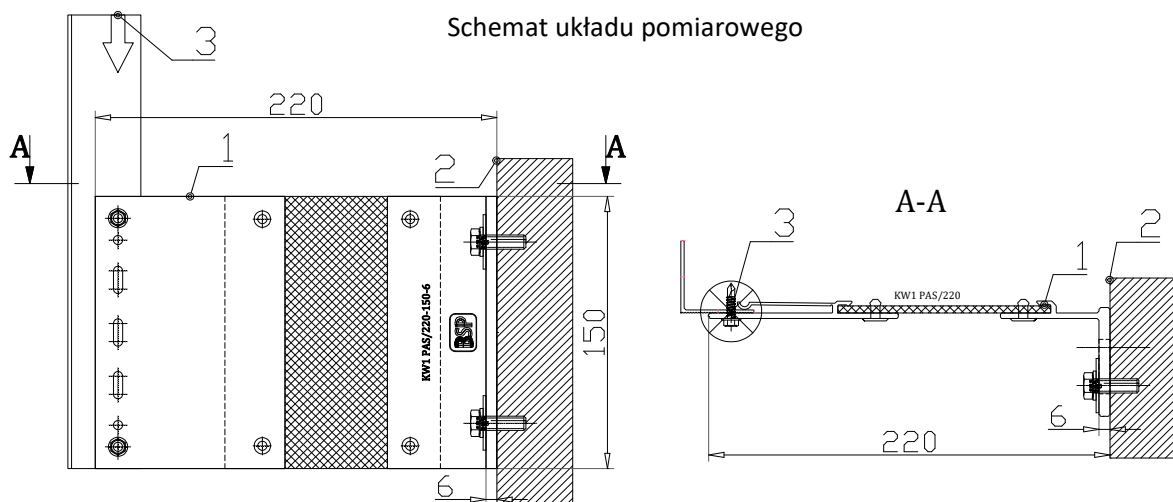




Raport 09/P-372/2018 z badania odporności konsoli

KW1 PAS/220-150-6 na działanie siły pionowej

wg EAD-090034-00-0404 aneks H oraz ETAG 034 aneks E



- 1 – Element badany – Konsola KW1 PAS/220-150-6; stop aluminium EN AW 6060 T66 z przekładką z laminatu epoksydowo szklanego
2 – Element podporowy imitujący ścianę budynku.
3 – Miejsce i kierunek przyłożenia obciążenia.

Szczegółowy opis, metodykę badań oraz wyniki pomiarów kolejnych próbek przedstawiono na dalszych stronach.

Zestawienie wyników badań

Nr badania	F_r [N]	F_{1d} [N]	F_{3d} [N]	F_s [N]	Opis awarii badanej konsoli/ Uwagi
1	1 976	680	2 125	3 934	znaczne przemieszczenie 10mm
2	2 145	647	2 159	4 110	znaczne przemieszczenie 10mm
3	2 280	686	2 212	3 955	znaczne przemieszczenie 10mm
4	2 374	669	2 218	4 108	znaczne przemieszczenie 10mm
5	2 271	741	2 263	4 164	znaczne przemieszczenie 10mm
F_{sr} [N]	2 209	684,6	2 195	4 054	wartość średnia
S [N]	154	35	54	103	odchylenie standardowe
$F_{u,5}$ [N]	$R_{cr}=1850$	$R_{c1d}=603$	$R_{c2d}=2070$	$R_s=3814$	charakterystyczna wytrzymałość wg EAD-090034-00-0404 annex H i wg ETAG 034 annex E
$M_{u,5}$ [kg]	189	62	211	389	$F_{u,5}$ przeliczone na masę

Przyjęte oznaczenia wg EAD 090034-00-0404 annex H:

F_r – obciążenie przy przemieszczeniu trwałym równym $0,2\%L_x$ tj. $0,002 \times 220 = 0,44$ mm

F_{1d} – obciążenie przy rzeczywistym przemieszczeniu równym 1 mm,

F_{3d} – obciążenie przy rzeczywistym przemieszczeniu równym 3 mm,

F_s – maksymalne obciążenie przy awarii,

F_{sr} – wartość średnia,

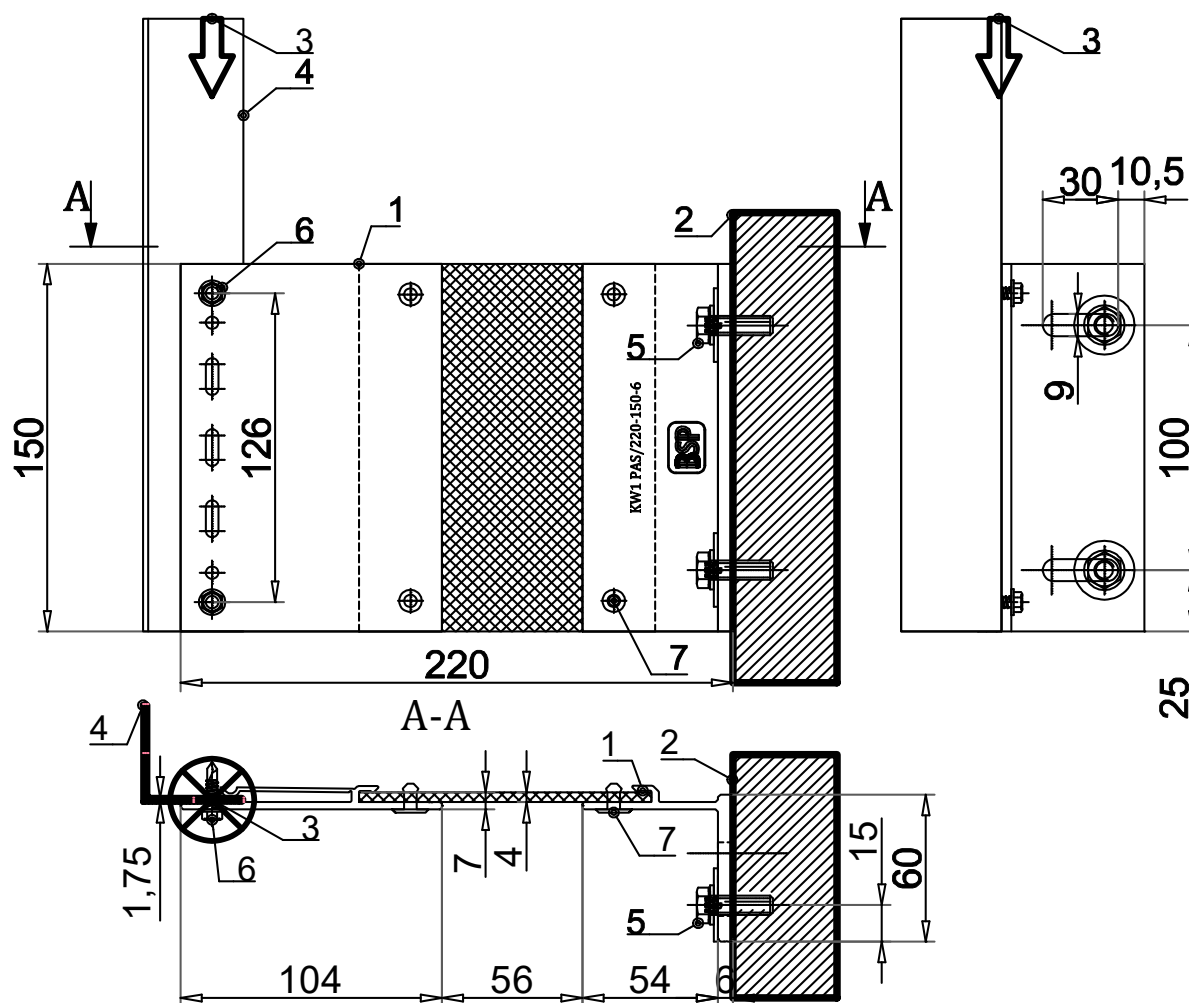
S – odchylenie standardowe,

$F_{u,5} = F_{sr} - k_n \cdot S$ – wartość charakterystyczna,

k_n – współczynnik rozszerzenia równy 2,33 dla 5 próbek.

Dr inż. Cezary Jodkiewicz
Nr upr. bud. Wa-357/02
Numer MOJIS/12/BWA356/07

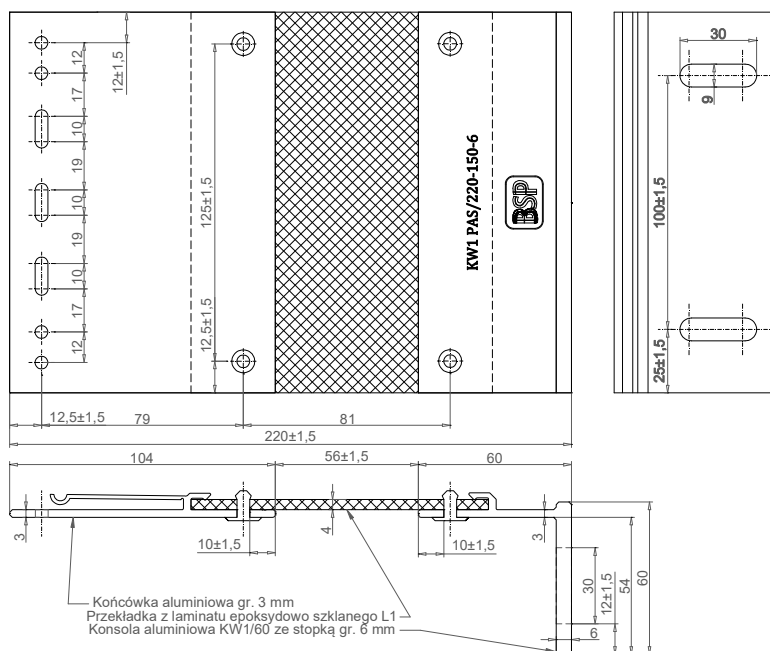
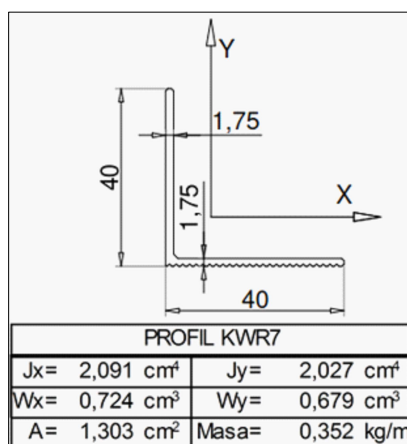
Układ pomiarowy – szczegóły



Rys. 1. Dokładny schemat układu pomiarowego

- 1 – Element badany – Konsola KW1 PAS/220-150-6; stop aluminium EN AW 6060 T66 z przekładką z laminatu epoksydowo szklanego gr 4mm,
- 2 – Sztywny element podporowy imitujący ścianę budynku,
- 3 – Miejsce i kierunek przyłożenia obciążenia,
- 4 – Profil aluminiowy BSP KWR10 gr. 1,75mm; stop aluminium EN AW 6060 T66,
- 5 – Śruba z łbem sześciokątnym M8 DIN933 z podkładką zwykłą M8 DIN 125 i dodatkową podkładką powiększoną M10 DIN 9021 wykonane ze stali ocynkowanej klasa śrub min 4.8,
- 6 – Wkręty samowierjące DIN 7504 K średnicy $\Phi=4,8$ mm długość $L=19$ mm wykonane ze stali nierdzewnej gatunku A2 wg PN-EN ISO 356:2009z łbem sześciokątnym
- 7 – Nity Multigrip, wykonywane ze stali nierdzewnej gatunku A2 wg PN-EN ISO 356:2009 o średnicy $\Phi_d=4,8$ mm i długości $l=14,3$,

Charakterystyka konsoli i identyfikacja zamocowań



Rys. 2. Przekrój poprzeczny profilu KWR7

Rys. 3. Rzuty konsoli KW1 PAS/220-150-6

Elementy złączne wykorzystane w badaniach (oznaczenia wg rys. 1):

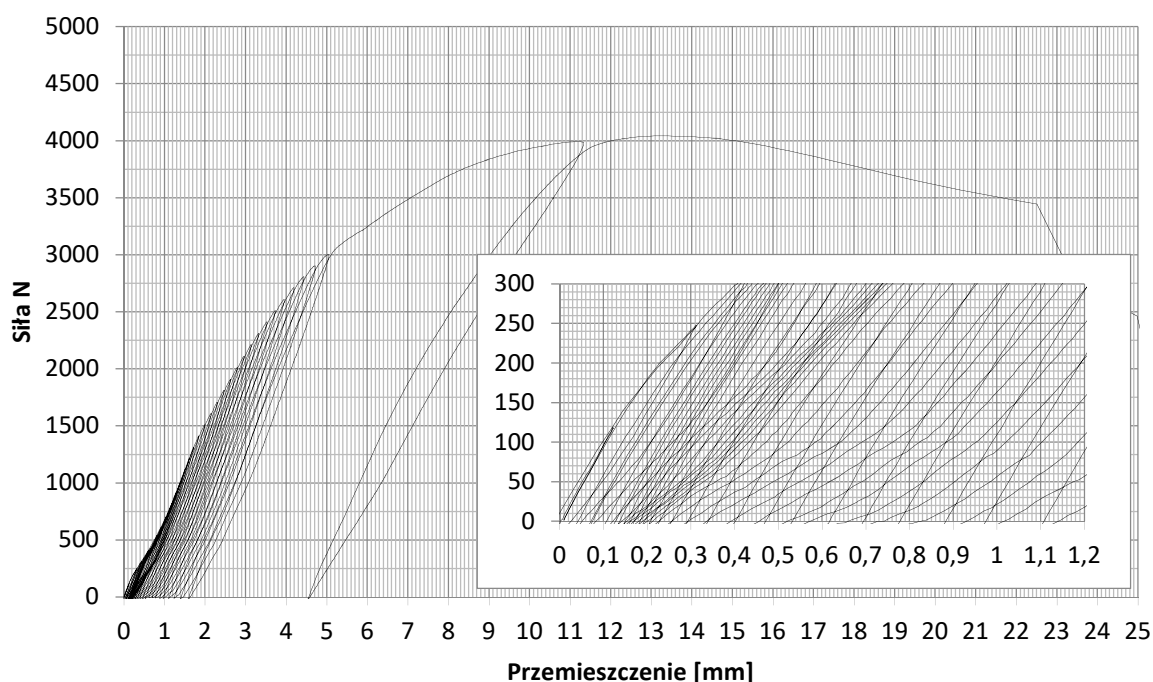
5 – Śruba z łbem sześciokątnym M8 DIN933 z podkładką zwykłą M8 DIN 125 i dodatkową podkładką powiększoną M10 DIN 9021 wykonane ze stali ocynkowanej klasa śrub min 4.8 Służą do mocowania konsol BSP do podpory.	
6 – Wkręt samowierzący DIN 7504 K średnicy $\Phi=4,8\text{mm}$ długość $L=19\text{mm}$ wykonany ze stali nierdzewnej gatunku A2 wg PN-EN ISO 356:2009 z łbem sześciokątnym. Służą do mocowania kształtowników aluminiowych do konsol ($w=8 \text{ mm}$, $s=17 \text{ mm}$, $e=18,9 \text{ mm}$)	
7 – Nity Multigrip, wykonywane ze stali nierdzewnej gatunku A2 wg PN-EN ISO 356:2009 o średnicy $\Phi_d=4,8\text{mm}$ i długości $l=14,3$, $\Phi_{dk}=9,5\text{mm}(+0,55-0,50)$, $k=1,52\text{mm}(\text{max})$, $\Phi_{dm}=3,1\text{mm}$. Element łączący przekładkę z laminatu epoksydowo szklanego z końcówką i konsolą aluminiową w konsoli BSP KW1 PAS	

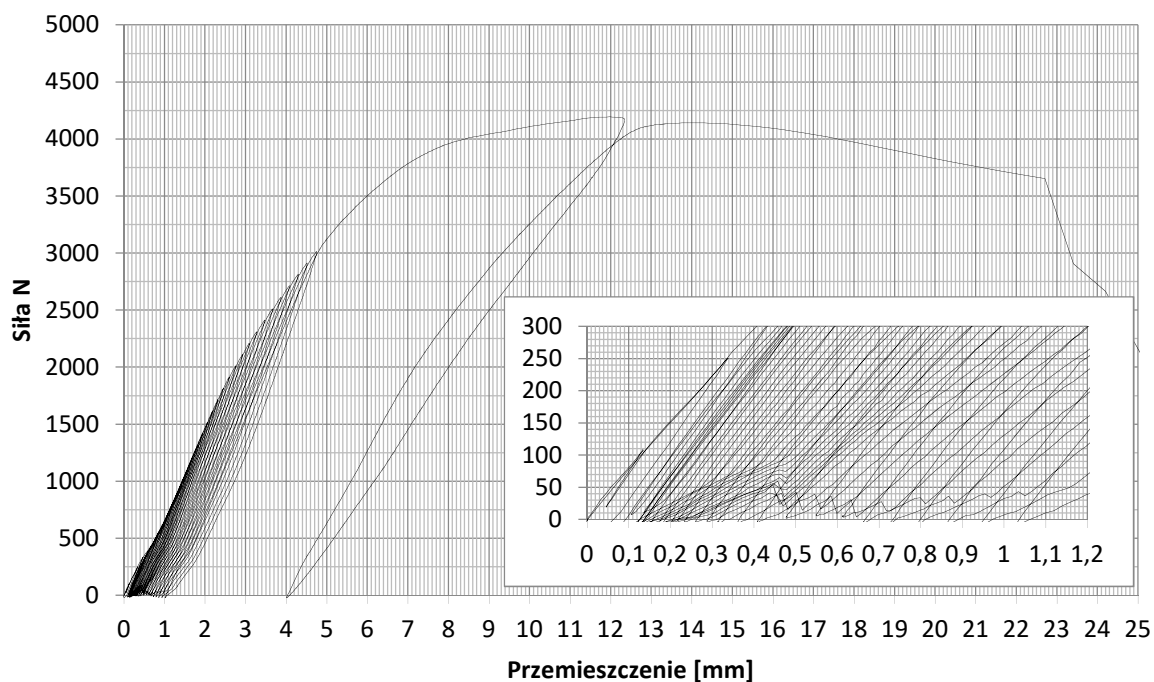
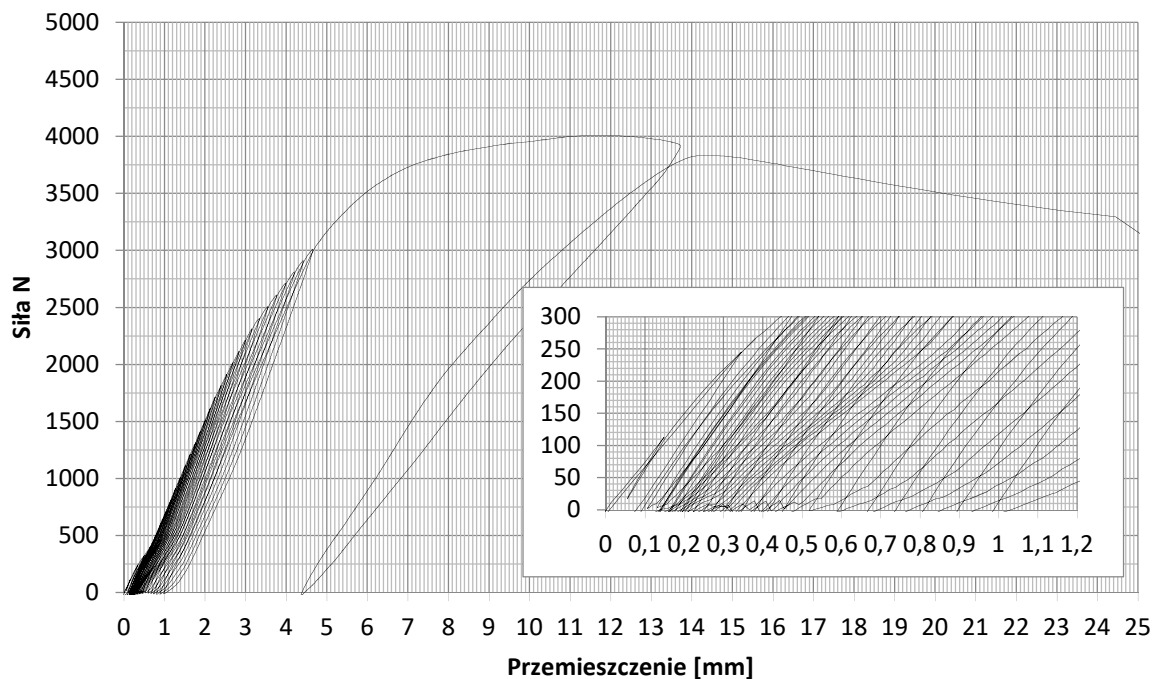
Metoda badania

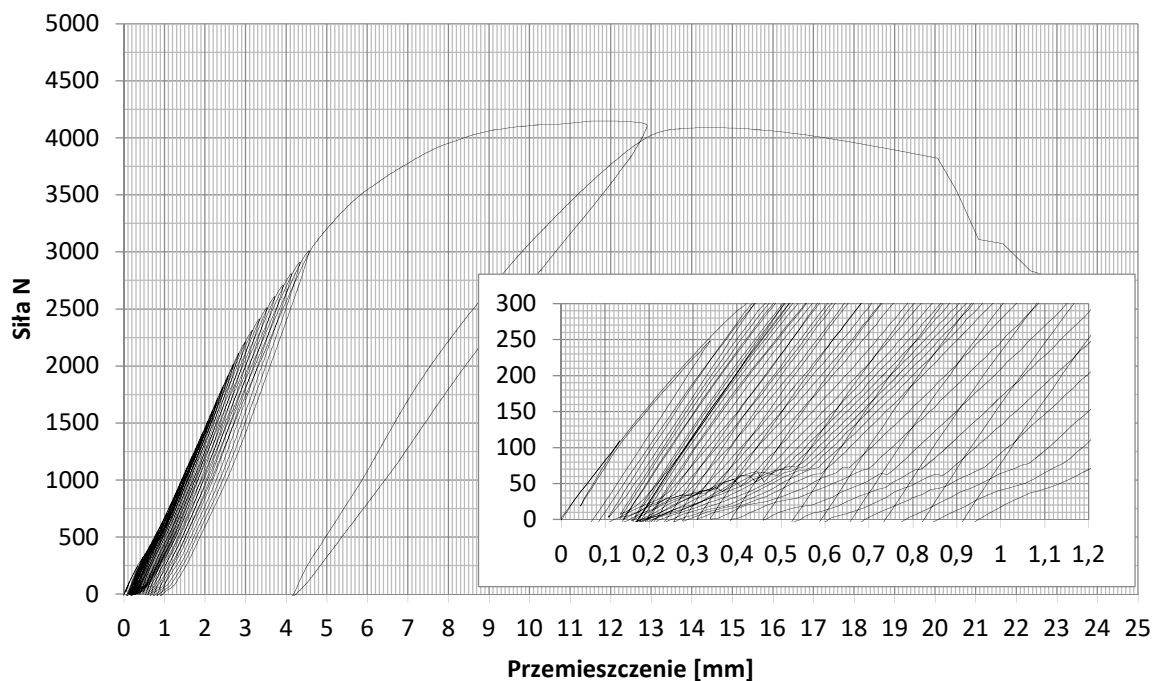
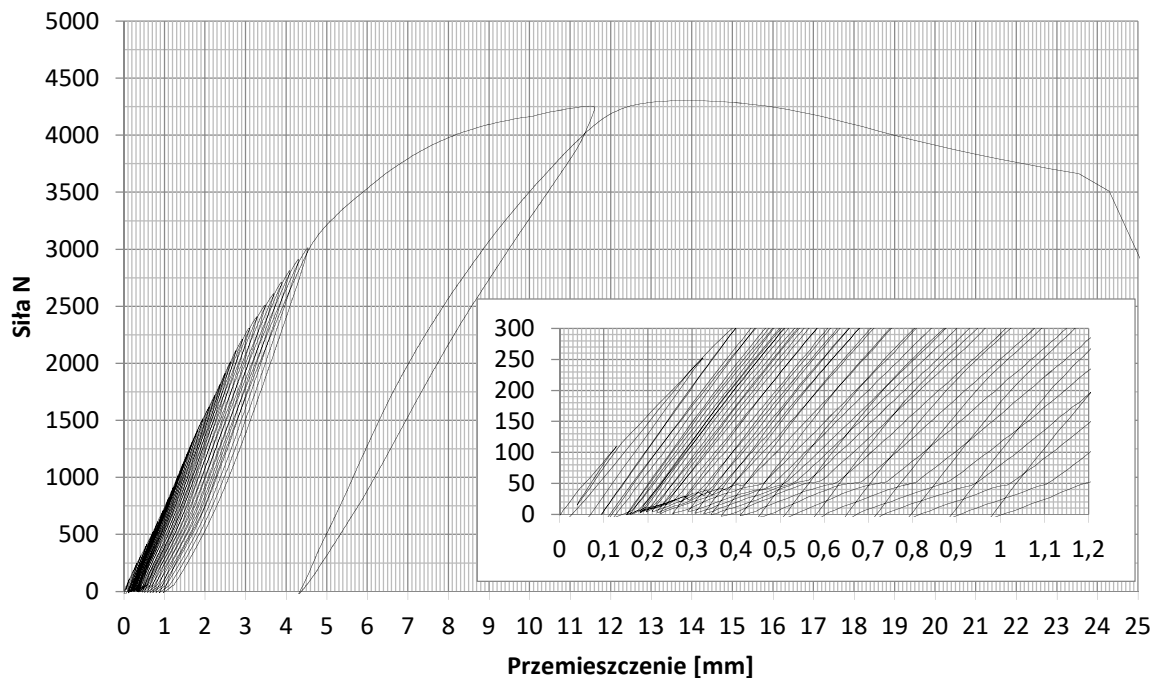
Badania wg pokazanego na stronie 1 schematu wykonano przy wykorzystaniu maszyny Instron 3382 o numerze fabrycznym J7393 i o nośności 100 kN, wyprodukowanej w 2005r, ze świadectwem certyfikacji nr E166090712093338 z dnia 7.09.2012r z klasą dokładności 0,5. Proces obciążania i odciążania oraz zbierania danych był realizowany automatycznie wg procedury napisanej w programie Bluehill2 firmy INSTRON. Zgodnie z tą procedurą element był obciążany i odciążany siłą pionową w punkcie 3 pokazanym na schemacie na stronie 1. Proces był sterowany obciążeniowo, czyli obciążenie było wywoływane ruchem głowicy w dół ze stałą prędkością obciążania 500 daN/min, a odciążenie ruchem głowicy w górę ze stałą prędkością obciążania 500 daN/min. Zmianę procesu obciążenia na proces odciążenia dokonywano cyklami z przyrostem co 10 daN, aż do osiągnięcia trwałego przemieszczenia powyżej 0,44 mm. Ostatni cykl obciążenia przebiegał do osiągnięcia awarii np. pęknięcia konsol, łączników lub profilu aluminiowego albo znacznego przemieszczenia i na tej podstawie określano wartość siły F_s .

W trakcie badania każdej próbki rejestrowano co 0,2 sekundy wartość przemieszczenia punktu 3 oraz odpowiadającą mu wartość obciążenia (siły). Na podstawie zarejestrowanych wyników pomiaru przemieszczeń i siły sporządzano wykresy zależności siła – przemieszczenie oraz wyznaczano wartości sił wymienionych pod tablicą na poprzedniej stronie. Zestawienie wyników badań podano w tablicy na str. 1, a zależności siła przemieszczenie dla każdej próbki podano poniżej i na dalszych stronach.

Wykres zależności obciążenie [N] – przemieszczenie [mm] – próbka nr 1



Wykres zależności obciążenie [N] – przemieszczenie [mm] – próbka nr 2**Wykres zależności obciążenie [N] – przemieszczenie [mm] – próbka nr 3**

Wykres zależności obciążenie [N] – przemieszczenie [mm] – próbka nr 4**Wykres zależności obciążenie [N] – przemieszczenie [mm] – próbka nr 5****Podsumowanie i wnioski**

W wyniku przeprowadzonych badań proponuje się, aby dla powyższego układu przyjąć nośność charakterystyczną do sprawdzenia stanu granicznego użytkowości o wartości $R_{cd2} = 2070 \text{ N}$, a nośność obliczeniową do sprawdzenia stanu granicznego nośności wyznaczyć na podstawie $R_{cr} = 1850 \text{ N}$ dzieląc przez współczynnik materiałowy γ_m .