



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	± 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	± 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	± 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	± 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	–	± 3°	+ 1°			+ 1°			+ 1°		
pien poziom	–	≤ 1,5 mm/m	0,3			0,4			0,4		
skrzywienie	–	≤ 2°/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	± 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	± 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	± 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	± 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	–	± 3°	+ 1°			+ 1°			+ 1°		
pien poziom	–	≤ 1,5 mm/m	0,3			0,3			0,4		
skrzywienie	–	≤ 2°/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		
h	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		
$\alpha$	-	$\pm 3^\circ$	+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		
h	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		
$\alpha$	-	$\pm 3^\circ$	+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  $M_f$  = 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  $M_f$  = 37410 Nmm

dop  $M_u$  = 55892 Nmm

Mniejsze jest dopuszczalne  $M_f$ , 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:

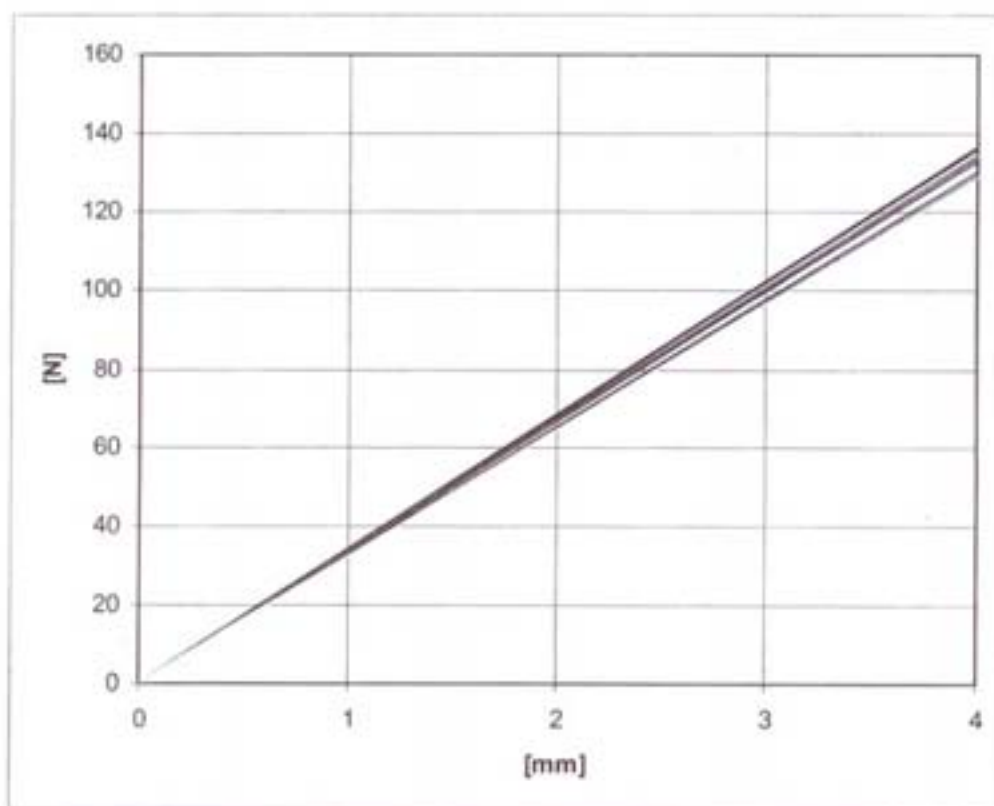
$EI = 1188990000 \text{ Nmm}^2$

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  $M_u = 36143 \text{ Nmm}$

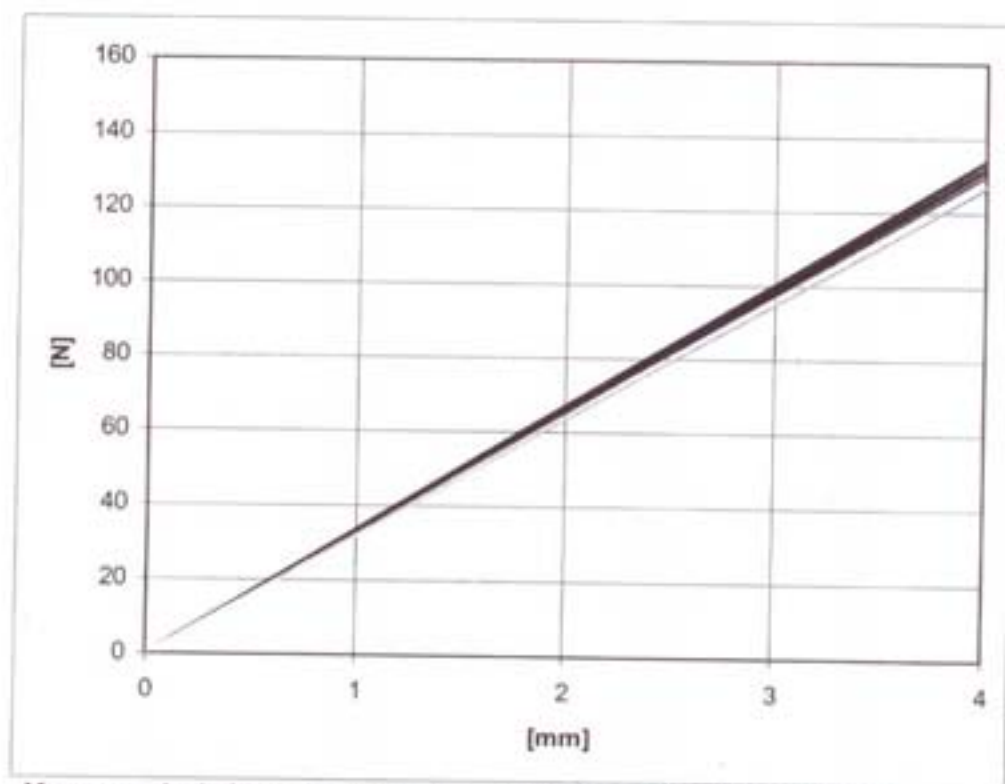
Mniejsze jest dopuszczalne  $M_u$ , dlatego jest ono dopuszczalną wartością momentu zginającego  $M$ .

**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  $M_u = 27340 \text{ Nmm}$

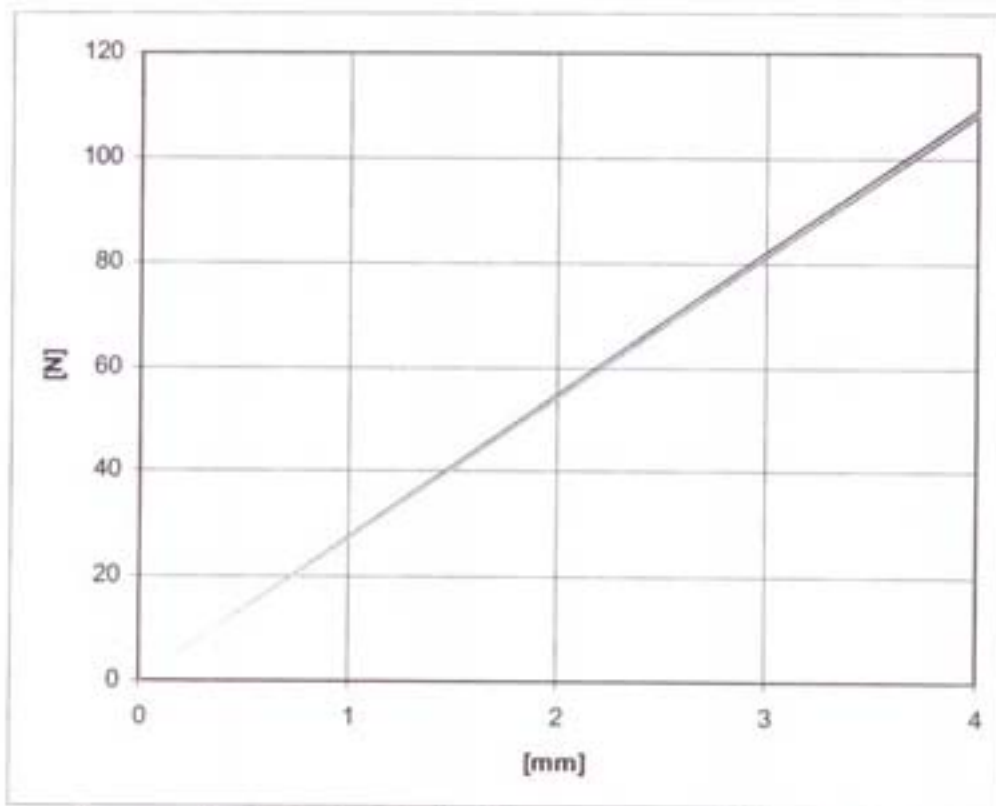
Mniejsze jest dopuszczalne  $M_u$ , dlatego jest ono dopuszczalną wartością momentu zginającego  $M$ .

**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.

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	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  $M_u = 27745 \text{ Nmm}$

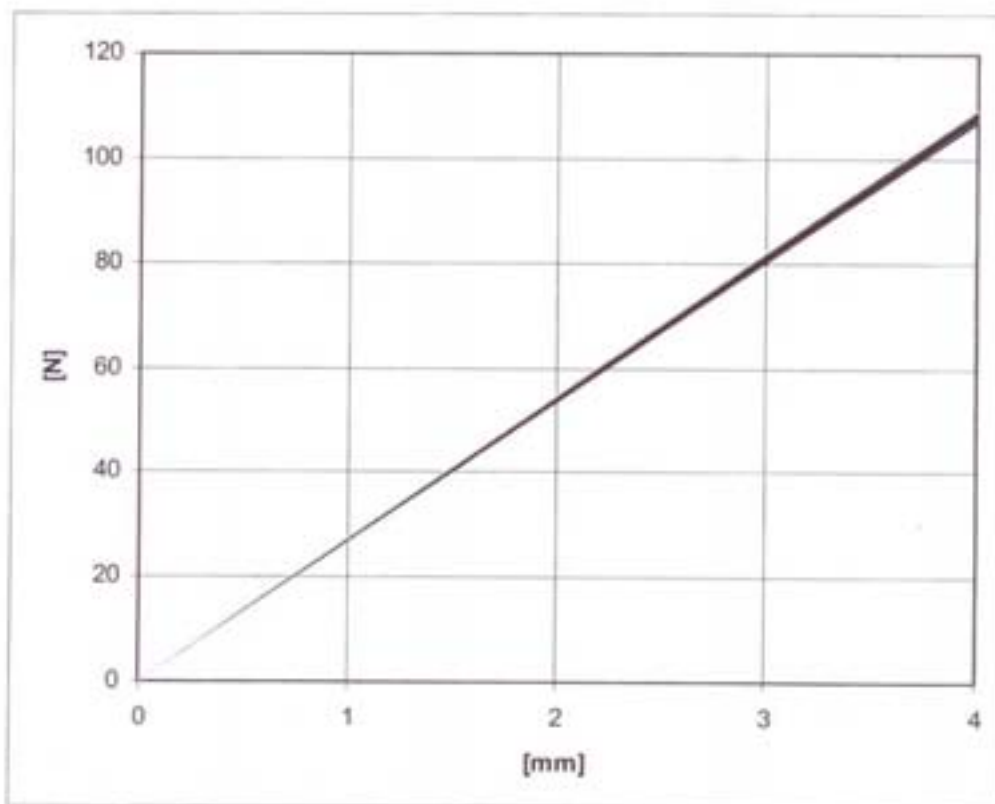
Mniejsze jest dopuszczalne  $M_u$ , dlatego jest ono dopuszczalną wartością momentu zginającego M.

**Wartości dopuszczalne:**

Klasa 2 (L/300):

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

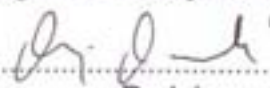
dop M = 27745 Nmm




Krzywe obciążenie-ugięcie dla wyznaczonej klasy ugięcia

Odpowiedzialny za badanie:

mgr inż. Maciej Murkowski

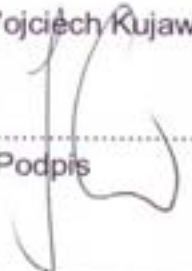
  
.....  
Podpis

mgr inż. Stefan Nowakowski

  
.....  
Podpis

Kierownik Laboratorium LOW:

mgr inż. Wojciech Kujawski

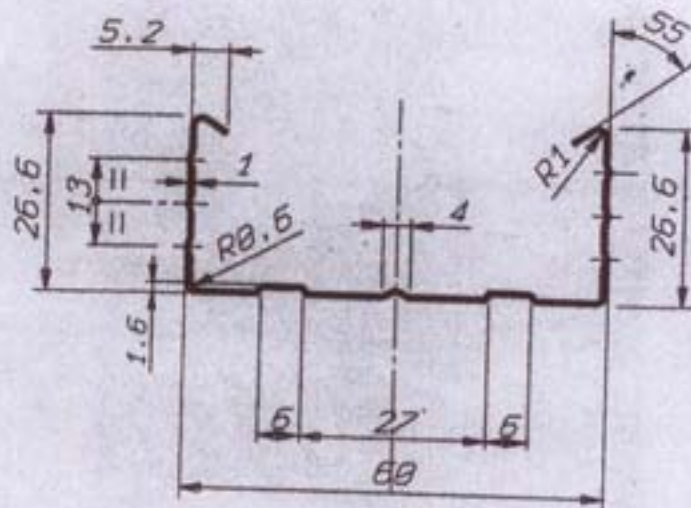
  
.....  
Podpis

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
			FIRMA
		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.	
SCALA	1:1	CLIENTE	MURBET
DATA	04/10/05	PESO KG.MT	
DIS.	GIACOMETTI_S	DENOMINAZIONE	SQFELITO 60X27
		FILE	30805375I
<b>DALLAU</b>	<b>ENGINEERING</b>	MATERIALE	LAMIERA ZINCATA
<small>CAPTELFRANCO MONTE (ITALY)</small>		Sviluppo Nastro Teorico	120
		Spessore Nastro Totale	0.5
		CODICE N°	30805375-1