



INSTYTUT TECHNIKI BUDOWLANEJ



AB 023

ZESPÓŁ LABORATORIÓW BADAWCZYCH
akredytowany
przez Polskie Centrum Akredytacji

certyfikat akredytacji
nr AB 023

LOW

RAPORT Z BADAŃ NR LOW-679.1/P/2009

Strona 1/16

LABORATORIUM OKUĆ I ŚLUSARKI BUDOWLANEJ
61-819 Poznań, ul. S. Taczaka 12

Tel. 0-61 853-76-29

Fax 0-61 853-78-33

e-mail: laboratorium@itb.poznan.pl

Obiekt badań: Kształtowniki sufitów podwieszanych CD60 MG Murbet

Klient: MG MURBET Sp. z o.o.
(nazwa i adres) Ul. Dojazdowa 2A
19-300 Elk

Daty: Pobrania próbki:
Przyjęcia do badań: 18-12-2009 Przy protokole przyjęcia nr LOW-679/2009
Rozpoczęcia badań: 11-01-2010
Zakończenia badań: 15-01-2010

| | | |
|-----|------------------------------------|-------------|
| LOW | RAPORT Z BADAŃ nr LOW-679.1/P/2009 | Strona 2/16 |
|-----|------------------------------------|-------------|

1. Dane dotyczące wyrobu i badań

1.1 Obiekt badań:

Obiektem badań były kształtowniki sufitów podwieszanych dostarczone przez firmę MG MURBET.

Do badań zleceńodawca dostarczył następujące kształtowniki:

| Element | Grubość blachy | Ilość sztuk | Nadany numer |
|-----------------------|----------------|-------------|---------------|
| CD 60 z moletowaniem | 0,60 mm | 16 | LOW-679-9-1-x |
| CD 60 bez moletowania | 0,60 mm | 16 | LOW-679-9-2-x |
| CD 60 z moletowaniem | 0,50 mm | 16 | LOW-679-9-3-x |
| CD 60 bez moletowania | 0,50 mm | 16 | LOW-679-9-4-x |

Rysunki przekrojów kształtowników w załączniku

Zleceńodawca dostarczył również następujące atesty:

- Atest nr 1140516602 firmy ArcelorMittal na blachę ocynkowaną ogniowo w kręgach o grubości 0,50 i szerokości 1250 gatunku DX51D+Z275-M-A-E o granicy plastyczności $R_e=321$ MPa, wytrzymałości na rozciąganie $R_m=364$ MPa i wydłużeniu $A=32,6\%$.
- Atest nr 1140516603 firmy ArcelorMittal na blachę ocynkowaną ogniowo w kręgach o grubości 0,60 i szerokości 1250 gatunku DX51D+Z275-M-A-E o granicy plastyczności $R_e=298$ MPa, wytrzymałości na rozciąganie $R_m=358$ MPa i wydłużeniu $A=34,4\%$ oraz blachę ocynkowaną ogniowo w kręgach o grubości 0,60 i szerokości 1250 gatunku DX51D+Z275-M-A-E o granicy plastyczności $R_e=299$ MPa, wytrzymałości na rozciąganie $R_m=352$ MPa i wydłużeniu $A=36,1\%$.

1.2 Dokumenty dotyczące badań:

1.2.1 Dokumenty odniesienia:

- PN-EN 13964:2005/A1:2007 Sufity podwieszane. Wymagania i metody badań
- Dokumentacja producenta

1.2.2 Procedury i metody badawcze:

- PN-EN 13964:2005 pkt 5.2 Sufity podwieszane. Badanie zginania metalowych kształtowników rusztu.
- PB LOW-001/4/09-2007 Pomiar wielkości geometrycznych
- PN-EN ISO 2178:1998 „Powłoki ochronno-dekoracyjne. Pomiar grubości: powłoki niemagnetyczne na podłożu magnetycznym (metalowe)”

1.2.3 Dokumenty związane:

- PN-EN 10143:2006 „Stal. Taśmy i blachy powlekane ogniowo w sposób ciągły powłokami metalicznymi. Tolerancje wymiarów i kształtu”
- PN-EN 10327:2006 „Taśmy i blachy ze stali niskowęglowych powlekane ogniowo w sposób ciągły do obróbki plastycznej na zimno – Warunki techniczne dostawy”

2. Wyniki badania**2.1. Sprawdzenie wymiarów**

2.1.1. Wymagania – pkt 4.2 PN-EN 13964:2005

2.1.2. Metoda badania wg dokumentu - PB LOW-001/4/09-2007

2.1.3. Stosowane urządzenia, aparatura i środki pomiarowe – Suwmiarka LOW-156, Mikrometr LOW-162, Kątomierz LOW-003, Miara zwijana LOW-143, Szczelinomierze LOW-070 i LOW-072.

2.1.4. Otrzymane wyniki

| wg tablic 1 i 2 PN-EN 13964:2005 | Wartość deklarowana | Numer próbki odchyłka | LOW-679-9-1-2 | LOW-679-9-1-3 | LOW-679-9-1-4 | | | | | | |
|----------------------------------|---------------------|--------------------------|---------------|---------------|---------------|------|------|------|------|------|------|
| | | | Pomiar [mm] | | | | | | | | |
| | | | Średnia [mm] | | | | | | | | |
| grubość blachy | 0,60 | $\pm 0,07$ | 0,60 | 0,60 | 0,59 | 0,59 | 0,60 | 0,60 | 0,60 | 0,59 | 0,59 |
| | | | 0,60 | | | 0,60 | | | 0,59 | | |
| W | 60,0 | $\pm 0,3$ | 60,0 | 60,0 | 60,0 | 60,0 | 60,0 | 60,0 | 60,0 | 60,0 | 60,0 |
| | | | 60,0 | | | 60,0 | | | 60,0 | | |
| h | 27,0 | $\pm 0,3$ | 26,9 | 26,9 | 26,9 | 26,9 | 26,9 | 26,8 | 26,9 | 26,9 | 26,9 |
| | | | 26,9 | | | 26,9 | | | 26,9 | | |
| | 27,0 | $\pm 0,3$ | 26,7 | 26,8 | 26,8 | 26,8 | 26,8 | 26,7 | 26,8 | 26,8 | 26,8 |
| | | | 26,8 | | | 26,8 | | | 26,8 | | |
| α | - | $\pm 3^\circ$ | +1° | | | +1° | | | +1° | | |
| pien poziom | - | $\leq 1,5$ mm/m | 0,3 | | | 0,4 | | | 0,4 | | |
| skręcenie | - | $\leq 2^\circ$ /m | 0,4 | | | 0,3 | | | 0,3 | | |
| | | | 1°/m | | | 1°/m | | | 1°/m | | |

| wg tablic 1 i 2 PN-EN 13964:2005 | Wartość deklarowana | Numer próbki odchyłka | LOW-679-9-2-2 | LOW-679-9-2-3 | LOW-679-9-2-4 | | | | | | |
|----------------------------------|---------------------|--------------------------|---------------|---------------|---------------|------|------|------|------|------|------|
| | | | Pomiar [mm] | | | | | | | | |
| | | | Średnia [mm] | | | | | | | | |
| grubość blachy | 0,60 | $\pm 0,07$ | 0,59 | 0,59 | 0,59 | 0,60 | 0,60 | 0,60 | 0,59 | 0,60 | 0,60 |
| | | | 0,59 | | | 0,60 | | | 0,60 | | |
| W | 60,0 | $\pm 0,3$ | 60,0 | 60,0 | 60,0 | 60,0 | 60,0 | 60,0 | 60,0 | 60,0 | 60,0 |
| | | | 60,0 | | | 60,0 | | | 60,0 | | |
| h | 27,0 | $\pm 0,3$ | 26,8 | 26,9 | 26,8 | 26,9 | 26,9 | 26,9 | 26,9 | 26,9 | 26,9 |
| | | | 26,8 | | | 26,9 | | | 26,9 | | |
| | 27,0 | $\pm 0,3$ | 26,8 | 26,8 | 26,7 | 26,8 | 26,7 | 26,7 | 26,7 | 26,8 | 26,8 |
| | | | 26,8 | | | 26,7 | | | 26,8 | | |
| α | - | $\pm 3^\circ$ | +1° | | | +1° | | | +1° | | |
| pien poziom | - | $\leq 1,5$ mm/m | 0,3 | | | 0,3 | | | 0,4 | | |
| skręcenie | - | $\leq 2^\circ$ /m | 0,5 | | | 0,4 | | | 0,3 | | |
| | | | 1°/m | | | 1°/m | | | 1°/m | | |

| wg tablic 1 i 2 PN-EN 13964:2005 | Wartość deklarowana | Numer próbki odchyłka | LOW-679-9-3-2 | LOW-679-9-3-3 | LOW-679-9-3-4 | | | | | | |
|----------------------------------|---------------------|--------------------------|---------------|---------------|---------------|------|------|------|------|------|------|
| | | | Pomiar [mm] | | | | | | | | |
| | | | Średnia [mm] | | | | | | | | |
| grubość blachy | 0,50 | $\pm 0,07$ | 0,46 | 0,47 | 0,47 | 0,48 | 0,48 | 0,48 | 0,48 | 0,48 | 0,48 |
| | | | 0,47 | | | 0,48 | | | 0,48 | | |
| W | 60,0 | $\pm 0,3$ | 60,0 | 60,0 | 60,0 | 60,0 | 60,0 | 60,0 | 60,0 | 60,0 | 60,0 |
| | | | 60,0 | | | 60,0 | | | 60,0 | | |
| h | 26,6 | $\pm 0,3$ | 26,4 | 26,4 | 26,4 | 26,4 | 26,5 | 26,4 | 26,5 | 26,5 | 26,5 |
| | | | 26,4 | | | 26,4 | | | 26,5 | | |
| | 26,6 | $\pm 0,3$ | 26,7 | 26,6 | 26,6 | 26,6 | 26,6 | 26,6 | 26,7 | 26,7 | 26,6 |
| | | | 26,6 | | | 26,6 | | | 26,7 | | |
| α | - | $\pm 3^\circ$ | +1° | | | +1° | | | +1° | | |
| pión poziomy | - | $\leq 1,5$ mm/m | 0,6 | | | 0,6 | | | 0,5 | | |
| | | | 0,6 | | | 0,7 | | | 0,6 | | |
| skręcenie | - | $\leq 2^\circ$ /m | 1°/m | | | 1°/m | | | 1°/m | | |

| wg tablic 1 i 2 PN-EN 13964:2005 | Wartość deklarowana | Numer próbki odchyłka | LOW-679-9-4-2 | LOW-679-9-4-3 | LOW-679-9-4-4 | | | | | | |
|----------------------------------|---------------------|--------------------------|---------------|---------------|---------------|------|------|------|------|------|------|
| | | | Pomiar [mm] | | | | | | | | |
| | | | Średnia [mm] | | | | | | | | |
| grubość blachy | 0,50 | $\pm 0,07$ | 0,49 | 0,49 | 0,48 | 0,48 | 0,48 | 0,48 | 0,48 | 0,48 | |
| | | | 0,49 | | | 0,48 | | | 0,48 | | |
| W | 60,0 | $\pm 0,3$ | 60,0 | 60,0 | 60,0 | 60,0 | 60,0 | 60,0 | 60,0 | 60,0 | |
| | | | 60,0 | | | 60,0 | | | 60,0 | | |
| h | 26,6 | $\pm 0,3$ | 26,4 | 26,4 | 26,4 | 26,4 | 26,5 | 26,5 | 26,5 | 26,5 | 26,4 |
| | | | 26,4 | | | 26,5 | | | 26,5 | | |
| | 26,6 | $\pm 0,3$ | 26,7 | 26,7 | 26,7 | 26,7 | 26,7 | 26,7 | 26,6 | 26,6 | 26,6 |
| | | | 26,7 | | | 26,7 | | | 26,6 | | |
| α | - | $\pm 3^\circ$ | +1° | | | +1° | | | +1° | | |
| pión poziomy | - | $\leq 1,5$ mm/m | 0,7 | | | 0,7 | | | 0,5 | | |
| | | | 0,7 | | | 0,6 | | | 0,5 | | |
| skręcenie | - | $\leq 2^\circ$ /m | 1°/m | | | 1°/m | | | 1°/m | | |

2.2 Sprawdzenie wytrzymałości mechanicznej i stateczności kształtowników

2.2.1. Wymagania – określenie EI i dop M

2.2.2. Metoda badania –PN-EN 13964:2005 pkt. 5.2

2.2.3. Stosowane urządzenia, aparatura i środki pomiarowe –

Stanowisko LOW-106, Czujnik zegarowy LOW-141, Siłomierz LOW-047, Miara zwijana LOW-143

| | | |
|-----|------------------------------------|-------------|
| LOW | RAPORT Z BADAŃ nr LOW-679.1/P/2009 | Strona 5/16 |
|-----|------------------------------------|-------------|

2.2.4. Otrzymane wyniki

Kształtownik nośny CD60 z blachy o grubości 0,60 mm z moletowaniem

| Polożenie korzystne <input type="checkbox"/> | | | |
|--|---|--|---|
| Pomiar | Siła dla ugięcia 4,0 mm wynikającego z zastosowanego rozstawu zamocowania 1200 mm i klasy ugięcia L/300 [N] | Ugięcie trwałe [mm] Wymagane < 0,2 mm | Wartość średnia siły ugięcia dla 4,0 mm \bar{F} [N] |
| 1 | 136,3 | 0,03 | 133,2 |
| 2 | 128,8 | 0,04 | |
| 3 | 134,5 | 0,03 | |
| Pomiar | Siła zniszczenia [N] | Wartość średnia siły zniszczenia F_u [N] | |
| 1 | 310,1 | 325,8 | |
| 2 | 344,1 | | |
| 3 | 323,1 | | |

| Polożenie niekorzystne <input type="checkbox"/> | | | |
|---|---|--|---|
| Pomiar | Siła dla ugięcia 4,0 mm wynikającego z zastosowanego rozstawu zamocowania 1200 mm i klasy ugięcia L/300 [N] | Ugięcie trwałe [mm] Wymagane < 0,2 mm | Wartość średnia siły ugięcia dla 4,0 mm \bar{F} [N] |
| 1 | 124,1 | 0,04 | 124,7 |
| 2 | 124,7 | 0,03 | |
| 3 | 125,3 | 0,04 | |
| Pomiar | Siła zniszczenia [N] | Wartość średnia siły zniszczenia F_u [N] | |
| 1 | 519,3 | 518,9 | |
| 2 | 528,7 | | |
| 3 | 508,7 | | |

Polożenie korzystne (rozstaw podpór 1200 mm):

Klasa 2 (L/300):

dop M_r = 39960 Nmm

dop M_u = 28160 Nmm

Mniejsze jest dopuszczalne M_u , dlatego jest ono dopuszczalną wartością momentu zginającego M.

Polożenie niekorzystne (rozstaw podpór 1200 mm):

Klasa 2 (L/300):

dop M_r = 37410 Nmm

dop M_u = 55892 Nmm

Mniejsze jest dopuszczalne M_r , dlatego jest ono dopuszczalną wartością momentu zginającego M.

Najmniej korzystne warunki występują w przypadku położenia korzystnego kształtownika, przy pomiarze siły powodującej zniszczenie przy zastosowaniu rozstawu podpór 1200 mm, ponieważ w tym przypadku uzyskano najmniejszy moment zginający M wynoszący 28160 Nmm.

Położenie korzystne

| Pomiar | Siła dla ugięcia 4,0 mm wynikającego z zastosowanego rozstawu zamocowania 1200 mm i klasy ugięcia L/300 [N] | Ugięcie trwałe [mm] Wymagane < 0,2 mm | Wartość średnia siły ugięcia dla 4,0 mm \bar{F} [N] |
|--------|---|--|---|
| 1 | 136,3 | 0,03 | 132,1 |
| 2 | 128,8 | 0,04 | |
| 3 | 134,5 | 0,03 | |
| 4 | 129,2 | 0,03 | |
| 5 | 128,9 | 0,03 | |
| 6 | 133,3 | 0,04 | |
| 7 | 130,5 | 0,04 | |
| 8 | 136,5 | 0,03 | |
| 9 | 134,2 | 0,03 | |
| 10 | 128,9 | 0,03 | |
| Pomiar | Siła zniszczenia [N] | Wartość średnia siły zniszczenia F_u [N] | |
| 1 | 310,1 | 326,6 | |
| 2 | 344,1 | | |
| 3 | 323,1 | | |
| 4 | 320,8 | | |
| 5 | 315,7 | | |
| 6 | 342,5 | | |
| 7 | 333,3 | | |
| 8 | 327,1 | | |
| 9 | 338,2 | | |
| 10 | 310,8 | | |

Niepewność rozszerzona: 9,86 %

Klasa 2 (L/300):

Sztywność zginania:

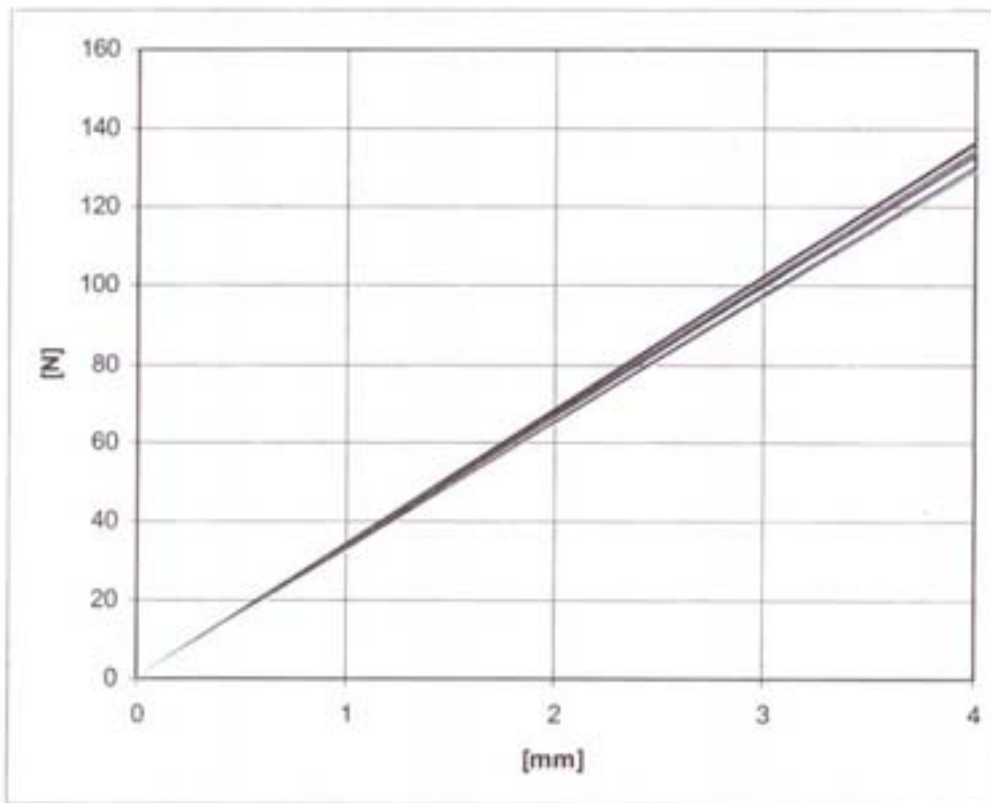
$EI = 1188990000 \text{ Nmm}^2$

Dopuszczalny moment zginania:

dop $M_f = 39633 \text{ Nmm}$

dop $M_u = 35322 \text{ Nmm}$

Mniejsze jest dopuszczalne M_u , dlatego jest ono dopuszczalną wartością



Krzywe obciążenie-ugięcie dla wyznaczonej klasy ugięcia

Kształtownik nośny CD60 z blachy o grubości 0,60 mm bez moletowania

Położenie korzystne

| Pomiar | Siła dla ugięcia 4,0 mm wynikającego z zastosowanego rozstawu zamocowania 1200 mm i klasy ugięcia L/300 [N] | Ugięcie trwałe [mm] Wymagane < 0,2 mm | Wartość średnia siły ugięcia dla 4,0 mm \bar{F} [N] |
|--------|---|--|---|
| 1 | 133,4 | 0,10 | 130,1 |
| 2 | 130,1 | 0,09 | |
| 3 | 126,8 | 0,07 | |
| Pomiar | Siła zniszczenia [N] | Wartość średnia siły zniszczenia F_u [N] | |
| 1 | 353,6 | 343,8 | |
| 2 | 328,7 | | |
| 3 | 349,1 | | |

Położenie niekorzystne

| Pomiar | Siła dla ugięcia 4,0 mm wynikającego z zastosowanego rozstawu zamocowania 1200 mm i klasy ugięcia L/300 [N] | Ugięcie trwałe [mm] Wymagane < 0,2 mm | Wartość średnia siły ugięcia dla 4,0 mm \bar{F} [N] |
|--------|---|--|---|
| 1 | 127,1 | 0,04 | 126,0 |
| 2 | 125,1 | 0,05 | |
| 3 | 125,8 | 0,05 | |
| Pomiar | Siła zniszczenia [N] | Wartość średnia siły zniszczenia F_u [N] | |
| 1 | 514,6 | 511,8 | |
| 2 | 502,6 | | |
| 3 | 518,1 | | |

Położenie korzystne (rozstaw podpór 1200 mm):

Klasa 2 (L/300):

dop M_r = 39030 Nmm

dop M_u = 32801 Nmm

Mniejsze jest dopuszczalne M_u , dlatego jest ono dopuszczalną wartością momentu zginającego M.

Położenie niekorzystne (rozstaw podpór 1200 mm):

Klasa 2 (L/300):

dop M_r = 37800 Nmm

dop M_u = 56232 Nmm

Mniejsze jest dopuszczalne M_r , dlatego jest ono dopuszczalną wartością momentu zginającego M.

Najmniej korzystne warunki występują w przypadku położenia korzystnego kształtownika, przy pomiarze siły powodującej zniszczenie przy zastosowaniu rozstawu

podpór 1200 mm, ponieważ w tym przypadku uzyskano najmniejszy moment zginający M wynoszący 32801 Nmm.

Położenie korzystne

| Pomiar | Siła dla ugięcia 4,0 mm wynikającego z zastosowanego rozstawu zamocowania 1200 mm i klasy ugięcia L/300 [N] | Ugięcie trwałe [mm] Wymagane < 0,2 mm | Wartość średnia siły ugięcia dla 4,0 mm \bar{F} [N] |
|--------|---|--|---|
| 1 | 133,4 | 0,10 | 130,2 |
| 2 | 130,1 | 0,09 | |
| 3 | 126,8 | 0,07 | |
| 4 | 126,8 | 0,08 | |
| 5 | 134,4 | 0,08 | |
| 6 | 132,1 | 0,08 | |
| 7 | 130,0 | 0,07 | |
| 8 | 131,1 | 0,09 | |
| 9 | 129,8 | 0,10 | |
| 10 | 127,4 | 0,08 | |
| Pomiar | Siła zniszczenia [N] | Wartość średnia siły zniszczenia F_u [N] | |
| 1 | 353,6 | 338,0 | |
| 2 | 328,7 | | |
| 3 | 349,1 | | |
| 4 | 335,5 | | |
| 5 | 318,9 | | |
| 6 | 355,2 | | |
| 7 | 348,6 | | |
| 8 | 315,9 | | |
| 9 | 345,5 | | |
| 10 | 328,9 | | |

Niepewność rozszerzona: 9,86 %

Klasa 2 (L/300):

Sztywność zginania:

$EI = 1171710000 \text{ Nmm}^2$

Dopuszczalny moment zginania:

dop $M_l = 39057 \text{ Nmm}$

dop $M_u = 36143 \text{ Nmm}$

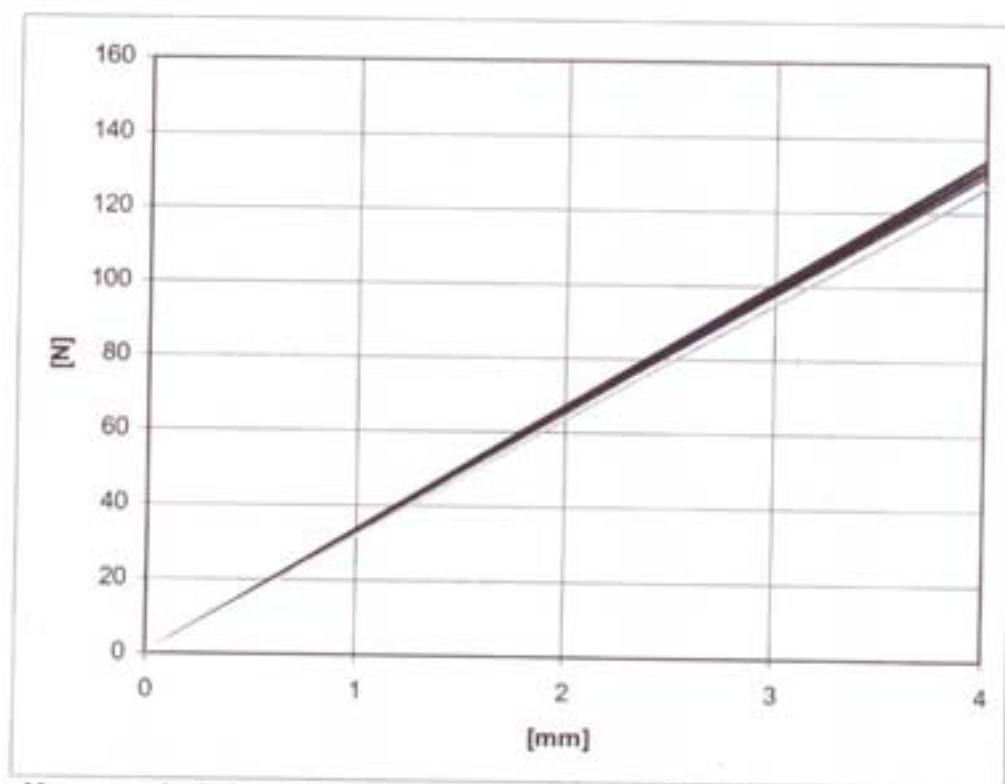
Mniejsze jest dopuszczalne M_u , dlatego jest ono dopuszczalną wartością momentu zginającego M .

Wartości dopuszczalne:

Klasa 2 (L/300):

$EI = 1171710000 \text{ Nmm}^2$

dop $M = 36143 \text{ Nmm}$



Krzywe obciążenie-ugięcie dla wyznaczonej klasy ugięcia

| | | |
|-----|------------------------------------|--------------|
| LOW | RAPORT Z BADAŃ nr LOW-679.1/P/2009 | Strona 11/16 |
|-----|------------------------------------|--------------|

Kształtownik nośny CD60 z blachy o grubości 0,50 mm z moletowaniem

Położenie korzystne

| Pomiar | Siła dla ugięcia 4,0 mm wynikającego z zastosowanego rozstawu zamocowania 1200 mm i klasy ugięcia L/300 [N] | Ugięcie trwałe [mm] Wymagane < 0,2 mm | Wartość średnia siły ugięcia dla 4,0 mm \bar{F} [N] |
|--------|---|--|---|
| 1 | 108,0 | 0,05 | 108,5 |
| 2 | 109,6 | 0,05 | |
| 3 | 107,9 | 0,04 | |
| Pomiar | Siła zniszczenia [N] | Wartość średnia siły zniszczenia F_u [N] | |
| 1 | 270,9 | 255,7 | |
| 2 | 243,3 | | |
| 3 | 252,8 | | |

Położenie niekorzystne

| Pomiar | Siła dla ugięcia 4,0 mm wynikającego z zastosowanego rozstawu zamocowania 1200 mm i klasy ugięcia L/300 [N] | Ugięcie trwałe [mm] Wymagane < 0,2 mm | Wartość średnia siły ugięcia dla 4,0 mm \bar{F} [N] |
|--------|---|--|---|
| 1 | 101,5 | 0,05 | 104,0 |
| 2 | 106,2 | 0,06 | |
| 3 | 104,3 | 0,05 | |
| Pomiar | Siła zniszczenia [N] | Wartość średnia siły zniszczenia F_u [N] | |
| 1 | 433,3 | 427,8 | |
| 2 | 428,4 | | |
| 3 | 421,8 | | |

Położenie korzystne (rozstaw podpór 1200 mm):

Klasa 2 (L/300):

dop M_t = 32550 Nmm

dop M_u = 21745 Nmm

Mniejsze jest dopuszczalne M_u , dlatego jest ono dopuszczalną wartością momentu zginającego M.

Położenie niekorzystne (rozstaw podpór 1200 mm):

Klasa 2 (L/300):

dop M_t = 31200 Nmm

dop M_u = 47663 Nmm

Mniejsze jest dopuszczalne M_t , dlatego jest ono dopuszczalną wartością momentu zginającego M.

Najmniej korzystne warunki występują w przypadku położenia korzystnego kształtownika, przy pomiarze siły powodującej zniszczenie przy zastosowaniu rozstawu

podpór 1200 mm, ponieważ w tym przypadku uzyskano najmniejszy moment zginający M wynoszący 21745 Nmm.

Położenie korzystne

| Pomiar | Siła dla ugięcia 4,0 mm wynikającego z zastosowanego rozstawu zamocowania 1200 mm i klasy ugięcia L/300 [N] | Ugięcie trwale [mm] Wymagane < 0,2 mm | Wartość średnia siły ugięcia dla 4,0 mm \bar{F} [N] |
|--------|---|--|---|
| 1 | 108,0 | 0,05 | 108,5 |
| 2 | 109,6 | 0,05 | |
| 3 | 107,9 | 0,04 | |
| 4 | 108,2 | 0,04 | |
| 5 | 108,4 | 0,04 | |
| 6 | 109,2 | 0,05 | |
| 7 | 109,0 | 0,05 | |
| 8 | 107,8 | 0,04 | |
| 9 | 107,9 | 0,04 | |
| 10 | 108,6 | 0,05 | |
| Pomiar | Siła zniszczenia [N] | Wartość średnia siły zniszczenia F_u [N] | |
| 1 | 270,9 | 254,8 | |
| 2 | 243,3 | | |
| 3 | 252,8 | | |
| 4 | 248,9 | | |
| 5 | 255,6 | | |
| 6 | 270,3 | | |
| 7 | 265,5 | | |
| 8 | 247,2 | | |
| 9 | 243,3 | | |
| 10 | 250,1 | | |

Niepewność rozszerzona: 9,86 %

Klasa 2 (L/300):

Sztywność zginania:

$EI = 976140000 \text{ Nmm}^2$

Dopuszczalny moment zginania:

dop $M_f = 32538 \text{ Nmm}$

dop $M_u = 27340 \text{ Nmm}$

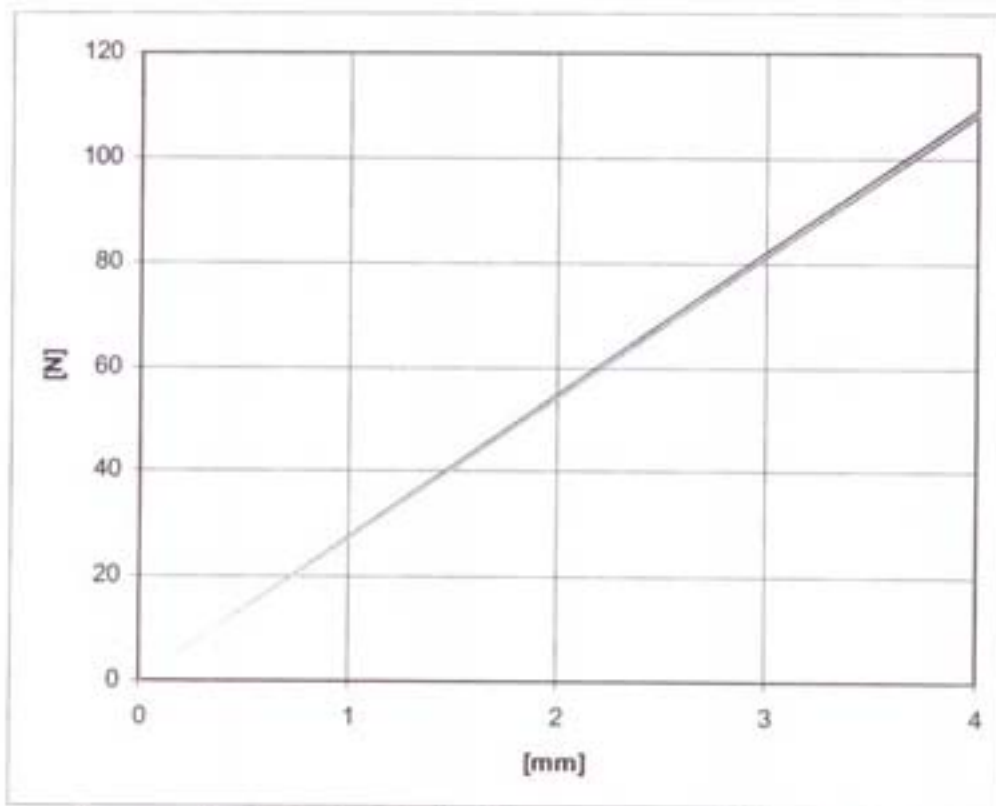
Mniejsze jest dopuszczalne M_u , dlatego jest ono dopuszczalną wartością momentu zginającego M .

Wartości dopuszczalne:

Klasa 2 (L/300):

$EI = 976140000 \text{ Nmm}^2$

dop $M = 27340 \text{ Nmm}$



Krzywe obciążenie-ugięcie dla wyznaczonej klasy ugięcia

Kształtownik nośny CD60 z blachy o grubości 0,50 mm bez moletowania

Położenie korzystne

| Pomiar | Siła dla ugięcia 4,0 mm wynikającego z zastosowanego rozstawu zamocowania 1200 mm i klasy ugięcia L/300 [N] | Ugięcie trwałe [mm] Wymagane < 0,2 mm | Wartość średnia siły ugięcia dla 4,0 mm \bar{F} [N] |
|--------|---|--|---|
| 1 | 109,6 | 0,05 | 108,3 |
| 2 | 107,1 | 0,06 | |
| 3 | 108,3 | 0,06 | |
| Pomiar | Siła zniszczenia [N] | Wartość średnia siły zniszczenia F_u [N] | |
| 1 | 243,3 | 251,9 | |
| 2 | 251,4 | | |
| 3 | 261,1 | | |

Położenie niekorzystne

| Pomiar | Siła dla ugięcia 4,0 mm wynikającego z zastosowanego rozstawu zamocowania 1200 mm i klasy ugięcia L/300 [N] | Ugięcie trwałe [mm] Wymagane < 0,2 mm | Wartość średnia siły ugięcia dla 4,0 mm \bar{F} [N] |
|--------|---|--|---|
| 1 | 107,8 | 0,06 | 104,7 |
| 2 | 104,6 | 0,06 | |
| 3 | 101,6 | 0,06 | |
| Pomiar | Siła zniszczenia [N] | Wartość średnia siły zniszczenia F_u [N] | |
| 1 | 407,8 | 405,6 | |
| 2 | 406,9 | | |
| 3 | 402,2 | | |

Położenie korzystne (rozstaw podpór 1200 mm):

Klasa 2 (L/300):

dop M_r = 32500 Nmm

dop M_u = 24553 Nmm

Mniejsze jest dopuszczalne M_u , dlatego jest ono dopuszczalną wartością momentu zginającego M.

Położenie niekorzystne (rozstaw podpór 1200 mm):

Klasa 2 (L/300):

dop M_r = 31400 Nmm

dop M_u = 46760 Nmm

Mniejsze jest dopuszczalne M_r , dlatego jest ono dopuszczalną wartością momentu zginającego M.

Najmniej korzystne warunki występują w przypadku położenia korzystnego kształtownika, przy pomiarze siły powodującej zniszczenie przy zastosowaniu rozstawu

| | | |
|-----|------------------------------------|--------------|
| LOW | RAPORT Z BADAŃ nr LOW-679.1/P/2009 | Strona 15/16 |
|-----|------------------------------------|--------------|

podpór 1200 mm, ponieważ w tym przypadku uzyskano najmniejszy moment zginający M wynoszący 24553 Nmm.

| Polozenie korzystne <input type="checkbox"/> | | | |
|--|---|--|---|
| Pomiar | Siła dla ugięcia 4,0 mm wynikającego z zastosowanego rozstawu zamocowania 1200 mm i klasy ugięcia L/300 [N] | Ugięcie trwałe [mm] Wymagane < 0,2 mm | Wartość średnia siły ugięcia dla 4,0 mm \bar{F} [N] |
| 1 | 109,6 | 0,05 | 108,3 |
| 2 | 107,1 | 0,06 | |
| 3 | 108,3 | 0,06 | |
| 4 | 107,5 | 0,06 | |
| 5 | 108,2 | 0,05 | |
| 6 | 107,9 | 0,05 | |
| 7 | 107,0 | 0,06 | |
| 8 | 108,6 | 0,05 | |
| 9 | 109,2 | 0,05 | |
| 10 | 109,5 | 0,06 | |
| Pomiar | Siła zniszczenia [N] | Wartość średnia siły zniszczenia F_u [N] | |
| 1 | 243,3 | 253,7 | |
| 2 | 251,4 | | |
| 3 | 261,1 | | |
| 4 | 264,8 | | |
| 5 | 251,6 | | |
| 6 | 260,8 | | |
| 7 | 243,6 | | |
| 8 | 240,6 | | |
| 9 | 258,9 | | |
| 10 | 260,4 | | |

Niepewność rozszerzona: 9,86 %

Klasa 2 (L/300):

Sztywność zginania:

$EI = 974610000 \text{ Nmm}^2$

Dopuszczalny moment zginania:

dop $M_t = 32487 \text{ Nmm}$

dop $M_u = 27745 \text{ Nmm}$

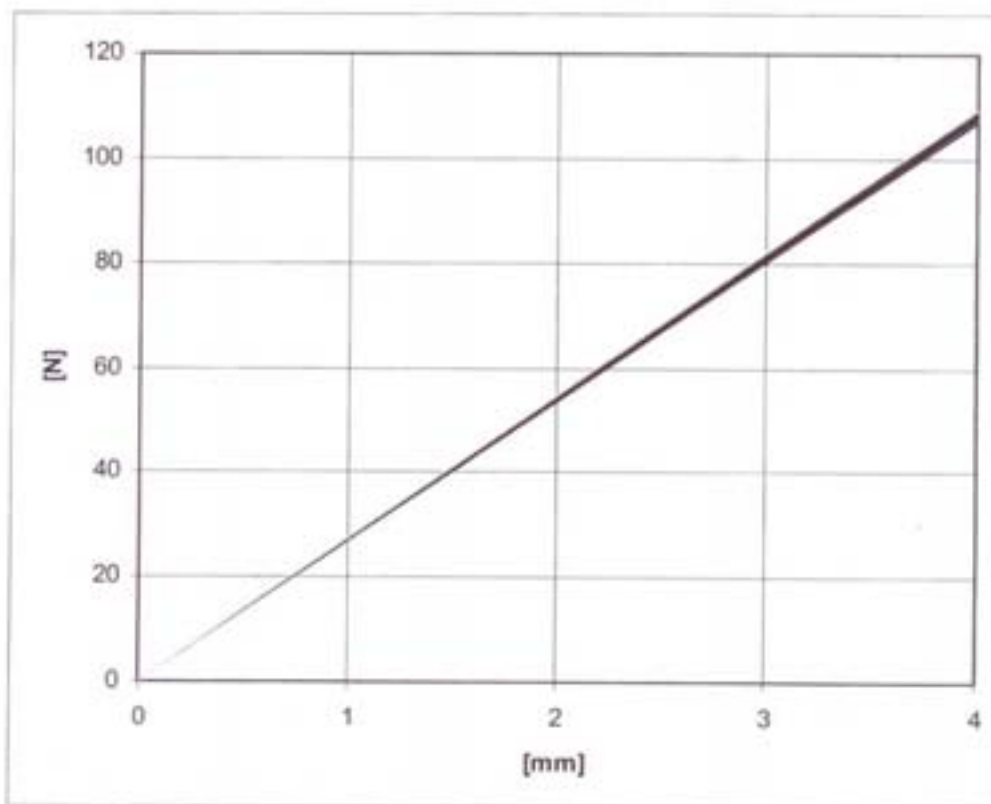
Mniejsze jest dopuszczalne M_u , dlatego jest ono dopuszczalną wartością momentu zginającego M.

Wartości dopuszczalne:

Klasa 2 (L/300):

$EI = 974610000 \text{ Nmm}^2$

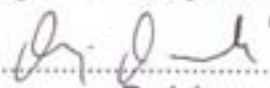
dop M = 27745 Nmm



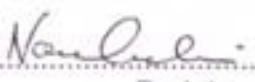
Krzywe obciążenie-ugięcie dla wyznaczonej klasy ugięcia

Odpowiedzialny za badanie:

mgr inż. Maciej Murkowski

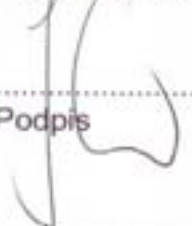

.....
Podpis

mgr inż. Stefan Nowakowski


.....
Podpis

Kierownik Laboratorium LOW:

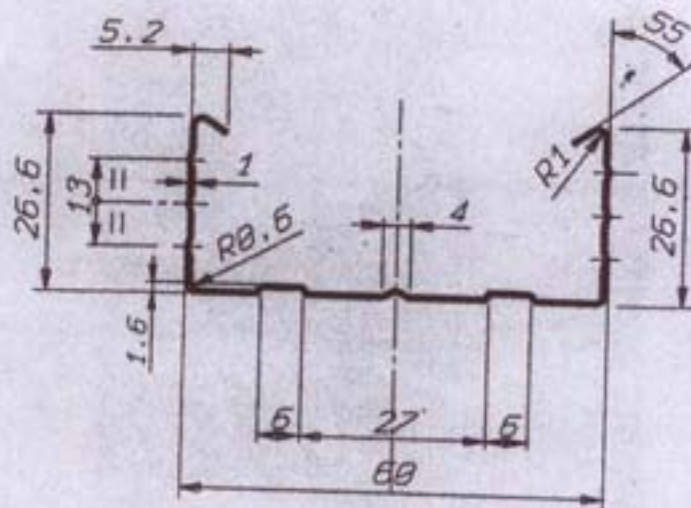
mgr inż. Wojciech Kujawski


.....
Podpis

Poznań, dnia 2010-01-15

Laboratorium Badawcze oświadcza, że wyniki badania odnoszą się wyłącznie do badanego obiektu. Bez pisemnej zgody Laboratorium Badawczego Raport nie może być powielany inaczej, jak tylko w całości. Raport z badań nie jest dokumentem dopuszczającym do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie.

PROFILO INTERAMENTE ZIGRINATO PASSO 3x3



- SECTIONS ARE DRAWN ACCORDING TO CUSTOMER'S INDICATIONS AND AMENDMENTS AGREED UPON.
- OUR FIRM DECLINES ALL RESPONSIBILITY FOR PATENTS OR MONOPOLIES WHICH COULD COVER SECTIONS OR MACHINE WORKS HEREIN SHOWN, WHERE THERE ARE SOME TOLERANCES, THE MEASURES MUST BE REGULARLY CONTROLLED DURING THE WORKING OPERATION.
- THE INDICATED BAND WIDTH IS THEORETICAL. THE DEFINITIVE ONE WILL BE SUPPLIED AFTER THE TEST.
- THE EQUIPMENT IS DESIGNED ONLY FOR ONE KIND OF MATERIAL WITH A DETERMINED THICKNESS. THE USE OF DIFFERENT MATERIALS AND THICKNESS IMPLIES VARIATIONS OF THE SHAPE OF THE PROFILE AND OF THE WIDTH OF THE STRIP.

| | | | |
|---|---|--|-----------------|
| 1 | | AGGIORNATO DIMENSIONI | |
| 0 | 28/07/05 | EMISSIONE | |
| INDICE | DATA | MODIFICHE | GIACOMETTI_S |
|  |  | PER TOLLERANZE NON INDICATE, VEDERE LA NORMA UNI 7344 (ESTESA A PROFILATI DI VARIA FORMA, ANCHE CHIUSI ED AGGRAFFATI) CON VALIDITA' DI TOLLERANZE DIMENSIONALI, TOLLERANZE DI FORMA E MISURAZIONI. | FIRMA |
| SCALA | 1:1 | CLIENTE | MURBET |
| DATA | 04/10/05 | PESO KG.MT | |
| DIS. | GIACOMETTI_S | DENOMINAZIONE | SQFELITO 60X27 |
| DALLAU ENGINEERING <small>CAPTELFRANCO VENETO - ITALIA</small> | | MATERIALE | LAMIERA ZINCATA |
| | | Sviluppo Nastro Teorico | 120 |
| | | Spessore Nastro Totale | 0.5 |
| | | FILE | 30805375I |
| | | CODICE N° | 30805375-1 |