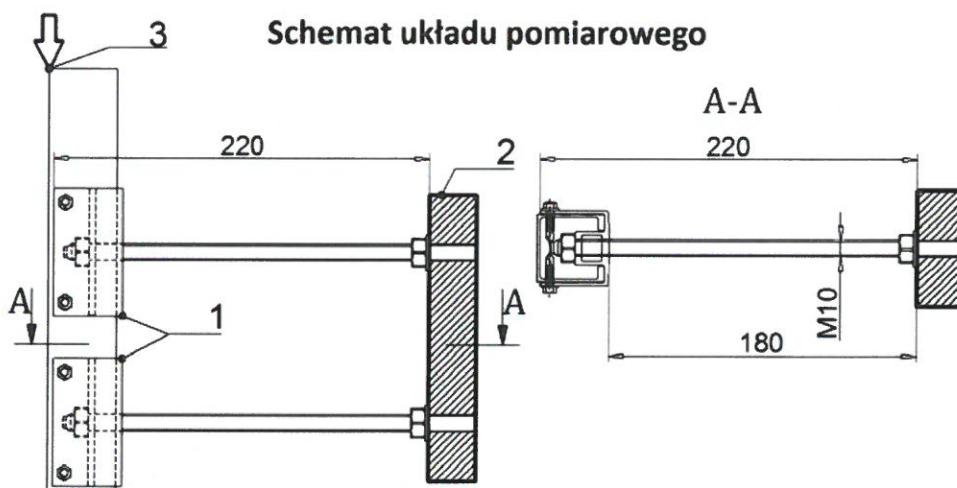




Warszawa, 25.06.2018r.

Raport 02/P-075/2018 z badania odporności konsoli KWE M10/220-75-100 na działanie siły pionowej wg EAD-090034-00-0404



- 1 – Element badany – Konsola KWE M10/220-75-100; stop aluminium EN AW 6060 T66.
2 – Element podporowy imitujący ścianę budynku.
3 – Miejsce przekazywania 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	511	134	386	888	znaczne trwałe przemieszczenie 10 mm
2	493	129	384	898	znaczne trwałe przemieszczenie 10 mm
3	627	141	403	1 190	znaczne trwałe przemieszczenie 10 mm
4	537	143	407	1 016	znaczne trwałe przemieszczenie 10 mm
5	599	148	422	1 117	znaczne trwałe przemieszczenie 10 mm
$F_{\bar{s}r}$ [N]	553	139	401	1 022	wartość średnia siły
S [N]	57	8	16	133	odchylenie standardowe
$F_{u,5}$ [N]	$R_{cr}=420$	$R_{cd1}=121$	$R_{cd2}=364$	$R_s=712$	charakterystyczna wytrzymałość wg H6 aneks H, EAD 00034-00-0404
$M_{u,5}$ [kg]	43	12	37	73	$F_{u,5}$ przeliczone na masę

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

F_r – obciążenie przy przemieszczeniu trwałym równym 0,2%L 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 wg kryterium dużego rzeczywistego przemieszczenia (10 mm),

$F_{\bar{s}r}$ – wartość średnia,

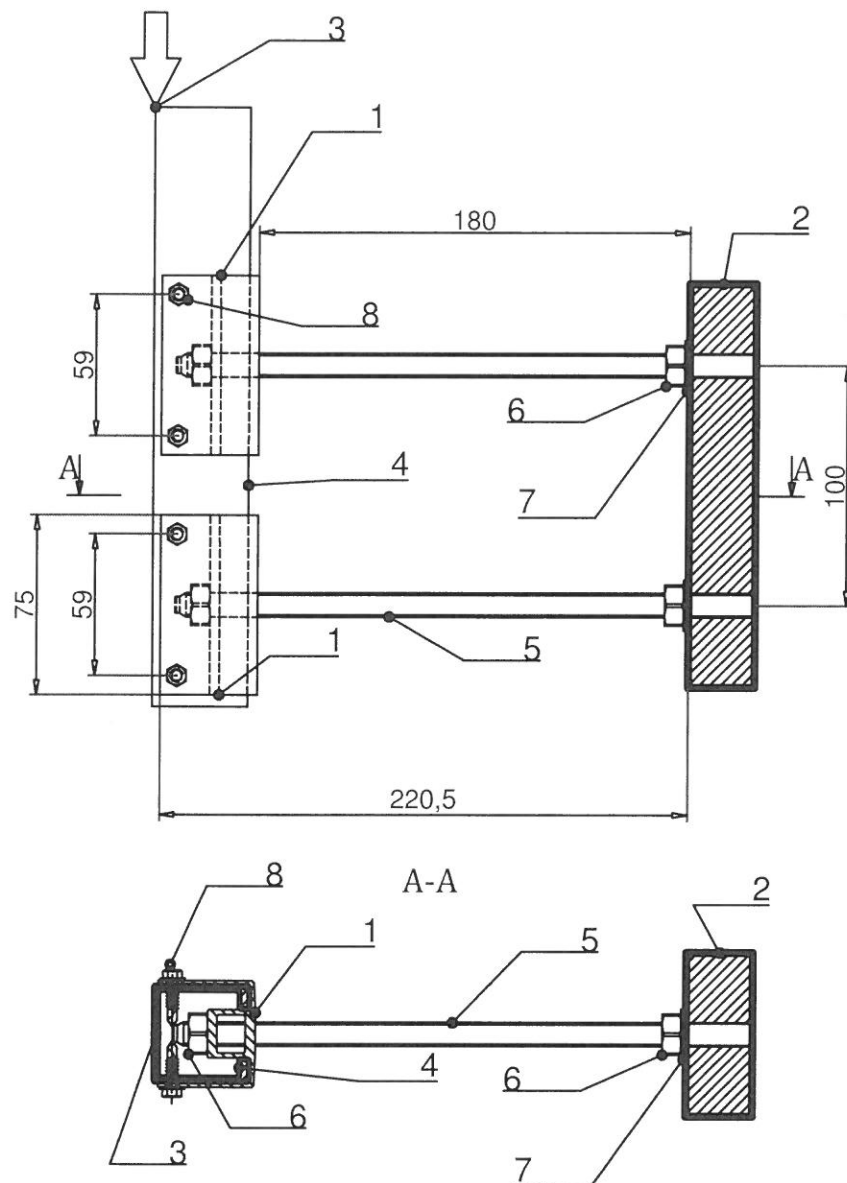
S – odchylenie standardowe,

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

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

Dr inż. Cezary Ajdukiewicz
Nr upr. bud. Wa-257/02
Nr ewid. MO11B: MAZ/BO/0356/07

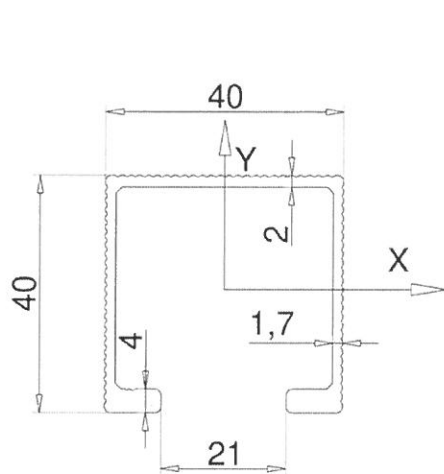
Układ pomiarowy – szczegóły



Rys. 1. Dokładny schemat układu pomiarowego

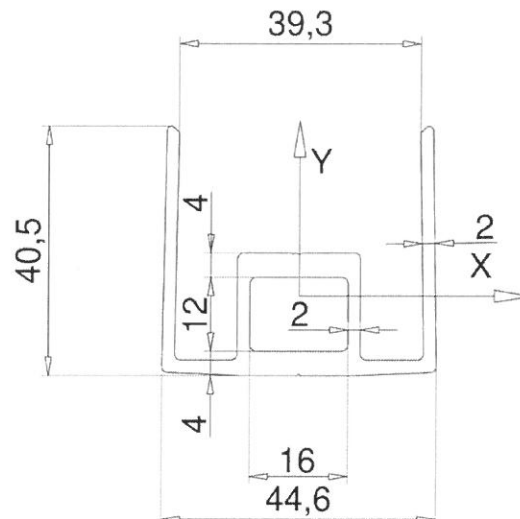
- 1 – Element badany – Konsola KWE M10/220-75-100; z otworem gwintowanym M10, stop aluminium EN AW 6060 T66,
- 2 – Sztywny element podporowy imitujący ścianę budynku,
- 3 – Miejsce przekazywania obciążenia,
- 4 – Profil aluminiowy BSP KWRC ; stop aluminium EN AW 6060 T66,
- 5 – Pręt gwintowany M10 kl. 5.8 stal ocynkowana,
- 6 – Nakrętka M10 kl. 5.8 stal ocynkowana,
- 7 – Podkładka zwykła M10 stal ocynkowana,
- 8 – Wkręty samowiercące DIN 7504 K średnicy $\Phi=4,8\text{mm}$ długość $L=19\text{mm}$ wykonane ze stali nierdzewnej gatunku A2 wg PN-EN ISO 356:2009z łbem sześciokątnym.

Charakterystyka konsoli i identyfikacja zamocowań



PROFIL KWRC	
$J_x = 6,200 \text{ cm}^4$	$J_y = 6,770 \text{ cm}^4$
$W_x = 2,981 \text{ cm}^3$	$W_y = 3,385 \text{ cm}^3$
$A = 2,590 \text{ cm}^2$	Masa = 0,699 kg/m

Rys. 2. Przekrój poprzeczny profilu KWRC



PROFIL KONSOLI KWE	
$J_x = 4,890 \text{ cm}^4$	$J_y = 9,030 \text{ cm}^4$
$W_x = 1,772 \text{ cm}^3$	$W_y = 4,049 \text{ cm}^3$
$A = 4,150 \text{ cm}^2$	Masa = 1,121 kg/m

Rys. 3. Przekrój poprzeczny konsoli KWE

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

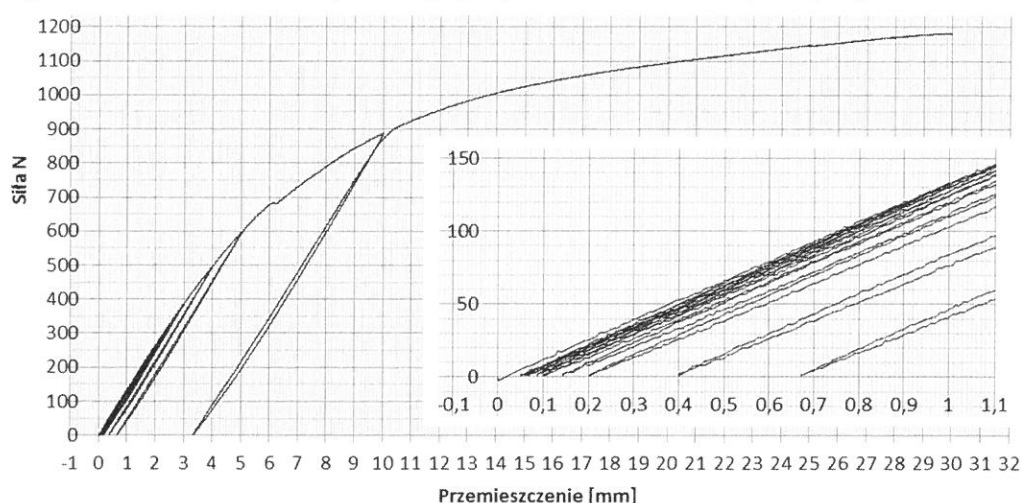
5 – Pręt gwintowany M10 wg DIN 976 wykonane ze stali węglowej ocynkowanej klasy min 4.8 służy do mocowania konsol BSP KWE do podłoża. W badaniu konsola BSP KWE nakręcana na pręt a pręt wkręcany w otwór gwintowany w podporze $D=10 \text{ mm}$, $L = 240 \text{ mm}$	
6 – Nakrętka sześciokątna M10 wg PN-EN ISO 4032 wykonana ze stali węglowej ocynkowanej służy do kontrowania konsol BSP KWE oraz kontrowania pręta z podłożem (gdzie $d_1=10 \text{ mm}$, $w = 8 \text{ mm}$, $s = 17 \text{ mm}$, $e = 18,9 \text{ mm}$)	
7 – Podkładka zwykła M10 wg PN-EN ISO 7091:2003 wykonana ze stali węglowej ocynkowanej stosowana pomiędzy podłożem a nakrętką. (gdzie $d_1 = 10,5 \text{ mm}$, $d_2 = 21 \text{ mm}$, $h = 2 \text{ mm}$)	
8 – 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 służy do mocowania kształtowników aluminiowych do konsol BSP KWE	

Metoda badania

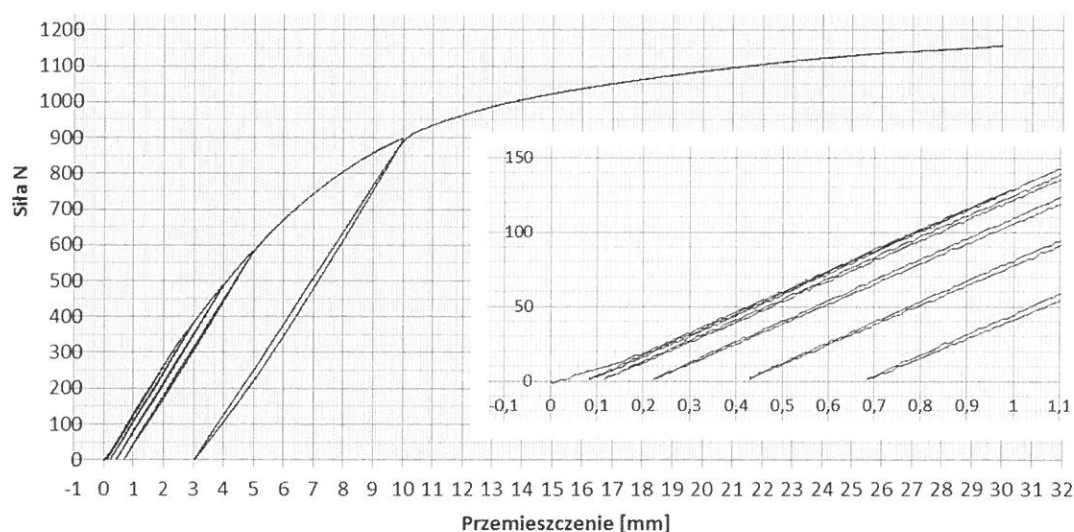
Badania wg pokazanego na stronie 1 schematu wykonano przy wykorzystaniu maszyny Instron 3382 o numerze fabrycznym J7393 i o nośności 100 kN, wyprodukowanej w 2005r, ze świadectwem certyfikacji nr E166090712093338 z dnia 7.09.2012r z klasą dokładności 0,5. Proces obciążania i odciążania oraz zbierania 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 przemieszczeniowo, czyli obciążenie było wywoływane ruchem głowicy w dół z prędkością 5 mm/min, a odciążenie ruchem głowicy w górę z prędkością 5 mm/min. Zmianę procesu obciążenia na proces odciążenia dokonywano cyklami z przyrostem co 0,25 mm aż do osiągnięcia rzeczywistego przemieszczenia równego 5 mm. Ostatni cykl obciążenia i odciążenia przebiegał do osiągnięcia wartości 10 mm, które uznano za znaczne przemieszczenie i na jego podstawie określano wartość siły F_s .

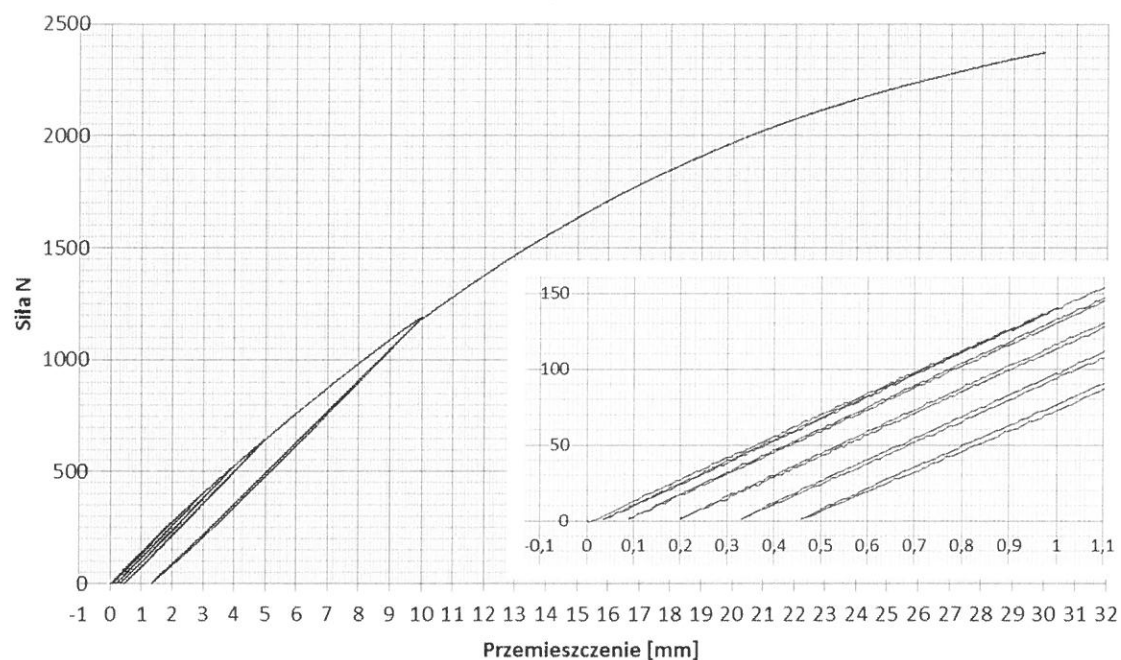
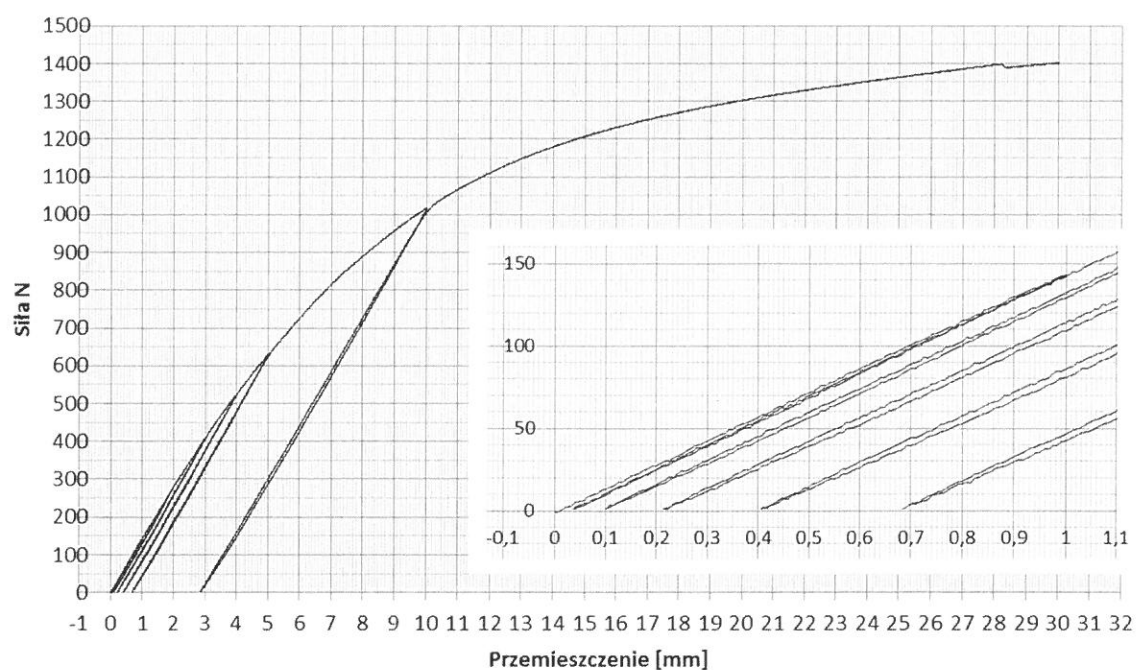
W trakcie badania każdej próbki rejestrowano co 0,2 sekundy wartość przemieszczenia punktu 3 oraz odpowiadającą mu wartość obciążenia (siły). Na podstawie zarejestrowanych wyników pomiaru przemieszczeń i siły sporządzano wykresy zależności siła – przemieszczenie oraz wyznaczano wartości sił wymienionych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

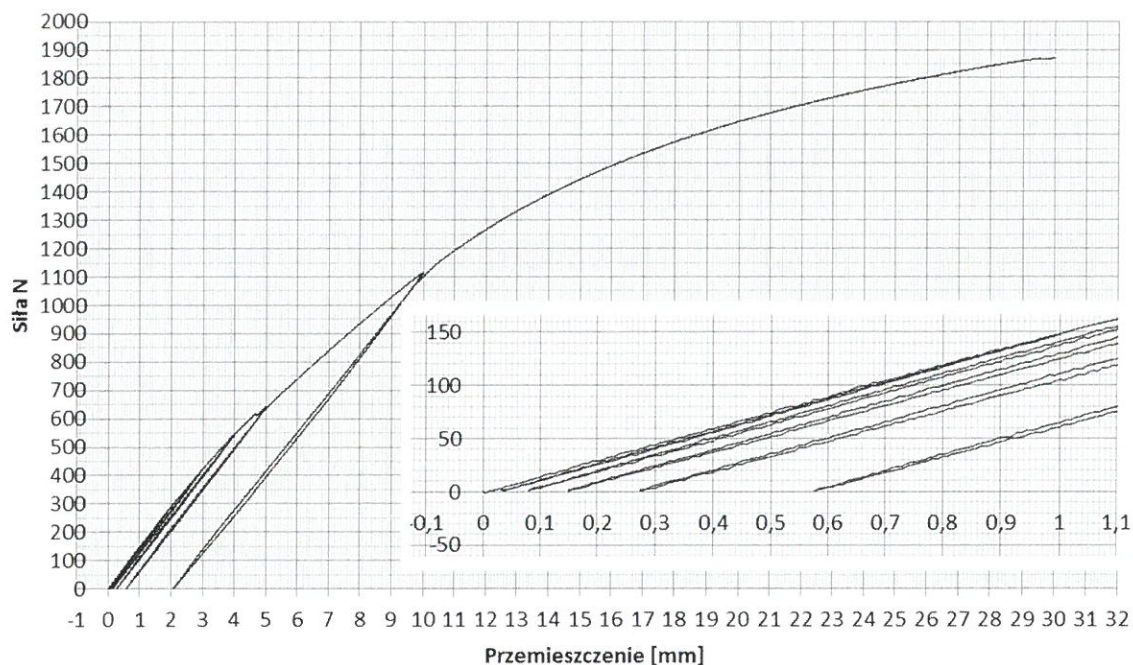
Wykres zależności obciążenie [N] – przemieszczenie [mm] – próbka nr 1



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 użytkowalności o wartości $R_{cd2} = 364 \text{ N}$, a nośność obliczeniową do sprawdzenia stanu granicznego nośności wyznaczyć na podstawie $R_{cr} = 420 \text{ N}$ dzieląc przez współczynnik materiałowy γ_m .

Dr inż. Cezary Ajdukiewicz
Nr upr. bud. Wa-257/02
Nrewid. MO11B: MAZ/BO/0356/07