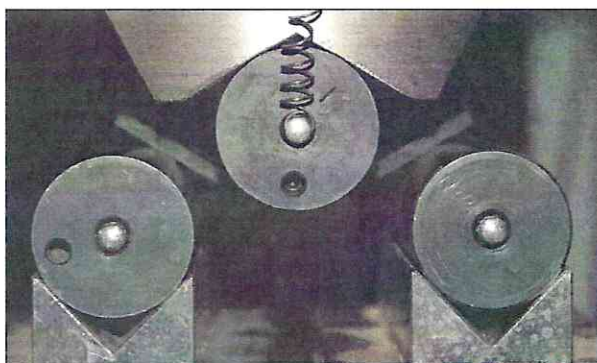
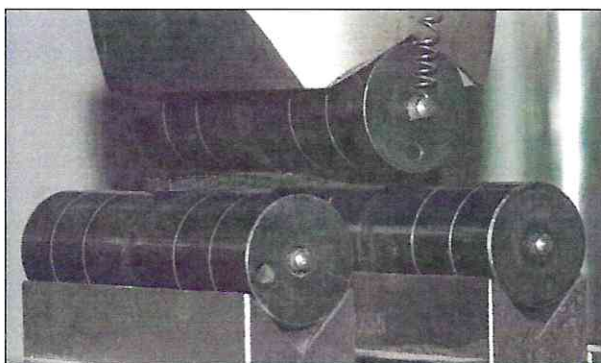
|                                                                          |             |
|--------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Průměrná hodnota pevnosti v ohybu $\sigma_{fM}$ [MPa]                    | 48,7        |
| Směrodatná odchylka pevnosti v ohybu $\sigma_{fM}$ [MPa]                 | 2,19        |
| Koeficient $k_n$ [-]                                                     | 2,18        |
| <b>Charakteristická pevnost v ohybu <math>\sigma_{fM,c}</math> [MPa]</b> | <b>43,9</b> |

Poznámka: charakteristická hodnota udává na hladině spolehlivosti 75%, že 95% výsledků zkoušek bude vyšších než tato hodnota

| Pevnost v ohybu – příčný směr |                     |            |                     |                                     |
|-------------------------------|---------------------|------------|---------------------|-------------------------------------|
| Zkouška číslo                 | Rozměry vzorku [mm] |            | Síla $F_{\max}$ [N] | Pevnost v ohybu $\sigma_{fM}$ [MPa] |
|                               | Šířka               | Tloušťka   |                     |                                     |
| 1                             | 11,9                | 3,1        | 58,8                | 49,4                                |
| 2                             | 10,2                | 3,1        | 50,2                | 49,2                                |
| 3                             | 11,3                | 3,1        | 56,9                | 50,3                                |
| 4                             | 10,7                | 3,1        | 49,1                | 45,8                                |
| 5                             | 12,0                | 3,1        | 58,9                | 49,0                                |
| 6                             | 11,1                | 3,1        | 54,0                | 48,6                                |
| <b>Průměrná hodnota</b>       | <b>11,2</b>         | <b>3,1</b> | <b>54,7</b>         | <b>48,7</b>                         |

|                                                                          |             |
|--------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Průměrná hodnota pevnosti v ohybu $\sigma_{fM}$ [MPa]                    | 48,7        |
| Směrodatná odchylka pevnosti v ohybu $\sigma_{fM}$ [MPa]                 | 1,52        |
| Koeficient $k_n$ [-]                                                     | 2,18        |
| <b>Charakteristická pevnost v ohybu <math>\sigma_{fM,c}</math> [MPa]</b> | <b>45,4</b> |

Poznámka: charakteristická hodnota udává na hladině spolehlivosti 75%, že 95% výsledků zkoušek bude vyšších než tato hodnota





### 3.6 Stanovení odolnosti proti protažení dle EAD 220010-00-0402:2015, Příloha A.2 a A.3

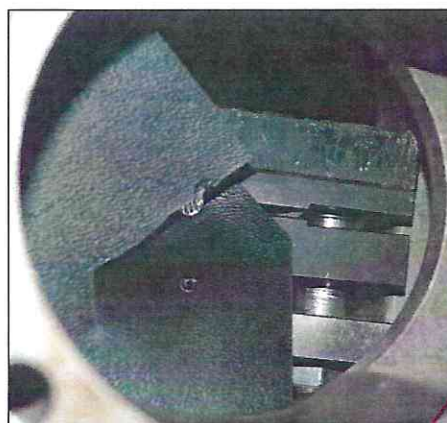
#### 3.6.1 Stanovení odolnosti proti protažení hlavy hřebíku (EAD 220010-00-0402:2015, Příloha A.2)

Odolnost proti protažení hlavy hřebíku byla zkoušena na 5 ks šablony 40x40 cm. Jako upevňovací prostředek byl použit pozinkovaný hřebík (délka 33 mm, průměr 2,8 mm, průměr hlavy 9 mm). Dle montážních pokynů výrobce byl hřebík umístěn do určeného montážního otvoru v krytině a poté uchycen do čelistí zkušebního stroje. Montážní otvor je umístěn 17 mm od hrany krytiny. Průměr podpůrného zkušebního kruhu je 180 mm. Tahové zatěžování vzorku bylo prováděno rychlostí 5 mm/min. Způsob uspořádání zkoušky a porušení zkušebního tělesa je zřejmý z fotodokumentace zkoušek níže.

| Protažení hlavy hřebíku |                                   |                                  |
|-------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| Zkouška číslo           | Maximální dosažená síla $F_t$ [N] | Způsob porušení                  |
| 1                       | 686                               | protážení hlavy hřebíku krytinou |
| 2                       | 658                               | protážení hlavy hřebíku krytinou |
| 3                       | 644                               | protážení hlavy hřebíku krytinou |
| 4                       | 641                               | protážení hlavy hřebíku krytinou |
| 5                       | 622                               | protážení hlavy hřebíku krytinou |
| 6                       | 690                               | protážení hlavy hřebíku krytinou |
| Průměrná hodnota        | 657                               | --                               |

|                                                         |       |
|---------------------------------------------------------|-------|
| Průměrná hodnota odolnosti proti protažení $F_t$ [N]    | 657   |
| Směrodatná odchylka odolnosti proti protažení $F_t$ [N] | 26,76 |
| Koeficient $k_D$ [-]                                    | 2,180 |
| Charakteristická odolnost proti protažení $F_{t,c}$ [N] | 598   |

Poznámka: charakteristická hodnota udává na hladině spolehlivosti 75%, že 95% výsledků zkoušek bude vyšších než tato hodnota



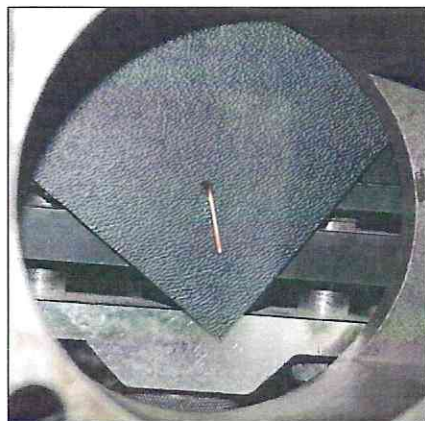
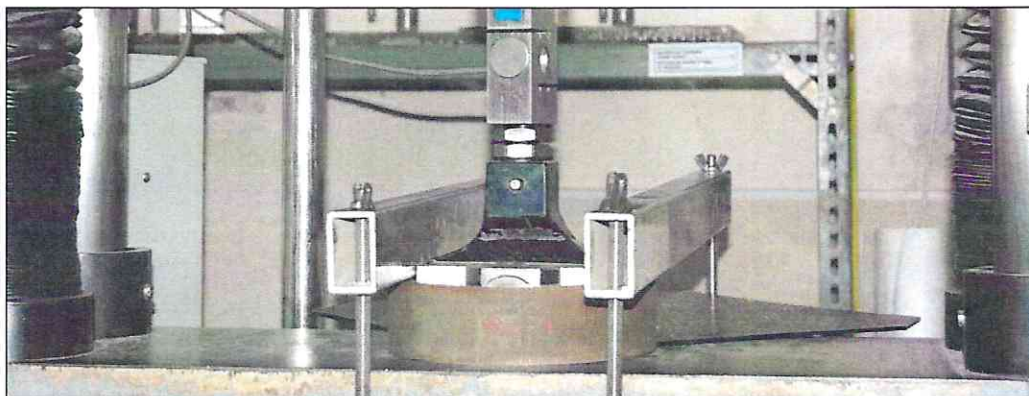
## 3.6.2 Stanovení odolnosti proti protažení přehybu vichrové spony (EAD 220010-00-0402:2015, Příloha A.2)

Odolnost proti protažení přehybu vichrové spony byla zkoušena na 5 ks šablony 40x40 cm. Jako spojovací prostředek byla použita měděná vichrová spona (délka 26 mm, průměr talířku 20 mm, průměr drátu 2,0 mm). Dle montážních pokynů výrobce byla vichrová spona umístěna do určeného otvoru pro vichrovou sponu a poté uchycena do čelistí zkušebního stroje. Otvor pro vichrovou sponu je umístěn 33 mm od hrany krytiny. Průměr podpůrného zkušebního kruhu je 180 mm. Tahové zatěžování vzorku bylo prováděno rychlostí 5 mm/min. Způsob uspořádání zkoušky a porušení zkušebního tělesa je zřejmý z fotodokumentace níže.

| Protažení přehybu vichrové spony |                                      |                                  |
|----------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|
| Zkouška číslo                    | Maximální dosažená síla $F_{wf}$ [N] | Způsob porušení                  |
| 1                                | 131                                  | narovnání přehybu vichrové spony |
| 2                                | 145                                  | narovnání přehybu vichrové spony |
| 3                                | 133                                  | narovnání přehybu vichrové spony |
| 4                                | 142                                  | narovnání přehybu vichrové spony |
| 5                                | 145                                  | narovnání přehybu vichrové spony |
| Průměrná hodnota                 | 139                                  | --                               |

|                                                            |      |
|------------------------------------------------------------|------|
| Průměrná hodnota odolnosti proti protažení $F_{wf}$ [N]    | 139  |
| Směrodatná odchylka odolnosti proti protažení $F_{wf}$ [N] | 6,72 |
| Koeficient $k_n$ [-]                                       | 2,33 |
| Charakteristická odolnost proti protažení $F_{wf,c}$ [N]   | 124  |

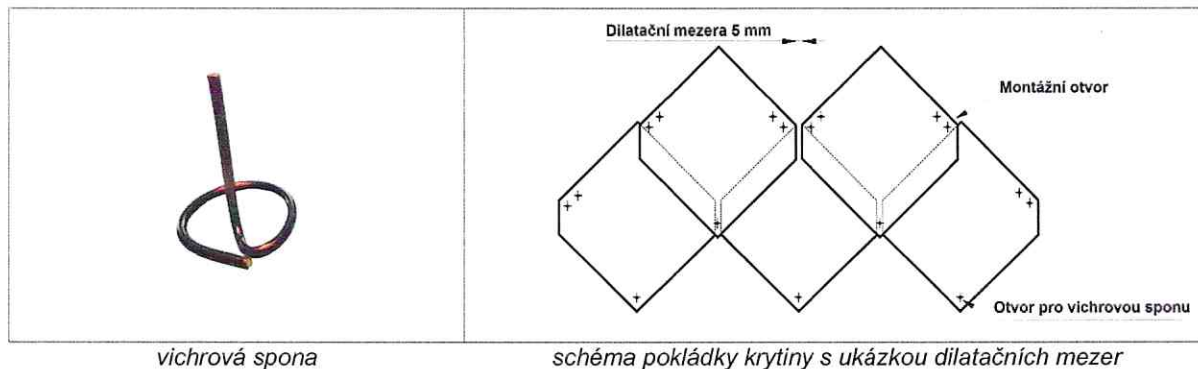
Poznámka: charakteristická hodnota udává na hladině spolehlivosti 75%, že 95% výsledků zkoušek bude vyšších než tato hodnota





## 3.6.3 Stanovení odolnosti proti protažení talířku vichrové spony (EAD 220010-00-0402:2015, Příloha A.3)

Pro každou zkoušku byla na dřevěnou podkladní desku nabita dle montážních pokynů výrobce sestava 3 ks šablon s nutností dodržení dilatační mezery 5 mm mezi šablonami. Odolnost proti protažení talířku vichrové spony byla zkoušena na 5 ks šablony 40x40 cm. Jako spojovací prostředek byla použita měděná vichrová spona (délka 26 mm, průměr talířku 20 mm, průměr drátu 2,0 mm). Dle pokynů výrobce byla vichrová spona umístěna do určeného otvoru pro vichrovou sponu a poté uchycena do čelistí zkušebního stroje. Otvor pro vichrovou sponu je umístěn 33 mm od hrany krytiny. Tahové zatěžování vzorku bylo prováděno rychlostí 5 mm/min. Způsob uspořádání zkoušky a porušení zkušebního tělesa je zřejmý z obrázků a fotodokumentace níže.



vichrová spona

schéma pokládky krytiny s ukázkou dilatačních mezer

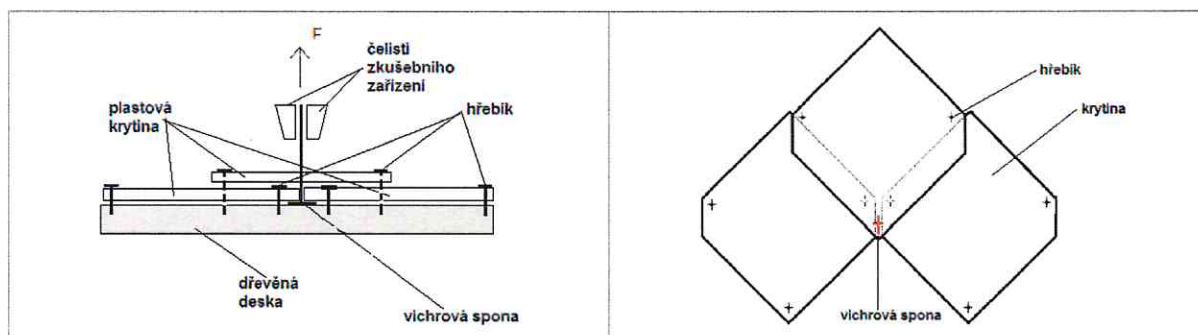


schéma uspořádání zkoušky

schéma sestavy pro provedení zkoušky

| Protažení talířku vichrové spony |                                   |                                  |
|----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| Zkouška číslo                    | Maximální dosažená síla $F_t$ [N] | Způsob porušení                  |
| 1                                | 127                               | narovnání talířku vichrové spony |
| 2                                | 125                               | narovnání talířku vichrové spony |
| 3                                | 128                               | narovnání talířku vichrové spony |
| 4                                | 126                               | narovnání talířku vichrové spony |
| 5                                | 124                               | narovnání talířku vichrové spony |
| Průměrná hodnota                 | 126                               | --                               |

|                                                         |      |
|---------------------------------------------------------|------|
| Průměrná hodnota odolnosti proti protažení $F_t$ [N]    | 126  |
| Směrodatná odchylka odolnosti proti protažení $F_t$ [N] | 1,58 |
| Koeficient $k_n$ [-]                                    | 2,33 |
| Charakteristická odolnost proti protažení $F_{tc}$ [N]  | 122  |

Poznámka: charakteristická hodnota udává na hladině spolehlivosti 75%, že 95% výsledků zkoušek bude vyšších než tato hodnota





### 3.7 Stanovení smykové odolnosti spoje krytiny a hřebíku dle EAD 220010-00-0402:2015, Příloha A.4

Smyková odolnost spoje krytiny a hřebíku (délka 33 mm, průměr 2,8 mm, průměr hlavy 9 mm) byla zkoušena na 5 ks šablony 40x40 cm. Dle montážních pokynů výrobce byl hřebík umístěn do určeného montážního otvoru v krytině a přibit k dřevěnému podkladnímu trámu. Poté byl trám uchycen do čelistí zkušebního stroje. Montážní otvor je umístěn 35 mm od hrany krytiny. Tahové zatěžování vzorku bylo prováděno rychlostí 5 mm/min. Způsob uspořádání zkoušky a porušení zkušebního tělesa je zřejmý z fotodokumentace níže.

| Smyková odolnost        |                                   |                                  |
|-------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| Zkouška číslo           | Maximální dosažená síla $F_s$ [N] | Způsob porušení                  |
| 1                       | 1431                              | protažení hlavy hřebíku krytinou |
| 2                       | 1374                              | protažení hlavy hřebíku krytinou |
| 3                       | 1269                              | protažení hlavy hřebíku krytinou |
| 4                       | 1297                              | protažení hlavy hřebíku krytinou |
| 5                       | 1390                              | protažení hlavy hřebíku krytinou |
| 6                       | 1417                              | protažení hlavy hřebíku krytinou |
| <b>Průměrná hodnota</b> | <b>1363</b>                       | --                               |

|                                                                   |             |
|-------------------------------------------------------------------|-------------|
| Průměrná hodnota smykové odolnosti $F_s$ [N]                      | 1363        |
| Směrodatná odchylka smykové odolnosti $F_s$ [N]                   | 65,7        |
| Koeficient $k_n$ [-]                                              | 2,18        |
| <b>Charakteristická smyková odolnost <math>F_{s,c}</math> [N]</b> | <b>1220</b> |

Poznámka: charakteristická hodnota udává na hladině spolehlivosti 75%, že 95% výsledků zkoušek bude vyšších než tato hodnota







### 3.8 Stanovení odolnosti proti vysokým teplotám porovnáním rozměrů dle ČSN ISO 23529:2017 a rovinnosti dle ČSN EN 825:2013

Odolnost proti vysokým teplotám se stanovila porovnáním rozměrů a rovinnosti 5 ks šablony 40x40 cm. Po změření rozměrů a rovinnosti referenčních vzorků byly šablony podrobeny na 28 dní prostředí o teplotě  $(70 \pm 2)^\circ\text{C}$  a relativní vlhkosti  $(50 \pm 5)\%$ .

| Rozměry před kondicionováním |                |       |       |                |       |       |                   |      |      |
|------------------------------|----------------|-------|-------|----------------|-------|-------|-------------------|------|------|
| Zkouška číslo                | Délka $l$ [mm] |       |       | Šířka $b$ [mm] |       |       | Tloušťka $d$ [mm] |      |      |
| 1                            | 399,7          | 399,7 | 399,7 | 399,8          | 399,8 | 399,8 | 3,03              | 3,03 | 3,03 |
| 2                            | 399,8          | 399,8 | 399,8 | 399,7          | 399,7 | 399,7 | 3,06              | 3,06 | 3,06 |
| 3                            | 399,6          | 399,6 | 399,6 | 399,7          | 399,7 | 399,7 | 3,08              | 3,08 | 3,08 |
| 4                            | 399,6          | 399,6 | 399,6 | 399,6          | 399,6 | 399,6 | 3,08              | 3,08 | 3,08 |
| 5                            | 399,5          | 399,5 | 399,5 | 399,6          | 399,6 | 399,6 | 3,08              | 3,08 | 3,08 |
| Medián rozměru [mm]          | 399,6          |       |       | 399,7          |       |       | 3,08              |      |      |

| Rozměry po kondicionování |                |       |       |                |       |       |                   |      |      |
|---------------------------|----------------|-------|-------|----------------|-------|-------|-------------------|------|------|
| Zkouška číslo             | Délka $l$ [mm] |       |       | Šířka $b$ [mm] |       |       | Tloušťka $d$ [mm] |      |      |
| 1                         | 399,5          | 399,5 | 399,5 | 399,5          | 399,5 | 399,5 | 3,06              | 3,06 | 3,06 |
| 2                         | 399,5          | 399,5 | 399,5 | 399,5          | 399,5 | 399,5 | 3,09              | 3,09 | 3,09 |
| 3                         | 399,4          | 399,4 | 399,4 | 399,5          | 399,5 | 399,5 | 3,10              | 3,10 | 3,10 |
| 4                         | 399,5          | 399,5 | 399,5 | 399,4          | 399,4 | 399,4 | 3,11              | 3,11 | 3,11 |
| 5                         | 399,3          | 399,3 | 399,3 | 399,4          | 399,4 | 399,4 | 3,11              | 3,11 | 3,11 |
| Medián rozměru [mm]       | 399,5          |       |       | 399,5          |       |       | 3,10              |      |      |

| Odolnost proti vysokým teplotám |                      |                   |
|---------------------------------|----------------------|-------------------|
| Vlastnost                       | Před kondicionováním | Po kondicionování |
| Medián délky $l$ [mm]           | 399,6                | 399,5             |
| Medián šířky $b$ [mm]           | 399,7                | 399,5             |
| Medián tloušťky $d$ [mm]        | 3,08                 | 3,10              |

|                                                     |       |
|-----------------------------------------------------|-------|
| Relativní změna délky $\Delta \varepsilon_l$ [%]    | 0,025 |
| Relativní změna šířky $\Delta \varepsilon_b$ [%]    | 0,050 |
| Relativní změna tloušťky $\Delta \varepsilon_d$ [%] | 0,645 |



| Rovinnost                                                   |                      |     |     |                   |     |     |
|-------------------------------------------------------------|----------------------|-----|-----|-------------------|-----|-----|
| Zkouška číslo                                               | Rovinnost S [mm]     |     |     |                   |     |     |
|                                                             | Před kondicionováním |     |     | Po kondicionování |     |     |
| 1                                                           | 2,0                  | 1,0 | 1,5 | 0,0               | 0,5 | 0,0 |
| 2                                                           | 2,0                  | 1,5 | 1,0 | 0,0               | 0,0 | 0,5 |
| 3                                                           | 1,0                  | 2,0 | 1,5 | 0,5               | 0,0 | 0,5 |
| 4                                                           | 1,5                  | 2,0 | 1,0 | 0,0               | 0,0 | 0,5 |
| 5                                                           | 1,0                  | 1,5 | 2,0 | 0,5               | 0,0 | 0,0 |
| <b>Maximální naměřená hodnota <math>S_{max}</math> [mm]</b> | <b>2,0</b>           |     |     | <b>0,5</b>        |     |     |

### 3.9 Stanovení odolnosti proti propustnosti vody dle ČSN EN 13111:2010

Odolnost proti propustnosti vody byla zkoušena na 3 vzorcích šablony 40x40 cm. Vzorky byly osazeny nádobou o ploše 0,045 m<sup>2</sup> a rozměru (300±1) mm x (150±1) mm. Zkušební nádoba byla naplněna vodou a po uplynutí doby 3 hodin byla zkontrolována nepropustnost hmoty. Zkouška byla provedena za teploty okolí (20±5) °C.

Po uplynutí stanovené doby 3 hodin byly všechny 3 zkušební vzorky shledány jako plně odolné vůči propustnosti vody.

**KONEC PROTOKOLU**







# PROTOKOL

zkušební laboratoře

**č. 060-049913**

**o zkoušce odolnosti proti bodovému zatížení**

Objednavatel: VÁŽEME s.r.o.  
Adresa: Podskalí 78, 565 01 Choceň  
IČO: 26000806  
Výrobna: VÁŽEME s.r.o.  
Adresa: Klostermanova 516, 564 01 Žamberk  
Zkušební vzorek: Střešní krytina ECOROOF  
Obkladová fasádní krytina ECOROOF  
Zakázka: Z060180189

Počet stran protokolu včetně strany titulní: 4

Počet stran příloh: -

Vypracoval:

**Tomáš Kalivoda**  
zkušební technik - specialista

Schválil:



**Ing. Martin Zadělák**  
vedoucí zkušebny

Výtisk č.: 1

Počet výtisků: 2

Brno, dne 13. 12. 2019

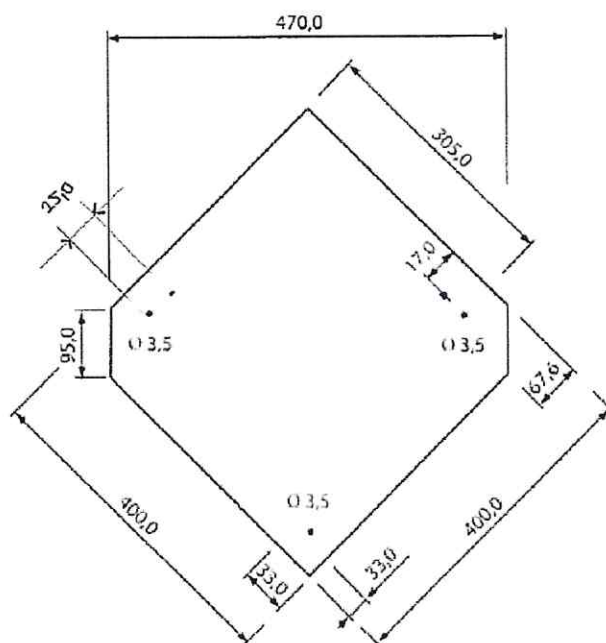
**Prohlášení:** 1) Výsledky zkoušek v tomto protokolu uvedené se vztahují pouze ke zkoušenému předmětu a nenahrazují jiné dokumenty  
2) Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí protokol reprodukovat jinak, než celý.

## 1. Údaje o vzorku

Číslo vzorku: VZ060180944  
Vzorek: ECOROOF – šablona 40x40 cm (dříve pod názvem EKOETERNIT)  
Objednávka: Z060180189  
Datum dodání: 8. 11. 2018  
Převzal: Ing. Eliška Jonáková

ECOROOF je maloformátová šablona z recyklovaného plastu typu HIPS, používaná jako skládaná střešní krytina nebo obklad vnějších stěn. Montáž krytiny je možná jak na celoplošné bednění z prken, tak na latě osově vzdálené 21,5 cm. Výrobek je určen pro minimální sklon střešní roviny 20° až do 90°. Pojistná hydroizolační vrstva je požadována. Šablona se připevňuje pomocí hřebíků a vichrové spony do předpřipravených montážních otvorů. Délka hřebíku je 33 mm, průměr 2,8 mm a průměr hlavičky 9 mm. Délka vichrové spony je 26 mm a průměr talířku 20 mm.

Zkoušky byly provedeny pro Subjekt pro Technické Posuzování (TAB).



ECOROOF – šablona 40x40 cm

## 2. Zkušební metody

|                    |                                                                                                                          |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| EAD 220010-01-0402 | Plastové šablony pro plně podepřenou skládanou střešní krytinu a obklad vnějších stěn<br>2.2.16 Resistance to point load |
| ČSN EN 14782:2006  | Samonosné plechové výrobky pro střešní krytiny a vnější a vnitřní obklady - Specifikace výrobku a požadavky              |

## 3. Výsledky zkoušek

Zkoušky byly provedeny dne: 14. 12. 2018 – 28. 1. 2019

Zkoušky vykonal: Tomáš Kalivoda

Údaje o podmínkách při provádění zkoušky a o použitém zkušebním zařízení jsou uvedeny v záznamech o zkoušce. Použité přístroje a měřidla jsou ověřovány a kalibrovány podle platného plánu zkušebny Brno.





### 3.1 Stanovení odolnosti proti bodovému zatížení dle EAD 220010-00-0402:2015, článek 2.2.16

Zkušební vzorek šablony 40x40 cm byl upevněn na latě osově vzdálené 215 mm. Zkušební rychlost byla stanovena na 50 N/s a byla přenášena na vzorek přes dřevěný hranol rozměru 50x50x80 mm. Způsob uspořádání zkoušky a porušení zkušebního tělesa je zřejmý z fotodokumentace níže.

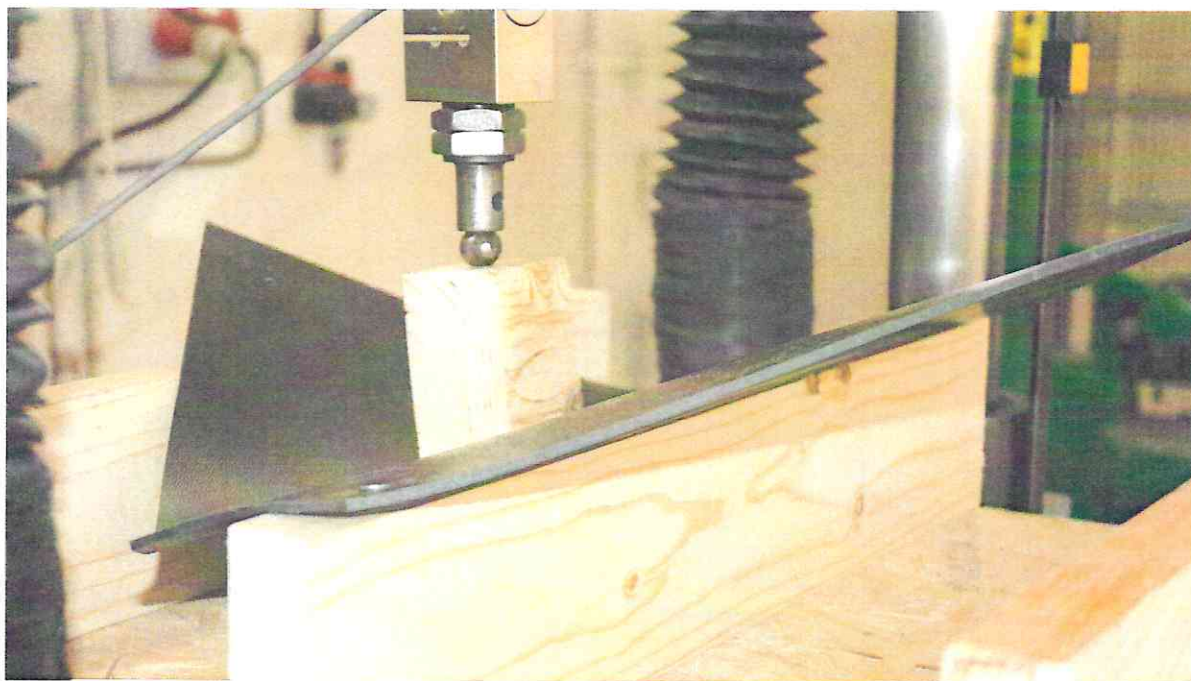
| Odolnost proti bodovému zatížení |                      |                     |                             |
|----------------------------------|----------------------|---------------------|-----------------------------|
| Zkouška číslo                    | Tloušťka vzorku [mm] | Síla $F_{\max}$ [N] | Způsob porušení             |
| 1                                | 3,1                  | 524                 | dosažení maximální pevnosti |
| 2                                | 3,1                  | 520                 | dosažení maximální pevnosti |
| 3                                | 3,1                  | 521                 | dosažení maximální pevnosti |
| 4                                | 3,1                  | 522                 | dosažení maximální pevnosti |
| 5                                | 3,1                  | 518                 | dosažení maximální pevnosti |
| <b>Průměrná hodnota</b>          | <b>3,1</b>           | <b>521</b>          | <b>--</b>                   |

|                                                              |            |
|--------------------------------------------------------------|------------|
| Průměrná hodnota odolnosti proti bodovému zatížení [N]       | 521        |
| Směrodatná odchylka odolnosti proti bodovému zatížení [N]    | 2,24       |
| Koeficient $k_n$ [-]                                         | 2,33       |
| <b>Charakteristická odolnost proti bodovému zatížení [N]</b> | <b>516</b> |

Poznámka: charakteristická hodnota udává na hladině spolehlivosti 75%, že 95% výsledků zkoušek bude vyšších než tato hodnota





**KONEC PROTOKOLU**

