BADANIA DOŚWIADCZALNE ELEMENTÓW
I KONSTRUKCJI BETONOWYCH

PUBLIKACJA POD PATRONATEM SEKCJI KONSTRUKCJI BETONOWYCH
KOMITETU INŻYNIERII LĄDOWEJ I WODNEJ PAN

ZESZYT 7

M-23

Doświadczalne badania żelbetowych słupów ukośnie mimośrodowo ściskanych

Maria E. Kamińska

BIBLIOTEKA GŁÓWNA PŁ
BIBLIOTEKA BUDOWNICTWA I ARCHITEKTURY
P. M-23

Łódź 1995
Wydawnictwo Katedry Budownictwa Betonowego
Wydziału Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska Politechniki Łódzkiej

BADANIA DOŚWIADCZALNE ELEMENTÓW
I KONSTRUKCJI BETONOWYCH

PUBLIKACJA POD PATRONATEM SEKCJI KONSTRUKCJI BETONOWYCH
KOMITETU INŻYNIERII LĄDOWEJ I WODNEJ PAN

ZESZYT 7

Doświadczalne badania żelbetowych słupów ukośnie mimośrodowo ściskanych

Maria E. Kamińska

Badania sponsorowane przez Komitet Badań Naukowych
Zespół KBN: S1 w ramach umowy nr PB092/S1/93/04
Projekt badawczy numer 7 S1 0300204

Łódź 1995
Wydawnictwo Katedry Budownictwa Betonowego
Wydziału Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska Politechniki Łódzkiej

Kierownik Katedry Budownictwa Betonowego Politechniki Łódzkiej
prof. dr inż. Andrzej Ajdukiewicz

Redaktor naukowy publikacji
dr hab. inż. Artem Czkwianianc

Recenzent
prof. zw.dr hab. inż. Jerzy Sułocki

Skład tekstu i opracowanie graficzne

Jacek Filipczak
Adam W.Wojda

ISSN 1230-6010

SPIS TREŚCI

1. Wprowadzenie 5
2. Program badań 5
3. Opis badań
   - 3.1. Materiały 6
     - 3.1.1. Stal zbrojeniowa 6
     - 3.1.2. Beton 6
   - 3.2. Elementy 9
     - 3.2.1. Zbrojenie 9
     - 3.2.2. Wykonanie i składowanie 9
   - 3.3. Stanowiska badawcze 9
   - 3.4. Pomiary 12
   - 3.5. Obciążanie słupów 14
   - 3.6. Forma przedstawienia wyników 15
4. Omówienie wyników badań
   - 4.1. Odkształcenia i usytuowanie osi obojętnej w przekroju 16
   - 4.2. Przemieszczenia osi słupów i kierunek płaszczyzny zginania 22
   - 4.3. Skręcanie słupów 30
   - 4.4. Zniszczenie słupów 30
5. Obliczenia sprawdzające 32
6. Podsumowanie 34

ZAŁĄCZNIK
Wyniki pomiarów

OZNACZENIA

- b - szerokość przekroju prostokątnego
- b_1 - odległość od krawędzi przekroju do osi pręta zbrojeniowego, w kierunku szerokości przekroju
- e - mimośród siły względem środka ciężkości przekroju
- f_c - wytrzymałość betonu na ściskanie, określona na walcach ∅150/300 mm
- $f_{c,cube}$ - wytrzymałość betonu na ściskanie, określona na kostkach o boku 150 mm
- f_t - wytrzymałość stali na rozciąganie
- f_y - granica plastyczności stali zbrojeniowej
- h - wysokość przekroju prostokątnego
- h_1 - odległość od krawędzi przekroju do osi pręta zbrojeniowego, w kierunku wysokości przekroju
- h_δ - wysokość przekroju w płaszczyźnie ukośnej , wyznaczonej przez kąt δ
- r - współczynik korelacji
- v_x - przemieszczenie w kierunku osi X
- v_y - przemieszczenie w kierunku osi Y
- A_c - pole przekroju betonu
- A_s - pole przekroju zbrojenia
- E_c - współczynnik sprężystości betonu
- E_s - współczynnik sprężystości stali zbrojeniowej
- N - siła podłużna obciążająca słup
- $N_{u,test}$ - doświadczalna siła niszcząca
- $N_{u,cal}$ - obliczeniowa siła niszcząca
- I_x, I_y - momenty bezwładności przekroju względem osi X i Y
- α - kąt skręcenia przekroju
- β - kąt pochylenia śladu płaszczyzny obciążenia względem osi Y
- δ - kąt pochylenia śladu płaszczyzny zginania względem osi Y
- ε - odkształcenie
- ε_g - odkształcenie skrajnego włókna strefy ściskanej
- ε_d - odkształcenie skrajnego włókna strefy rozciąganej lub mniej ściskanej
- κh_δ - krzywizna sprowadzona w przekroju ukośnym; $\kappa h_\delta = \varepsilon_d - \varepsilon_g$
- ρ - stopień zbrojenia podłużnego; $\rho = A_s/A_c$
- ρ' - stopień zbrojenia podłużnego; $\rho = A'_s/A_c$
- ν - wskaźnik zmienności

Streszczenie

Przedstawiono wyniki badań 18 żelbetowych słupów (l=3000mm, przekrój poprzeczny 140x250mm), obciążonych ukośnie mimośrodowo.

Przyjęto dwa stopnie zbrojenia podłużnego ($\rho = \rho' = 0.0088$ i 0.0179), dwa mimośrody siły podłużnej (0.2h i 1.0h) oraz trzy kierunki płaszczyzny obciążenia (22.5°, 45° i 67.5°).

Słupy były obciążane skokokowo, aż do zniszczenia, przy czym w badaniach uwzględniono powtarzalność i historię obciążenia. Wykonywano zatem odciążenia z jednego (I seria) lub dwóch (II i III seria) poziomów obciążenia, a w III serii w trakcie badania zmieniano kierunek i znak wektora momentu.

Przy każdym poziomie obciążenia określano położenie osi obojętnej w przekrojach słupa, przemieszczenia słupa oraz obrót przekroju poprzecznego. Wyniki pomiarów podane są w Załączniku.

Badania wykazały, że powtarzalność obciążenia nie ma istotnego wpływu na deformacje i nośność badanych słupów. Wpływ historii obciążenia jest zauważalny i może on być korzystny lub niekorzystny, w zależności od relacji kierunków obciążenia pierwotnego i wtórnego.

Experimental Investigations of RC Columns under Biaxial Bending

Summary

Tests on 18 bieccentricically loaded RC columns (l=3.0m, cross-section 140x250mm) are reported.

Two kinds of longitudinal reinforcement ratio ($\rho = \rho' = 0.0088$ and 0.0179), two values of the longitudinal force eccentricity (0.2h and 1.0h) and three directions of the loading plane (22.5°, 45° and 67.5°) were assumed.

The columns were loaded step by step until the failure, and besides the repeatability and loading history were also taken into consideration during the tests. Then, there were made unloadings from one (series I) or two (series II and III) load levels and in series III the direction and sign of the moment vector was changed.

The position of the neutral axis in the column cross-section, the displacements of the column and rotation of the cross-section were determined at every load level. The results of experiments are given in the Appendix.

The tests showed, that the repeatability of the load has no significant influence on the deformations and carrying capacity of tested columns.

The influence of the load-way is observable, so it could be positive or not, dependent on the relation of the original and secondary load directions.

1. WPROWADZENIE

Żelbetowe słupy obciążone osiową siłą podłużną i ukośnym momentem zginającym odkształcają się w płaszczyźnie nie pokrywającej się z płaszczyzną działania sił zewnętrznych. W miarę narastania obciążenia zmienia się usytuowanie płaszczyzny zginania[1)], co wynika z ubytku sztywności słupa, niejednakowego w kierunkach głównych osi przekroju. Pojawia się też tendencja do skręcania elementu, czemu towarzyszą dodatkowe naprężenia.

Na zachowanie się słupa obciążonego ukośnie i na jego nośność wpływa wiele czynników: kształt i proporcja przekroju, stopień zbrojenia i rozmieszczenie zbrojenia w przekroju, smukłość, kierunek wektora momentu zginającego, mimośród siły i jego rozkład na długości słupa, wytrzymałościowe cechy betonu i zbrojenia, charakter obciążenia (monotonicznie narastające, powtarzalne itp.), a przy obciążeniu długotrwałym skurcz i pełzanie betonu.

Tylko część z tych czynników była analizowana doświadczalnie, mimo iż słupy ukośnie mimośrodowo ściskane są przedmiotem zainteresowania badaczy od około trzydziestu lat. Trudno zresztą oczekiwać, by w badaniach mogły być uwzględnione wszystkie przewidywane wpływy, przy tak dużej ich liczbie.

Na podstawie badań opracowywano zatem zwykle metody analityczne, co umożliwiało obliczeniowe symulacje wpływu innych parametrów, nie ujętych w doświadczeniach. Nie ma jednak dotąd metody obliczeniowej dobrze opisującej problem, a zwłaszcza efekty II rzędu, i jednocześnie na tyle prostej, aby mogła być stosowana w projektowaniu.

Z prac doświadczalnych należy wymienić, w kolejności publikowania, badania *Meeka* [10], *Drysdale'a i Hugginsa* [2], *Okady i innych* [11], *Furlonga* [3], *Ramamurthy* [12], *Hsu* [6, 7], *Kordiny, Rafla i Hjortha* [9], *Grzeschkowitza i Kordiny* [5]. Autorzy na ogół zajmowali się nośnością słupów, rzadziej ich stanem odkształcenia - wyróżniają się pod tym względem prace *Kordiny i innych* [9 i 5].

Ostatnia z wymienionych prac doświadczalnych stała się podstawą do sformułowania w Eurocode No 2, w odniesieniu do prostokątnego przekroju ukośnie mimośrodowo ściskanego, warunku pozwalającego na pominięcie mimośrodu siły w kierunku jednej z osi przekroju i sprowadzenie zadania do jednokierunkowego.

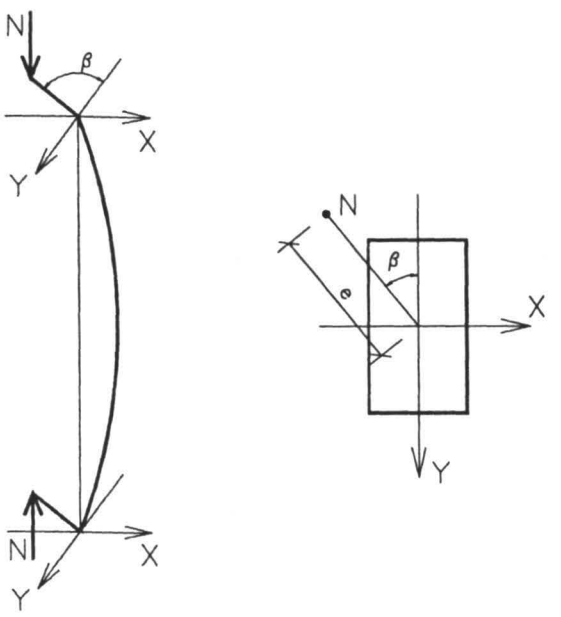
W programie badań przedstawionych poniżej zostały uwzględnione dwa nowe aspekty: powtarzalność i historia obciążenia (ścieżka obciążenia), przy obciążeniu doraźnym.

2. PROGRAM BADAŃ

Przyjęto, że wszystkie elementy będą miały te same wymiary - przekrój 140×250mm i długość 3000mm, przy czym długość słupa została przyjęta ze względów technicznych (maksymalna odległość głowic prasy kolumnowej). Założono także, że słupy będą podpierane przegubowo na obydwu końcach.

Te założenia prowadzą do następującej charakterystyki geometrycznej słupów, przy oznaczeniach jak na rysunku 2.1:

- proporcja boków przekroju 1:1.79
- smukłość λ_x (l_0/b) 74.2 (21.4)
- smukłość λ_y (l_0/h) 41.6 (12.0)



Rys. 2.1. Schemat obciążenia słupa

Jako parametry zmienne przyjęto:

- stopień zbrojenia $\rho = \rho' = 0.0088; 0.0179$,
- mimośród siły podłużnej e= 50mm; 250mm,
- kierunek płaszczyzny obciążenia $\beta = 22.5°, 45°, 67.5°$.

Ten program badawczy został zrealizowany w dwóch seriach (I i II w tablicy 2.1), przy czym dodatkowo wprowadzono słup z mimośrodem początkowym zmiennym na długości - od zerowego do wartości maksymalnej (słup 7).

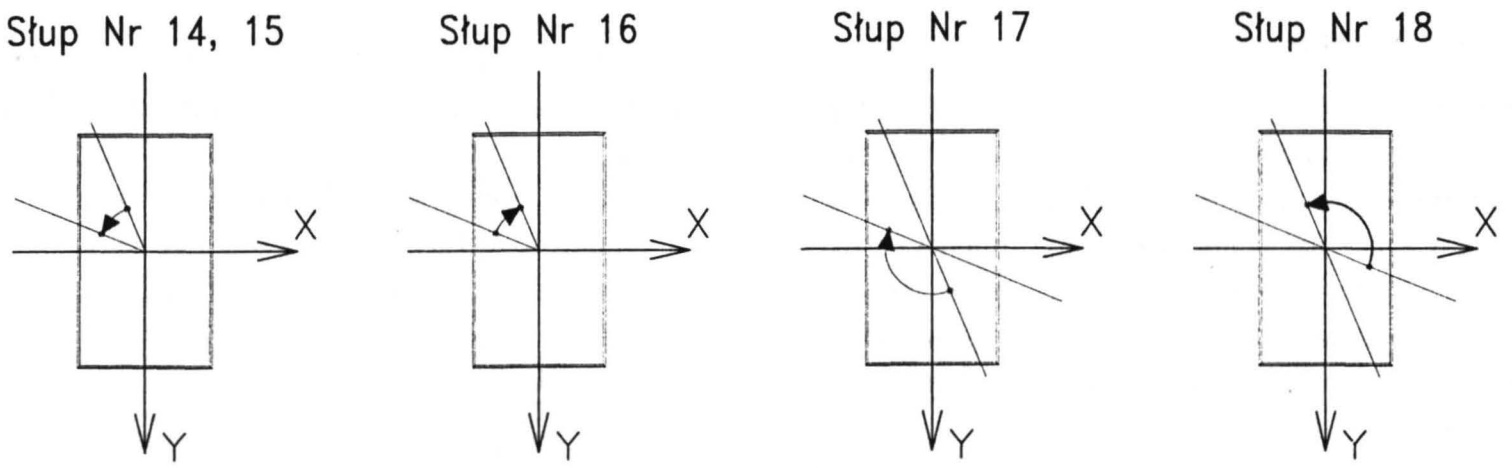
W ostatniej III serii badań przyjęto stały stopień zbrojenia $\rho = \rho' = 0.0088$ i stały początkowy mimośród siły e= 50mm, a skoncentrowano się na zmianie kierunku płaszczyzny obciążenia w trakcie badania słupa. Założono, że obciążenie zostanie przyłożone w określonej płaszczyźnie i doprowadzone do pewnego poziomu, a następnie słup będzie odciążony, płaszczyzna obciążenia zmieniona i obciążenie będzie kontynuowane aż do zniszczenia. Szczegółowe założenia dla pięciu słupów tej serii zostały przedstawione w tablicy 2.1 i na rys. 2.2.

Ogółem przewidziano zatem zbadanie 18 słupów.

Przyjęto, że obciążenie słupów będzie przykładane skokowo, a z jednego (seria I) lub dwu poziomów obciążenia (seria II i III) będą wykonywane odciążenia, po czym obciążenie będzie kontynuowane aż do zniszczenia słupa. Taki sposób obciążania elementów, ustalony w celu wyeksponowania roli powtarzalności obciążenia, spowodował, że liczba kolejnych kroków obciążenia w seriach II i III była bardzo duża, rzędu kilkudziesięciu.

Założono, że w badaniach będą rejestrowane przemieszczenia i odkształcenia słupów, przy czym sposób prowadzenia pomiarów był inny w serii I niż w seriach II i III, co wynikało z zastosowania dwóch różnych stanowisk badawczych.

[1)] Używane są także określenia płaszczyzna przemieszczenia lub wyboczenia.



Rys. 2.2. Zmiana punktu przyłożenia siły w słupach III serii.

Tablica 2.1. Charakterystyka i oznaczenia elementów

Nr	Seria	Zbrojenie		Mimośród siły		Kąt płaszczyzny obciążenia β	Symbol słupa
		pręty	Stopień zbrojenia ρ=ρ'	e/h	mm	deg	
1	I	4ϕ14	0.0088	1.0	250	22.5	S-ϕ14/250/22.5
2						45	S-ϕ14/250/45
3						67.5	S-ϕ14/250/67.5
4		4ϕ20	0.0179			22.5	S-ϕ20/250/22.5
5						45	S-ϕ20/250/45
6						67.5	S-ϕ20/250/67.5
7		4ϕ14	0.0088	1.0-0[1)]	250-0	67.5	S-ϕ14/250*0/67.5
8	II	4ϕ14	0.0088	0.2	50	22.5	S-ϕ14/50/22.5
9						45	S-ϕ14/50/45
10						67.5	S-ϕ14/50/67.5
11		4ϕ20	0.0179			22.5	S-ϕ20/50/22.5
12						45	S-ϕ20/50/45
13						67.5	S-ϕ20/50/67.5
14	III	4ϕ14	0.0088	0.2	50	22.5→67.5[2)]	S-ϕ14/50/22.5*67.5/A
15						22.5→67.5[2)]	S-ϕ14/50/22.5*67.5/B
16						67.5→22.5	S-ϕ14/50/67.5*22.5
17				0.2	-50	22.5→67.5	S-ϕ14/50/-22.5*67.5
18					50	67.5→22.5	S-ϕ14/50/-67.5*22.5

1) Mimośród siły liniowo zmienny na długości słupa
2) Słupy różniły się wielkością siły przyłożonej w płaszczyźnie β=22.5°

3. OPIS BADAŃ

3.1. Materiały

3.1.1. Stal zbrojeniowa

Zbrojenie główne słupów wykonano ze stali żebrowanej 34GS o nominalnej średnicy 14mm i 20mm, a strzemiona ze stali gładkiej DI o średnicy 5mm.

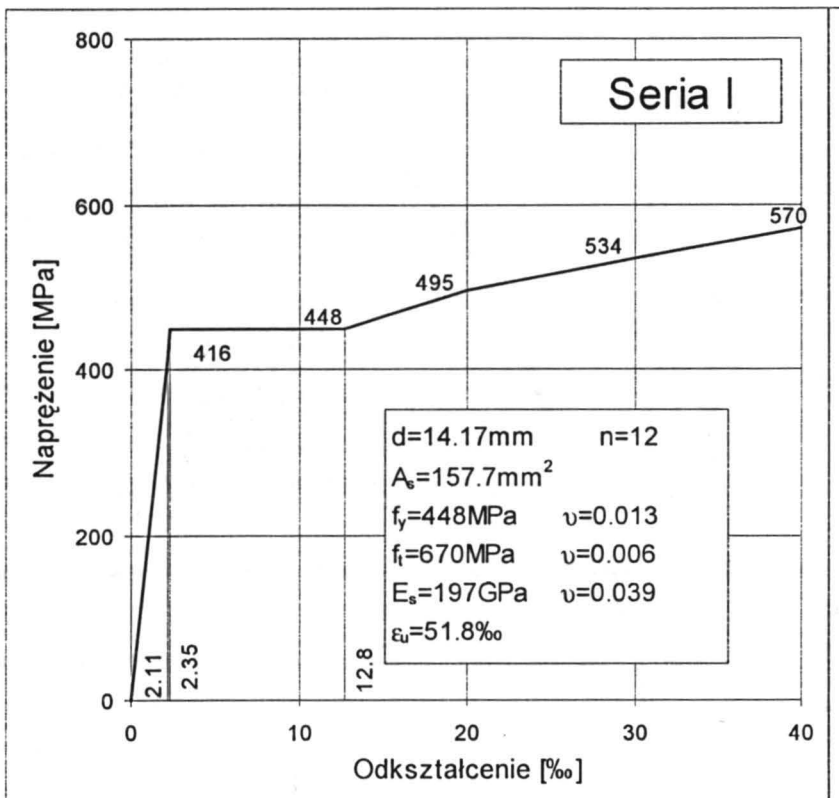
Próbki pobierano ze wszystkich odcinków prętów (o handlowej długości 12m), z których wykonywano zbrojenie słupa - po dwie próbki z każdego odcinka pręta.

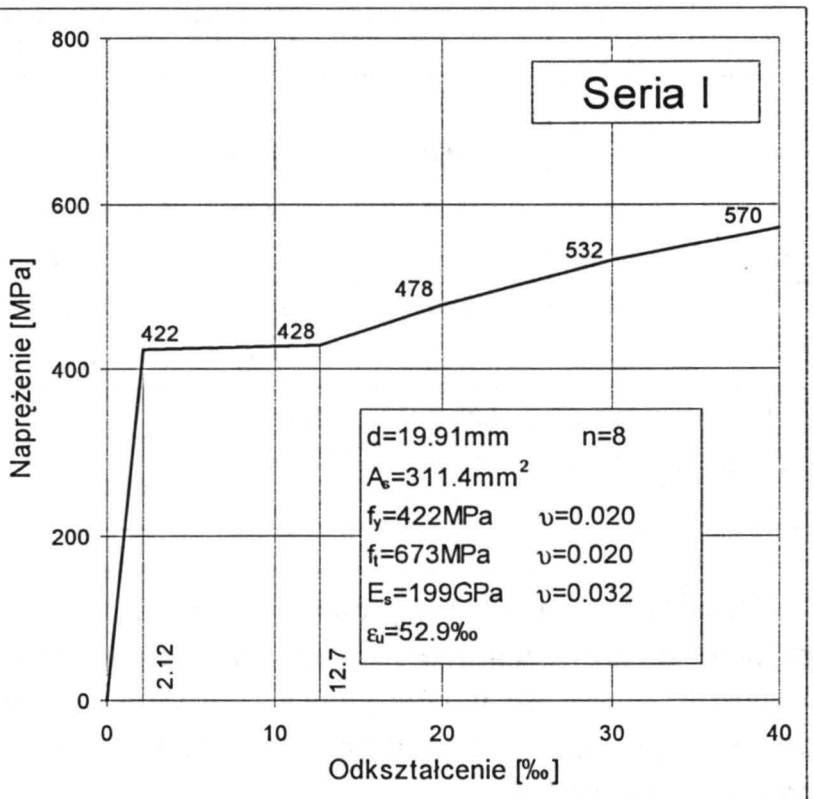
Badanie próbek stali przeprowadzono w maszynie wytrzymałościowej ZD20, wyposażonej w dodatkowy rejestrator wydłużeń o bazie pomiarowej 50mm i powiększeniu 50:1 do 2000:1. Stosowano powiększenie 200:1, przy którym zakres pomiaru odkształceń ograniczał się do 40‰, oraz powiększenie 1000:1 (zakres pomiaru odpowiednio 8‰), w celu uściślenia wartości współczynników sprężystości stali. Wydłużenia próbek aż do ich zerwania były natomiast rejestrowane z powiększeniem 5:1 i na podstawie tych pomiarów oszacowano odkształcenia ε_u przy maksymalnym naprężeniu. Wytrzymałościowa charakterystyka zbrojenia jest przedstawiona na rys. 3.1.

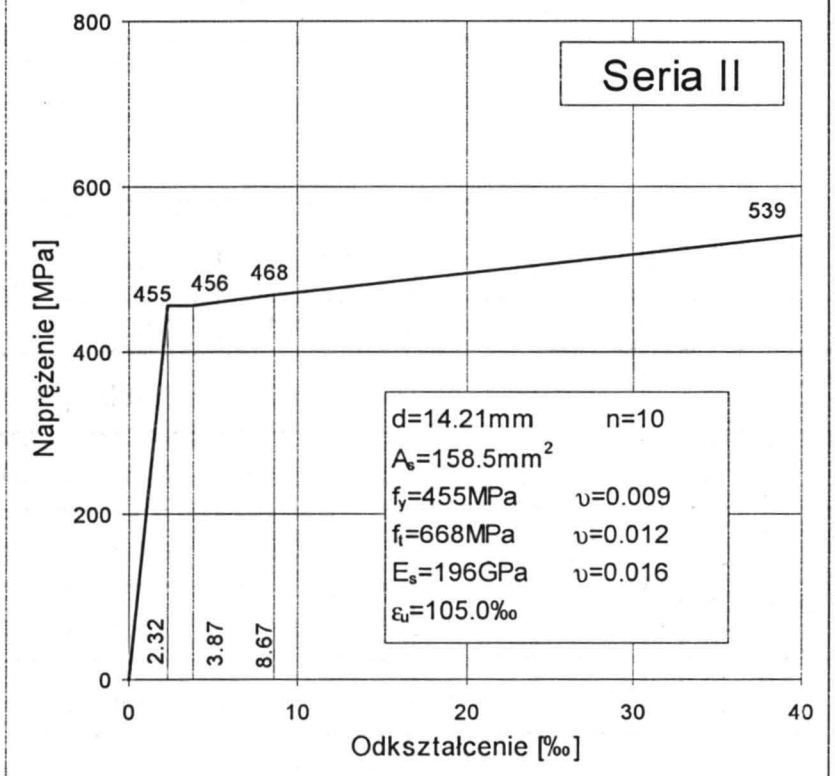
3.1.2. Beton

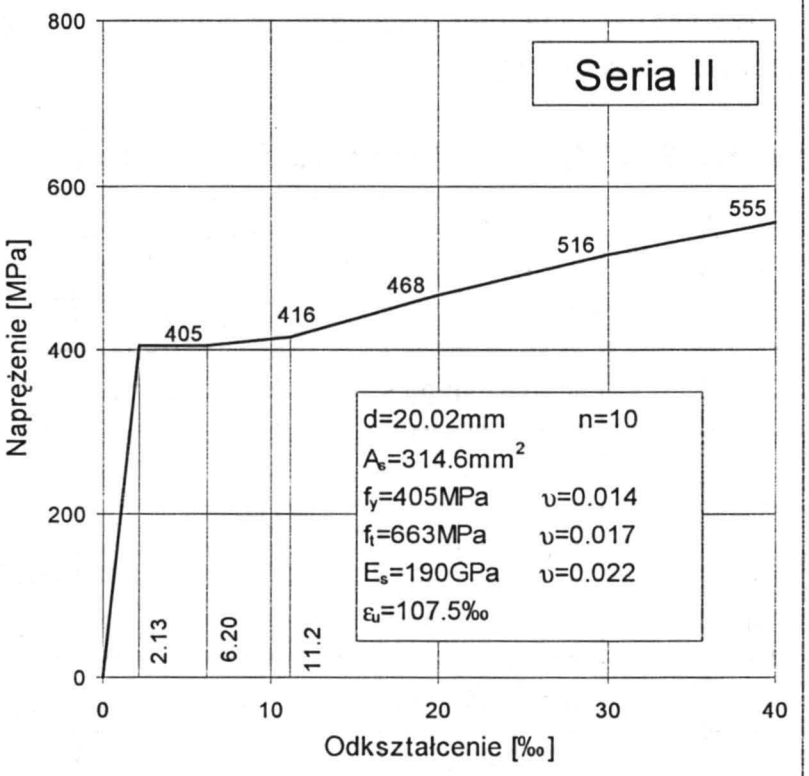
Mieszanki betonowe wykonywano z piasku kopalnianego i żwiru sortowanego oraz cementu portlandzkiego bez dodatków. Skład mieszanek podano w tablicy 3.1.

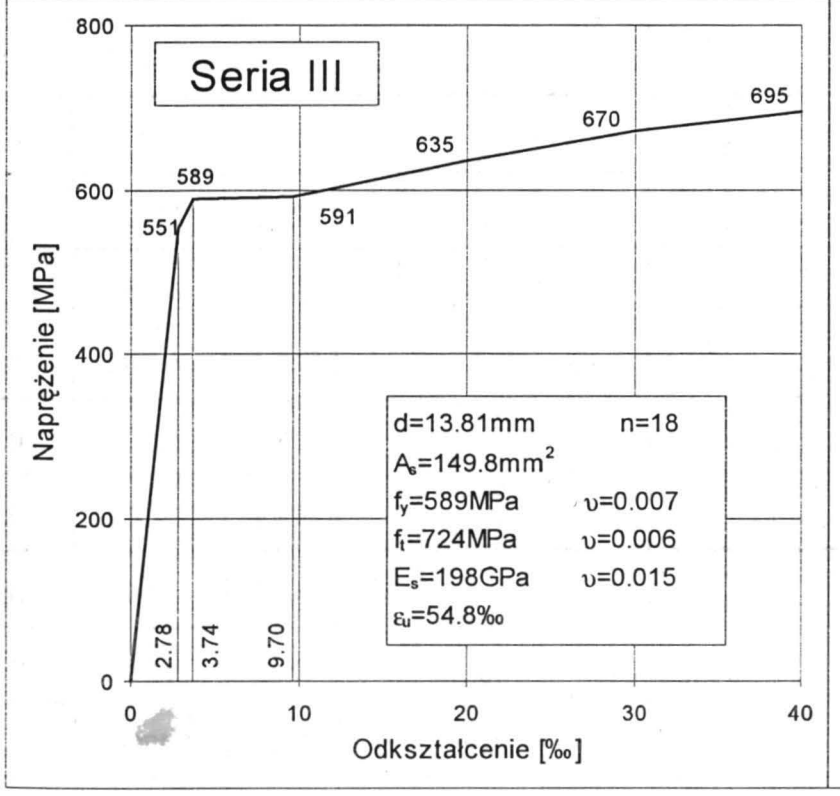
Wytrzymałościowe cechy betonu były określane w dniu badania słupa na próbkach kostkowych o boku 150 mm ($f_{c,cube}$) oraz walcowych o średnicy 150mm i wysokości 300mm (f_c i E_c).

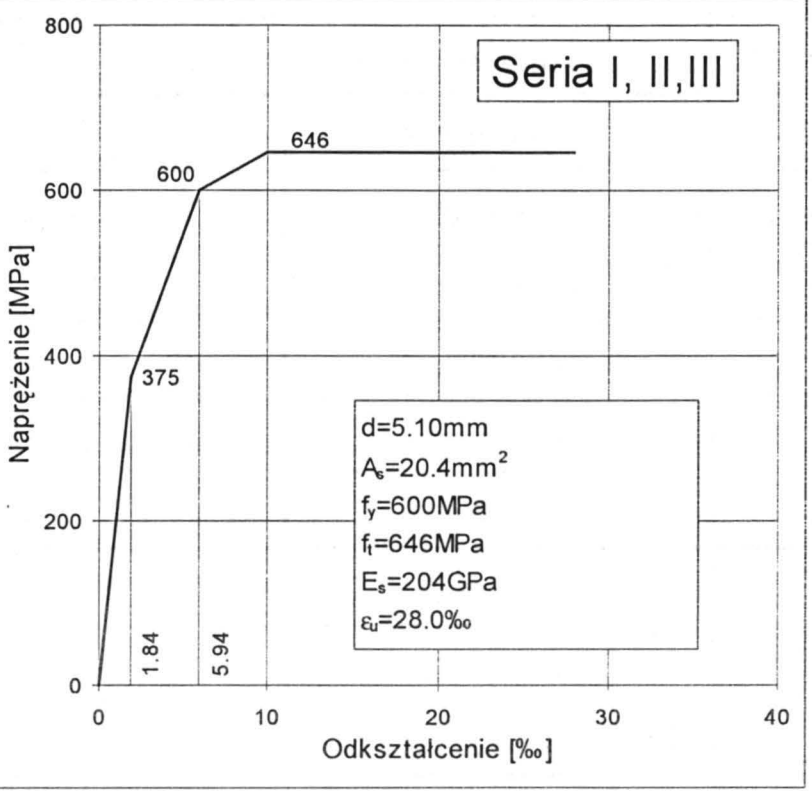












Rys. 3.1. Wytrzymałościowe cechy zbrojenia podłużnego

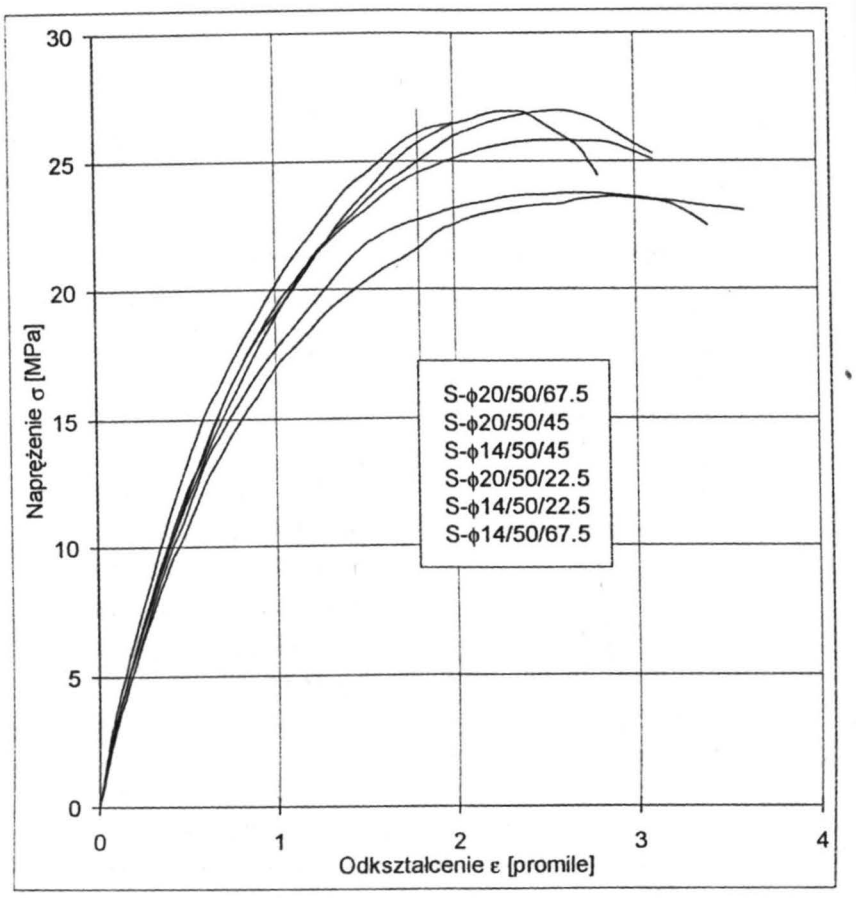
Tablica 3.1. Skład mieszanek betonowych

Składniki, kg/m^3	Seria I	Seria II	Seria III
żwir	1306	1405	1405
piasek	560	455	455
cement	254 [1)]	258 [2)]	290 [3)]
woda	190	190	180
w/c	0.75	0.74	0.62
a/c	7.35	7.21	6.41

1) portlandzki 35 z cementowni Odra
2) portlandzki 45 z cementowni Warta
3) portlandzki 35 z cementowni Warta

Odkształcenia podłużne próbek walcowych mierzono za pomocą przyrządu spełniającego wymagania ASTM Standards, a wartość współczynnika sprężystości betonu ustalano z przedziału odkształceń: 0.05‰ i odkształcenia odpowiadającego $0.4f_c$.

Wyniki badań betonu zestawiono w tablicy 3.2, a przykładowe zależności σ_c - ε_c są podane na rys. 3.2.



Rys. 3.2. Zależność σ_c - ε_c betonu słupów II serii

Tablica 3.2. Wytrzymałościowe cechy betonu

Nr	Seria	Symbol elementu	Wiek betonu w dniu badania	$f_{c,cube}$ [MPa]		f_c [MPa]		E_c	$\frac{f_c}{f_{c,cube}}$
			dni	wyniki	średnie	wyniki	średnie	[MPa]	
1	I	S-ϕ14/250/22.5	28	25.0 24.0 22.8 25.1 24.6 26.7	24.7	19.4 16.6	18.0	24400	0.73
2		S-ϕ14/250/45	43	29.6 26.7 28.8 28.5 27.1 30.2	28.5	18.5 19.4	19.0	2700	0.67
3		S-ϕ14/250/67.5	48	33.1 33.1 35.4 31.6 30.7 33.6	32.9	24.6 25.0	24.8	27400	0.75
4		S-ϕ20/250/22.5	28	23.6 25.0 28.9 25.3 29.8 25.9	26.4	17.9 20.3	19.1	25600	0.72
5		S-ϕ20/250/45	28	26.0 17.6 25.6 29.7 19.5 24.9	23.9	17.9 20.1	19.0	24300	0.79
6		S-ϕ20/250/67.5	28	28.9 30.2 27.7 27.9 25.6 26.7	27.8	22.6 23.8	23.2	27600	0.83
7		S-ϕ14/250/0*67.5	38	26.4 30.0 29.2 25.8 27.4 26.9	27.6	19.1 18.2	18.6	27400	0.67
8	II	S-ϕ14/50/22.5	51	30.3 30.7 32.1 31.2 32.4 31.4	31.3	23.8 22.7 24.6	23.7	22800	0.76
9		S-ϕ14/50/45	55	32.4 33.0 32.9 32.4 33.1 32.9	32.8	27.3 28.5 25.3	27.0	23300	0.82
10		S-ϕ14/50/67.5	51	34.4 34.5 32.4 34.1 34.0 34.7	34.0	22.4 24.8 23.6	23.6	21800	0.69
11		S-ϕ20/50/22.5	48	33.1 34.4 40.0 37.9 32.5 35.3	35.5	26.6 25.4 25.9	26.0	22500	0.73
12		S-ϕ20/50/45	48	39.2 34.4 37.3 40.3 36.6 37.9	37.6	26.4 28.7 25.2	26.8	22900	0.71
13		S-ϕ20/50/67.5	49	37.2 37.3 36.7 37.4 37.8 38.1	37.4	26.8 27.7 27.6	27.4	25200	0.73
14	III	S-ϕ14/50/22.5*67.5/A	73	45.1 47.3 42.0 42.9 41.3 46.2	44.1	34.3 32.4 30.8	32.5	24600	0.74
15		S-ϕ14/50/22.5*67.5/B	71	44.9 42.7 43.5 44.2 44.9 48.0	44.7	27.3 25.1 28.0	26.8	23500	0.60
16		S-ϕ14/50/67.5*22.5	73	42.7 43.1 43.1 44.0 44.0 40.9	43.0	32.6 31.4	32.0	24700	0.74
17		S-ϕ14/50/-22.5*67.5	73	43.5 43.1 44.7 40.0 45.8 43.5	43.4	31.6 30.0	30.8	26500	0.71
18		S-ϕ14/50/-67.5*22.5	69	46.7 47.3 42.2 44.0 43.1 45.1	44.7	29.9 31.2 34.7	31.9	28100	0.71

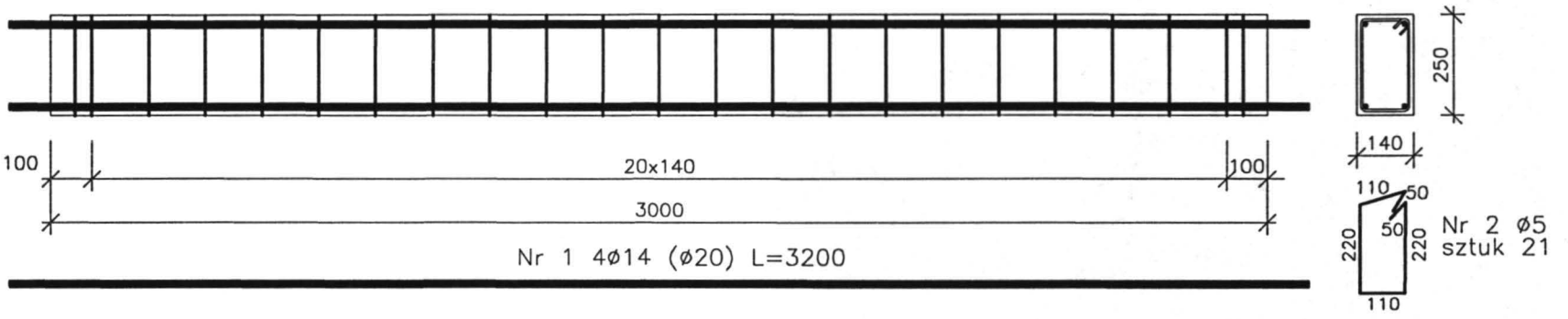
3.2. Elementy

3.2.1. Zbrojenie

Słupy były zbrojone symetrycznie czterema prętami (rys. 3.3), a zbrojenie poprzeczne stanowiły strzemiona ϕ5mm o rozstawie 140mm.

Pręty zbrojenia podłużnego były kotwione mechanicznie (przez spawane nakładki) w głowicy słupa. Pręty kotwiono od zewnętrznej lub wewnętrznej strony głowicy, odpowiednio do przewidywanego znaku siły w pręcie, albo z obu stron, jeżeli znak siły był niewiadomy lub mógł się zmieniać podczas obciążania.

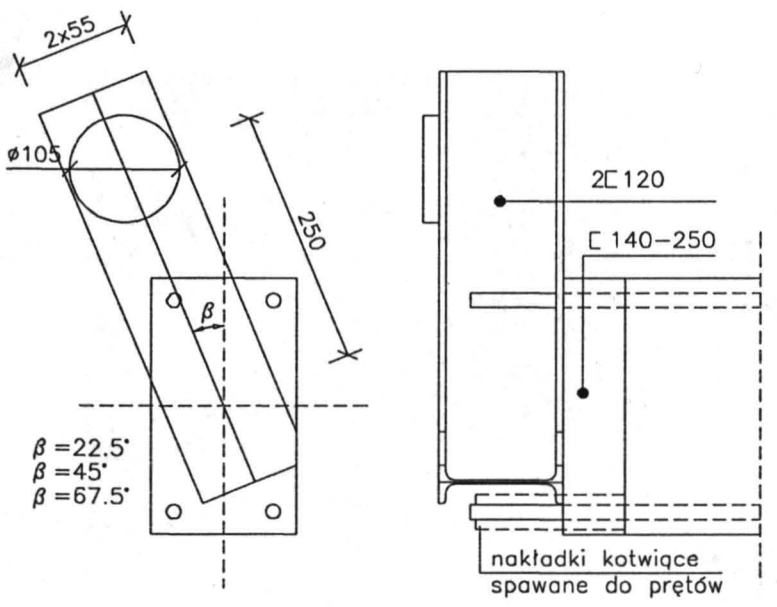
W słupach II i III serii, w których mimośród wynosił 50mm, a zatem siła działała w obrębie przekroju, także zastosowano blachy czołowe z □140. W ceownikach zostały wykonane nagwintowane gniazda, które służyły do przykręcania stalowych płyt o grubości 25mm (rys. 3.5), do których z kolei mocowano za pomocą wkrętów stalowe płyty o grubości 30mm z gniazdem do umieszczenia siłomierza lub trzpienia podporowego. Układ otworów w obu płytach był tak pomyślany, aby przez obrót zewnętrznej płyty można było uzyskać odpowiednie ustawienie siły obciążającej słup.



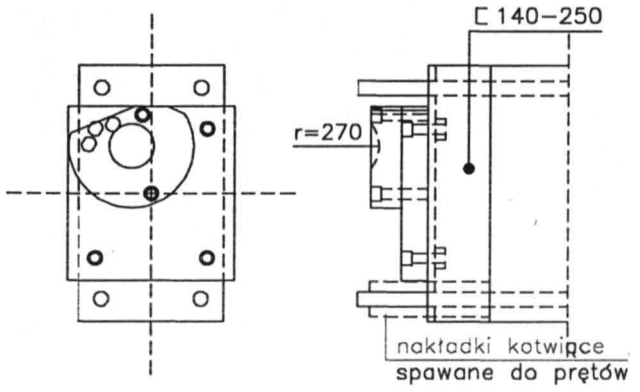
Rys. 3.3. Zbrojenie słupów

Zaprojektowano i wykonano dwa rodzaje głowic słupów, co było wymuszone wielkością mimośrodu siły.

W słupach I serii, obciążanej z mimośrodem e= 250mm, głowica składała się z □140, pełniącego rolę blachy czołowej, i dospawanego do niego pod odpowiednim kątem ramienia z dwóch □120, z gniazdem do umieszczania trzpienia podpory lub obciążnika (rys. 3.4).



Rys. 3.4. Schemat głowicy słupów I serii



Rys. 3.5. Schemat głowicy słupów II i III serii

3.2.2. Wykonanie i składowanie

Słupy były betonowane w pozycji poziomej, w stalowej formie (rys. 3.6), w której blachy czołowe słupa były jednocześnie poprzecznymi ściankami formy.

Beton przygotowywano w betoniarce wolnospadowej o pojemności 0.15m^3, wobec czego słup i próbki wykonywano z jednego zarobu.

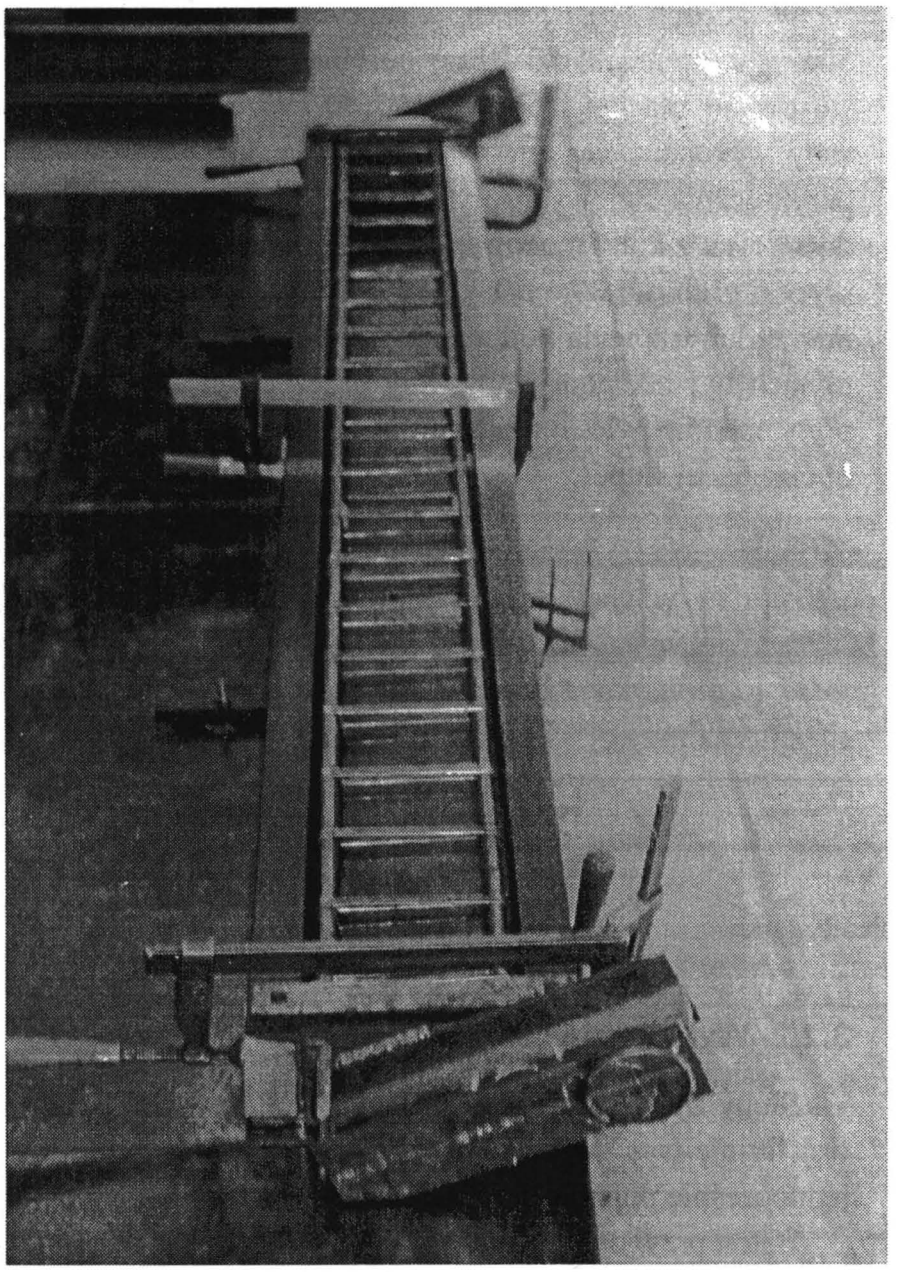
Mieszankę betonową zagęszczano - w elemencie i w próbkach - wibratorem wgłębnym firmy "TREMIX" typ OM 2.0 (buława ES 50 o średnicy 50mm), z częstotliwością 200Hz. Elementy i próbki rozformowywano po 24 godzinach i do dnia badania przechowywano w hali wytrzymałościowej. Przez pierwsze trzy dni po betonowaniu słupy i próbki były polewane wodą.

3.3. Stanowiska badawcze

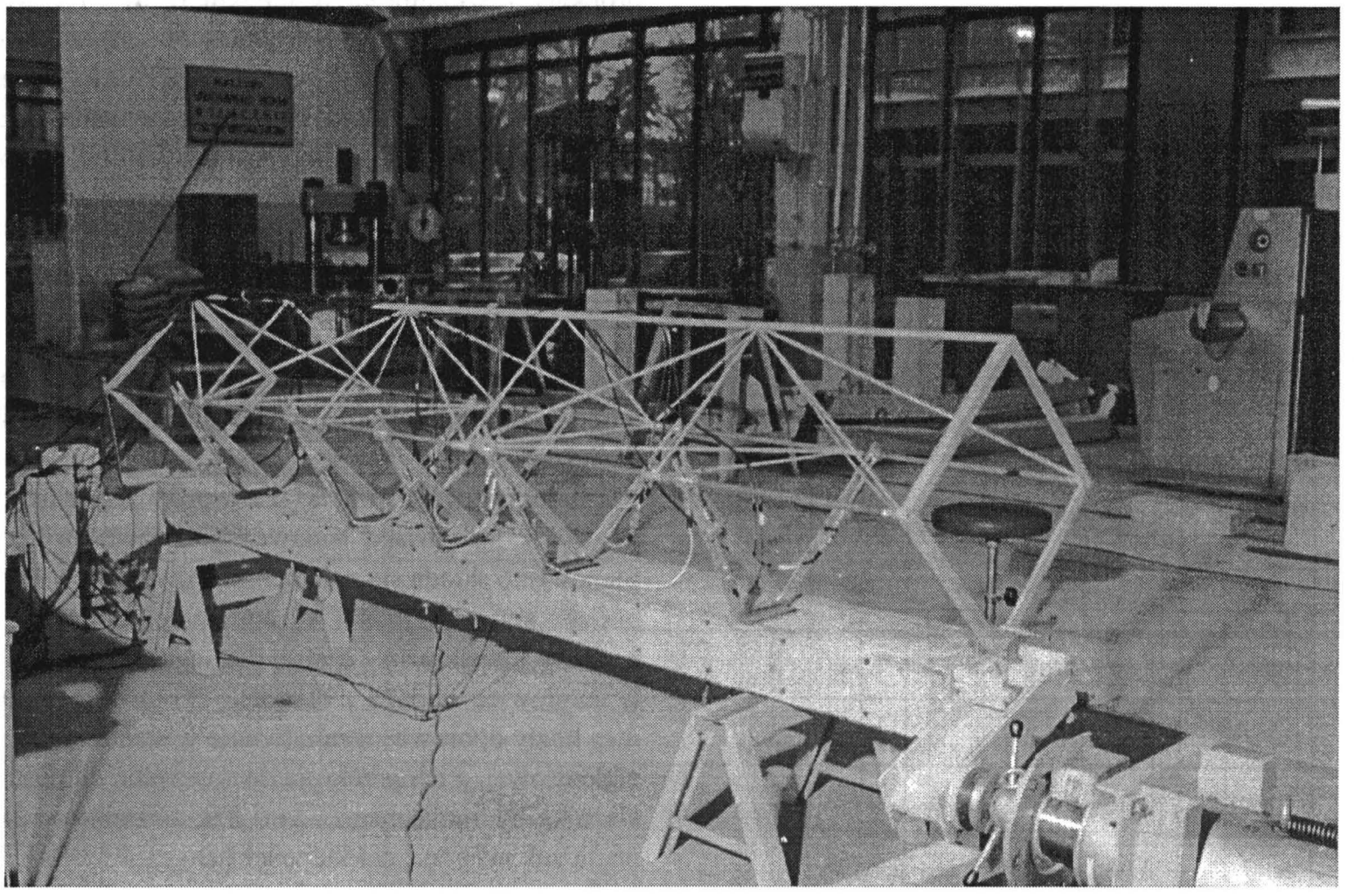
Ze względu na duże różnice sił niszczących, przewidywane przy obciążaniu słupów z dużym i małym mimośrodem, zaprojektowano i wykonano dwa stanowiska badawcze.

Słupy I serii były obciążane w pozycji poziomej. Ogólny widok stanowiska badawczego przedstawia rys. 3.7. Stanowisko składa się z dwóch kozłów oporowych i trzech podpór słupa. Z jednej strony kozioł oporowy stanowi podporę dla siłownika hydraulicznego, przekazującego siłę na głowicę słupa, a z drugiej - dla głowicy słupa. Obydwa kozły oporowe są zakotwione w stendzie hali wytrzymałościowej, a ich przekroje dostosowano do nośności obciążnika hydraulicznego - 200 kN. Urządzenie zasilające obciążnik ma klasę dokładności 1.0.

Badany słup był podpierany na stanowisku w trzech punktach. Głowica słupa przy siłowniku była oparta na

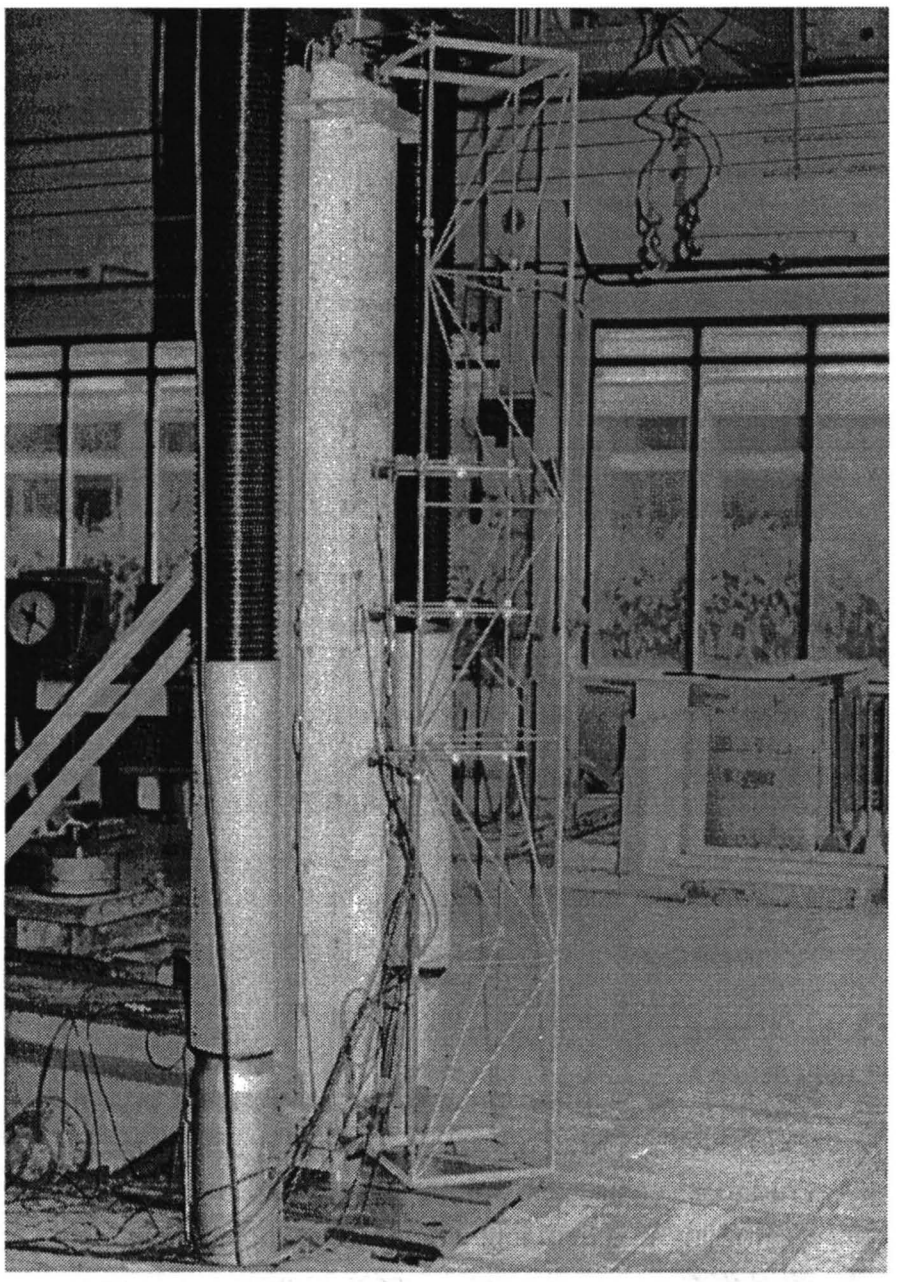


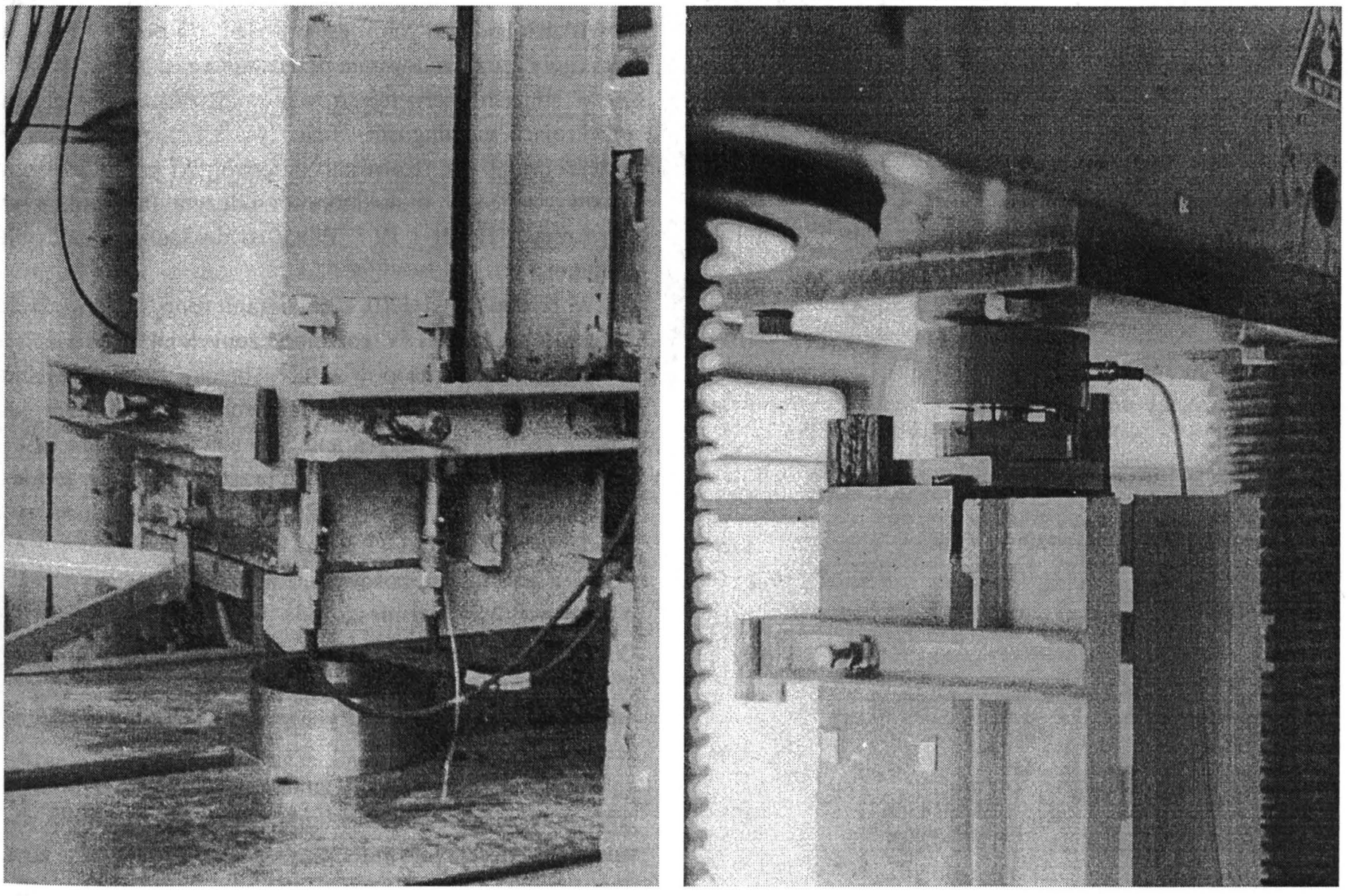
Rys. 3.6. Słup S-ϕ14/250/22.5 przed betonowaniem - widoczna głowica słupa i jeszcze nie zakotwione pręty zbrojenia



Rys. 3.7. Słup S-ϕ20/250/22.5 na stanowisku badawczym

Rys. 3.8. Ogólny widok stanowiska badawczego w serii II i III





Rys. 3.9. Sposób przekazywania siły na górze i dole słupa - stan przed przyłożeniem siły

dwóch podporach o regulowanej wysokości, a głowica na przeciwległym końcu słupa na jednej podporze o także regulowanej wysokości. Dzięki zastosowaniu łożysk kulkowych wszystkie te podpory umożliwiały swobodny przesuw i obrót słupów.

Słupy II i III serii były obciążane w pozycji pionowej, w prasie hydraulicznej klasy 1.0 o nośności 6000kN. Wykorzystywano jednak w zasadzie jej pierwszy zakres, do 600kN, z wyjątkiem słupa S-ϕ20/50/22.5, przy badaniu którego potrzebny był zakres 2000kN.

Ogólny widok tego stanowiska badawczego przedstawia rys. 3.8. Słup wprowadzano do stanowiska za pomocą układu prowadnic wykonanych ze stalowych kształtowników, połączonych z wózkiem stanowiącym wyposażenie prasy, wtaczanym między jej kolumny. Prowadnice stanowiły też zabezpieczenie podczas badania.

Słupy były podparte przegubowo w dwóch punktach: u góry obciążenie było przykładane przez siłomierz typu K-450 firmy LORENZ GmbH, a na dole przez stalową głowicę z trzpieniem, umieszczonym w gnieździe blachy czołowej (rys. 3.9).

3.4. Pomiary

Przyjęto, że w toku badania będą mierzone przemieszczenia osi słupa oraz odkształcenia na jego powierzchni.

Trudności nastręczał pomiar przemieszczeń, ponieważ przy założonym schemacie obciążenia słupy odkształcają się w płaszczyźnie ukośnej. Zaprojektowano zatem specjalny układ pomiarowy, który składał się ze sztywnej kratownicy i listew łączących ją ze słupem. Schemat tego układu jest przedstawiony na rys. 3.10.

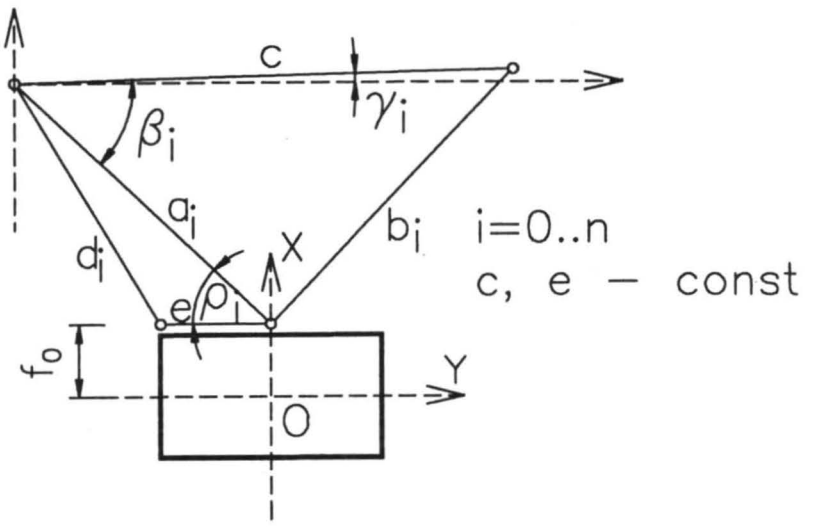
Kratownica, stanowiąca poziom odniesienia w pomiarach, była połączona z jedną z głowic słupa przegubowo nieprzesuwnie, a z drugą przegubowo przesuwnie. Trzy listwy pomiarowe (a, b, d na rys. 3.10) miały możliwość swobodnego obrotu względem jednego punktu podparcia umieszczonego na słupie, oraz możliwość swobodnego obrotu i przesuwu w drugim punkcie podparcia - na pręcie kratownicy. Na tych listwach umieszczone były przetworniki przemieszczeń liniowych, za pomocą których rejestrowano zmiany długości odcinków wyznaczonych przez listwy. Przed rozpoczęciem obciążania słupów dokonywano pomiarów początkowych długości odcinków pomiarowych a, b, d.

Przy przyjętym układzie pomiarowym można opisać położenie punktu "0" przekroju (rys. 3.10) następującymi zależnościami:

$$a_i = a_0 - \Delta a_i$$
$$b_i = b_0 - \Delta b_i$$
$$d_i = d_0 - \Delta d_i$$

$$\cos(\beta_i) = \frac{a_i^2 + c^2 - b_i^2}{2a_i c} \qquad \beta_i = \arccos(\beta_i)$$

$$\cos(\rho_i) = \frac{a_i^2 + e^2 - d_i^2}{2a_i e} \qquad \beta_i = \arccos(\rho_i)$$



Rys. 3.10. Schemat układu pomiarowego przemieszczeń osi słupa

$$\gamma_i = \beta_i - \rho_i$$
$$x_i = a_i \sin(\beta_i - \gamma_0) + f_0 \cos(\gamma_i)$$
$$y_i = a_i \cos(\beta_i - \gamma_0) - f_0 \sin(\gamma_i)$$

a przemieszczenia tego punktu i obrót przekroju w płaszczyźnie XY zależnościami

$$v_{xi} = x_i - x_0$$
$$v_{yi} = y_i - y_0$$
$$\alpha_i = \gamma_i - \gamma_0$$

przy czym sieczny kąt pochylenia śladu płaszczyzny zginania względem osi Y jest równy

$$\delta = \operatorname{arctg}\left(\frac{v_{xi}}{v_{yi}}\right)$$

Omawiany układ pomiarowy był stosowany w obu stanowiskach badawczych i jest widoczny na rys. 3.7 i 3.8, a szczegóły oprzyrządowania przedstawia rys. 3.11.

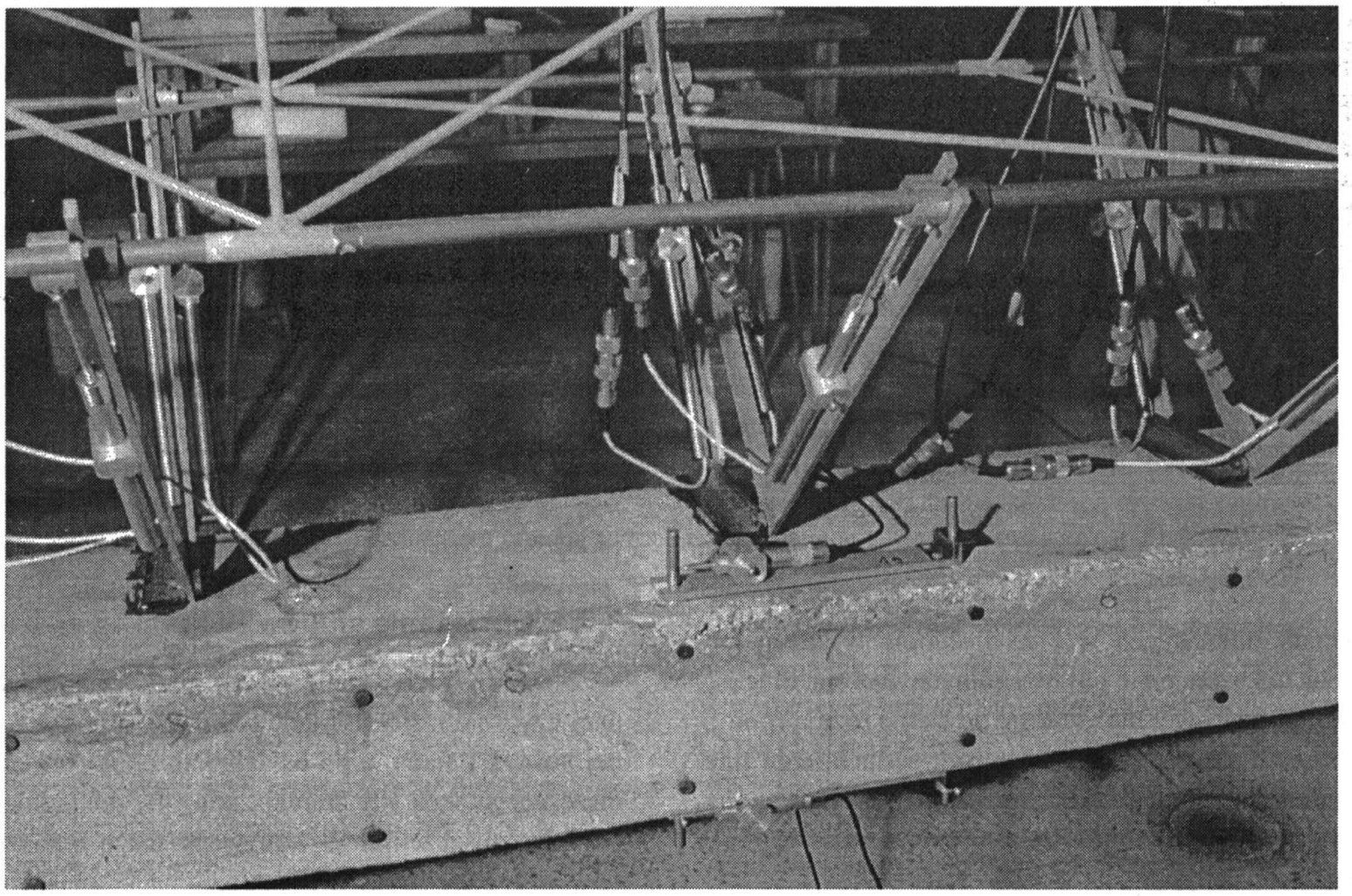
W słupach I serii rejestrowano odkształcenia w pięciu przekrojach na długości słupa (rys. 3.12), przy czym w przekrojach I i V stosowano przetworniki przemieszczeń liniowych PSx20 o dokładności odczytu 0.02mm, a w przekrojach II, III i IV - PSx50 o dokładności odczytu 0.05mm.

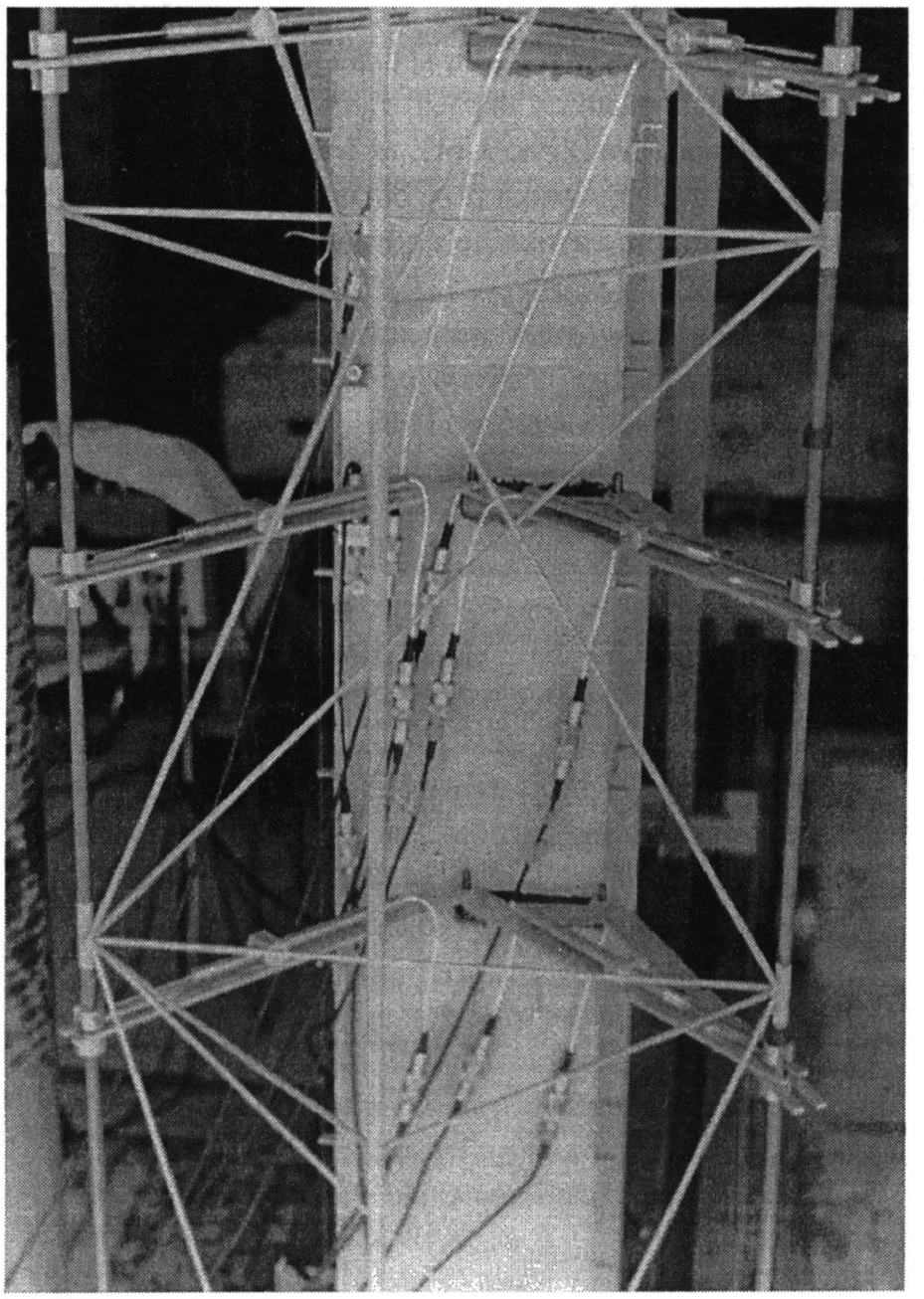
W badaniach II i III serii ograniczono się do trzech przekrojów - II, III i IV, rozmieszczonych jak w I serii.

Odkształcenia na powierzchni betonu były określane dwoma technikami: za pomocą mechanicznego miernika nasadowego firmy Mayes and Son o bazie 200mm i dokładności odczytu 1×10^{-5} oraz przetworników przemieszczeń liniowych PSx2 i PSx20, o dokładnościach odczytu odpowiednio 0.01 i 0.02mm.

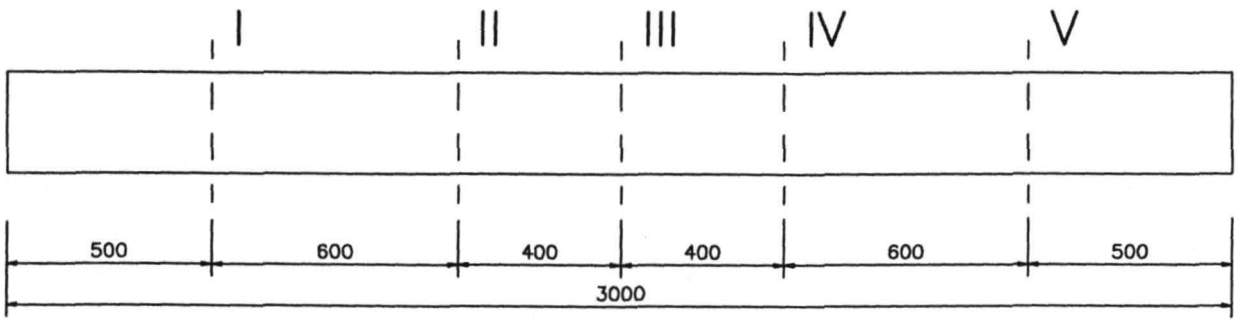
W I serii badań stosowano miernik nasadowy, a bazy pomiarowe były rozmieszczone w sposób pokazany na rys. 3.13. Dodatkowo w trzech słupach zbrojonych prętami ϕ20mm mierzono odkształcenia za pomocą przetworników, na trzech bazach usytuowanych w połowie długości słupa (rys. 3.14).

W II i III serii badań zmieniono technikę pomiaru, gdyż przy pionowym ustawieniu i wysokości słupów równej 3 m stosowanie miernika nasadowego byłoby zbyt uciążliwe.

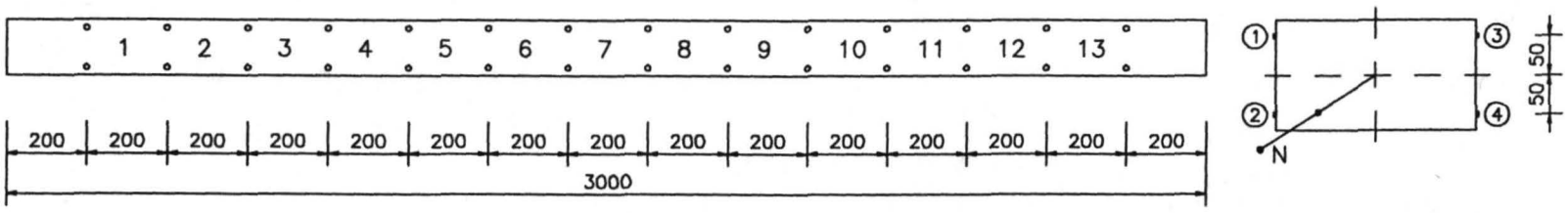




Rys. 3.11. Listwy oprzyrządowania do pomiaru przemieszczeń osi słupa - seria I oraz II i III



Rys. 3.12. Usytuowanie przekrojów, w których określano przemieszczenia osi słupa



Rys. 3.13. Rozmieszczenie baz do pomiaru odkształceń za pomocą mechanicznego miernika nasadowego

Pomiary odkształceń w I serii słupów wykazały ponadto, że odkształcenia poszczególnych baz na długości całej linii pomiarowej niewiele się od siebie różnią (por. p. 4.1). Przyjęto zatem, że w następnych seriach będą mierzone odkształcenia średnie z wszystkich 13 baz pomiarowych tj. z długości 13×200=2600 mm, wzdłuż czterech linii pomiarowych, przyjętych jak w serii I.

Wzdłuż każdej z tych linii przeprowadzono przez specjalne prowadniczki, przyklejane do powierzchni słupa, nieodkształcalne cięgna połączone na dole słupa z przetwornikami PSx20. Czujniki te są widoczne na rys. 3.9.

We wszystkich słupach obu serii mierzono także odkształcenia lokalne, w ten sam sposób jak w serii I, przy czym w dwóch ostatnich słupach zmieniono rozmieszczenie baz pomiarowych (rys. 3.14), ze względu na przemieszczenia odwrotnego znaku przy obciążaniu słupa w pierwszej płaszczyźnie i związane z tym ograniczenia wymiarowe.

Odczyty wskazań wszystkich przetworników przemieszczeń liniowych były prowadzone automatycznie za pomocą uniwersalnego miernika MST firmy PELTRON, współpracującego z komputerem.

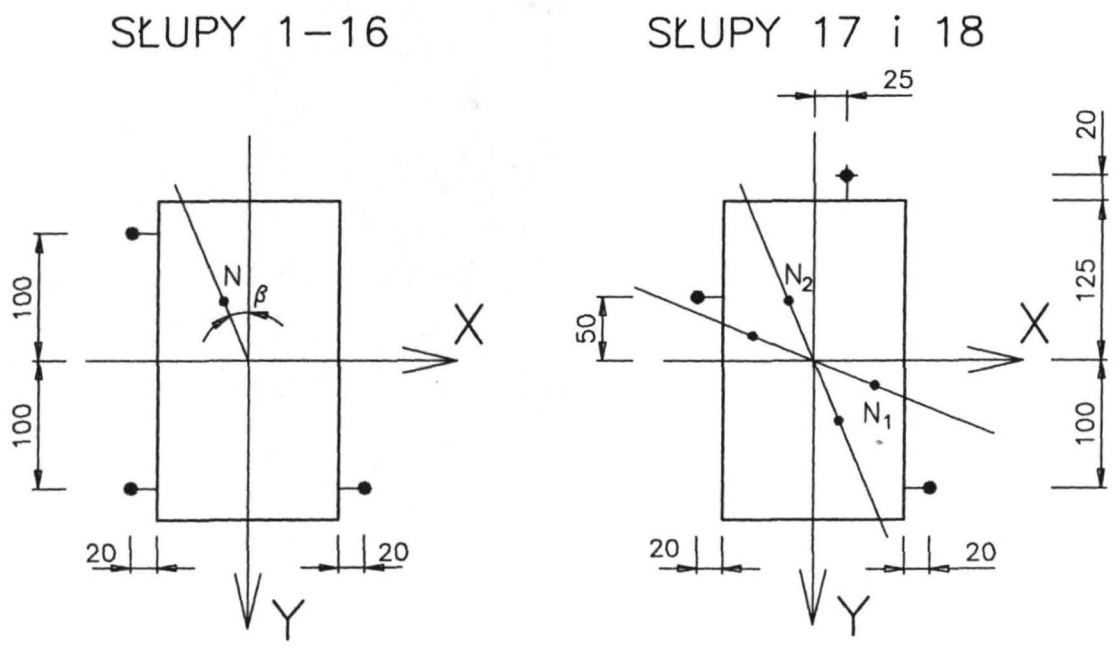
3.5. Obciążanie słupów

Słupy były obciążane siłami zwiększanymi skokowo, przy czym skok siły ustalano w zależności od przewidywanej nośności słupa, a po osiągnięciu około 0.9 obciążenia niszczącego skok siły zmniejszano, aby dokładniej uchwycić stan zniszczenia. Wykonywano także odciążenia słupów, przy jednym lub dwóch poziomach obciążenia.

Wielkość siły w I serii badań ustalano na podstawie wskazań urządzenia zasilającego obciążnik hydrauliczny oraz dodatkowo kontrolowano za pomocą czujnika ciśnieniowego, wmontowanego w układ hydrauliczny i współpracującego z miernikiem MST.

W seriach II i III wielkość siły ustalano na podstawie wskazań manometru prasy i kontrolowano za pomocą siłomierza K-450, także współpracującego z miernikiem MST.

Czas utrzymywania kolejnego kroku siły przyjęto jako 10 minut w serii I, ze względu na równoczesne pomiary odkształceń miernikiem nasadowym, oraz 1 minutę w seriach II i III, w których wszystkie pomiary były wykonywane automatycznie. W tym zadanym czasie wskazania czujników były rejestrowane 10 razy, a więc odpowiednio co 60 lub 6 sekund.



Rys. 3.14. Rozmieszczenie baz do pomiaru odkształceń lokalnych za pomocą przetworników przemieszczeń liniowych

To niezbędne przedłużenie czasu pomiarów w I serii badań spowodowało, że wykonywano tylko jedno odciążenie słupów, z poziomu około 0.6 przewidywanego obciążenia niszczącego. Po osiągnięciu około 0.9 tego obciążenia rezygnowano z pomiarów odkształceń miernikiem nasadowym, gdyż odkształcenia nie były już stabilne, co pozwalało na skrócenie czasu prowadzenia pomiarów przy kolejnych krokach obciążenia do 60 sekund, jak w seriach II i III.

W II serii badań wykonywano odciążenia z dwu poziomów obciążenia, około 0.6 i 0.9 przewidywanego obciążenia niszczącego, przy czym cykl obciążenie-odciążenie powtarzano pięciokrotnie, a w pierwszym i piątym cyklu wykonywano też odczyty przy siłach pośrednich, co pozwalało na uchwycenie pętli histerezy.

W obu tych seriach słupy odciążano nie całkowicie, lecz do niewielkiej siły (5 lub 6kN).

Nieco inaczej przebiegało obciążanie słupów III serii, w której w trakcie badania był zmieniany punkt przyłożenia siły, czyli kierunek płaszczyzny obciążenia.

Pierwsze odciążenie wykonywano przy obciążeniu w pierwszej płaszczyźnie, czterokrotnie do siły 6kN, a w ostatnim, piątym cyklu słup odciążano całkowicie, co umożliwiało zmianę punktu przyłożenia siły. Drugie odciążenie było wykonywane już po zmianie płaszczyzny obciążenia, pięciokrotnie do siły 6kN. Przy obu odciążeniach, w pierwszym i piątym cyklu rejestrowano odczyty przy siłach pośrednich.

3.6. Forma przedstawienia wyników

Do przetworzenia wyników pomiarów zostały opracowane trzy programy komputerowe[1)], za pomocą których obliczano:

- przemieszczenia osi słupa, kąt określający kierunek płaszczyzny zginania i kąt skręcenia przekroju - na podstawie wskazań czujników zainstalowanych na listwach pomiarowych,
- położenie osi obojętnej (linii zerowych odkształceń) w przekroju, odkształcenia skrajnych włókien i krzywiznę, jako wielkości uśrednione - na podstawie odkształceń pomierzonych na długości słupa,
- odkształcenia skrajnych włókien i krzywiznę w przekroju ukośnym, jako wielkości lokalne - na podstawie lokalnych odkształceń pomierzonych na bazach w połowie długości słupa.

Przy każdym kolejnym kroku obciążenia wszystkie te wielkości obliczano trzykrotnie, na podstawie:

- pierwszego pomiaru z dziesięciu rejestrowanych,
- ostatniego,
- średniego ze wszystkich dziesięciu.

Przy ostatnim kroku obciążenia, a na ogół był to stan zniszczenia elementu, obliczano omawiane wielkości na podstawie wszystkich dziesięciu pomiarów. Odrzucano jednak te końcowe wyniki, które były obarczone błędem, np. gdy przy dużych przemieszczeniach skończył się zakres któregoś z czujników, a także te, które zapisano już po wyłączeniu zasilania obciążnika lub prasy.

Wyniki obliczeń podano w Załączniku, choć część w formie skróconej, ze względu na ich znaczną objętość.

W całości zamieszczone są zestawienia przemieszczeń, kąta δ i kąta α dla słupów wszystkich serii (tablice 1.1 do 18.1). Przemieszczenia słupów przedstawiono też w Załączniku w postaci wykresów: v_x-v_y, N-v_x i N-v_y.

Odkształcenia pomierzone za pomocą miernika nasadowego podane są w tablicach 1.2a do 7.2a, natomiast w tablicach 1.2b do 7.2b zestawiono wielkości obliczone na podstawie tych odkształceń - są to kąt δ pochylenia płaszczyzny zginania względem osi Y, odkształcenia skrajnych włókien przekroju ukosnego ε_g i ε_d oraz sprowadzona krzywizna κh_δ.

Nie zamieszczono w Załączniku wartości odkształceń pomierzonych na powierzchni słupów za pomocą przetworników przemieszczeń liniowych, w tablicach (tablice 8.2 do 18.2 oraz 4.2c do 6.2c) są podane jedynie wielkości obliczone na podstawie tych odkształceń, wymienione wyżej, tzn. δ, ε_d, ε_g, κh_δ. Ograniczono się przy tym do obciążeń narastających, gdyż wyniki przy cyklach odciążenie - obciążenie nie wnoszą nowych informacji w porównaniu z uzyskanymi z przemieszczeń.

W algorytmie obliczania kąta δ, odkształceń skrajnych włókien przekroju ε_d i ε_g oraz sprowadzonej krzywizny κh_δ przyjęto zasadę zachowania płaskiego przekroju oraz posłużono się metodą najmniejszych kwadratów. W tablicach są zatem podane współczynniki korelacji r_1 i r_2, uzyskiwane przy obliczaniu odpowiednio położenia osi obojętnej oraz odkształceń ε_g i ε_d i sprowadzonej krzywizny κh_δ.

Od tych ogólnych zasad przedstawiania wyników pomiarów w Załączniku są pewne odstępstwa. I tak, w tablicach dotyczących słupów III serii (tablice 14.1 do 18.1) wartość kąta δ po zmianie kierunku płaszczyzny obciążenia obliczano względem nowego układu współrzędnych, o osiach równoległych do poprzednich, z punktem zerowym o współrzędnych odpowiadających przemieszczeniu osi słupa całkowicie odciążonego, po zmianie kierunku płaszczyzny obciążenia.

Inaczej niż pozostałe skonstruowano też tablicę 10.1 i 10.2 dotyczącą słupa S-ϕ14/50/67.5. Układ pomiaru przemieszczeń okazał się tu zawodny, gdyż jeden z przetworników przemieszczeń liniowych uległ zablokowaniu już przy jednym z początkowych kroków obciążenia, co spowodowało zsunięcie się kratownicy pomiarowej z podpory przegubowo przesuwnej. Niestety nie zostało to w porę zauważone i dalsze pomiary były już obarczone błędem o nieustalonej wielkości. Przemieszczenia osi słupa obliczono zatem na podstawie pomiarów odkształceń na długości słupa, zakładając, że krzywa ugięcia jest sinusoidą. Z podobnych powodów nie określono odkształceń lokalnych w trzech i średnich w jednym słupie.

[1)] Współautorem programów jest mgr inż. Jacek Filipczak

W Załączniku podano ponadto w tablicy 0 rzeczywiste wymiary przekrojów słupów oraz średnie otuliny prętów zbrojeniowych, pomierzone po zniszczeniu elementów.

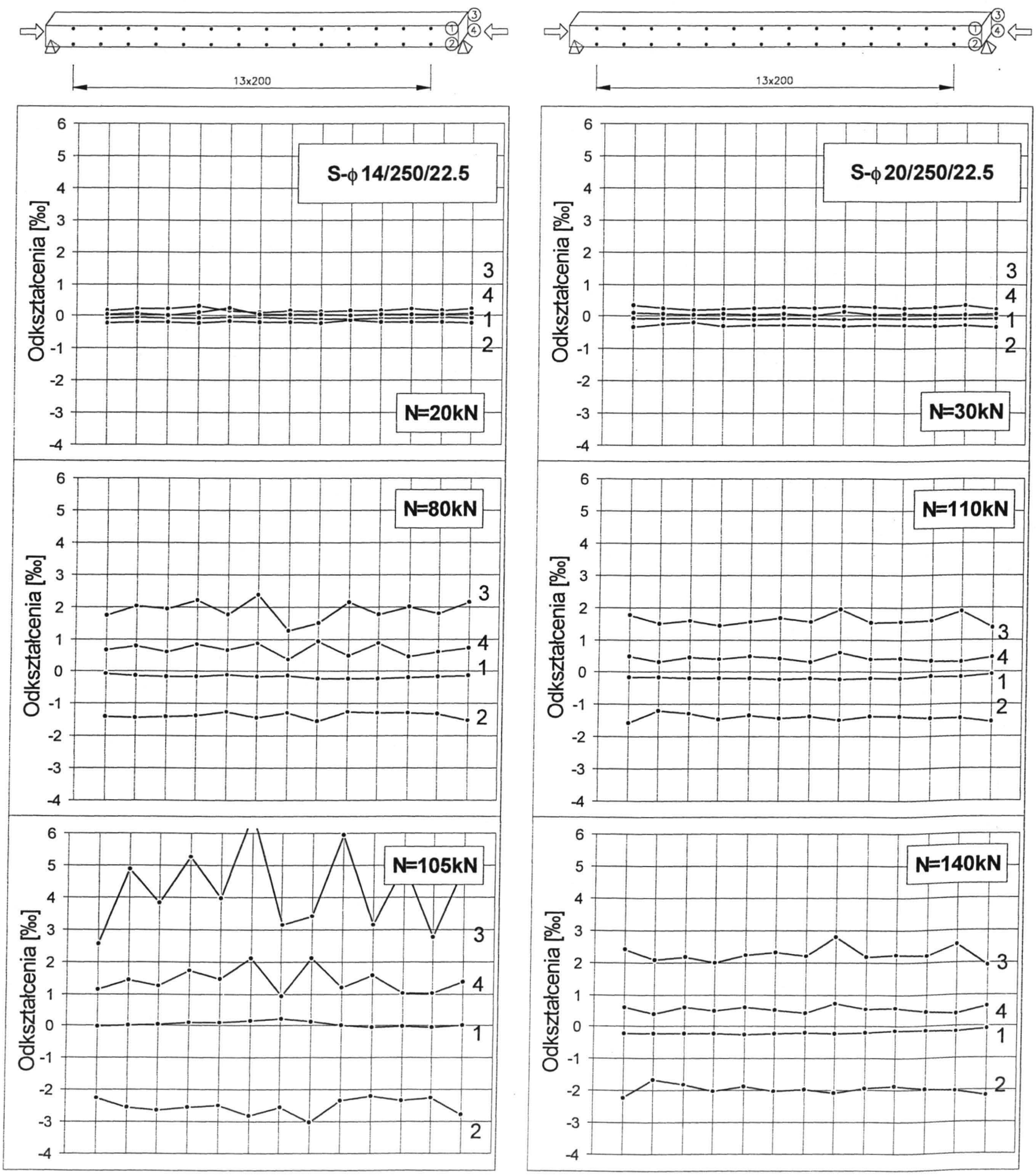
4. OMÓWIENIE WYNIKÓW BADAŃ

4.1. Odkształcenia i usytuowanie osi obojętnej w przekroju

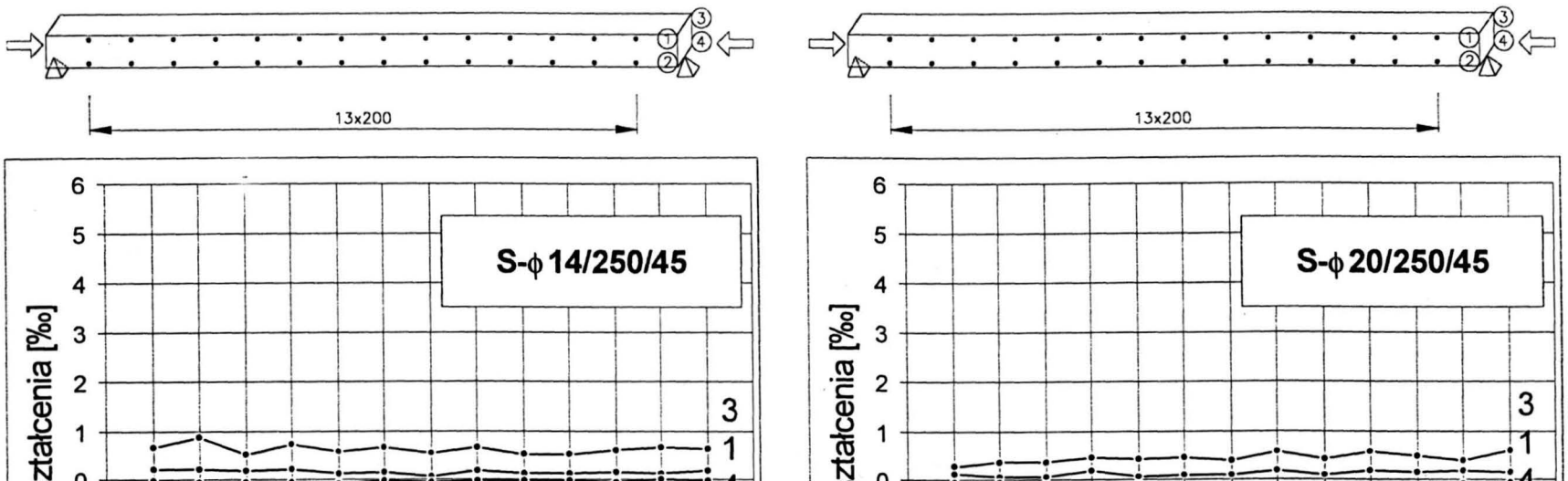
W słupach I serii, do poziomu obciążenia około 0.9 przewidywanego obciążenia niszczącego, odkształcenia mierzono za pomocą mechanicznego miernika nasadowego na łącznie 52 bazach pomiarowych (por. p. 3.4).

Wykresy tych odkształceń dla trzech wybranych poziomów obciążenia zostały przedstawione na rys. 4.1 do 4.4. Znakiem minus oznaczono na nich odkształcenia ściskania.

Jak można zauważyć, w słupach obciążanych z początkowym mimośrodem stałym na długości (rys. 4.1 do 4.3), odkształcenia ściskania są - przy rozważanym obciążeniu - w przybliżeniu stałe na długości słupa. W strefie rozciąganej ta sama uwaga dotyczy niewielkich obciążeń - po zarysowaniu odkształcenia kolejnych baz wyraźnie się ró-



Rys. 4.1. Odkształcenia pomierzone na powierzchni betonu - seria I, słupy obciążane przy $\beta = 22.5°$



Rys. 4.2. Odkształcenia pomierzone na powierzchni betonu - seria I, słupy obciążane przy $\beta = 45°$

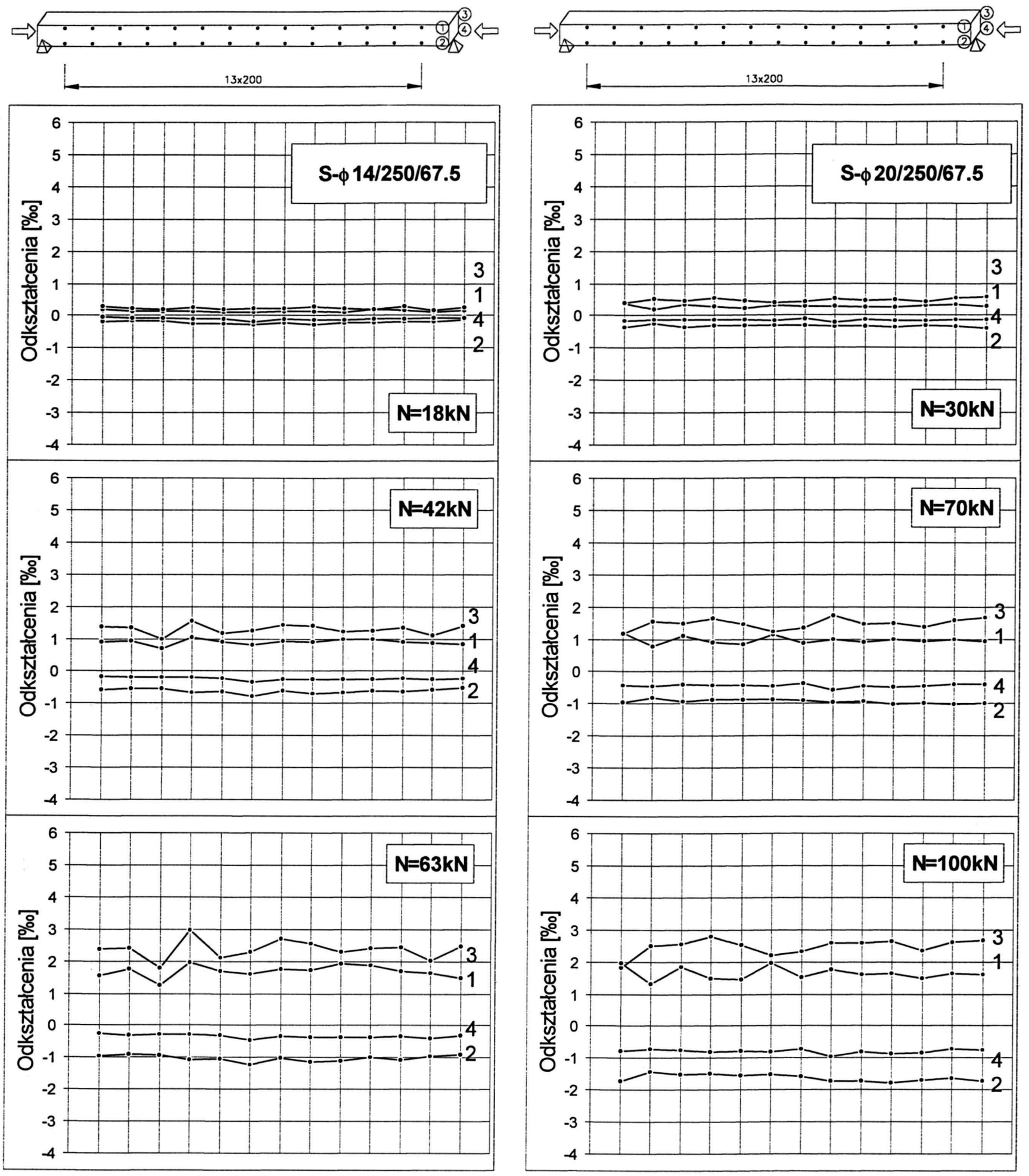
żnią, tym bardziej, im większe jest obciążenie. Należy to oczywiście przypisać rozwojowi rys i ich przypadkowemu usytuowaniu na długości elementu.

Charakterystyczne jest jednak to, że na odkształcenia rozciągania obserwowane na kolejnych bazach nie ma wpływu usytuowanie bazy pomiarowej na długości słupa, a więc odkształcenia mogą być uśredniane.

Współczynniki zmienności odkształceń zestawiono w tablicy 4.1. Są to wartości uzyskane przy największym obciążeniu, przy którym jeszcze dokonywano pomiaru mierni-

Tablica 4.1. Średnie odkształcenia pomierzone na powierzchni słupa - I seria

Lp	Słup	ściskanie linia 2		rozciąganie linia 3	
		ε [‰]	ν	ε [‰]	ν
1	S-ϕ14/250/22.5	-2.53	0.097	4.27	0.297
2	S-ϕ14/250/45	-2.18	0.100	3.96	0.188
3	S-ϕ14/250/67.5	-1.03	0.094	2.36	0.126
4	S-ϕ20/250/22.5	-1.97	0.073	2.24	0.102
5	S-ϕ20/250/45	-1.68	0.120	2.01	0.141
6	S-ϕ20/250/67.5	-1.63	0.071	2.47	0.103

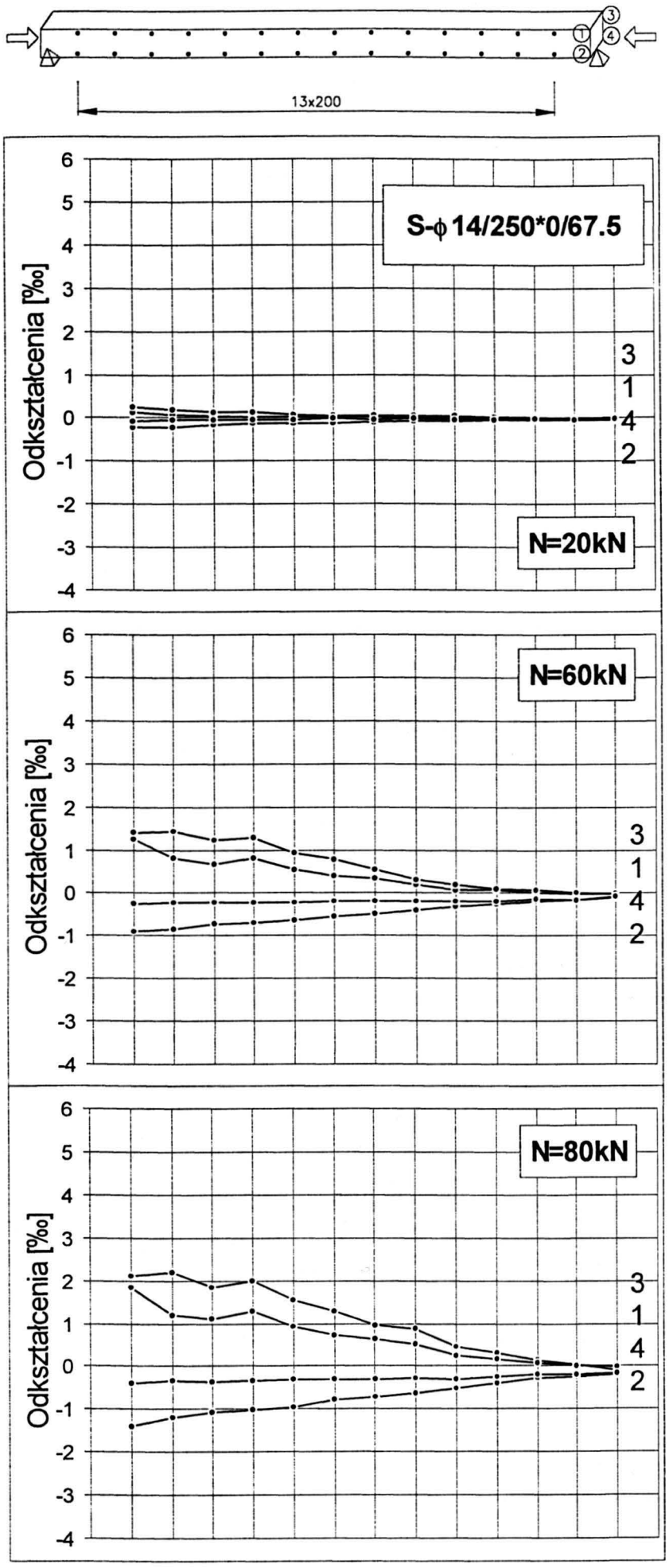


Rys. 4.3. Odkształcenia pomierzone na powierzchni betonu - seria I, słupy obciążane przy $\beta = 67.5°$

kiem nasadowym, dla tych linii pomiarowych, wzdłuż których rejestrowano większe odkształcenia ściskania lub rozciągania. Można zauważyć, że na wartość współczynnika zmienności przy rozciąganiu wpływa stopień zbrojenia przekroju. Potwierdza to ogólnie uznawaną prawidłowość, że przy wyższym stopniu zbrojenia rys jest więcej, ale mają mniejsze szerokości rozwarcia niż przy niższych stopniach zbrojenia, co prowadzi do bardziej równomiernego rozkładu odkształceń w strefie rozciąganej w tym pierwszym wypadku.

W słupie S-ϕ14/250*0/67.5, obciążanym z początkowym mimośrodem liniowo zmiennym na długości słupa, odkształcenia także zmieniają się w przybliżeniu liniowo na długości (rys. 4.4).

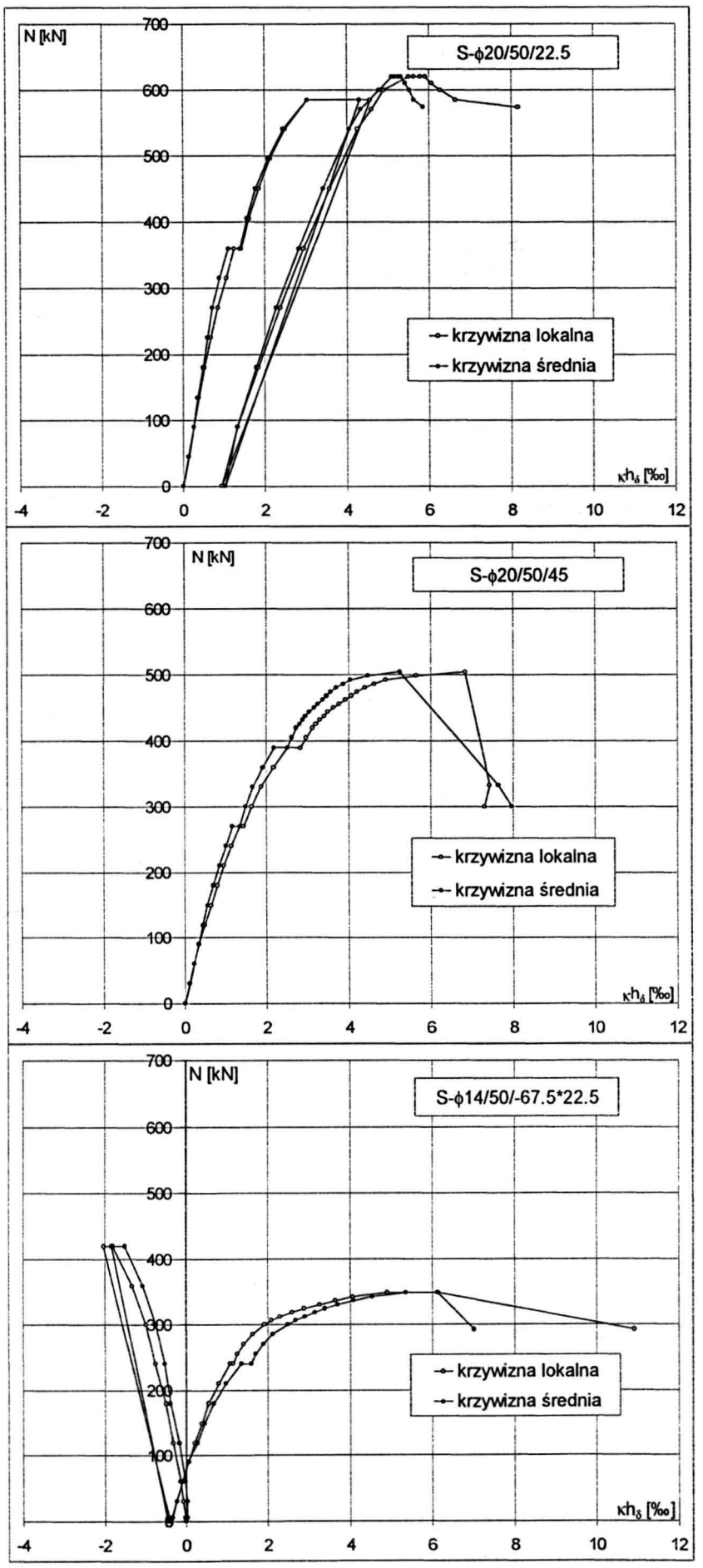
Z powyższych uwag dotyczących odkształceń wynika, że położenie osi obojętnej w przekroju słupa, ustalone na podstawie średnich odkształceń, z reguły nie pokryje się z ustalonym na podstawie wartości lokalnych (tzn. określonych dla wybranego odcinka słupa o długości jednej bazy pomiarowej). Ze względu na przypadkowość procesu za-



Rys. 4.4. Odkształcenia pomierzone na powierzchni betonu - seria I, słup obciążany z początkowym mimośrodem liniowo zmiennym na długości

rysowania za bardziej wiarygodne należy uznać określanie stanu odkształcenia przekroju na podstawie wartości średnich. Ciekawe jest jednak, że mimo różnic w usytuowaniu osi obojętnej i wielkości odkształceń, lokalne i średnie sprowadzone krzywizny κh_δ są bardzo zbliżone, co potwierdzają tablice i rysunki w Załączniku, i co jest widoczne także na rys. 4.5.

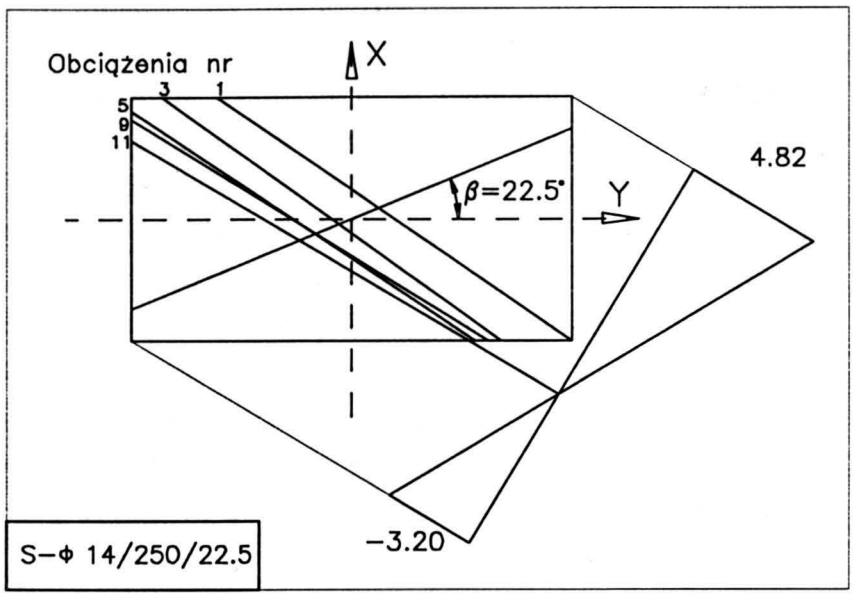
Dopiero w fazie zniszczenia lokalna krzywizna szybko przyrasta i jest wyraźnie większa od średniej (rys. 4.5), ale

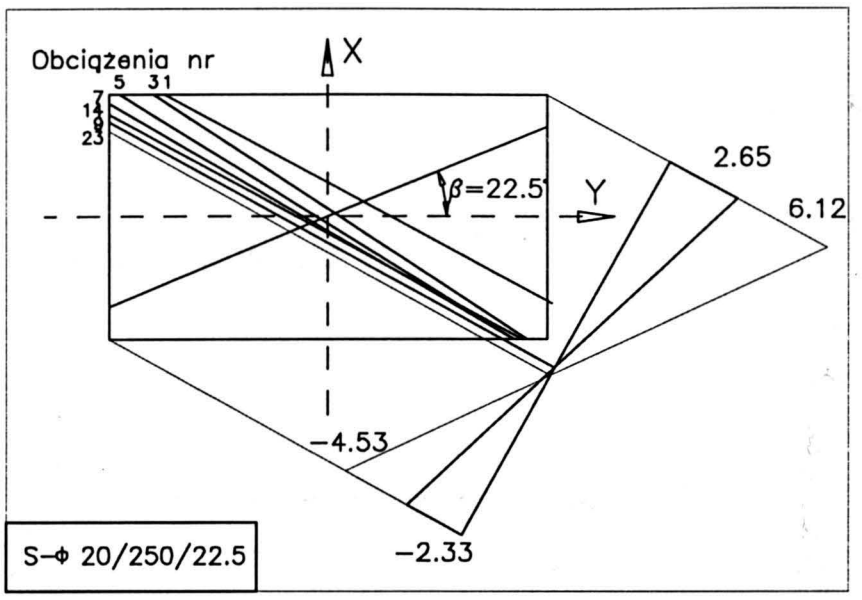


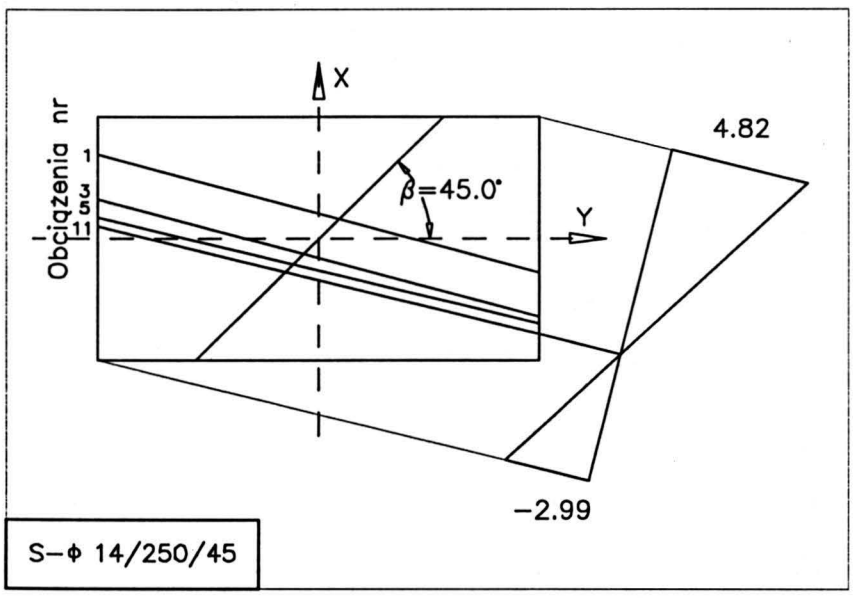
Rys. 4.5. Przykładowe porównanie średnich i lokalnych sprowadzonych krzywizn

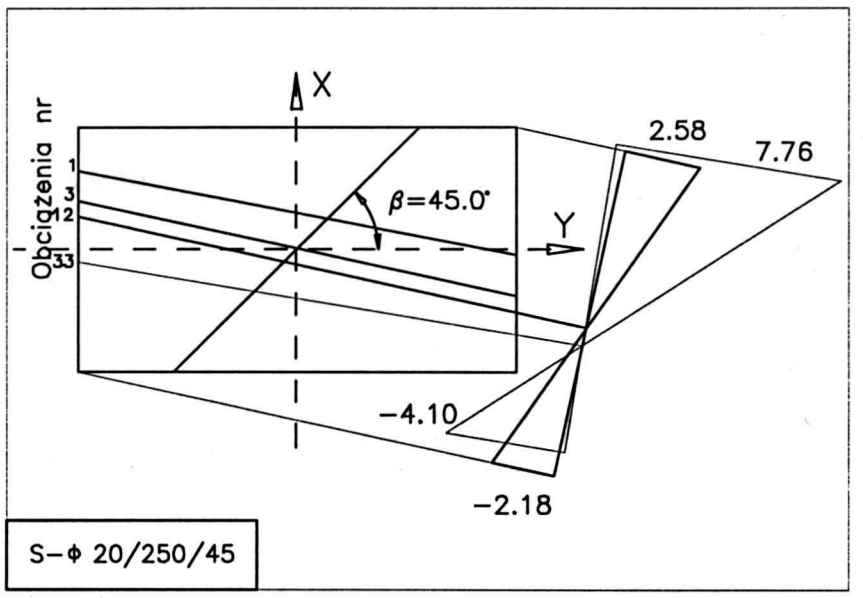
rejestrowano to tylko wtedy, gdy obszar zniszczenia znajdował się w zasięgu lokalnych baz pomiarowych.

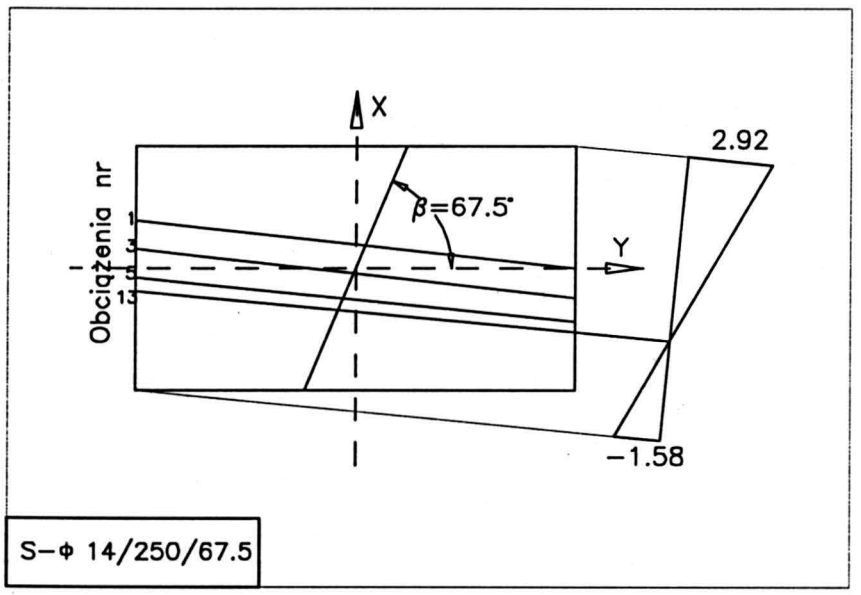
Położenie osi obojętnej w przekrojach słupów I serii oraz wielkości odkształceń skrajnych włókien ilustruje rys. 4.6. Są to wielkości ustalone na podstawie średnich odkształceń, a na wykresach dotyczących słupów o wyższym stopniu zbrojenia podano dodatkowo wielkości lokalnych odkształceń określonych przy maksymalnej sile, jaką przeniósł badany słup. Oś obojętna w miarę narastania obciążenia przesuwa się w kierunku włókien ściskanych, tzn. wysokość strefy ściskanej maleje, a ponadto oś się nieco obraca, przy czym kąt obrotu zależy od kierunku pła-

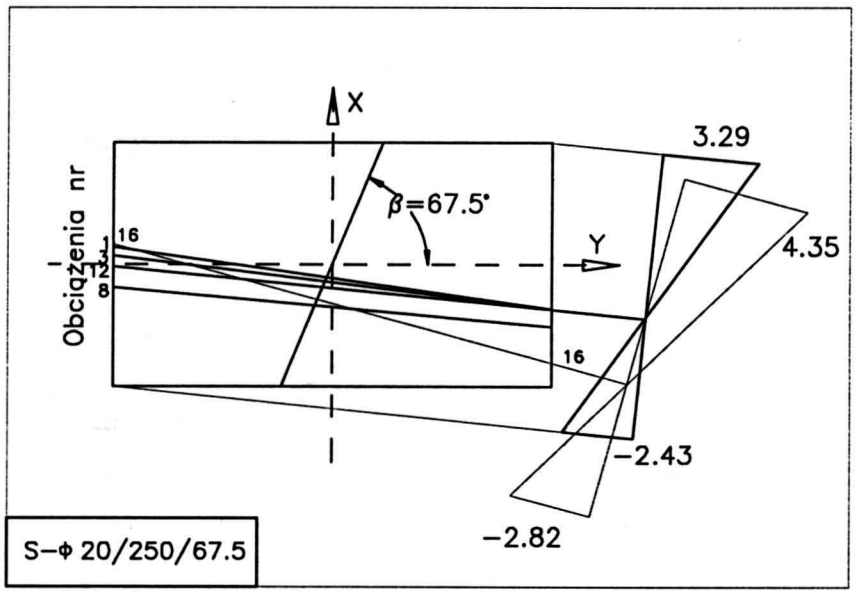


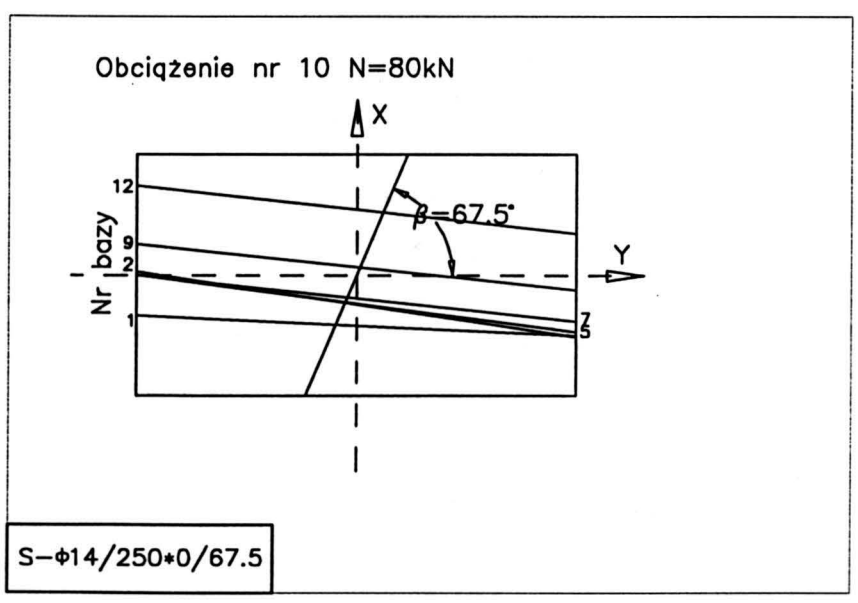




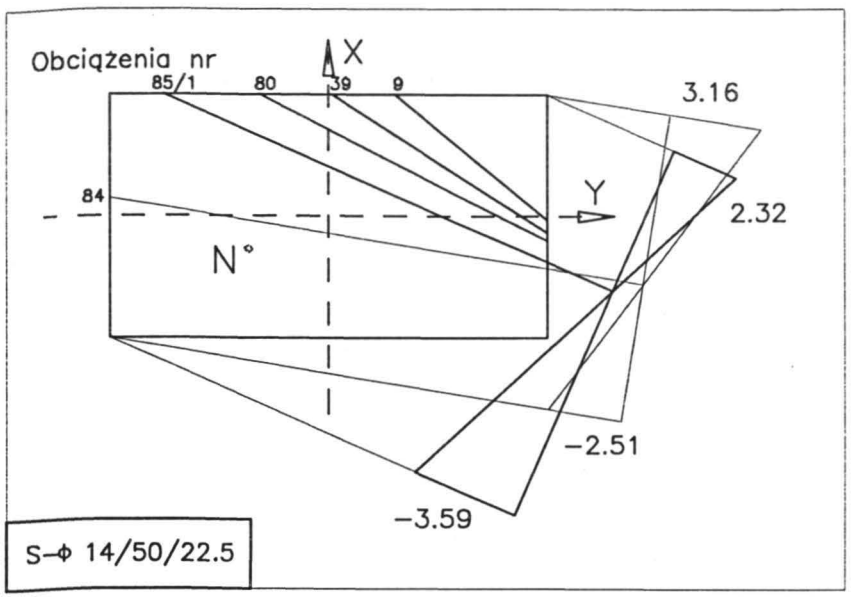


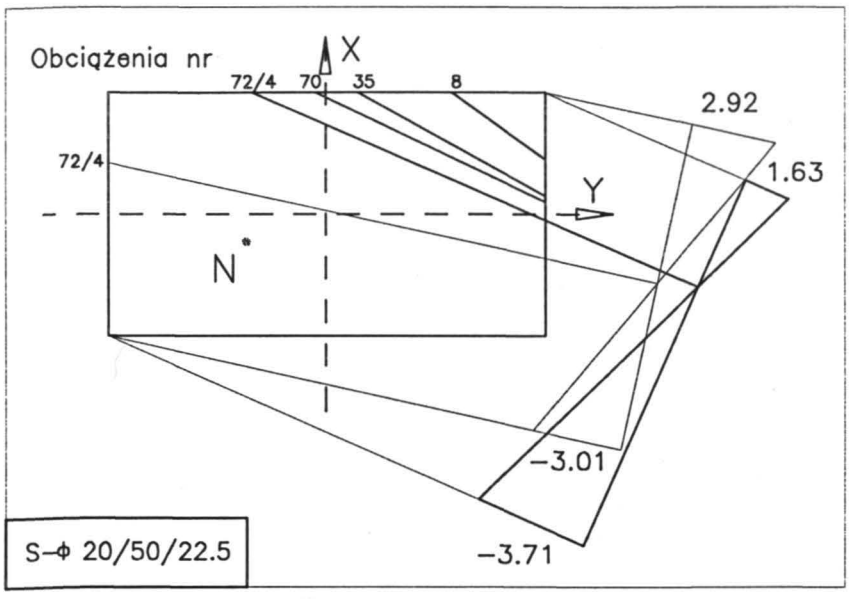


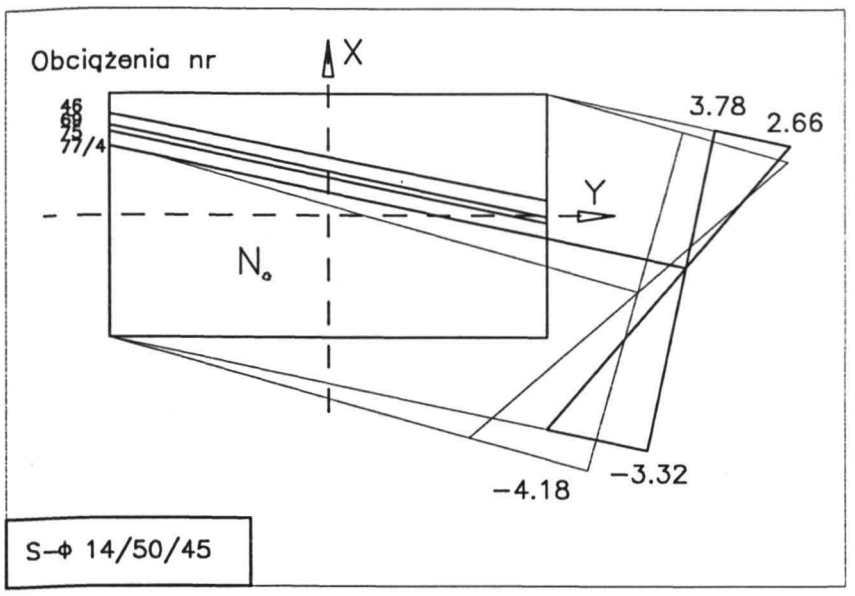


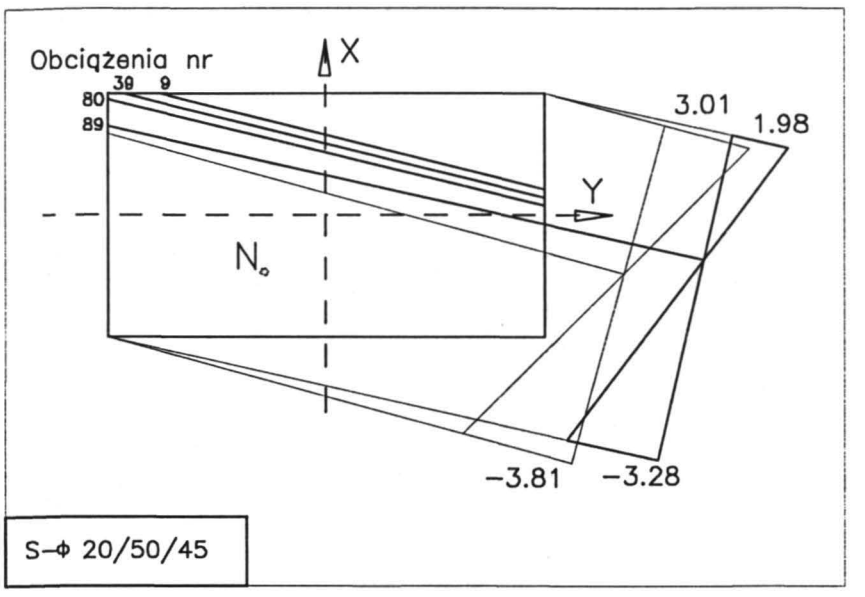


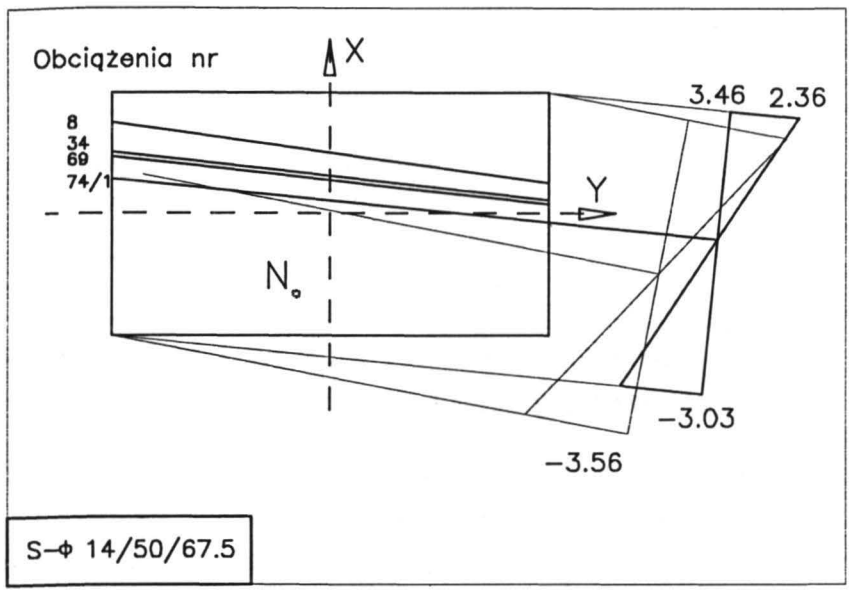
Rys. 4.6. Położenie osi obojętnej w przekroju przy wybranych obciążeniach oraz średnie i lokalne odkształcenia skrajnych włókien przekroju - słupy I serii; odkształcenia wyrażone w ‰, wartości lokalne (przy zniszczeniu) oznaczone cienką kreską

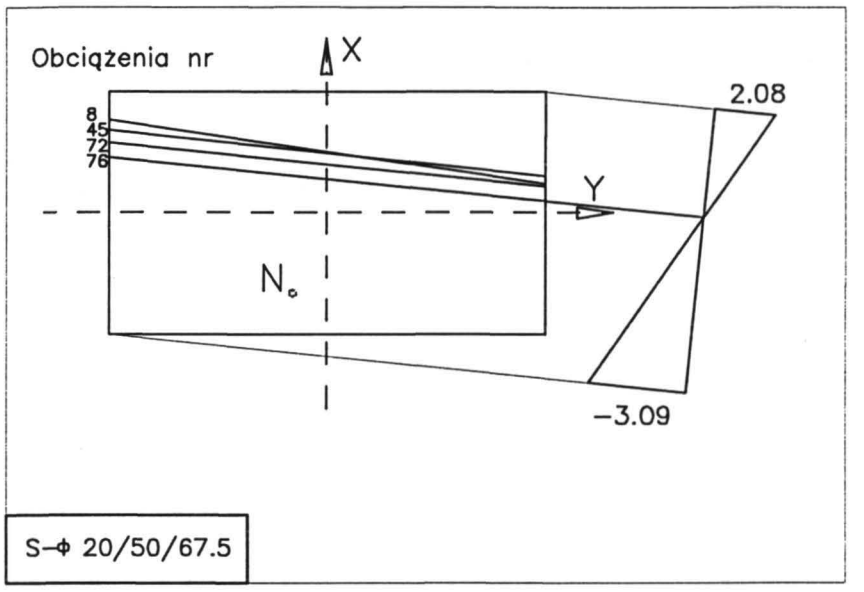












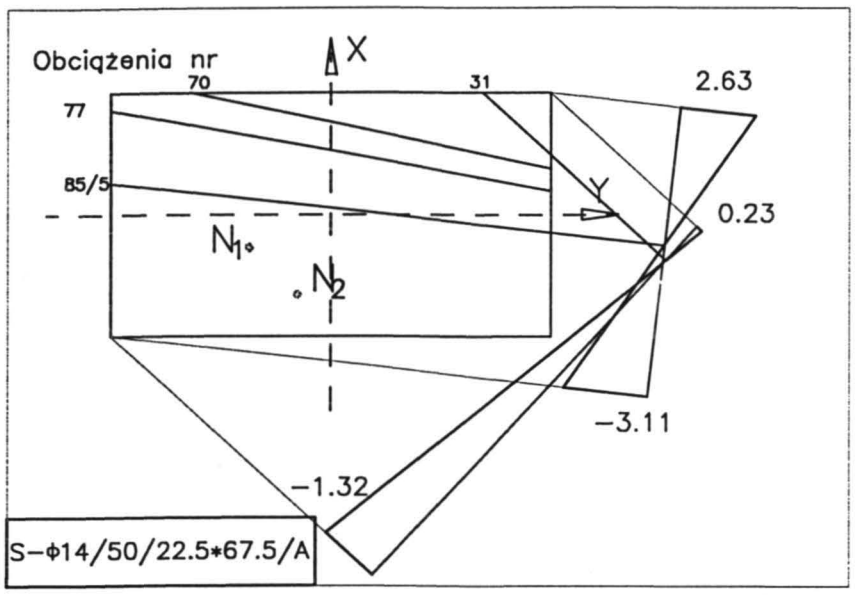
Rys. 4.7. Położenie osi obojętnej w przekroju przy wybranych obciążeniach oraz średnie i lokalne odkształcenia skrajnych włókien przekroju przy zniszczeniu - słupy II serii; odkształcenia wyrażone w ‰, wartości lokalne oznaczone cienką kreską

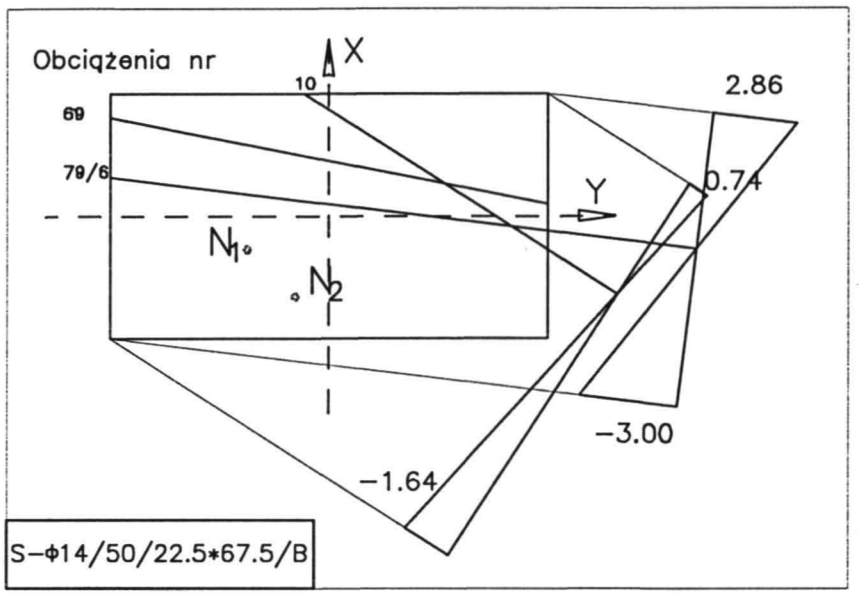
szczyzny obciążenia i maleje wraz z odchylaniem się płaszczyzny obciążenia od głównej osi przekroju Y.

Można też zauważyć, że osie obojętne nie są prostopadłe do prostych wyznaczających płaszczyznę obciążenia, co oznacza, że płaszczyzna zginania nie pokrywa się z płaszczyzną obciążenia.

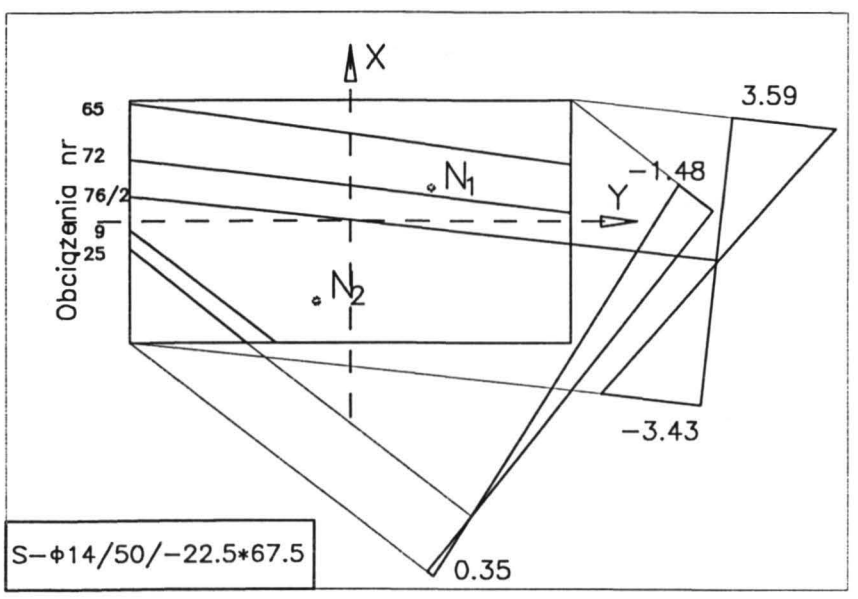
Analogiczne wykresy dotyczące słupów II serii badań (rys. 4.7) potwierdzają spostrzeżenia dotyczące obrotu osi obojętnej. Wysokość strefy ściskanej jest w tych słupach ponadto większa niż poprzednio, co wynika z wielkości mimośrodu siły.

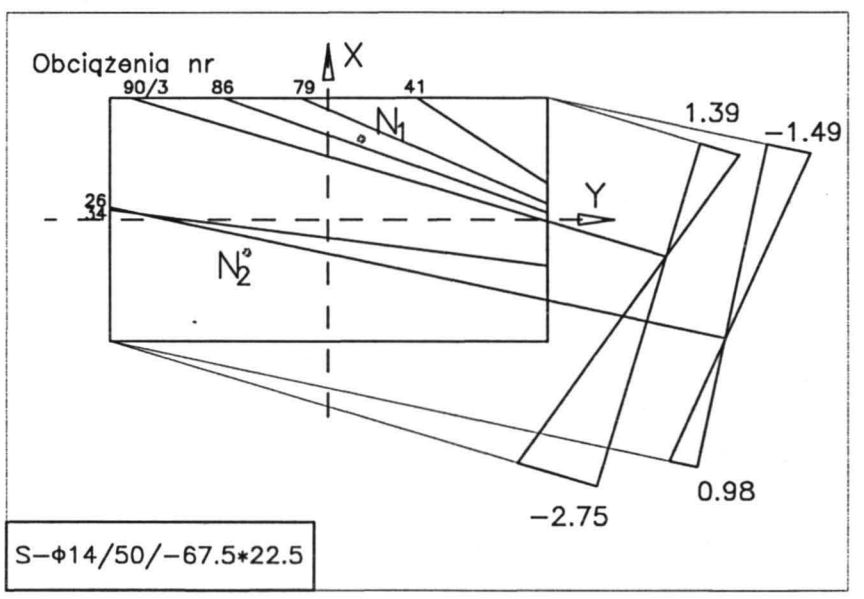
Przemieszczanie się osi obojętnej w przekroju jest znacznie wyraźniejsze w słupach III serii, w której zmieniano kierunek płaszczyzny obciążenia (rys. 4.8 i 4.10) oraz kierunek tej płaszczyzny i znak mimośrodu (rys. 4.9). Na rysunkach podano też średnie odkształcenia skrajnych włókien przekroju przed i po zmianie płaszczyzny obciążenia - te pierwsze jako towarzyszące maksymalnej przyłożonej sile, a drugie sile niszczącej.



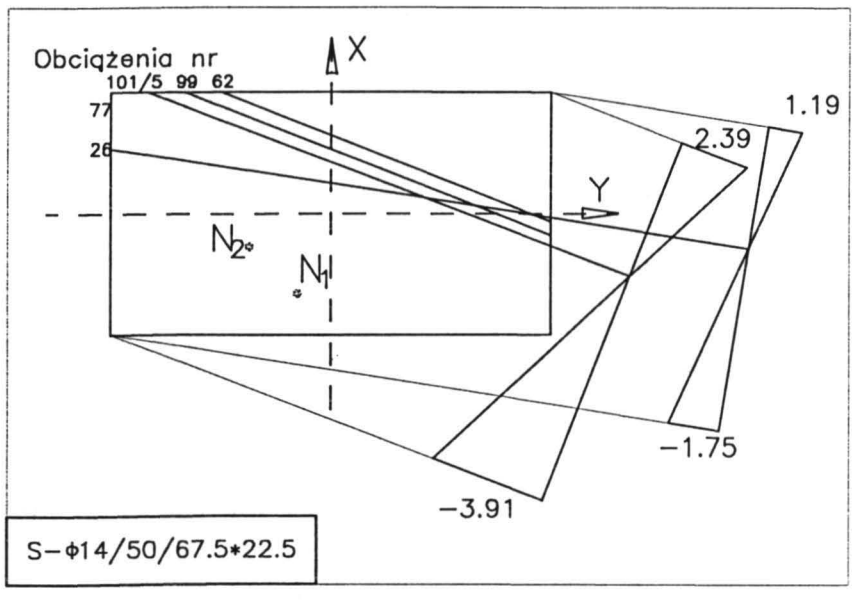


Rys. 4.8. Położenie osi obojętnej w przekroju przy wybranych obciążeniach oraz średnie odkształcenia skrajnych włókien przekroju w słupach S-φ14/50/22.5*67.5/A i B; zmiany położenia płaszczyzny obciążenia dokonano po odpowiednio 38 i 35 kroku obciążenia (odkształcenia wyrażone w ‰)





Rys. 4.9. Położenie osi obojętnej w przekroju przy wybranych obciążeniach oraz średnie odkształcenia skrajnych włókien przekroju w słupach S-φ14/50/-22.5*67.5 i S-φ14/50/-67.5*22.5; zmiany położenia płaszczyzny obciążenia dokonano po odpowiednio 31 i 32 kroku obciążenia (odkształcenia wyrażone w ‰)



Rys. 4.10. Położenie osi obojętnej w przekroju przy wybranych obciążeniach oraz średnie odkształcenia skrajnych włókien przekroju w słupie S-φ14/50/-67.5*22.5; zmiany położenia płaszczyzny obciążenia dokonano po 32 kroku obciążenia (odkształcenia wyrażone w ‰)

4.2. Przemieszczenia osi słupów i kierunek płaszczyzny zginania

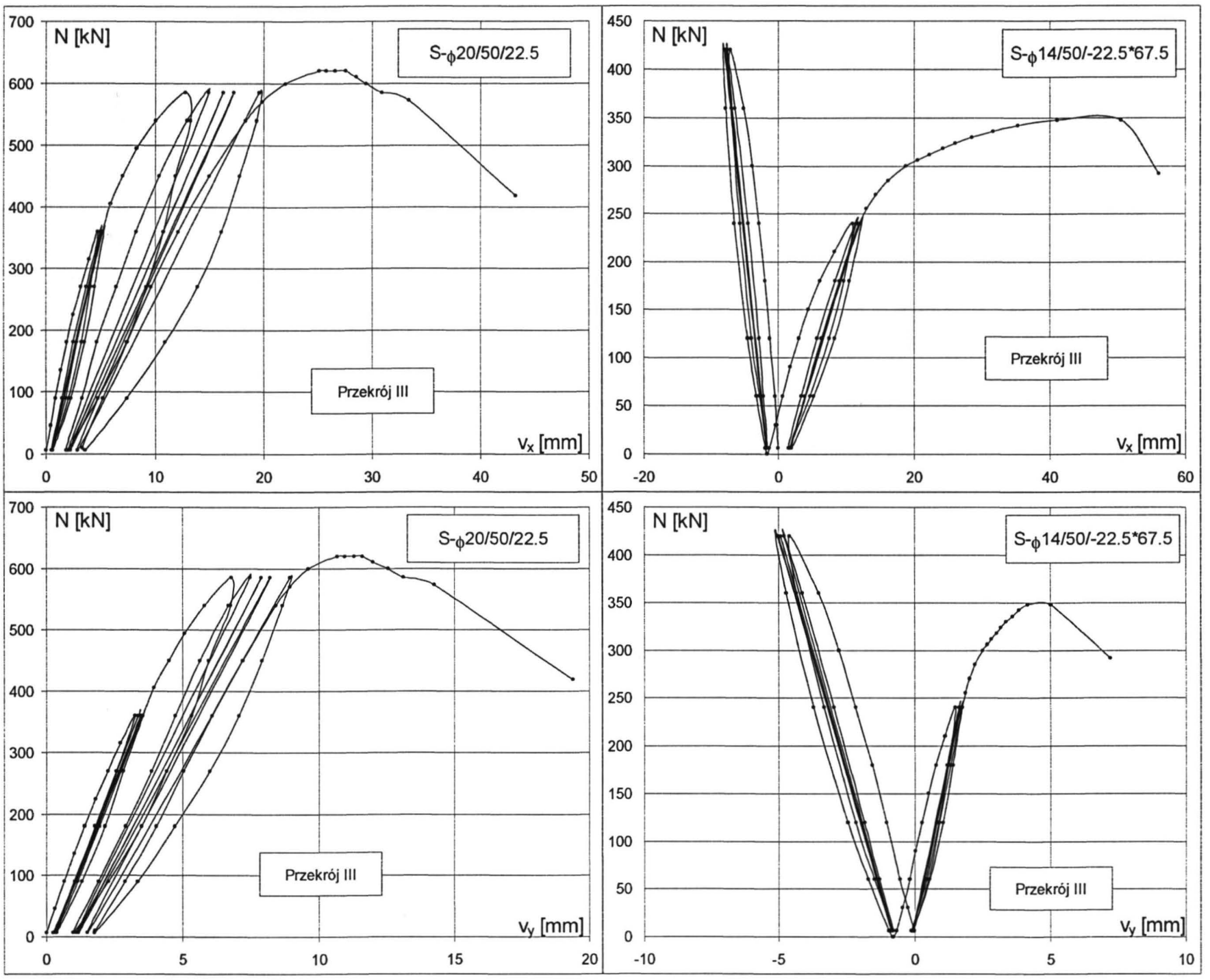
Wykresy przemieszczeń osi słupów podane w Załączniku, takie jak przykładowe przytoczone na rys. 4.11, potwierdzają spostrzeżenia dokonane na podstawie analizy odkształceń o zmianie kierunku płaszczyzny zginania wraz z narastaniem obciążenia.

Początkowy kierunek płaszczyzny zginania można określić jak dla ciała liniowo-sprężystego, przy oznaczeniach podanych na rys. 4.12, z zależności:

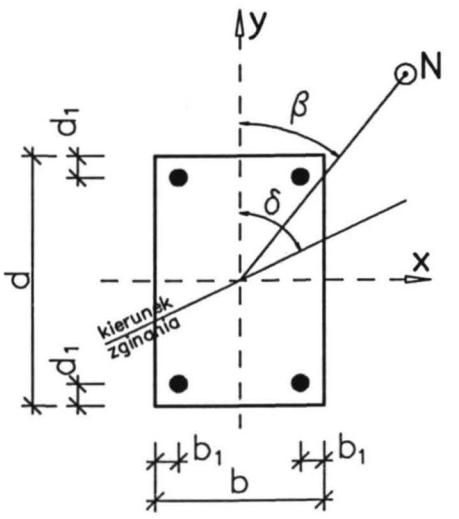
$$\operatorname{tg}\delta = \frac{I_x}{I_y}\operatorname{tg}\beta = \left(\frac{h}{b}\right)^2 \operatorname{tg}\beta \qquad (4.1)$$

Ustalanie kąta δ jako kąta pochylenia prostej stycznej do elipsy bezwładności (rys. 4.13), w punkcie jej przecięcia z prostą wyznaczającą kierunek obciążenia, proponują *Kordina i in.* [8], co zresztą dla przekroju prostokątnego prowadzi do zależności podanej wyżej.

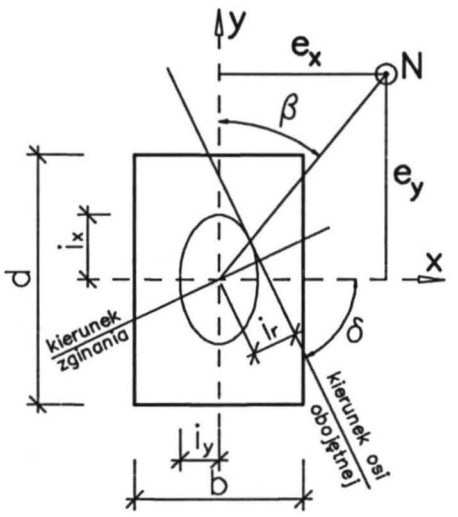
Wpływ zarysowania i związanego z tym zmniejszenia sztywności elementu na wielkość kąta δ próbowali u-



Rys. 4.11. Przykładowe wykresy przemieszczeń osi słupów



Rys. 4.12. Kąt pochylenia płaszczyzny zginania - oznaczenia



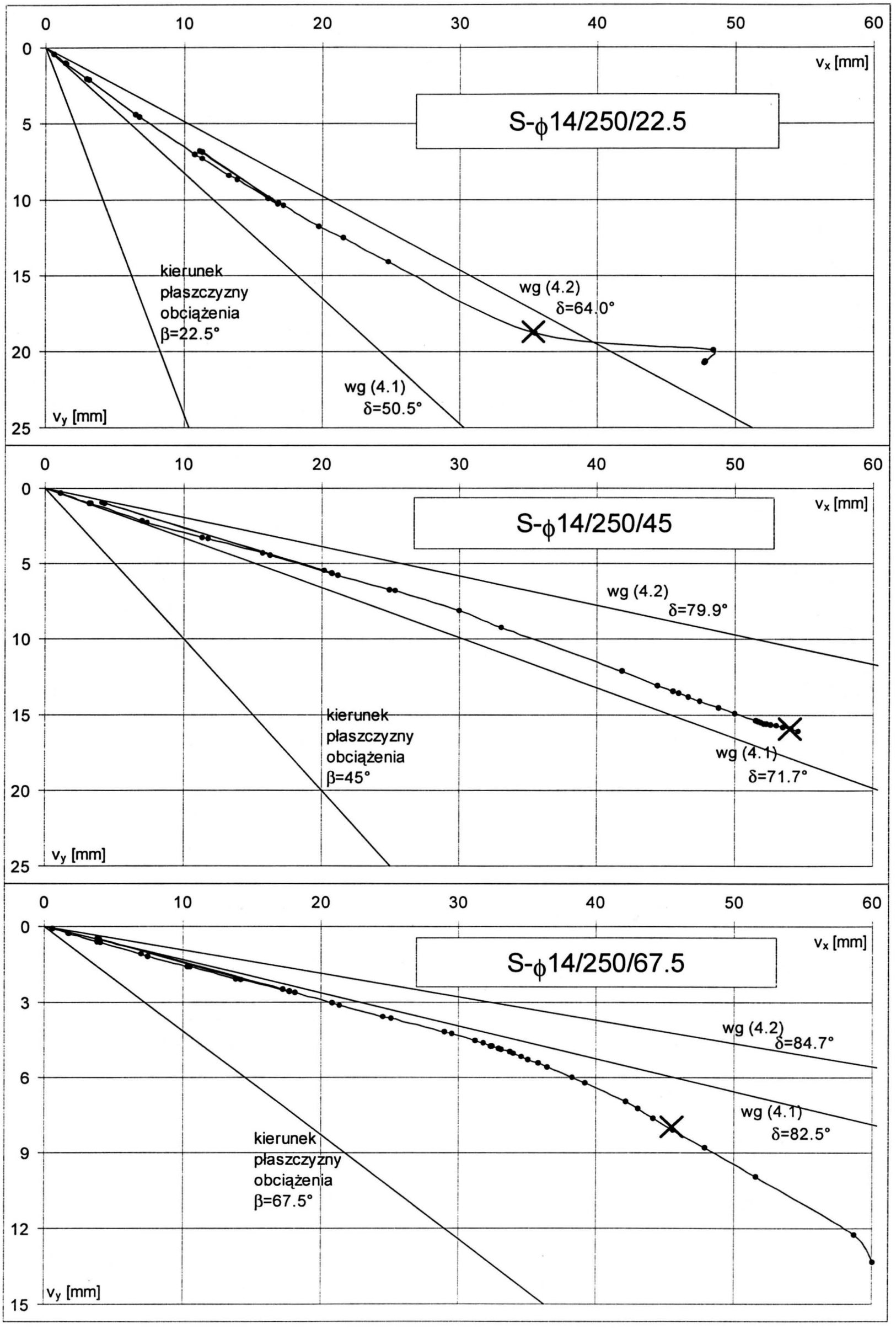
Rys. 4.13. Kąt pochylenia płaszczyzny zginania określony na podstawie elipsy bezwładności [8]

uwzględnić *Kordina, Rafla i Hjorth* [9], przyjmując zależność

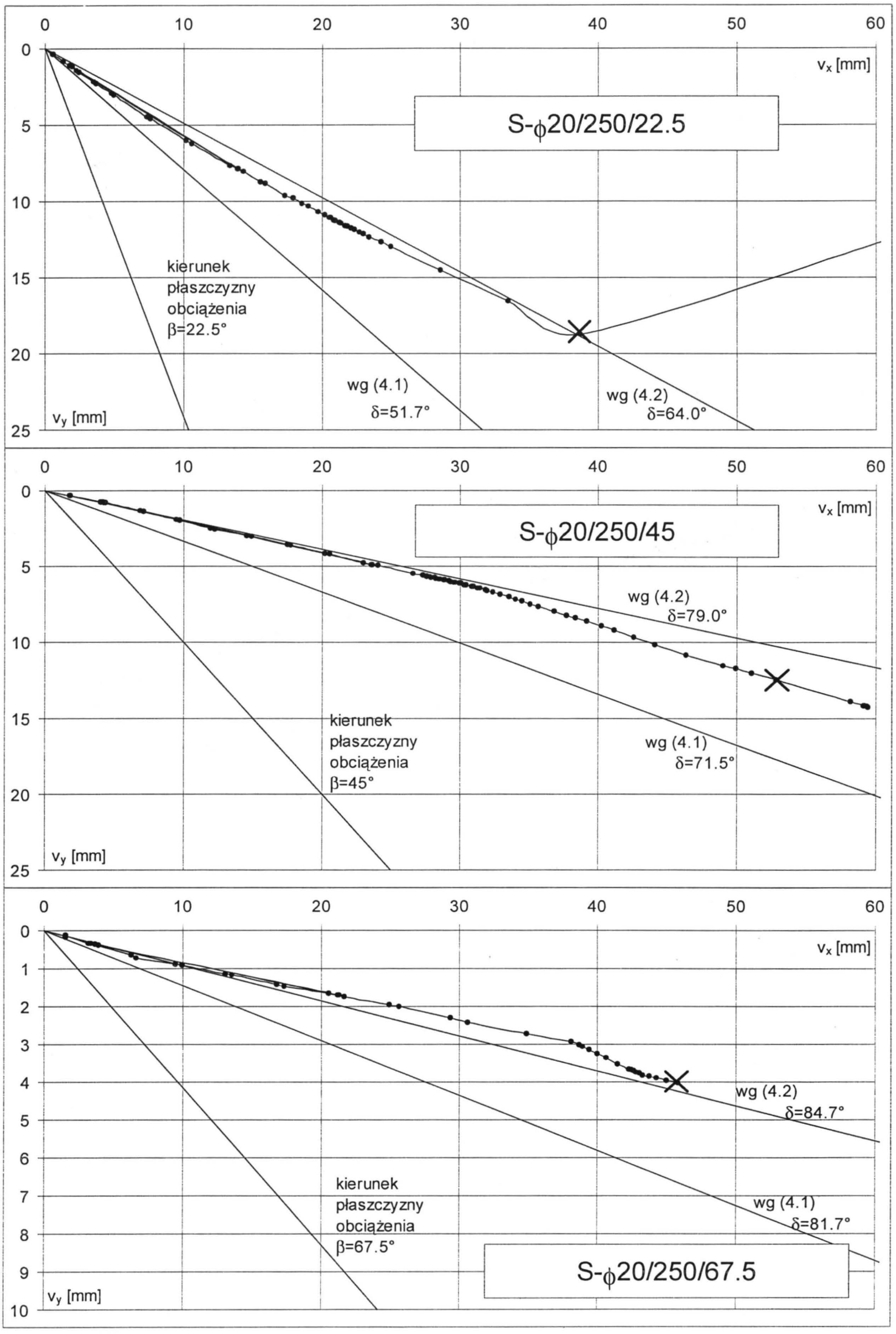
$$\mathrm{tg}\delta = \left(\frac{h-2d_1}{b-2b_1}\right)^2 \mathrm{tg}\beta \qquad (4.2)$$

przy oznaczeniach jak na rys. 4.12.

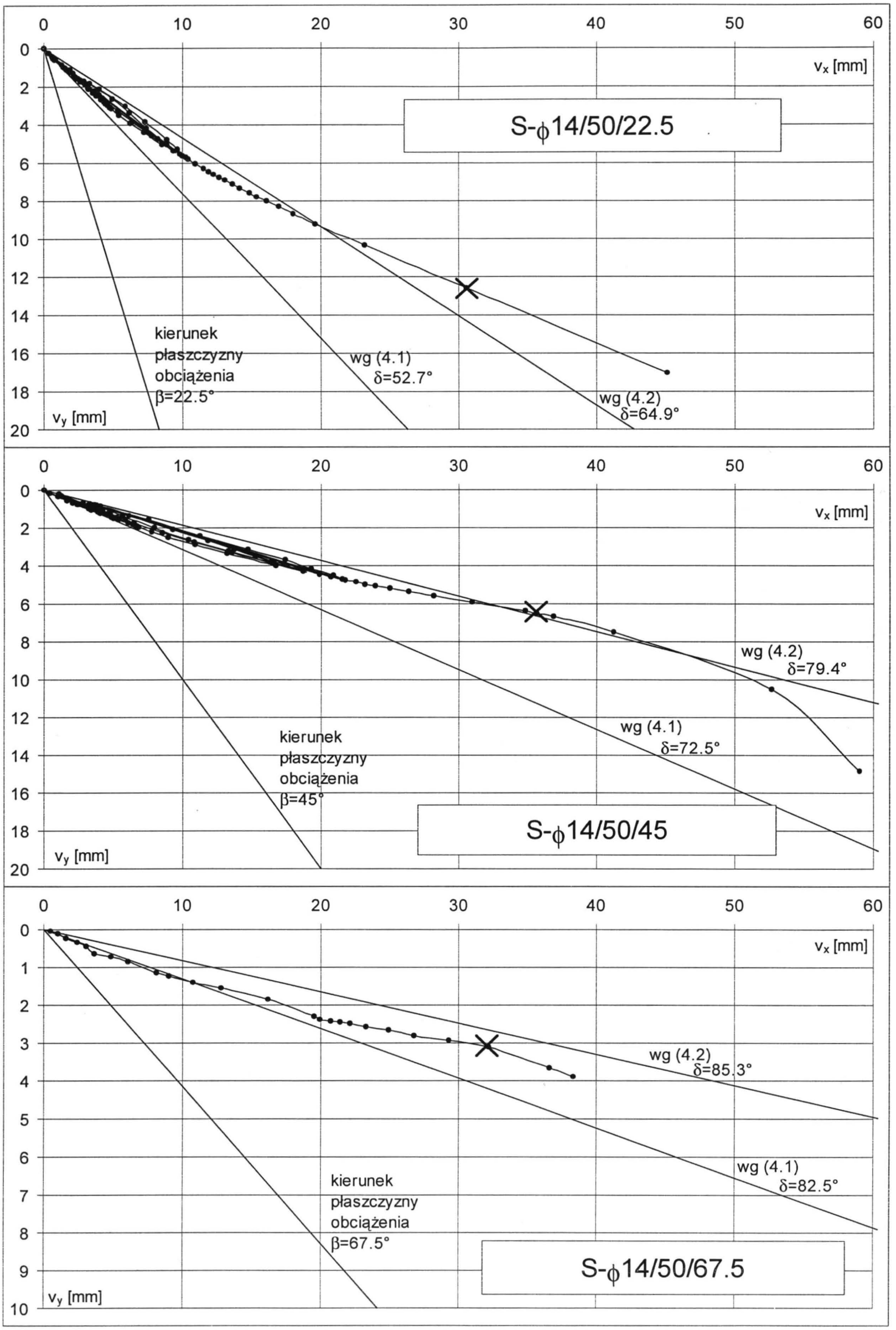
Wielkości kątów wynikające z tych zależności zostały naniesione na wykresach przemieszczeń v_x - v_y otrzymanych w badaniach dla słupów I i II serii (rys. 4.14 i 4.15), przy czym uwzględniano rzeczywiste wymiary słupów (por. tabl. 0 w Załączniku). Na wykresach oznaczono też przemieszczenia odpowiadające maksymalnej sile obciążającej słup tzn. jego nośności. Na rysunkach nie zachowano tej samej skali przemieszczeń v_x i v_y, co wprawdzie utrudnia ocenę kątów, ale pozwala na uwypuklenie różnic między nimi.



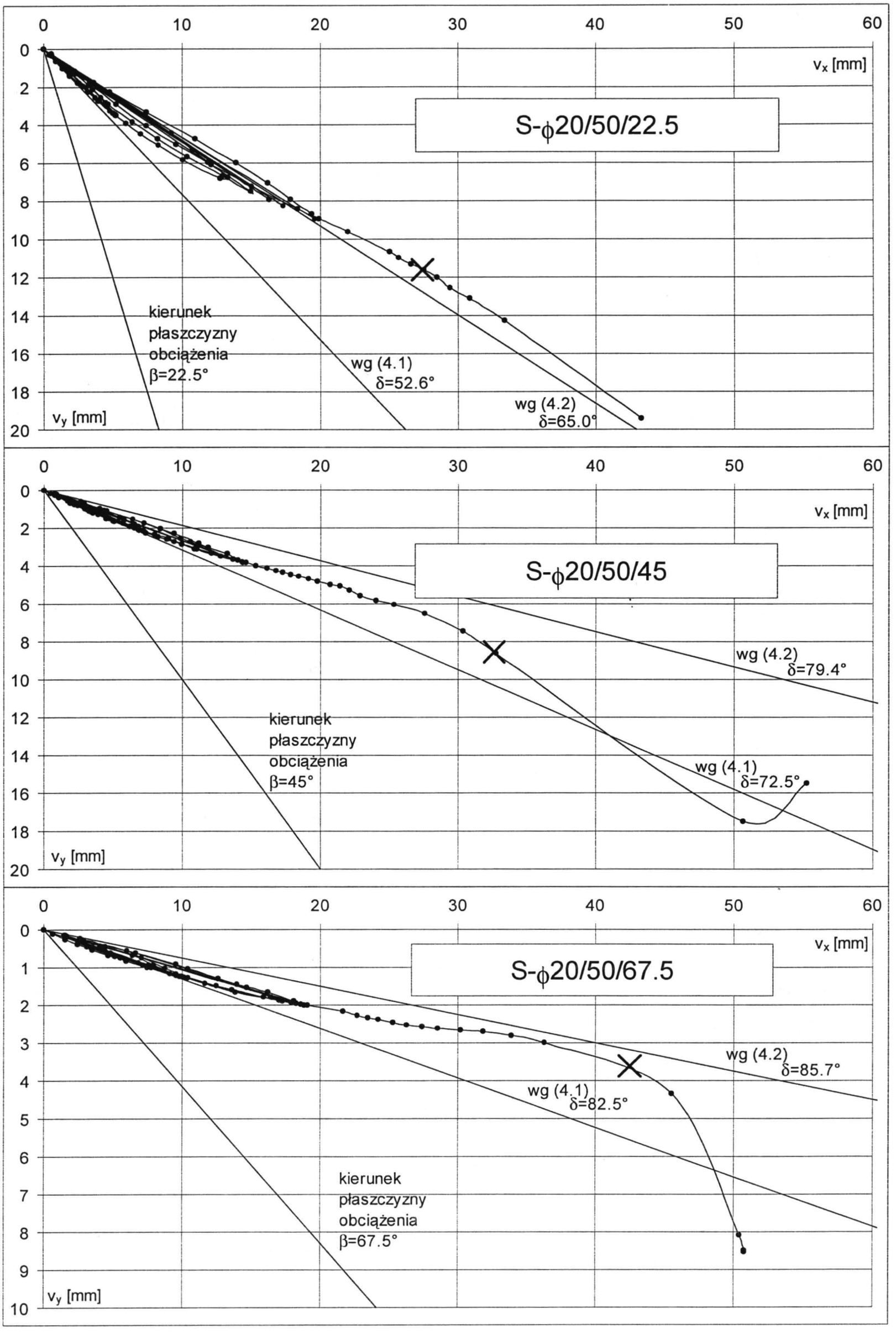
Rys. 4.14. Doświadczalny a obliczeniowy kierunek płaszczyzny zginania w słupach I serii



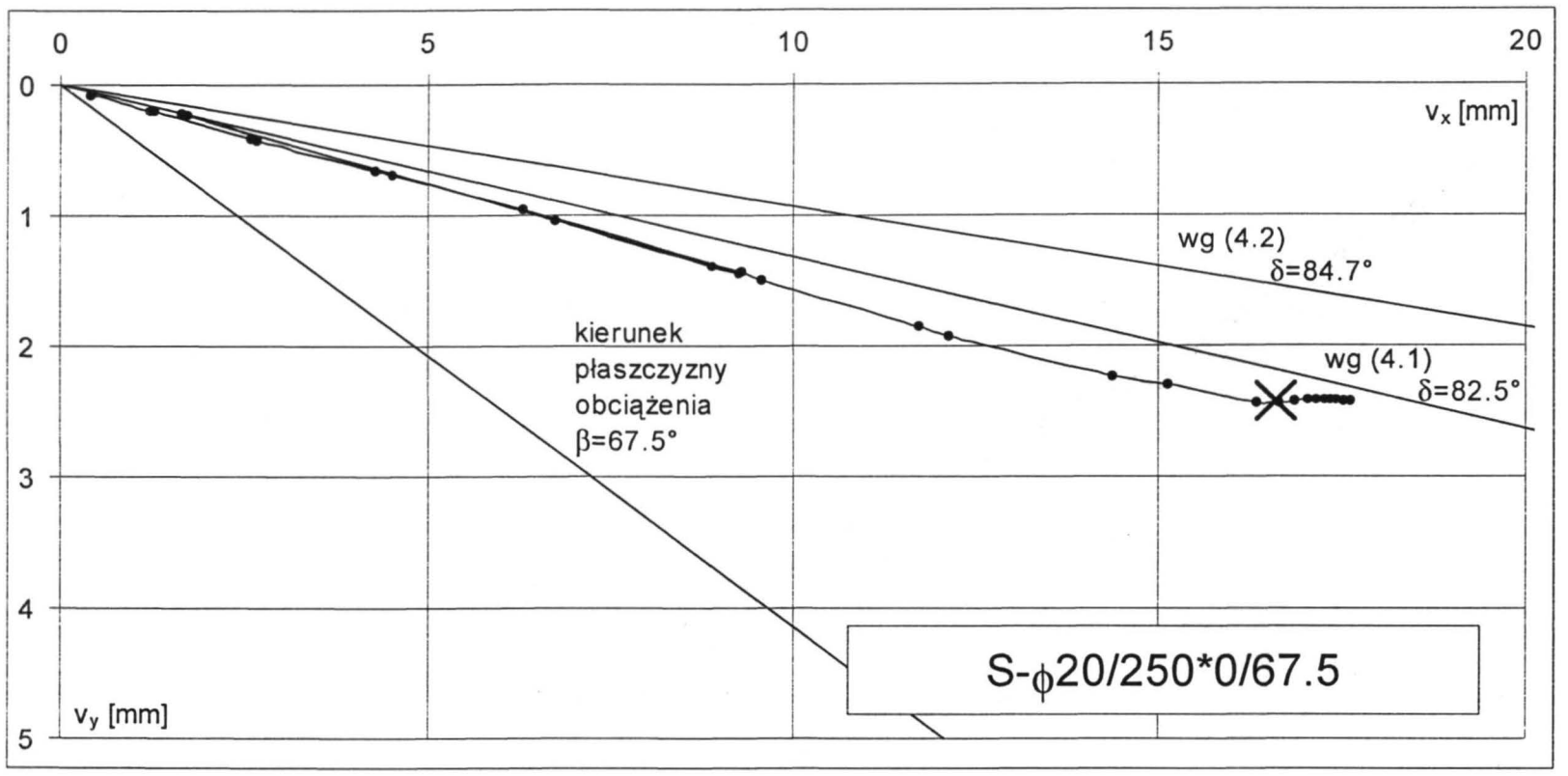
Rys. 4.14cd. Doświadczalny a obliczeniowy kierunek płaszczyzny zginania w słupach I serii



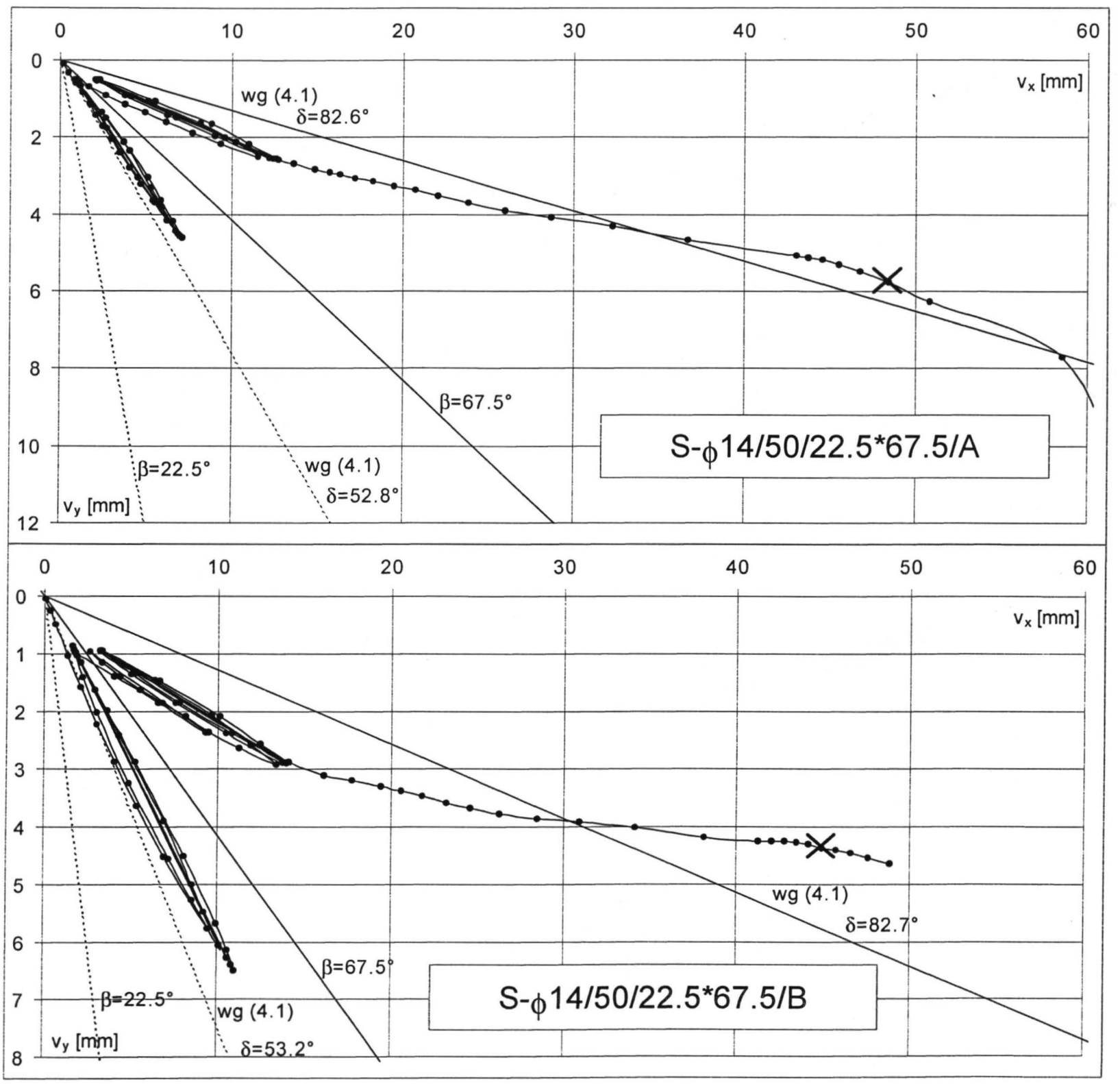
Rys. 4.15. Doświadczalny a obliczeniowy kierunek płaszczyzny zginania w słupach II serii



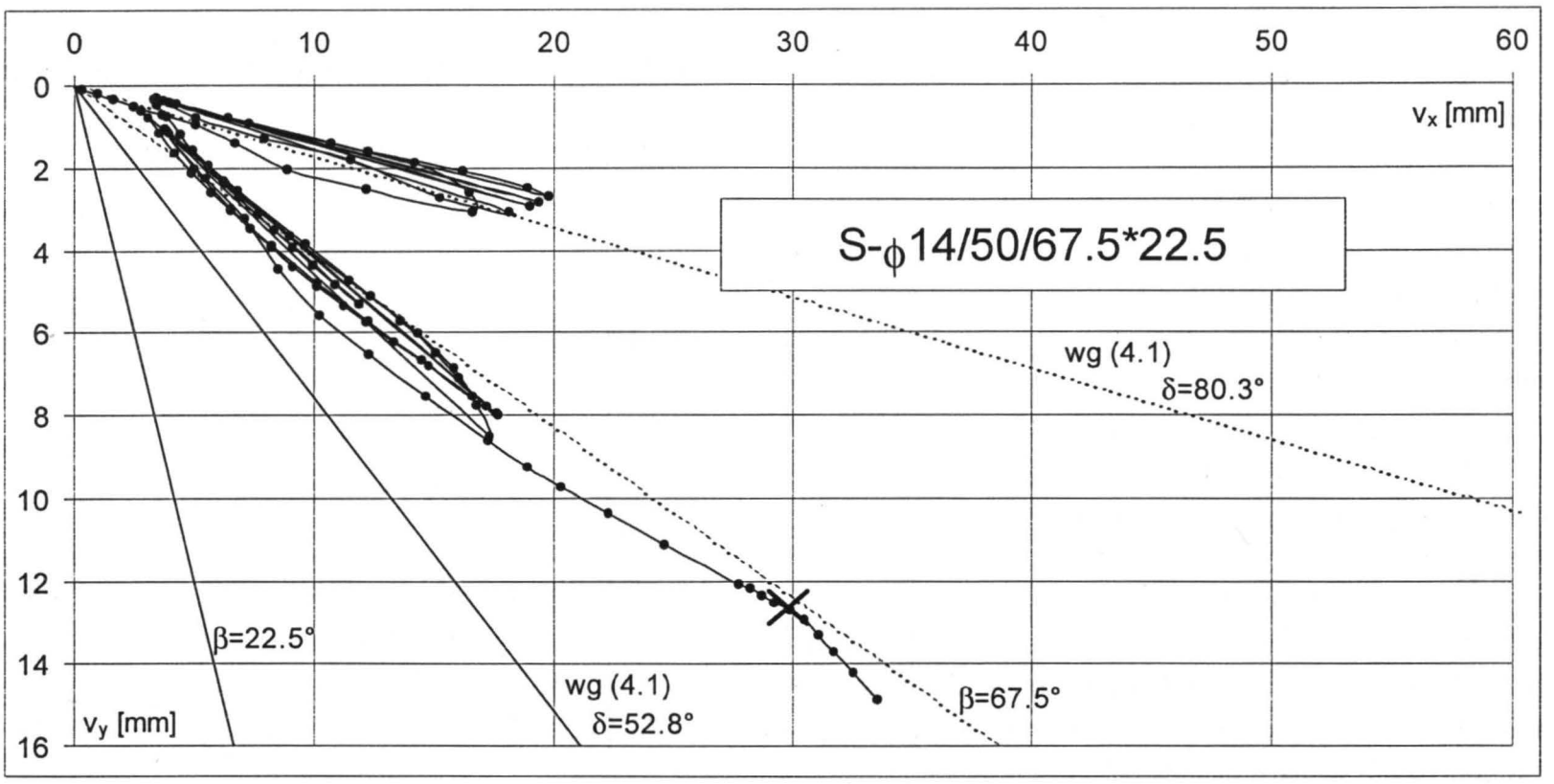
Rys. 4.15cd. Doświadczalny a obliczeniowy kierunek płaszczyzny zginania w słupach II serii



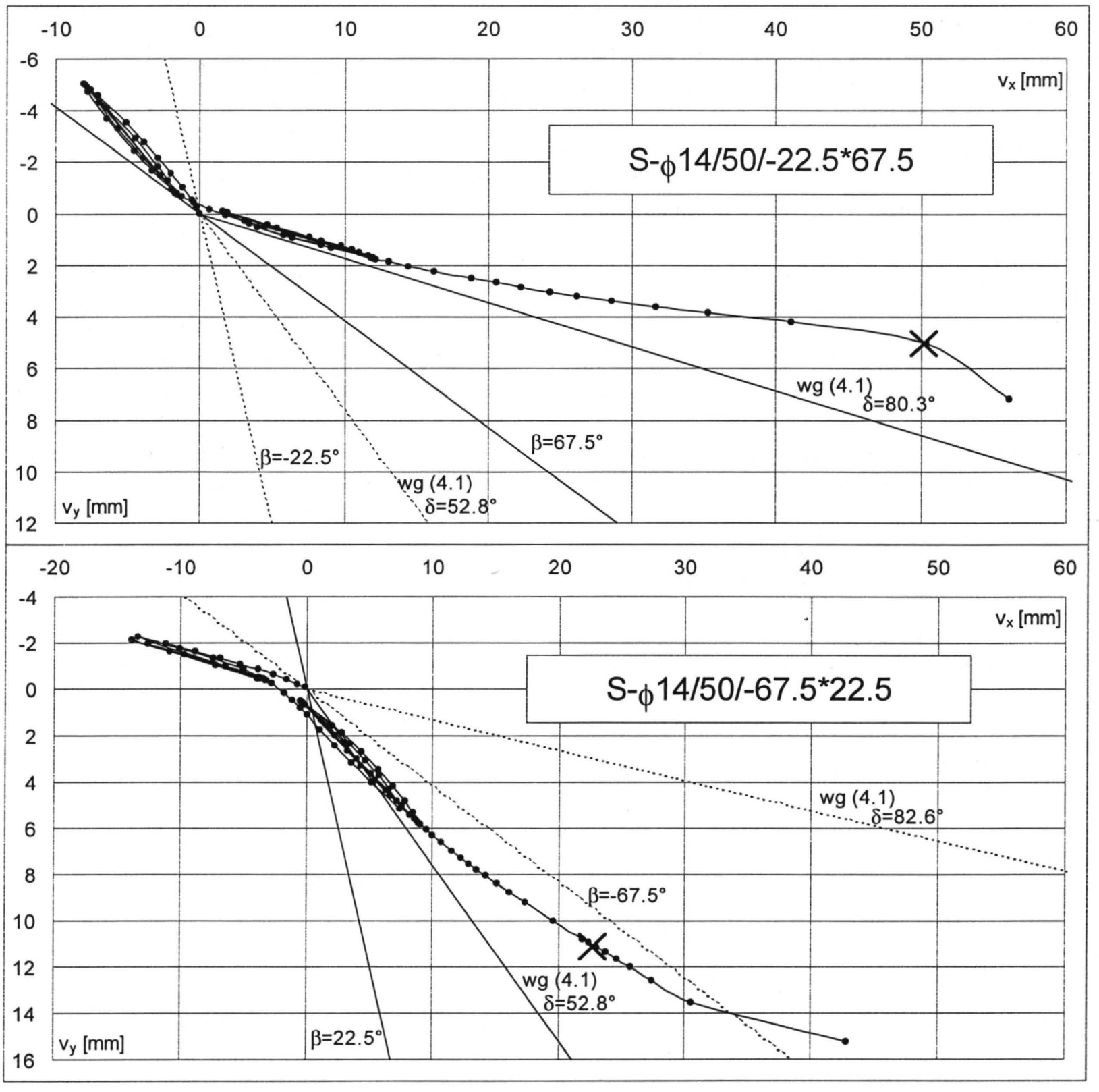
Rys. 4.16. Doświadczalny a obliczeniowy kierunek płaszczyzny zginania w słupie S-ϕ14/250*0/67.5



Rys. 4.17. Doświadczalny a obliczeniowy kierunek płaszczyzny zginania w słupach S-ϕ14/50/22.5*67.5/A i B
(linią przerywaną oznaczono wielkości odpowiadające pierwszej płaszczyźnie obciążenia)



Rys. 4.18. Doświadczalny a obliczeniowy kierunek płaszczyzny zginania w słupie S-ϕ14/50/22.5*67.5



Rys. 4.19. Doświadczalny a obliczeniowy kierunek płaszczyzny zginania w słupach S-ϕ14/50/-22.5*67.5 i S-ϕ14/50/-67.5*22.5

Jak można zauważyć, wielkość początkowego kąta pochylenia płaszczyzny zginania lepiej opisuje zależność (4.1), a w miarę narastania obciążenia wykresy zbliżają się do prostej opisanej zależnością (4.2).

Odchylenia pomierzonych kątów δ od wartości obliczeniowych, widoczne w odniesieniu do słupów I serii, należy przypisać różnicom rzeczywistych i zamierzonych mimośrodów i kątów płaszczyzny obciążenia. W tej serii badań płaszczyzna przekazywania siły była znaczna (por. rys. 3.4), a nieuniknione nierówności tej powierzchni i opory w przegubie obciążnika mogły spowodować błąd w usytuowaniu siły.

Z wykresów (rys. 4.14 i 4.15) wynika też, że w stanie pokrytycznym zmiany kąta δ miały różny charakter - kąt przyrastał (np. słup S-ϕ20/250/22.5) lub malał (np. słup S-ϕ20/50/45), co było spowodowane gwałtownym odkształcaniem się słupa, towarzyszącym miażdżeniu betonu w strefie ściskanej.

Zmiany kąta δ charakteryzuje jeszcze jedna prawidłowość, a mianowicie przyrost kąta δ jest tym większy, im mniejszy jest kąt β. Wynika to jednak wprost z zależności (4.1) - nawet duże zmiany ilorazu E_cI_x/E_cI_y niewiele wpływają na kąt δ, jeżeli $\beta \rightarrow 90°$.

W ten sam sposób, co słupy obciążane z początkowym mimośrodem stałym na długości elementu, zachowywał się słup S-ϕ14/250*0/67.5 (rys. 4.16), z początkowym mimośrodem liniowo zmiennym na długości.

Z rys. 4.14, 4.15 i 4.16 wynika ponadto, że cykle odciążania nie powodowały zmiany pochylenia płaszczyzny zginania.

Zupełnie inaczej odkształcały się słupy, jeżeli podczas badania był zmieniany kierunek płaszczyzny obciążenia (seria III).

Na kierunek płaszczyzny zginania po zmianie płaszczyzny obciążenia wpływa wtedy usytuowanie obu płaszczyzn obciążenia. Jeżeli $\beta_1 < \beta_2$, tak jak w słupach S-ϕ14/50/22.5*67.5/A i B, to początkowy kąt δ_2 jest mniejszy niż to wynikałoby z kierunku drugiej płaszczyzny obciążenia (rys. 4.17).

Odwrotnie jest, jeżeli $\beta_1 > \beta_2$, jak w wypadku słupa S-ϕ14/50/67.5*22.5 (rys. 4.18) - początkowy kąt δ_2 jest wtedy większy, niż to wynika z kąta $\beta_2 = 22.5°$.

Te same zależności obowiązują, jeżeli oprócz kierunku płaszczyzny obciążenia zmienia się także znak mimośrodu siły (rys. 4.19).

4.3. Skręcanie słupów

We wszystkich badanych słupach kąty α przyrastały w miarę zwiększania obciążenia (tabl. 1.1 - 18.1 w Załączniku). Wielkości kąta α przy obciążeniach niszczących, obliczone dla przekroju III (w połowie długości słupa) zestawiono w tablicy 4.2.

Jak widać, wartości kąta α są małe, jedynie w I serii przekraczają jeden stopień, i nie zależą od stopnia zbrojenia elementu ani kierunku obciążenia. Niewielki wpływ

Tablica 4.2. Skręcanie słupów przy obciążeniach niszczących

Nr	Seria	Symbol słupa	Kąt α [deg] w przekroju III
1	I	S-φ14/250/22.5	1.005
2		S-φ14/250/45	-0.729
3		S-φ14/250/67.5	-0.741
4		S-φ20/250/22.5	0.806
5		S-φ20/250/45	1.280
6		S-φ20/250/67.5	1.099
7		S-φ14/250*0/67.5	0.502[1)]
8	II	S-φ14/50/22.5	-0.192
9		S-φ14/50/45	0.118
10		S-φ14/50/67.5	-
11		S-φ20/50/22.5	-0.246
12		S-φ20/50/45	-0.108
13		S-φ20/50/67.5	0.207
14	III	S-φ14/50/22.5*67.5/A	-0.326
15		S-φ14/50/22.5*67.5/B	-0.265
16		S-φ14/50/67.5*22.5	-0.374
17		S-φ14/50/-22.5*67.5	-0.367
18		S-φ14/50/-67.5*22.5	-0.325

1) w przekroju II

można przypisać historii obciążenia (seria III w porównaniu z II), a jedyny zauważalny - wielkości mimośrodu (I seria, e = 250mm).

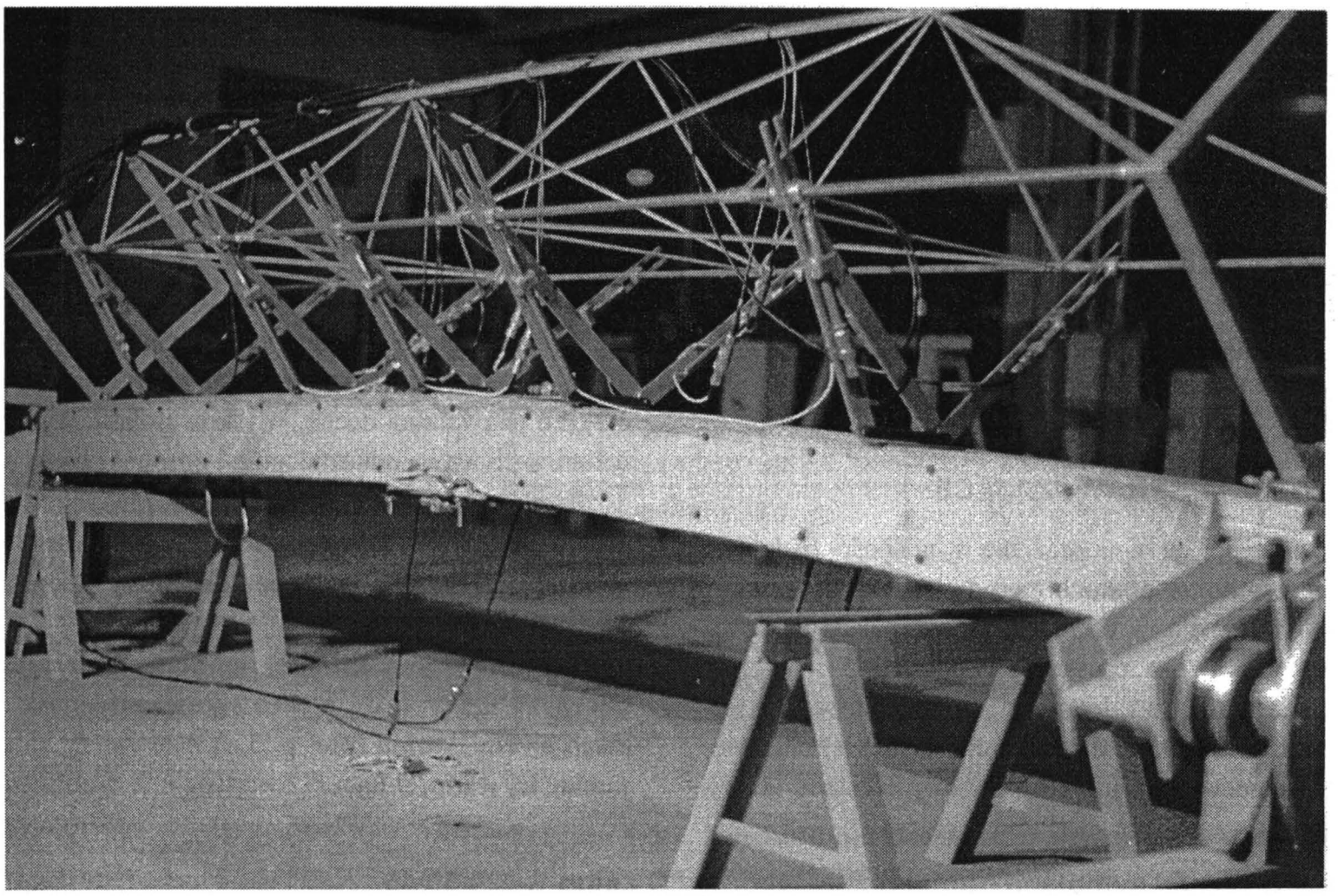
Potwierdzeniem tego są badania *Furlonga* [3], w których przy niewielkich mimośrodach kąt skręcenia nie przekraczał 0.5°, oraz badania *Grzeschkowitza i Kordiny* [5], w których słupy o wydłużonym przekroju prostokątnym (b:h = 1:3 i 1:5) były obciążane z mimośrodem $0.5h<e_y<1.0h$, a największy kąt skręcenia był równy 1.53°.

Wpływ wielkości mimośrodu na kąt skręcenia α można wyjaśnić stopniem ubytku sztywności po zarysowaniu, zdecydowanie większym w słupach obciążanych z dużym mimośrodem, w których strefa ściskana obejmuje tylko niewielką część przekroju.

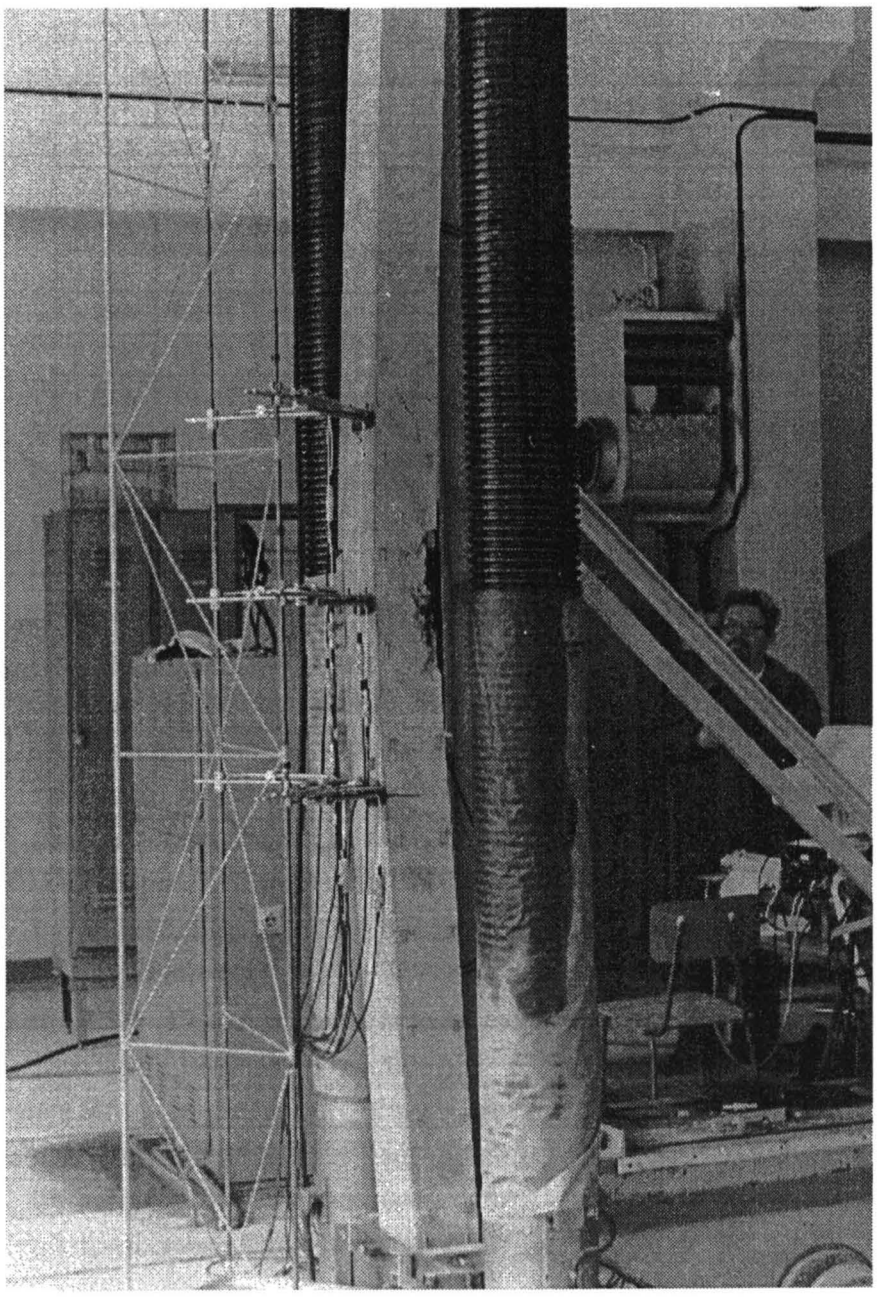
W toku badań nie zauważono zarysowań, które mogłyby świadczyć o dużych naprężeniach stycznych spowodowanych skręcaniem słupów. Należy więc zgodzić się z wnioskami autorów prac [3] i [5], że w słupach ukośnie mimośrodowo ściskanych skręcanie nie jest istotne i może być pomijane w analizach obliczeniowych.

4.4. Zniszczenie słupów

Wszystkie słupy zniszczyły się w ten sam sposób, przez zmiażdżenie betonu w strefie ściskanej, co było poprzedzone szybkim przyrostem odkształceń i przemieszczeń (rys. 4.20). Nie zaobserwowano objawów wcześniejszego uszkodzenia betonu w samych narożach strefy ściskanej - zniszczenie obejmowało całą szerokość tej strefy.



Rys. 4.20. Słup S-ϕ20/250/22.5 po zniszczeniu



Rys. 4.21. Słup S-ϕ14/50/-22.5*67.5 po zniszczeniu

Obszary zniszczenia były usytuowane w pobliżu połowy długości słupa (rys. 4.20 i 4.21), oprócz słupa z serii I, obciążanego z początkowym mimośrodem liniowo zmiennym na długości. W tym słupie (S-ϕ14/250∗0/67.5) zniszczenie objęło obszar tuż przy czole elementu, oczywiście tym, w którym mimośród e = 250 mm. Oznacza to, że efekty II rzędu nie były na tyle duże, aby łączny mimośród w którymkolwiek przekroju na długości słupa był większy od mimośrodu podporowego.

Siły niszczące podane są w p. 5.

5. OBLICZENIA SPRAWDZAJĄCE

Odkształcenia, przemieszczenia i nośność badanych słupów określono za pomocą metody nieliniowej analizy żelbetowych elementów prętowych i odpowiedniego programu komputerowego, opisanych w pracy [1].

W obliczeniach uwzględniana jest nieliniowość materiałowa (zależności σ - ε dla betonu i zbrojenia) oraz nieliniowość geometryczna (pole momentu z efektami II rzędu), a także zasada tension stiffening , tzn. przenoszenia naprężeń przez rozciągany beton również po zarysowaniu. Analizuje się kolejne stany odkształcenia przekroju, wyznaczając dla nich metodą iteracji kąt płaszczyzny zginania δ i siłę zewnętrzną.

Przykładowe wyniki obliczeń słupa S-ϕ20/50/45 są przedstawione w tabl. 5.1, a na rys. 5.1 porównano wyniki obliczeniowe z doświadczalnymi.

W obliczeniach uwzględniono dwie wytrzymałości betonu: średnią i maksymalną z sześciu próbek (por. tabl. 3.2), co pozwala na ocenę, w jakim stopniu wytrzymałość betonu wpływa na odkształcenia i nośność słupa.

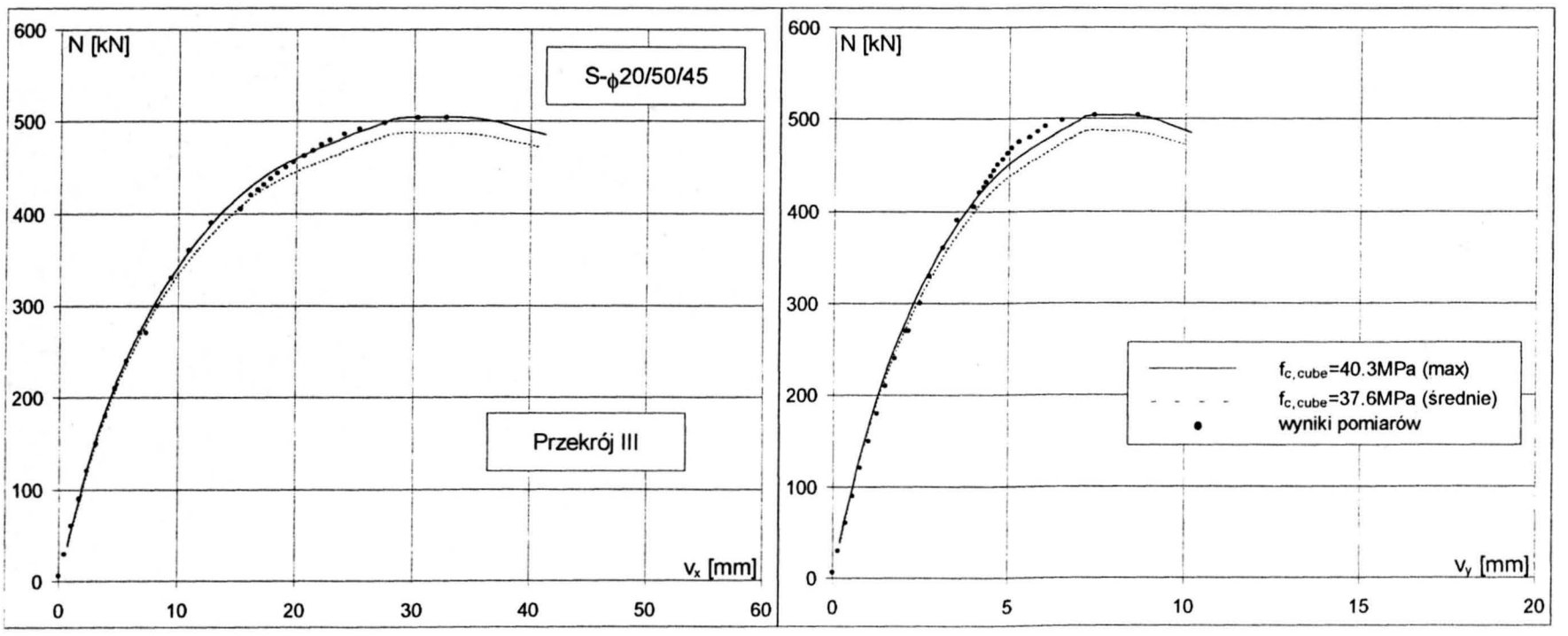
Zgodność doświadczalnych i obliczeniowych przemieszczeń w obu kierunkach (tzn. x i y) oznacza też, że w obliczeniach jest poprawnie określony kierunek płaszczyzny zginania.

Kąt δ, opisujący kierunek tej płaszczyzny, jest kątem siecznym, $tg\delta = v_x/v_y$, a więc takim samym jak w badaniach przemieszczeń (por. p. 3.4). Nie należy zatem utożsamiać tej wartości kąta δ z wartościami δ obliczonymi na

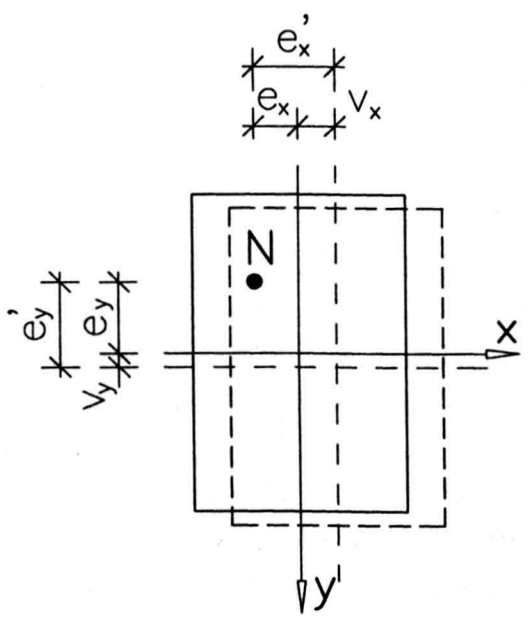
Tablica 5.1. Wyniki symulacji numerycznej według [1] - słup S-ϕ20/50/45

Średnie $f_{c,cube}$=37.6MPa							
Lp	ε_d	ε_g	κh_δ	v_x	v_y	δ	N
	‰	‰	‰	mm	mm	deg	kN
1	0.037	-0.100	0.137	0.71	0.21	73.21	38.4
2	0.165	-0.405	0.570	2.99	0.87	73.70	145.3
3	0.345	-0.725	1.070	5.63	1.63	73.83	234.4
4	0.580	-1.075	1.655	8.76	2.50	74.08	310.1
5	0.886	-1.475	2.361	12.59	3.51	74.43	374.7
6	1.293	-1.958	3.251	17.52	4.73	74.90	429.4
7	1.857	-2.579	4.436	24.24	6.26	75.52	468.1
8	2.093	-2.834	4.926	27.07	6.86	75.77	481.2
9	2.221	-2.967	5.187	28.59	7.19	75.89	487.1
10	2.503	-3.273	5.777	31.91	7.96	76.00	487.6
11	2.823	-3.625	6.448	35.70	8.84	76.09	485.2
12	3.299	-4.035	7.334	40.70	10.00	76.19	472.1

Maksymalne $f_{c,cube}$=40.3MPa							
Lp	ε_d	ε_g	κh_δ	v_x	v_y	δ	N
	‰	‰	‰	mm	mm	deg	kN
1	0.037	-0.100	0.137	0.71	0.21	73.20	39.1
2	0.166	-0.405	0.571	2.99	0.88	73.68	148.4
3	0.347	-0.725	1.073	5.64	1.64	73.82	240.2
4	0.582	-1.075	1.658	8.77	2.50	74.06	318.8
5	0.891	-1.476	2.367	12.61	3.52	74.40	386.3
6	1.305	-1.958	3.263	17.57	4.75	74.87	443.5
7	1.881	-2.581	4.461	24.36	6.31	75.48	483.8
8	2.125	-2.836	4.961	27.24	6.93	75.73	497.3
9	2.252	-2.969	5.221	28.74	7.25	75.84	503.3
10	2.541	-3.277	5.818	32.11	8.03	75.95	504.4
11	2.874	-3.630	6.505	35.99	8.93	76.06	501.9
12	3.397	-4.043	7.440	41.23	10.18	76.13	485.4



Rys. 5.1. Porównanie doświadczalnych i obliczeniowych przemieszczeń słupa S-ϕ20/50/45



Rys. 5.2. Skorygowane mimośrody siły podłużnej

Tablica 5.2. Porównanie doświadczalnych i obliczeniowych sił niszczących - seria I i II

Nr	Symbol słupa	$N_{u,test}$ [kN]	$N_{u,cal}$ [kN]	$\frac{N_{u,cal}}{N_{u,test}}$
1	S-φ14/250/22.5	107	106	0.99
2	S-φ14/250/45	89	87	0.98
3	S-φ14/250/67.5	70	71	1.01
4	S-φ20/250/22.5	158	161	1.02
5	S-φ20/250/45	121	119	0.98
6	S-φ20/250/67.5	104	105	1.01
7	S-φ14/250*0/67.5	85	85	1.00
8	S-φ14/50/22.5	501	470	0.94
9	S-φ14/50/45	360	363	1.01
10	S-φ14/50/67.5	306	303	0.99
11	S-φ20/50/22.5	620	622	1.00
12	S-φ20/50/45	504	488	0.97
13	S-φ20/50/67.5	432	441	1.02

Tablica 5.3. Porównanie doświadczalnych i obliczeniowych sił niszczących - seria III

Nr	Symbol słupa	$N_{u,test}$ [kN]	$N_{u,cal}$ [kN]	
			nominalne e, β_2	$e'_x=e_x+v_x$ $e'_y=e_y+v_y$
14	S-φ14/50/22.5*67.5/A	346	337	331
15	S-φ14/50/22.5*67.5/B	360	343	327
16	S-φ14/50/67.5*22.5	492	562	515
17	S-φ14/50/-22.5*67.5	348	334	342
18	S-φ14/50/-67.5*22.5	534	581	617

podstawie odkształceń, czyli kątem stycznym do wykresu v_x - v_y. Obydwie wielkości kątów δ są jednak sobie bliskie, zwłaszcza przy większych wartościach kąta β (kierunek płaszczyzny obciążenia).

Doświadczalne i obliczeniowe nośności wszystkich zbadanych słupów są zestawione w tabl. 5.2 - seria I i II, oraz w tabl. 5.3 - seria III. W obliczeniach przyjęto średnie wytrzymałości betonu oraz nominalne wartości mimośrodów i kątów β. W odniesieniu do tych słupów I serii, których szerokość wyraźnie różniła się od założonej (tabl. 0 w Załączniku - słupy nr 1, 5 i 6) uwzględniono jednak spowodowane tą różnicą zmiany mimośrodu siły i kąta β.

Obliczając słupy I serii, badane w pozycji poziomej, uwzględniono ponadto oprócz siły podłużnej N również ich ciężar własny zakładając, że są wolnopodparte na obu końcach.

W odniesieniu do słupów I i II serii uzyskano bardzo dobrą zgodność wyników obliczeniowych i doświadczalnych, mimo iż słupy były poddane działaniu obciążeń powtarzalnych, a metoda obliczeniowa dotyczy obciążeń narastających monotonicznie.

Inaczej kształtuje się to porównanie dla słupów III serii.

Wartości sił niszczących, podane w tabl. 5.3, określono dla drugiej płaszczyzny obciążenia opisanej kątem β_2. Jak można zauważyć, obliczeniowa nośność słupów jest wyższa niż doświadczalna, jeżeli $\beta_1 > \beta_2$, tzn. jeżeli pierwsza płaszczyzna obciążenia była bardziej odchylona od osi Y przekroju niż ta druga. Odwrotnie jest, gdy $\beta_1 < \beta_2$ - obliczeniowa nośność przekroju jest w takich wypadkach niższa niż doświadczalna. Te uwagi dotyczą także dwu słupów, w których oprócz kierunku płaszczyzny obciążenia zmieniano również znak mimośrodu siły (dwa ostatnie słupy w tabl. 5.3).

Uwzględnienie w obliczeniach tych przemieszczeń plastycznych, jakie pozostały w słupie po obciążeniu w płaszczyźnie β_1, tzn. przyjęcie jako początkowych mimośrodów wielkości skorygowanych o przemieszczenia w połowie długości słupa (rys. 5.2), na ogół prowadzi do zwiększenia różnic między obliczeniowymi i doświadczalnymi nośnościami (tabl. 5.3). W odniesieniu do dwóch słupów - nr 16 i 17- uwzględnienie plastycznych przemieszczeń zmniejsza je-dnak tę różnicę.

Różnice doświadczalnej i obliczeniowej nośności nie przekraczają 5%, o ile $\beta_1 < \beta_2$ (słupy 14, 15 i 17) i można by uznać je za przypadkowe. Analiza wykresów usytuowania osi obojetnej w przekrojach słupów (rys. 4.7, 4.8 i 4.9)

i wykresów przemieszczeń v_x - v_y (rys. 4.15, 4.17 i 4.19) podważa jednak takie stwierdzenie. Z wykresów wynika , że przy takiej zmianie kierunku płaszczyzn obciążenia korzystny wpływ obciążenia w pierwszej płaszczyźnie na odkształcenia i przemieszczenia słupa zanika wraz z narastaniem obciążenia w płaszczyźnie wtórnej, i temu należy przypisać kilkuprocentowy zaledwie przyrost nośności takich słupów w porównaniu z nośnością obliczeniową.

Jeżeli $\beta_1 > \beta_2$ i mimośród zmienia znak, jak w słupie S-ϕ14/50/-67.5*22.5, to niekorzystny wpływ obciążenia w pierwszej płaszczyźnie utrzymuje się aż do zniszczenia słupa w płaszczyźnie wtórnej, o czym świadczy porównanie usytuowania osi obojętnych przy zniszczeniu w przekrojach tego słupa i słupa S-ϕ14/50/22.5 (rys. 4.19 i 4.15) i czemu odpowiada wyraźny ubytek nośności, rzędu 15%.

Przy $\beta_1 > \beta_2$, ale mimośrodzie o stałym znaku (słup S-ϕ14/50/67.5*22.5), niekorzystny wpływ obciążenia w pierwszej płaszczyźnie nie utrzymuje się tak długo, usytuowanie osi obojętnej przy zniszczeniu nie odbiega od określonego dla słupa S-ϕ14/50/22.5 (rys. 4.18 i 4.15) i ubytek nośności słupa w porównaniu z nośnością obliczeniową jest rzędu kilku procent.

Niewielka liczba zbadanych słupów (tylko pięć) nie pozwala oczywiście na żadne uogólnienia o stopniu wpływu historii obciążenia na nośność i odkształcalność słupów ukośnie mimośrodowo ściskanych, niezbędne są zatem dalsze badania doświadczalne.

6. PODSUMOWANIE

Badania potwierdziły, że w słupach ukośnie mimośrodowo ściskanych usytuowanie osi obojętnej w przekroju zmienia się w miarę narastania obciążenia, a więc zmienia się także kierunek płaszczyzny zginania.

Analiza obliczeniowa wykazała, że powtarzalność obciążeń nie ma istotnego wpływu na odkształcalność i nośność słupów ukośnie mimośrodowo ściskanych, a zatem w obliczeniach można rozważać jedynie obciążenia narastające.

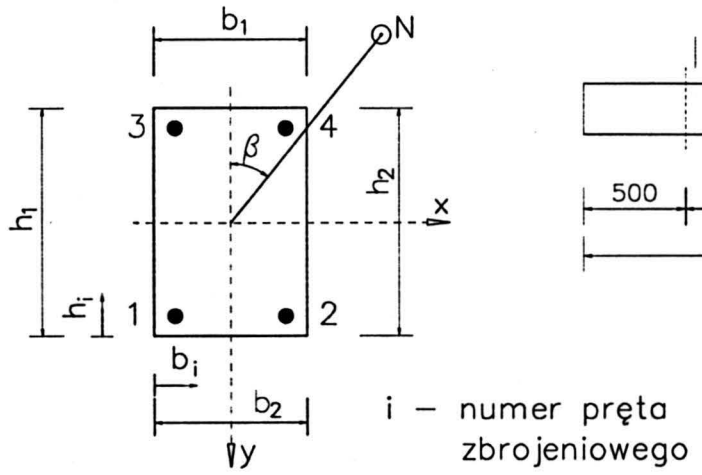
Zauważalny jest natomiast wpływ historii obciążenia pierwotnego. Wpływ ten może być korzystny lub niekorzystny, w zależności od kierunków obciążenia pierwotnego i wtórnego, a zwłaszcza znaku mimośrodu. Ten problem powinien być przedmiotem dalszych badań doświadczalnych, z uwzględnieniem zasad zmian obciążenia, proporcji przekroju, mimośrodów siły, itp.

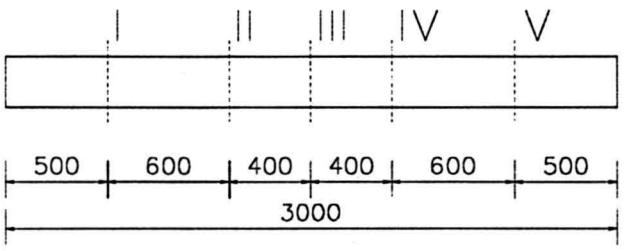
LITERATURA

1. Czkwianianc A., Kamińska M., *Metoda nieliniowej analizy żelbetowych elementów prętowych*, Polska Akademia Nauk, KILiW, IPPT, Studia z Zakresu Inżynierii nr 36, Warszawa 1993, s. 117.
2. Drysdale R.G., Huggins M.W., *Sustained Biaxial Load on Slender Concrete Columns*, Journal of The Structural Division, Vol. 97, No. ST5, May 1971, s. 1423-1443.
3. Furlong R.W., *Concrete Columns Under Biaxially Eccentric Thrust*, ACI Journal, Oct. 1979, s. 1093-1118.
4. Galgoul N.Sz., *Beitrag zur Bemessung von schlanken Stahlbetonstützen für schiefe Biegung mit Achsdruck unter Kurzzeit- und Dauerbelastung*, DAfStb, H. 361, Berlin 1985, s. 121.
5. Grzeschkowitz R., Kordina K., *Experimentelle Untersuchungen des Trag- und Verformungsverhaltens schlanker Stahlbetondruckglieder mit zweiachsiger Ausmitte*, DAfSt, H. 423, Berlin 1992, s. 7-76.
6. Hsu C.T.T., *Channel-Shaped Reinforced Concrete Compression Member under Biaxial Bending*, ACI Structural Journal, May-June 1987, s. 201-211.
7. Hsu C.T.T., *T-Shaped Reinforced Concrete Members under Biaxial Bending and Axial Compression*, ACI Structural Journal, July-Aug. 1989, s.460-468.
8. Kordina K., Quast U., *Bemessung von Schlanken Bauteilen-Knicksicherheitsnachweis*, Beitrag im Beton Kalender 1975, Teil I, s. 731 ff.
9. Kordina K., Rafla K., Hjorth O., *Traglast von Stahlbetondruckgliedern unter schiefer Biegung mit Achsdruck*, DAfSt, H. 265, Berlin 1976.
10. Meek J.L., *Ultimate Strength of Columns with Biaxially Eccentric Loads*, ACI Journal, Aug. 1963, s. 1053-1064.
11. Okada K., Kojima T., Hirasawa I., *Strength of Columns under Biaxially Eccentric Loads*, Symposium Design and Safety of Reinforced Concrete Compression Members, Quebec 1974, s. 171-178.
12. Ramamurthy L.N., Hafeez Khan T.A., *L-Shaped Column Design for Biaxial Eccentricity*, Journal Structural division ASCE, 8/1983, s. 1903-1917.

ZAŁĄCZNIK

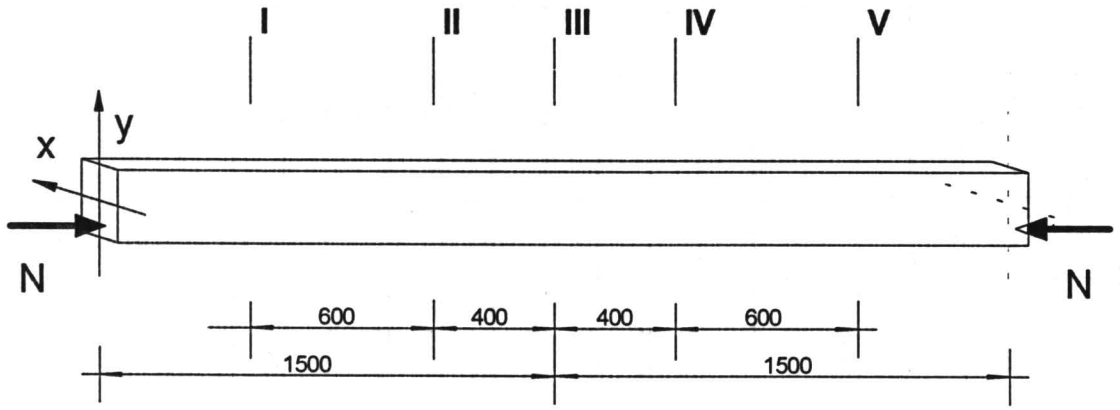
WYNIKI POMIARÓW

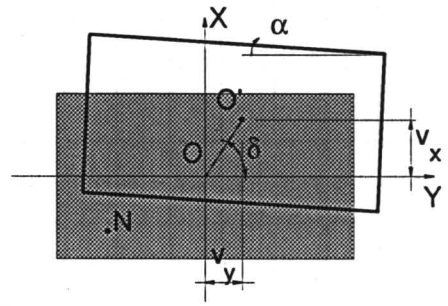




Tablica 0. Wymiary słupa i usytuowanie zbrojenia w przekroju

Lp	Seria	Słup	Wymiary przekrojów [mm]							Średnie położenie zbrojenia		
			wymiar	przekrój					średnio	pręt	b_i [mm]	h_i [mm]
				I	II	III	IV	V				
1	I	S-φ14/250/22.5	b_1	143	148	151	150	145	147.6	1	29	23
			b_2	143	149	151	149	147		2	126	23
			h_1	250	252	250	250	251	252.5	3	29	229
			h_2	253	255	255	256	253		4	126	229
2		S-φ14/250/45	b_1	142	143	143	143	143	144.4	1	26	22
			b_2	144	146	146	147	147		2	123	23
			h_1	252	252	252	252	251	251.2	3	28	229
			h_2	250	250	251	251	250		4	123	228
3		S-φ14/250/67.5	b_1	142	141	141	141	141	141.1	1	22	22
			b_2	140	142	141	141	141		2	119	22
			h_1	251	250	251	251	250	250.6	3	22	228
			h_2	250	250	251	251	251		4	119	228
4		S-φ20/250/22.5	b_1	143	143	143	143	142	143.7	1	28	25
			b_2	144	145	144	145	145		2	120	25
			h_1	250	252	251	252	252	251.0	3	28	226
			h_2	250	250	251	251	252		4	120	226
5		S-φ20/250/45	b_1	144	144	146	145	142	145.6	1	30	25
			b_2	145	149	148	148	145		2	122	25
			h_1	251	255	251	250	250	251.5	3	30	226
			h_2	251	252	252	251	252		4	122	226
6		S-φ20/250/67.5	b_1	144	148	151	150	145	148.1	1	32	25
			b_2	145	150	151	150	147		2	124	25
			h_1	250	250	250	251	250	250.2	3	32	226
			h_2	250	250	250	250	251		4	124	226
7		S-φ14/250*0/67.5	b_1	140	141	141	141	142	141.2	1	22	22
			b_2	141	142	141	142	141		2	119	22
			h_1	251	250	250	250	250	250.4	3	22	228
			h_2	250	251	251	251	250		4	119	228
8	II	Sφ14/50/22.5	b_1	140	141	141	140	141	140.8	1	21	22
			b_2	141	141	141	141	141		2	118	21
			h_1	251	251	251	251	251	250.8	3	23	229
			h_2	250	251	251	250	251		4	119	229
9		S-φ14/50/45	b_1	142	141	141	141	141	140.9	1	21	22
			b_2	141	140	140	141	141		2	118	21
			h_1	251	250	250	250	251	250.7	3	23	229
			h_2	251	251	251	251	251		4	119	229
10		S-φ14/50/67.5	b_1	140	140	140	140	142	140.7	1	21	22
			b_2	141	141	141	141	141		2	118	21
			h_1	250	250	250	250	251	250.2	3	23	229
			h_2	251	250	250	250	250		4	119	229
11		S-φ20/50/22.5	b_1	141	140	140	142	141	140.9	1	22	22
			b_2	140	142	141	141	141		2	115	24
			h_1	250	250	250	251	251	250.5	3	23	225
			h_2	251	251	250	250	251		4	115	226
12		S-φ20/50/45	b_1	141	142	141	141	142	141.1	1	22	22
			b_2	141	141	140	141	141		2	115	24
			h_1	251	251	251	250	251	250.9	3	23	225
			h_2	251	251	251	251	251		4	115	226
13		S-φ20/50/67.5	b_1	141	141	141	141	140	141.2	1	22	22
			b_2	142	142	141	141	142		2	115	24
			h_1	251	251	251	250	251	251.2	3	23	225
			h_2	251	252	251	252	252		4	115	226
14	III	S-φ14/50/22.5*67.5/A	b_1	141	140	141	140	141	140.4	1	22	22
			b_2	140	141	140	140	140		2	118	22
			h_1	250	250	250	250	250	250.2	3	22	228
			h_2	250	251	250	250	251		4	118	228
15		S-φ14/50/22.5*67.5/B	b_1	140	141	141	140	140	140.6	1	22	22
			b_2	141	140	141	141	141		2	118	22
			h_1	253	252	252	253	252	252.4	3	22	228
			h_2	252	253	253	253	251		4	118	228
16		S-φ14/50/67.5*22.5	b_1	140	141	141	141	140	140.7	1	22	22
			b_2	141	141	141	140	141		2	118	22
			h_1	251	251	251	252	251	251.0	3	22	228
			h_2	251	250	251	251	251		4	118	228
17		S-φ14/50-22.5*67.5	b_1	141	140	141	140	141	140.7	1	22	22
			b_2	141	141	141	140	141		2	118	22
			h_1	252	251	251	251	251	251.0	3	22	228
			h_2	251	251	251	251	251		4	118	228
18		S-φ14/50/-67.5*22.5	b_1	140	141	140	140	141	141.2	1	22	22
			b_2	141	142	142	142	143		2	118	22
			h_1	252	252	252	252	252	251.7	3	22	228
			h_2	251	252	251	252	251		4	118	228



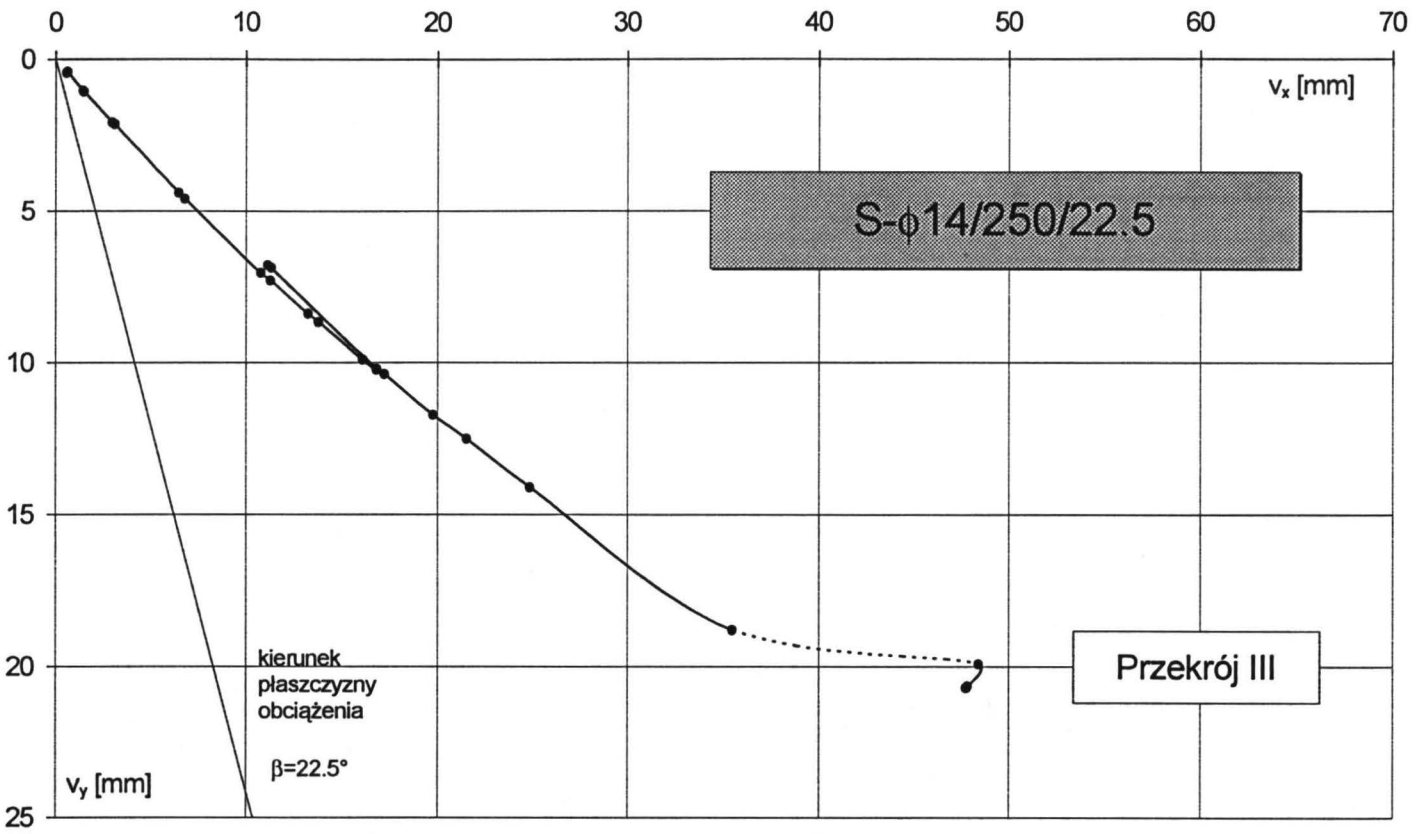


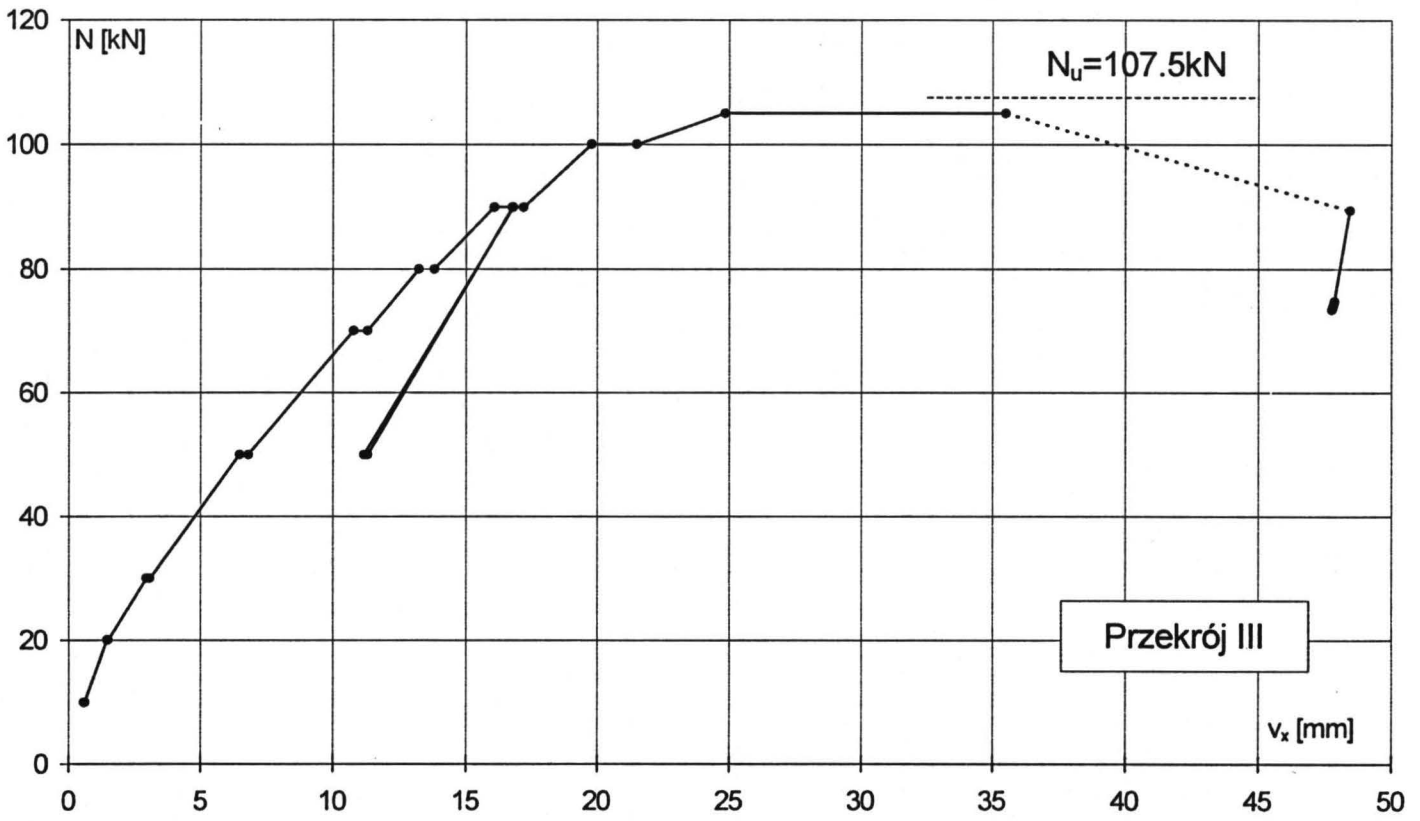
S-ϕ14/250/22.5

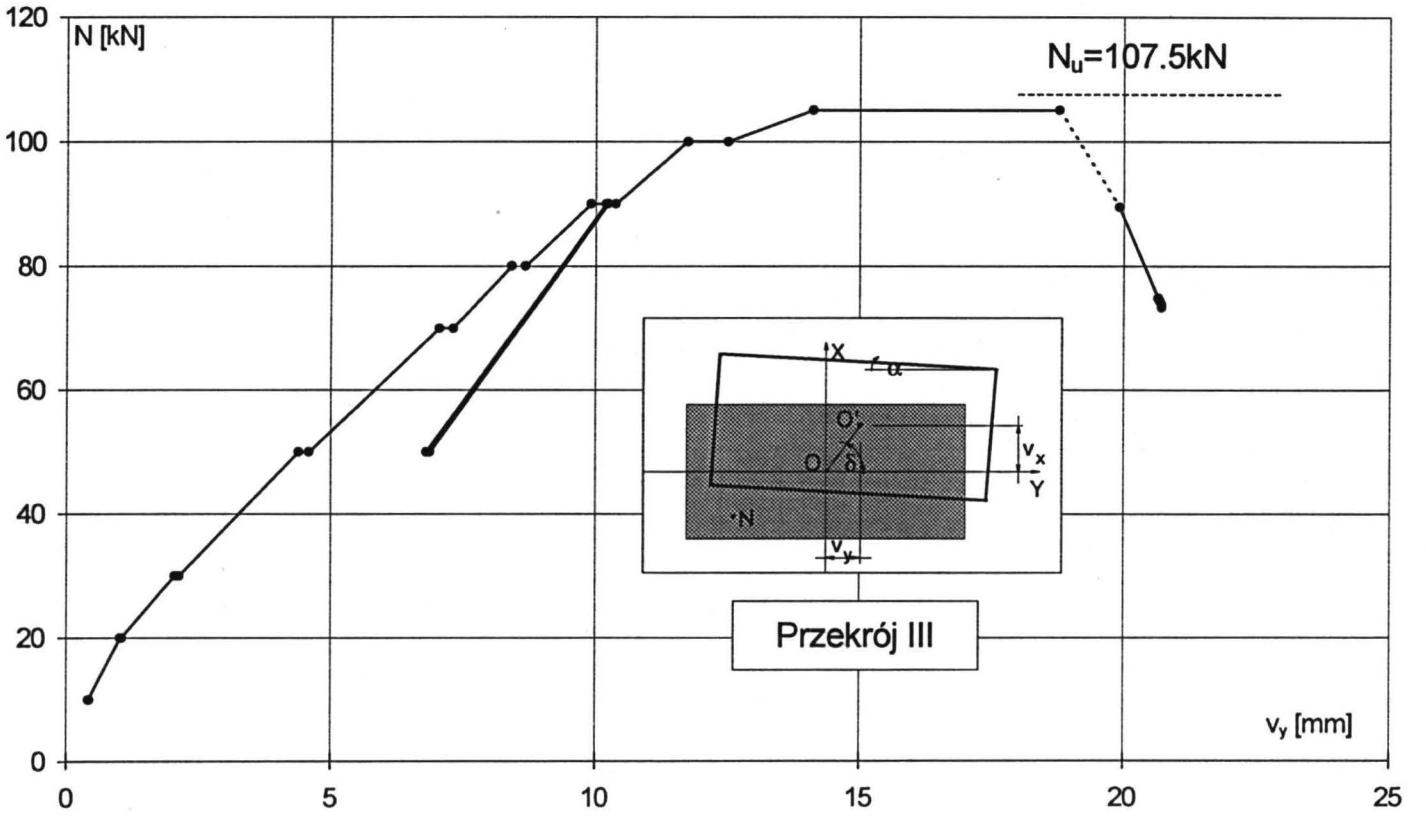
Tablica 1.1

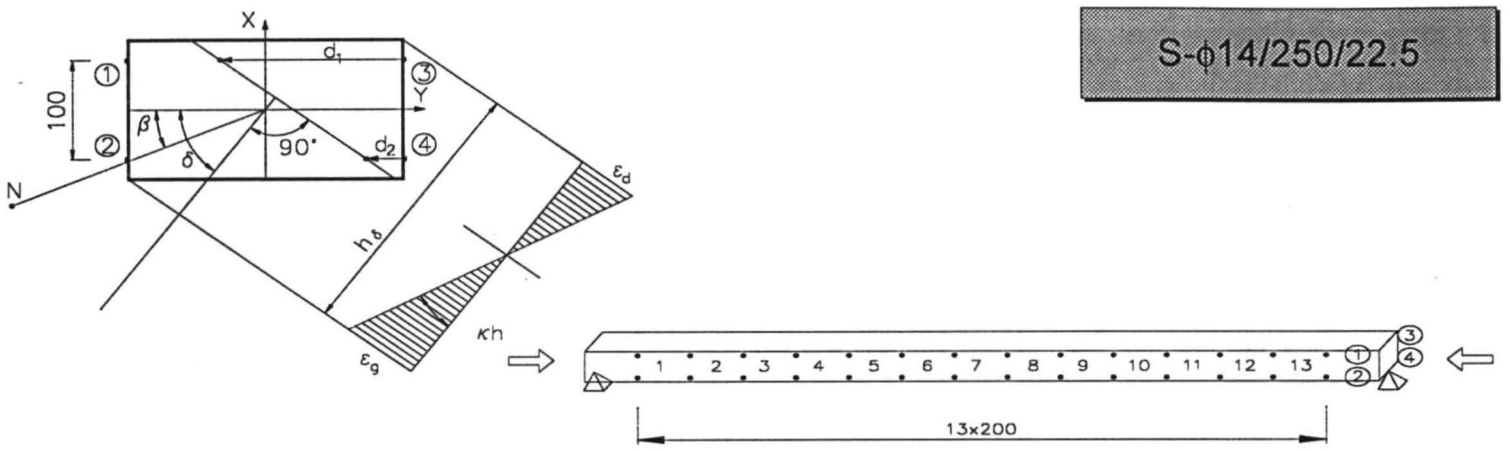
Przemieszczenia osi słupa, kąt skręcenia przekroju α i sieczny kąt orientacji płaszczyzny zginania δ

Nr obciążenia	Stan pierwszy ostatni średni	Siła N	Przekrój I				Przekrój II				Przekrój III				Przekrój IV				Przekrój V			
			v_x	v_y	α	δ	v_x	v_y	α	δ	v_x	v_y	α	δ	v_x	v_y	α	δ	v_x	v_y	α	δ
		kN	mm	mm	deg	deg	mm	mm	deg	deg	mm	mm	deg	deg	mm	mm	deg	deg	mm	mm	deg	deg
1	p	10	0.26	0.11	0.026	66.28	0.55	0.38	0.015	55.16	0.59	0.43	0.025	54.18	0.54	0.42	0.025	52.39	0.30	0.40	-0.061	36.77
	o		0.27	0.12	0.029	66.43	0.54	0.36	0.035	56.20	0.60	0.41	0.021	55.88	0.57	0.44	0.016	52.09	0.30	0.40	-0.062	36.77
	s		0.27	0.12	0.028	66.18	0.54	0.37	0.028	55.70	0.60	0.42	0.024	55.10	0.55	0.43	0.019	51.85	0.30	0.40	-0.061	36.77
2	p	20	0.75	0.45	0.038	58.86	1.28	0.88	0.053	55.54	1.44	1.02	0.043	54.62	1.30	0.99	0.044	52.59	0.71	0.95	-0.147	36.81
	o		0.79	0.47	0.038	59.41	1.33	0.90	0.059	55.93	1.49	1.05	0.048	54.86	1.33	1.00	0.051	53.06	0.73	0.98	-0.152	36.81
	s		0.78	0.47	0.039	59.00	1.32	0.90	0.056	55.74	1.48	1.05	0.050	54.74	1.33	1.01	0.046	52.91	0.73	0.98	-0.151	36.81
3	p	30	1.63	1.03	0.057	57.69	2.63	1.79	0.111	55.79	2.96	2.06	0.099	55.20	2.62	1.95	0.095	53.37	1.45	1.87	-0.258	37.75
	o		1.71	1.08	0.056	57.77	2.74	1.85	0.119	56.00	3.09	2.14	0.104	55.29	2.75	2.04	0.102	53.44	1.51	1.91	-0.243	38.28
	s		1.69	1.07	0.058	57.69	2.72	1.85	0.114	55.88	3.06	2.12	0.102	55.24	2.72	2.03	0.093	53.33	1.50	1.91	-0.249	38.12
4	p	50	3.62	2.30	0.104	57.56	5.67	3.75	0.240	56.54	6.48	4.39	0.204	55.85	5.77	4.18	0.202	54.06	3.45	3.16	-0.163	47.51
	o		3.80	2.40	0.106	57.76	5.92	3.87	0.261	56.84	6.79	4.59	0.200	55.93	6.04	4.35	0.218	54.25	3.62	3.25	-0.149	48.12
	s		3.75	2.37	0.106	57.65	5.86	3.85	0.244	56.65	6.70	4.54	0.205	55.88	5.96	4.30	0.210	54.18	3.57	3.23	-0.154	47.92
5	p	70	6.03	3.69	0.150	58.54	9.29	5.82	0.379	57.93	10.76	7.04	0.279	56.80	9.56	6.58	0.346	55.46	5.85	4.53	-0.055	52.25
	o		6.31	3.82	0,160	58.78	9.74	6.06	0.384	58.10	11.27	7.29	0.289	57.10	10.00	6.80	0.369	55.79	6.13	4.66	-0.041	52.78
	s		6.23	3.78	0.158	58.72	9.61	5.99	0.385	58.07	11.12	7.21	0.287	57.02	9.86	6.73	0.366	55.70	6.05	4.62	-0.047	52.63
6	p	80	7.43	4.43	0.186	59.18	11.47	7.01	0.451	58.57	13.24	8.40	0.333	57.61	11.74	7.81	0.448	56.35	7.25	5.27	0.005	54.00
	o		7.75	4.58	0.199	59.43	11.96	7.23	0.467	58.84	13.80	8.66	0.338	57.88	12.23	8.06	0.471	56.61	7.58	5.41	0.021	54.48
	s		7.64	4.53	0.195	59.35	11.80	7.16	0.461	58.75	13.61	8.58	0.338	57.77	12.07	7.98	0.458	56.53	7.46	5.36	0.017	54.32
7	p	90	9.01	5.23	0.232	59.87	13.91	8.23	0.542	59.38	16.08	9.91	0.398	58.37	14.25	9.22	0.531	57.09	8.83	6.07	0.081	55.47
	o		9.38	5.41	0.266	60.00	14.54	8.47	0.593	59.77	16.78	10.24	0.432	58.60	14.87	9.54	0.566	57.32	9.16	6.26	0.099	55.66
	s		9.25	5.35	0.255	59.95	14.32	8.39	0.575	59.62	16.54	10.13	0.425	58.52	14.66	9.44	0.552	57.22	9.04	6.20	0.092	55.58
8	p	50	6.33	3.59	0.212	60.45	9.81	5.66	0.423	60.01	11.29	6.86	0.342	58.72	10.00	6.41	0.413	57.34	6.09	4.43	-0.018	53.97
	o		6.24	3.55	0.210	60.38	9.68	5.59	0.423	59.99	11.14	6.79	0.331	58.64	9.86	6.33	0.411	57.32	6.00	4.39	-0.021	53.85
	s		6.27	3.56	0.213	60.39	9.72	5.61	0.423	59.99	11.18	6.81	0.336	58.67	9.91	6.36	0.412	57.31	6.03	4.40	-0.021	53.86
9	p	90	9.39	5.41	0.274	60.08	14.56	8.46	0.591	59.84	16.80	10.20	0.447	58.73	14.91	9.55	0.563	57.36	9.18	6.25	0.102	55.73
	o		9.61	5.50	0.275	60.22	14.91	8.60	0.603	60.01	17.19	10.38	0.457	58.87	15.24	9.69	0.586	57.56	9.39	6.34	0.114	55.99
	s		9.54	5.47	0.275	60.16	14.78	8.56	0.600	59.93	17.06	10.33	0.448	58.80	15.13	9.64	0.578	57.48	9.32	6.31	0.108	55.89
10	p	100	11.02	6.26	0.324	60.43	17.16	9.70	0.723	60.53	19.77	11.74	0.547	59.30	17.53	11.01	0.663	57.86	10.75	7.08	0.175	56.62
	o		11.93	6.65	0.347	60.87	18.67	10.35	0.798	61.01	21.51	12.51	0.615	59.83	19.00	11.72	0.733	58.35	11.63	7.46	0.220	57.33
	s		11.59	6.50	0.340	60.72	18.11	10.10	0.768	60.84	20.86	12.22	0.590	59.65	18.45	11.45	0.707	58.17	11.30	7.31	0.204	57.09
11	p	105	13.76	7.52	0.390	61.34	21.63	11.70	0.921	61.59	24.84	14.11	0.706	60.41	21.76	13.12	0.853	58.91	13.21	8.21	0.300	58.13
	o		18.09	8.45	0.734	64.96	30.94	15.57	1.212	63.29	35.49	18.79	1.005	62.09	30.88	17.36	1.250	60.66	16.94	8.61	0.828	63.05
	s		16.89	8.66	0.513	62.85	27.32	14.09	1.101	62.71	31.32	17.01	0.874	61.49	27.35	15.74	1.108	60.08	15.97	9.03	0.541	60.51
12	1	89.4	20.14	4.97	1.798	76.14	44.75	20.12	1.544	65.79	48.42	19.92	2.364	67.64	44.39	25.50	-0.718	60.12	18.96	5.81	1.490	72.95
	2	74.8	19.85	5.44	1.665	74.68	43.45	19.93	1.502	65.36	47.84	20.65	2.199	66.65	43.72	25.29	-0.285	59.95	18.59	5.79	1.728	72.69
	3	74.3	19.83	5.46	1.657	74.60	43.40	19.94	1.493	65.33	47.81	20.68	2.200	66.61	43.72	25.32	-0.271	59.93	18.57	5.78	1.746	72.71
	4	73.8	19.82	5.48	1.655	74.55	43.36	19.94	1.490	65.30	47.79	20.72	2.185	66.56	43.69	25.31	-0.251	59.92	18.55	5.78	1.756	72.69
	5	73.4	19.81	5.49	1.652	74.50	43.34	19.98	1.488	65.25	47.76	20.72	2.201	66.55	43.76	25.40	-0.248	59.87	18.52	5.77	1.784	72.71


S-ϕ14/250/22.5
Przekrój III
kierunek
płaszczyzny
obciążenia
β=22.5°
v_x [mm]
v_y [mm]


N [kN]
N_u=107.5kN
Przekrój III
v_x [mm]


N [kN]
N_u=107.5kN
Przekrój III
v_y [mm]



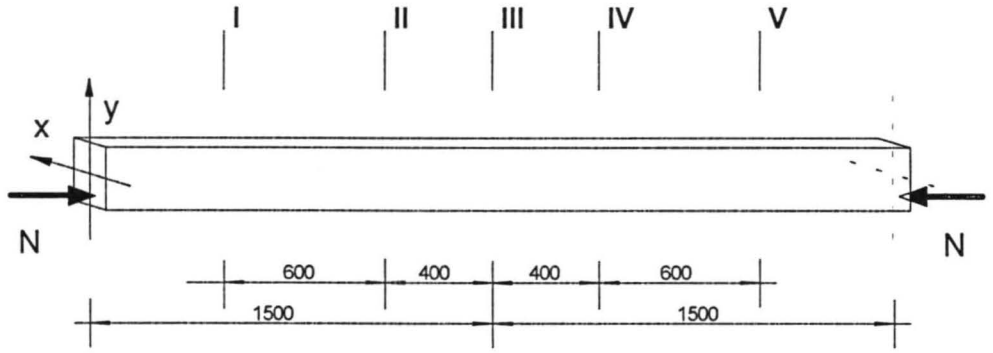
Tablica 1.2

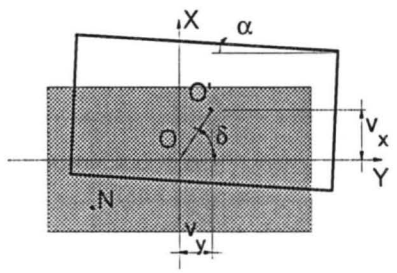
A. Odkształcenia pomierzone mechanicznym miernikiem nasadowym

Baza	Nr obciąż.	Siła N	Pomierzone odkształcenia lokalne ε [‰]													ε_m ‰	Wsp. zmien.
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
		kN															
1	1	10	-0.04	-0.03	-0.04	-0.02	-0.01	-0.02	0.00	-0.06	-0.05	-0.02	-0.02	-0.02	-0.05	-0.03	0.600
	2	20	-0.07	-0.06	-0.08	-0.08	-0.06	-0.06	-0.08	-0.10	-0.11	-0.07	-0.07	-0.06	-0.07	-0.08	0.209
	3	30	-0.07	-0.09	-0.09	-0.11	-0.08	-0.10	-0.11	-0.13	-0.13	-0.11	-0.08	-0.08	-0.10	-0.10	0.194
	4	50	-0.08	-0.11	-0.13	-0.12	-0.12	-0.14	-0.12	-0.18	-0.22	-0.17	-0.14	-0.12	-0.13	-0.14	0.259
	5	70	-0.08	-0.13	-0.15	-0.16	-0.12	-0.15	-0.14	-0.21	-0.21	-0.20	-0.17	-0.15	-0.16	-0.16	0.235
	6	80	-0.09	-0.13	-0.16	-0.17	-0.12	-0.16	-0.13	-0.21	-0.23	-0.22	-0.18	-0.16	-0.15	-0.16	0.250
	7	90	-0.10	-0.15	-0.17	-0.15	-0.13	-0.13	-0.12	-0.18	-0.22	-0.21	-0.20	-0.17	-0.16	-0.16	0.223
	8	50	-0.05	-0.11	-0.14	-0.11	-0.10	-0.11	-0.11	-0.14	-0.19	-0.12	-0.15	-0.12	-0.12	-0.12	0.265
	9	90	-0.09	-0.13	-0.16	-0.14	-0.11	-0.12	-0.11	-0.18	-0.22	-0.20	-0.20	-0.16	-0.16	-0.15	0.263
	10	100	-0.08	-0.13	-0.15	-0.11	-0.08	-0.07	-0.05	-0.13	-0.21	-0.19	-0.17	-0.16	-0.16	-0.13	0.379
	11	105	-0.02	0.00	0.03	0.10	0.09	0.17	0.22	0.14	0.00	-0.05	-0.01	-0.06	0.01	0.05	1.846
2	1	10	-0.08	-0.07	-0.06	-0.06	-0.04	-0.07	-0.08	-0.09	-0.05	-0.08	-0.08	-0.08	-0.10	-0.07	0.227
	2	20	-0.21	-0.19	-0.19	-0.22	-0.16	-0.19	-0.20	-0.23	-0.13	-0.20	-0.19	-0.19	-0.23	-0.20	0.140
	3	30	-0.38	-0.37	-0.36	-0.38	-0.32	-0.36	-0.38	-0.42	-0.31	-0.36	-0.35	-0.36	-0.44	-0.37	0.095
	4	50	-0.74	-0.74	-0.74	-0.75	-0.68	-0.74	-0.71	-0.83	-0.62	-0.71	-0.69	-0.72	-0.84	-0.73	0.079
	5	70	-1.16	-1.16	-1.16	-1.14	-1.05	-1.16	-1.09	-1.28	-1.04	-1.07	-1.07	-1.11	-1.27	-1.14	0.067
	6	80	-1.40	-1.43	-1.41	-1.37	-1.27	-1.42	-1.30	-1.54	-1.26	-1.29	-1.29	-1.33	-1.51	-1.37	0.066
	7	90	-1.66	-1.71	-1.68	-1.62	-1.53	-1.68	-1.52	-1.84	-1.47	-1.50	-1.54	-1.57	-1.79	-1.62	0.071
	8	50	-1.21	-1.20	-1.18	-1.13	-1.04	-1.18	-1.02	-1.29	-0.95	-1.01	-1.04	-1.07	-1.26	-1.12	0.095
	9	90	-1.72	-1.73	-1.73	-1.66	-1.57	-1.74	-1.57	-1.89	-1.51	-1.53	-1.57	-1.62	-1.86	-1.67	0.073
	10	100	-1.98	-2.00	-2.02	-1.94	-1.84	-2.15	-1.89	-2.22	-1.81	-1.77	-1.83	-1.88	-2.17	-1.96	0.074
	11	105	-2.25	-2.56	-2.63	-2.55	-2.49	-2.83	-2.55	-3.02	-2.36	-2.21	-2.34	-2.27	-2.79	-2.53	0.097
3	1	10	0.05	0.07	0.07	0.07	0.06	0.04	0.05	0.04	0.06	0.04	0.09	0.06	0.09	0.06	0.281
	2	20	0.16	0.21	0.22	0.31	0.17	0.11	0.16	0.12	0.15	0.15	0.22	0.17	0.23	0.18	0.294
	3	30	0.35	0.53	0.44	0.51	0.35	0.46	0.31	0.30	0.42	0.35	0.51	0.39	0.55	0.42	0.205
	4	50	0.92	1.09	0.99	1.18	0.84	1.24	0.66	0.74	1.11	0.87	1.07	0.93	1.17	0.99	0.180
	5	70	1.42	1.69	1.60	1.84	1.43	1.96	1.04	1.22	1.79	1.42	1.64	1.48	1.81	1.56	0.168
	6	80	1.71	2.02	1.94	2.19	1.76	2.38	1.25	1.50	2.13	1.74	1.98	1.79	2.13	1.89	0.162
	7	90	2.03	2.39	2.31	2.59	2.14	2.85	1.52	1.86	2.52	2.09	2.37	2.13	2.51	2.25	0.154
	8	50	1.40	1.59	1.54	1.71	1.38	1.85	0.94	1.21	1.59	1.35	1.55	1.38	1.69	1.48	0.161
	9	90	2.08	2.43	2.37	2.64	2.20	2.92	1.53	1.92	2.59	2.15	2.40	2.16	2.53	2.30	0.154
	10	100	2.40	2.88	2.85	3.17	2.59	4.03	1.78	2.31	3.33	2.51	2.85	2.53	2.99	2.79	0.197
	11	105	2.56	4.89	3.83	5.26	3.97	6.60	3.15	3.41	5.93	3.15	5.00	2.75	4.95	4.27	0.297
4	1	10	0.02	0.02	-0.01	0.04	0.02	0.00	-0.01	0.05	-0.01	0.00	0.02	0.02	0.00	0.01	1.561
	2	20	0.04	0.07	0.02	0.10	0.25	0.03	0.04	0.03	0.02	0.05	0.05	0.03	0.08	0.06	0.983
	3	30	0.14	0.20	0.09	0.22	0.13	0.19	0.05	0.18	0.08	0.21	0.10	0.11	0.16	0.14	0.383
	4	50	0.34	0.46	0.29	0.50	0.33	0.50	0.20	0.50	0.27	0.52	0.28	0.31	0.41	0.38	0.288
	5	70	0.56	0.68	0.50	0.82	0.55	0.77	0.31	0.79	0.42	0.76	0.39	0.51	0.63	0.59	0.280
	6	80	0.65	0.77	0.60	0.84	0.66	0.88	0.38	0.92	0.48	0.86	0.45	0.60	0.71	0.68	0.256
	7	90	0.74	0.89	0.70	0.94	0.78	1.02	0.52	1.06	0.57	1.00	0.54	0.70	0.81	0.79	0.233
	8	50	0.48	0.57	0.43	0.63	0.50	0.65	0.23	0.68	0.36	0.63	0.33	0.44	0.51	0.50	0.276
	9	90	0.76	0.90	0.70	0.96	0.81	1.05	0.45	1.07	0.59	1.00	0.52	0.64	0.82	0.79	0.256
	10	100	0.86	1.04	0.83	1.12	0.94	1.35	0.52	1.31	0.66	1.06	0.63	0.86	0.92	0.93	0.266
	11	105	1.13	1.43	1.24	1.72	1.46	2.11	0.93	2.11	1.19	1.57	1.01	1.02	1.38	1.41	0.275

B. Wielkości obliczone na podstawie odkształceń podanych w części A

Nr obciąż.	Siła N	Wielkości uśrednione obliczone na podstawie ε_m								Wielkości lokalne obliczone na podstawie ε - baza 7							
		r_1	δ	d_1	d_2	r_2	ε_d	ε_g	κh_δ	r_1	δ	d_1	d_2	r_2	ε_d	ε_g	κh_δ
	kN	-	deg	mm	mm	-	‰	‰	‰	-	deg	mm	mm	-	‰	‰	‰
1	10	0.9937	55.20	172.6	28.7	0.9985	0.069	-0.084	0.153	0.9886	71.46	243.1	-55.2	0.9941	0.073	-0.093	0.165
2	20	0.9999	50.69	178.7	56.6	1.0000	0.209	-0.223	0.431	0.9999	52.44	168.2	38.2	1.0000	0.190	-0.230	0.421
3	30	0.9995	53.97	205.0	67.5	1.0000	0.482	-0.436	0.918	1.0000	58.14	185.8	24.9	0.9999	0.379	-0.444	0.823
4	50	0.9997	53.85	222.2	85.3	1.0000	1.120	-0.870	1.990	0.9933	58.44	211.3	48.5	0.9979	0.827	-0.812	1.639
5	70	1.0000	55.50	232.0	84.7	1.0000	1.790	-1.358	3.148	0.9927	59.88	220.2	47.9	0.9974	1.313	-1.253	2.565
6	80	0.9999	56.65	234.1	82.1	1.0000	2.175	-1.649	3.824	0.9911	60.71	226.1	47.8	0.9966	1.592	-1.492	3.084
7	90	0.9999	57.33	237.1	81.1	1.0000	2.594	-1.957	4.551	0.9898	60.58	231.3	54.0	0.9957	1.940	-1.740	3.680
8	50	1.0000	57.93	234.7	75.1	1.0000	1.715	-1.345	3.060	0.9930	61.64	223.3	38.0	0.9975	1.198	-1.178	2.376
9	90	1.0000	57.86	238.4	79.2	1.0000	2.660	-2.018	4.678	0.9912	61.83	232.7	45.9	0.9963	1.959	-1.809	3.769
10	100	0.9999	58.44	242.8	80.0	1.0000	3.215	-2.391	5.606	0.9874	63.46	241.1	40.9	0.9937	2.338	-2.158	4.496
11	105	0.9989	58.97	258.3	92.0	0.9994	4.817	-3.203	8.020	0.9977	64.53	267.5	57.6	0.9976	3.941	-3.066	7.008

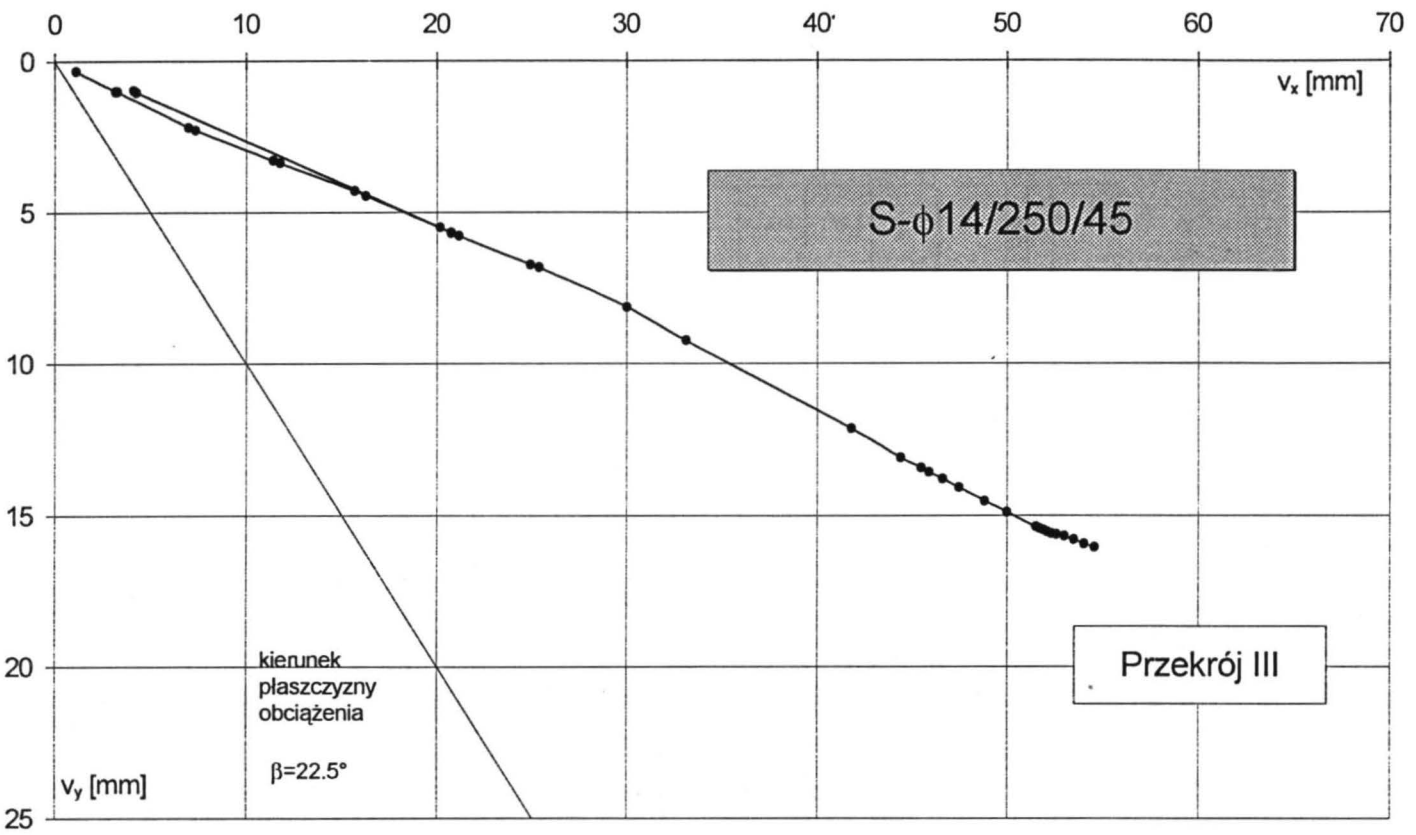


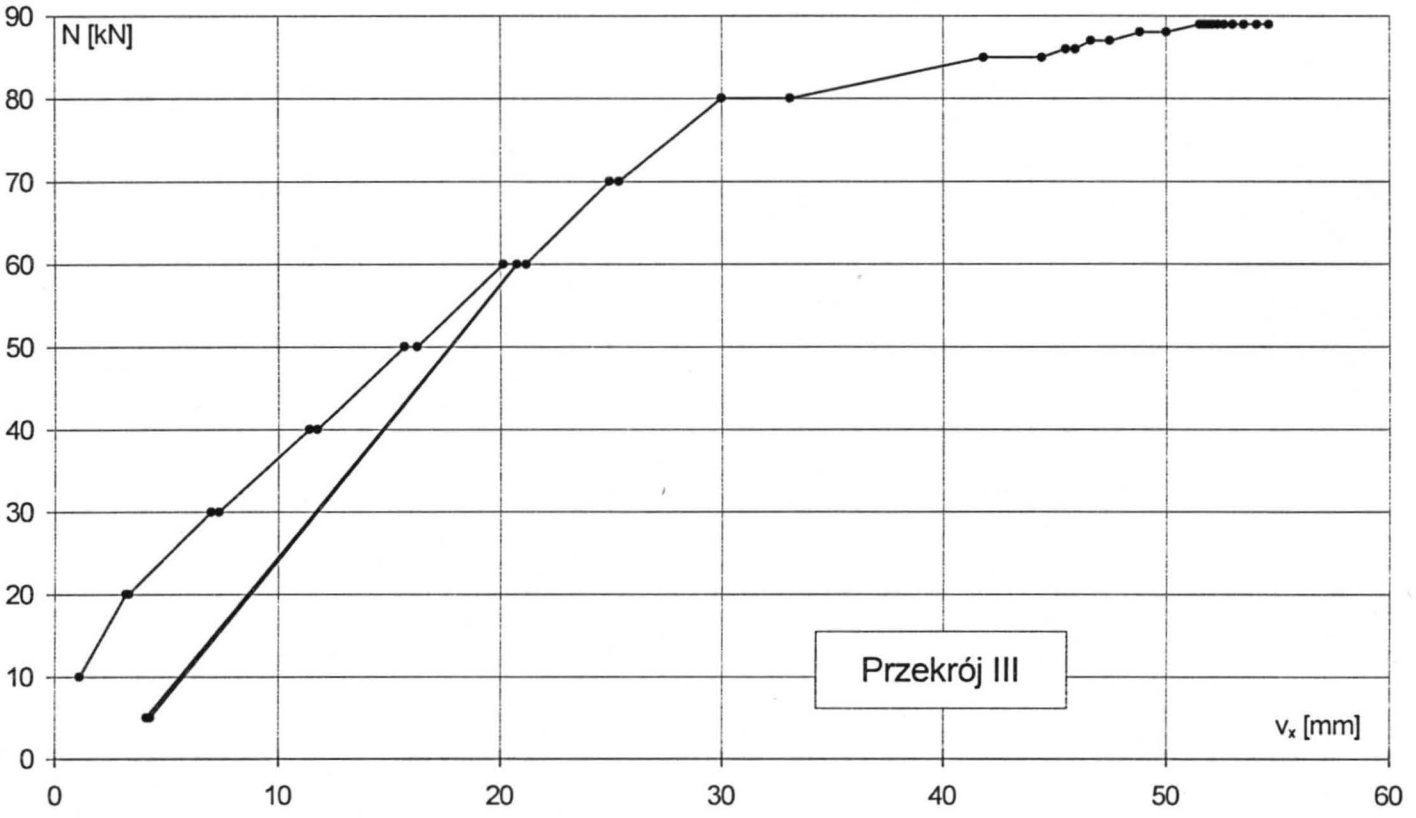


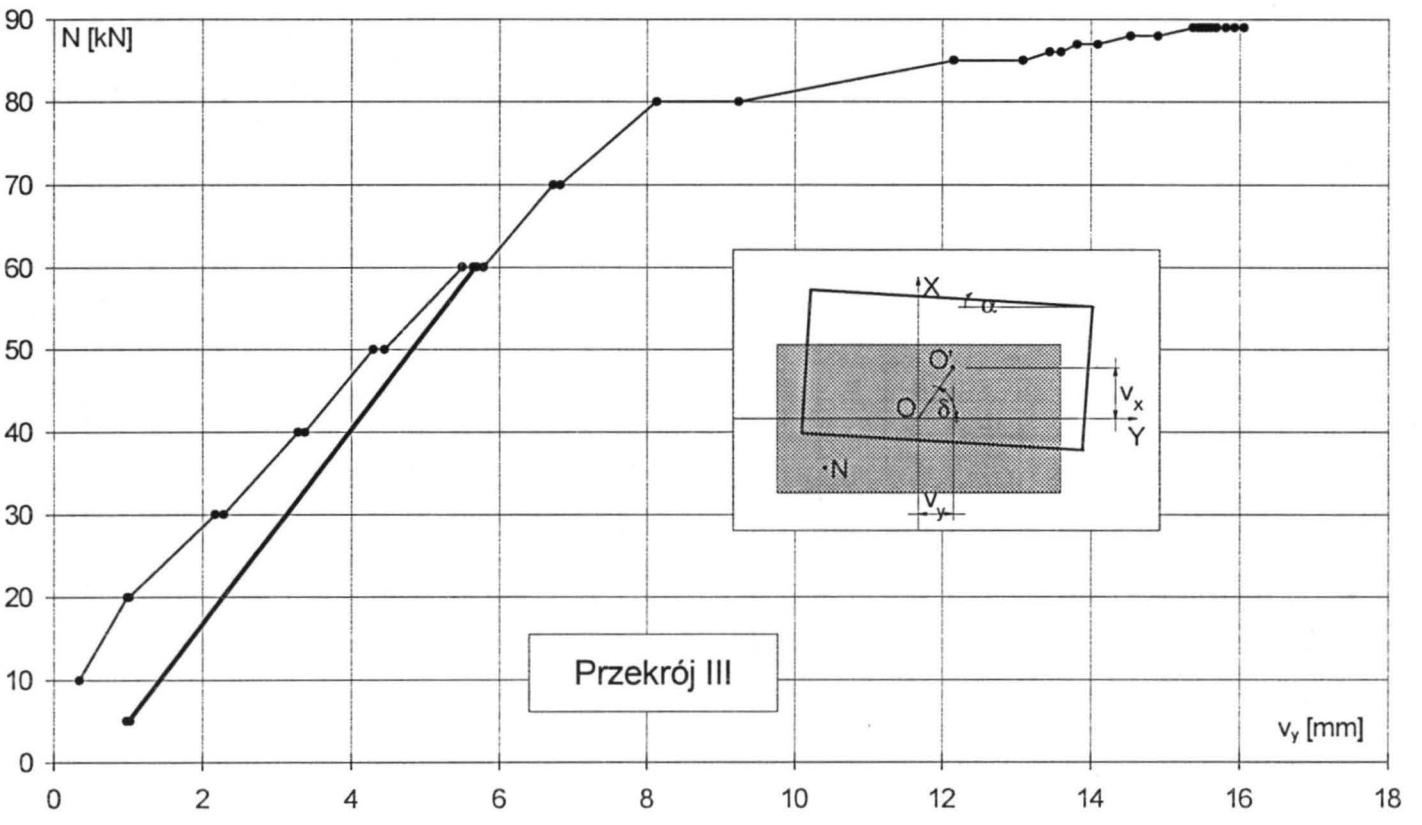
S-ϕ14/250/45

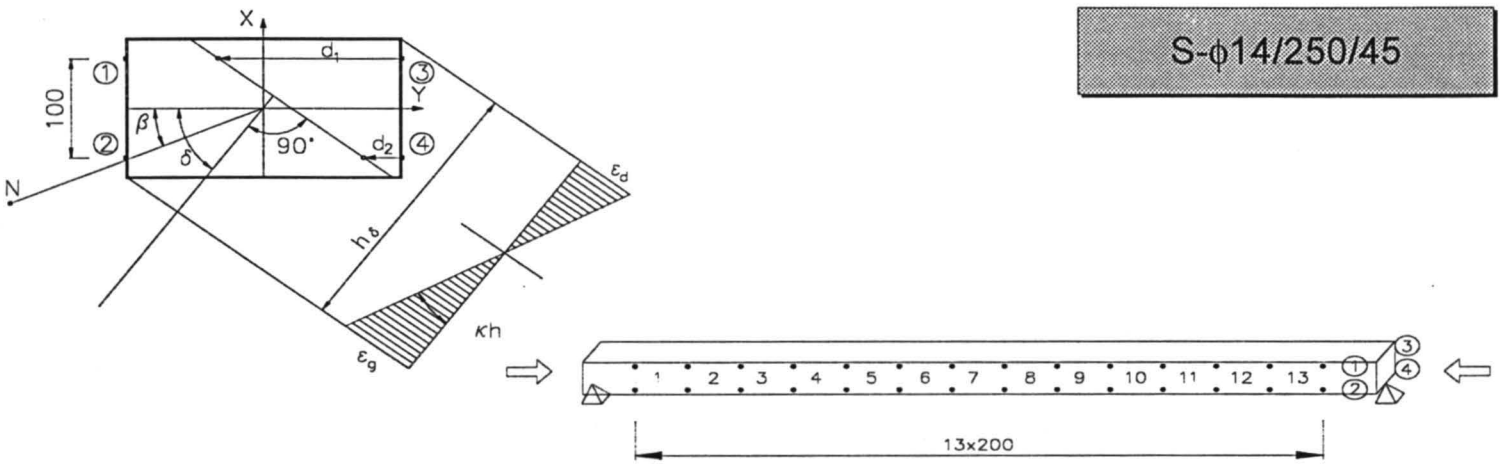
Tablica 2.1
Przemieszczenia osi słupa, kąt skręcenia przekroju α
i sieczny kąt orientacji płaszczyzny zginania δ

Nr obciążenia	Stan pierwszy ostatni średni	Siła N	Przekrój I				Przekrój II				Przekrój III				Przekrój IV				Przekrój V			
			v_x	v_y	α	δ	v_x	v_y	α	δ	v_x	v_y	α	δ	v_x	v_y	α	δ	v_x	v_y	α	δ
		kN	mm	mm	deg	deg	mm	mm	deg	deg	mm	mm	deg	deg	mm	mm	deg	deg	mm	mm	deg	deg
1	p	10	0.60	0.23	-0.012	68.81	0.99	0.29	-0.023	73.90	1.09	0.34	-0.012	72.65	0.98	0.30	0.004	73.00				
	o		0.62	0.23	-0.010	69.67	0.98	0.26	0.000	75.11	1.12	0.34	-0.014	73.34	1.01	0.33	-0.006	72.08				
	s		0.61	0.23	-0.009	69.44	0.99	0.27	-0.011	74.71	1.11	0.34	-0.014	73.00	1.00	0.31	-0.002	72.78				
2	p	20	1.80	0.66	-0.036	69.78	2.93	0.91	-0.010	72.77	3.17	0.99	-0.048	72.73	2.85	0.88	0.005	72.94				
	o		1.88	0.69	-0.034	69.77	3.07	0.96	-0.013	72.74	3.29	1.01	-0.022	72.95	3.00	0.92	0.001	73.00				
	s		1.86	0.68	-0.037	69.86	3.02	0.92	-0.002	73.01	3.26	1.00	-0.037	72.88	2.95	0.91	0.003	72.87				
3	p	30	3.96	1.41	-0.097	70.37	6.43	1.88	0.048	73.71	7.00	2.17	-0.103	72.80	6.40	1.87	0.049	73.75				
	o		4.14	1.46	-0.096	70.54	6.77	1.97	0.030	73.76	7.35	2.28	-0.112	72.78	6.73	1.96	0.044	73.79				
	s		4.10	1.45	-0.098	70.48	6.68	1.93	0.049	73.87	7.27	2.24	-0.109	72.85	6.66	1.93	0.045	73.81				
4	p	40	6.28	2.09	-0.105	71.59	10.41	2.82	0.113	74.84	11.38	3.28	-0.132	73.93	10.54	2.91	0.034	74.57				
	o		6.49	2.15	-0.103	71.67	10.77	2.93	0.106	74.81	11.75	3.37	-0.127	74.00	10.90	2.99	0.034	74.67				
	s		6.42	2.13	-0.107	71.62	10.65	2.89	0.109	74.83	11.62	3.33	-0.129	73.99	10.78	2.96	0.035	74.65				
5	p	50	8.62	2.80	-0.129	72.01	14.43	3.93	0.095	74.75	15.68	4.29	-0.168	74.70	14.54	3.85	0.025	75.18				
	o		8.94	2.90	-0.142	72.03	14.93	4.03	0.124	74.92	16.25	4.45	-0.183	74.69	15.06	3.97	0.030	75.22				
	s		8.85	2.87	-0.137	72.05	14.77	3.98	0.125	74.93	16.08	4.40	-0.182	74.70	14.90	3.94	0.028	75.19				
6	p	60	10.97	3.52	-0.152	72.22	18.50	4.89	0.160	75.20	20.15	5.50	-0.269	74.72	18.68	4.84	0.057	75.47				
	o		11.29	3.63	-0.160	72.19	19.06	5.07	0.149	75.11	20.76	5.69	-0.284	74.68	19.23	4.98	0.063	75.49				
	s		11.19	3.59	-0.158	72.20	18.86	4.98	0.165	75.22	20.56	5.62	-0.280	74.70	19.05	4.95	0.059	75.44				
7	p	5	2.33	0.58	0.058	76.01	4.07	0.95	0.066	76.88	4.27	1.02	0.060	76.52	4.05	1.00	0.056	76.17				
	o		2.25	0.55	0.059	76.18	3.93	0.92	0.060	76.77	4.11	0.98	0.072	76.60	3.91	0.97	0.046	76.11				
	s		2.28	0.57	0.059	76.09	3.99	0.94	0.056	76.71	4.17	1.00	0.065	76.53	3.96	0.98	0.053	76.14				
8	p	60	11.29	3.61	-0.161	72.24	19.08	4.95	0.179	75.44	20.73	5.65	-0.284	74.74	19.01	4.91	0.197	75.52				
	o		11.52	3.70	-0.172	72.19	19.46	5.03	0.194	75.52	21.16	5.78	-0.297	74.72	19.40	5.02	0.215	75.51				
	s		11.44	3.67	-0.169	72.20	19.33	5.01	0.182	75.48	21.02	5.75	-0.296	74.71	19.28	4.98	0.206	75.51				
9	p	70	13.52	4.34	-0.192	72.22	22.99	5.95	0.211	75.50	24.94	6.73	-0.304	74.89	22.94	5.85	0.299	75.69				
	o		13.77	4.38	-0.195	72.37	23.40	6.04	0.207	75.53	25.36	6.82	-0.298	74.96	23.35	5.93	0.311	75.74				
	s		13.65	4.38	-0.196	72.23	23.22	6.01	0.208	75.49	25.19	6.80	-0.310	74.88	23.17	5.92	0.301	75.68				
10	p	80	16.17	5.25	-0.259	72.03	27.59	7.25	0.239	75.28	29.99	8.13	-0.342	74.83	27.60	7.06	0.352	75.64				
	o		17.59	5.81	-0.293	71.72	30.31	8.14	0.266	74.96	33.08	9.24	-0.428	74.40	30.46	8.01	0.367	75.27				
	s		17.07	5.60	-0.276	71.83	29.32	7.82	0.248	75.06	31.94	8.83	-0.395	74.54	29.37	7.65	0.359	75.41				
11	p	85	21.33	6.89	-0.309	72.10	38.19	10.77	0.304	74.26	41.82	12.15	-0.572	73.80	38.54	10.50	0.517	74.76				
	o		21.74	6.35	-0.166	73.73	40.47	11.60	0.307	74.01	44.42	13.09	-0.602	73.58	40.96	11.37	0.538	74.49				
	s		21.57	6.56	-0.224	73.08	39.53	11.24	0.312	74.12	43.38	12.71	-0.593	73.67	39.98	11.03	0.529	74.58				
12	p	86	21.94	6.11	-0.111	74.44	41.42	11.87	0.311	74.00	45.51	13.44	-0.628	73.55	41.96	11.71	0.542	74.41				
	o		21.99	6.02	-0.083	74.68	41.79	12.01	0.306	73.97	45.92	13.59	-0.635	73.51	42.35	11.84	0.551	74.38				
	s		21.97	6.06	-0.097	74.57	41.63	11.96	0.302	73.97	45.73	13.52	-0.633	73.52	42.18	11.78	0.540	74.39				
13	p	87	22.13	5.87	-0.048	75.16	42.47	12.22	0.306	73.95	46.64	13.81	-0.646	73.51	43.04	12.04	0.559	74.37				
	o		22.28	5.64	0.022	75.78	43.31	12.51	0.305	73.89	47.49	14.09	-0.647	73.47	43.83	12.30	0.583	74.32				
	s		22.22	5.73	-0.004	75.53	42.95	12.38	0.303	73.92	47.13	13.97	-0.642	73.49	43.49	12.19	0.572	74.34				
14	p	88	22.49	5.37	0.093	76.58	44.50	12.86	0.321	73.88	48.84	14.53	-0.664	73.44	45.08	12.68	0.606	74.29				
	o		22.67	5.14	0.154	77.22	45.54	13.23	0.314	73.80	50.00	14.90	-0.670	73.41	46.20	13.02	0.618	74.26				
	s		22.59	5.24	0.128	76.94	45.10	13.07	0.313	73.84	49.50	14.74	-0.671	73.42	45.72	12.87	0.612	74.28				
15	1	89	22.97	5.23	-0.060	77.17	46.92	13.63	0.330	73.80	51.51	15.38	-0.702	73.38	47.55	13.38	0.646	74.28				
	2	89	22.99	5.24	-0.080	77.16	47.10	13.69	0.333	73.79	51.72	15.44	-0.701	73.38	47.75	13.44	0.648	74.28				
	3	89	23.03	5.25	-0.103	77.15	47.30	13.76	0.323	73.78	51.91	15.50	-0.697	73.38	47.93	13.47	0.661	74.30				
	4	89	23.06	5.26	-0.126	77.15	47.45	13.80	0.333	73.78	52.11	15.56	-0.704	73.38	48.11	13.52	0.660	74.31				
	5	89	23.10	5.27	-0.152	77.14	47.63	13.84	0.341	73.80	52.32	15.60	-0.701	73.40	48.29	13.58	0.662	74.30				
	6	89	23.24	5.32	-0.254	77.11	47.85	13.83	0.357	73.88	52.60	15.62	-0.712	73.46	48.52	13.58	0.674	74.37				
	7	89	23.24	5.32	-0.257	77.11	48.17	13.92	0.354	73.89	52.99	15.69	-0.702	73.51	48.88	13.66	0.671	74.38				
	8	89					48.58	14.03	0.346	73.89	53.48	15.81	-0.716	73.53	49.30	13.73	0.678	74.44				
	9	89					49.05	14.09	0.374	73.97	54.05	15.93	-0.723	73.58	49.84	13.81	0.691	74.51				
	10	89					49.49	14.18	0.372	74.01	54.60	16.06	-0.729	73.61	50.36	13.90	0.699	74.56				


0
10
20
30
40
50
60
70
0
5
10
15
20
25
v_x [mm]
S-ϕ14/250/45
Przekrój III
kierunek
płaszczyzny
obciążenia
β=22.5°
v_y [mm]


N [kN]
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
Przekrój III
v_x [mm]
0
10
20
30
40
50
60


N [kN]
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
X
α
O'
O
δ
v_x
Y
N
v_y
Przekrój III
v_y [mm]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18



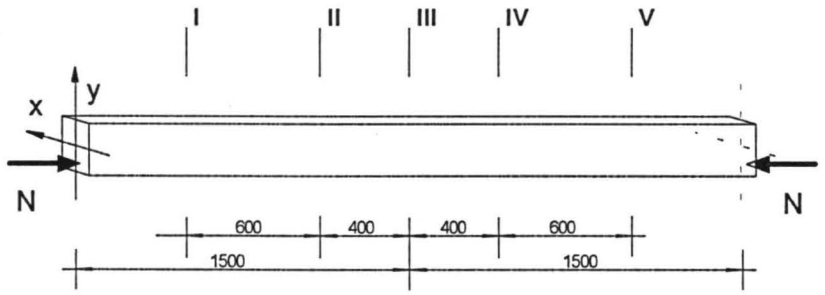
Tablica 2.2

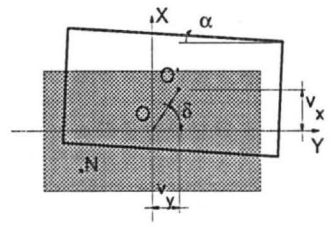
A. Odkształcenia pomierzone mechanicznym miernikiem nasadowym

Baza	Nr obciąż.	Siła N	Pomierzone odkształcenia lokalne ε [‰]													ε_m ‰	Wsp. zmien.
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
		kN															
1	1	10	0.00	0.01	-0.01	0.02	-0.01	0.01	0.01	-0.01	0.01	-0.01	-0.01	-0.01	0.01	0.00	
	2	20	0.08	0.05	0.03	0.06	0.03	0.02	0.00	0.04	0.03	0.03	0.01	0.01	0.04	0.03	0.658
	3	30	0.23	0.21	0.20	0.22	0.12	0.17	0.06	0.18	0.14	0.14	0.17	0.13	0.20	0.17	0.287
	4	40	0.37	0.37	0.39	0.45	0.29	0.37	0.22	0.38	0.30	0.30	0.36	0.29	0.37	0.34	0.174
	5	50	0.53	0.54	0.57	0.69	0.44	0.52	0.41	0.59	0.44	0.49	0.56	0.44	0.53	0.52	0.148
	6	60	0.65	0.69	0.72	0.90	0.59	0.76	0.59	0.81	0.60	0.67	0.76	0.61	0.67	0.69	0.135
	7	5	0.19	0.17	0.17	0.20	0.11	0.15	0.10	0.16	0.10	0.14	0.20	0.13	0.17	0.15	0.230
	8	60	0.66	0.68	0.75	0.90	0.58	0.78	0.61	0.82	0.60	0.69	0.77	0.62	0.70	0.70	0.135
	9	70	0.76	0.81	0.88	1.07	0.72	0.98	0.77	0.99	0.75	0.84	0.94	0.77	0.85	0.86	0.127
	10	80	0.88	0.97	1.10	1.46	1.02	1.27	1.17	1.36	1.07	1.19	1.30	0.98	1.07	1.14	0.148
	11	85	0.99	1.24	1.45	1.97	1.43	1.81	1.67	1.93	1.55	1.69	1.73	1.40	1.50	1.57	0.176
2	1	10	-0.08	-0.11	-0.10	-0.12	-0.10	-0.10	-0.13	-0.08	-0.11	-0.08	-0.09	-0.11	-0.09	-0.10	0.158
	2	20	-0.27	-0.31	-0.26	-0.31	-0.23	-0.26	-0.31	-0.22	-0.27	-0.22	-0.28	-0.27	-0.32	-0.27	0.127
	3	30	-0.47	-0.55	-0.45	-0.54	-0.45	-0.46	-0.54	-0.44	-0.49	-0.43	-0.48	-0.49	-0.48	-0.48	0.082
	4	40	-0.66	-0.77	-0.65	-0.74	-0.64	-0.67	-0.74	-0.64	-0.71	-0.65	-0.66	-0.69	-0.69	-0.68	0.062
	5	50	-0.89	-0.94	-0.86	-0.97	-0.85	-0.86	-0.94	-0.87	-0.93	-0.86	-0.88	-0.89	-0.91	-0.90	0.043
	6	60	-1.08	-1.24	-1.06	-1.19	-1.07	-1.08	-1.17	-1.09	-1.14	-1.12	-1.07	-1.11	-1.14	-1.12	0.048
	7	5	-0.25	-0.26	-0.20	-0.23	-0.23	-0.19	-0.24	-0.21	-0.22	-0.20	-0.20	-0.24	-0.23	-0.22	0.098
	8	60	-1.15	-1.26	-1.06	-1.20	-1.08	-1.07	-1.20	-1.10	-1.17	-1.13	-1.09	-1.08	-1.15	-1.13	0.054
	9	70	-1.25	-1.45	-1.24	-1.41	-1.27	-1.28	-1.39	-1.28	-1.37	-1.33	-1.26	-1.30	-1.35	-1.32	0.051
	10	80	-1.51	-1.73	-1.54	-1.82	-1.65	-1.62	-1.83	-1.68	-1.82	-1.81	-1.61	-1.62	-1.70	-1.69	0.065
	11	85	-1.67	-2.13	-1.87	-2.34	-2.18	-2.11	-2.47	-2.26	-2.40	-2.38	-2.17	-2.12	-2.22	-2.18	0.100
3	1	10	0.08	0.08	0.06	0.07	0.06	0.07	0.06	0.07	0.06	0.06	0.07	0.07	0.06	0.07	0.112
	2	20	0.24	0.37	0.23	0.25	0.20	0.26	0.24	0.24	0.20	0.21	0.20	0.25	0.27	0.24	0.184
	3	30	0.65	0.87	0.52	0.71	0.58	0.66	0.55	0.65	0.52	0.52	0.61	0.67	0.62	0.62	0.155
	4	40	1.03	1.35	0.81	1.14	1.01	1.10	0.91	1.04	0.93	0.93	0.95	1.07	1.00	1.02	0.130
	5	50	1.44	1.86	1.17	1.57	1.43	1.50	1.30	1.42	1.31	1.25	1.35	1.48	1.41	1.42	0.120
	6	60	1.81	2.32	1.51	2.00	1.86	1.93	1.70	1.81	1.73	1.62	1.75	1.88	1.82	1.83	0.108
	7	5	0.44	0.53	0.33	0.43	0.38	0.40	0.34	0.36	0.35	0.33	0.38	0.42	0.41	0.39	0.142
	8	60	1.86	2.37	1.54	2.03	1.90	1.98	1.74	1.83	1.78	1.67	1.79	1.93	1.88	1.87	0.106
	9	70	2.16	2.76	1.86	2.42	2.30	2.37	2.11	2.19	2.14	2.02	2.17	2.31	2.28	2.24	0.097
	10	80	2.48	3.21	2.20	3.31	2.87	2.88	3.05	2.64	3.01	2.60	2.77	2.83	2.80	2.82	0.106
	11	85	2.67	4.32	2.35	5.14	3.88	4.25	4.12	3.80	4.29	3.75	4.67	3.95	4.23	3.96	0.188
4	1	10	-0.03	-0.03	-0.05	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.03	-0.02	-0.03	-0.04	-0.02	-0.02	-0.03	
	2	20	-0.04	-0.04	-0.07	-0.07	-0.07	-0.06	-0.06	-0.04	-0.05	-0.05	-0.05	-0.03	-0.02	-0.05	
	3	30	-0.03	-0.04	-0.05	-0.05	-0.07	-0.03	-0.04	-0.03	-0.02	-0.02	-0.05	0.00	-0.02	-0.03	
	4	40	-0.01	-0.02	-0.04	-0.02	-0.06	-0.04	-0.03	-0.03	-0.01	0.01	-0.05	0.02	-0.02	-0.02	
	5	50	0.01	0.00	-0.04	-0.01	-0.06	-0.05	-0.03	-0.03	-0.02	0.02	-0.02	0.04	-0.01	-0.01	
	6	60	-0.06	0.02	-0.04	0.00	-0.07	-0.05	-0.04	-0.03	0.00	0.02	-0.02	0.05	-0.01	-0.02	
	7	5	-0.02	0.01	-0.02	0.03	0.00	0.00	-0.01	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01	-0.02	0.00	
	8	60	-0.01	0.00	-0.04	0.00	-0.08	-0.05	-0.06	-0.05	-0.01	0.00	-0.04	0.04	-0.02	-0.02	
	9	70	-0.01	0.01	-0.05	0.01	-0.08	-0.06	-0.09	-0.07	-0.01	0.02	-0.04	0.04	-0.01	-0.03	
	10	80	0.01	0.03	-0.03	0.10	-0.05	-0.04	0.04	-0.02	0.06	0.05	-0.01	0.08	0.02	0.02	
	11	85	0.04	0.19	0.03	0.36	0.13	0.21	0.23	0.21	0.24	0.31	0.23	0.28	0.24	0.21	

B. Wielkości obliczone na podstawie odkształceń podanych w części A

Nr obciąż.	Siła N	Wielkości uśrednione obliczone na podstawie ε_m								Wielkości lokalne obliczone na podstawie ε - baza 7							
		r_1	δ	d_1	d_2	r_2	ε_d	ε_g	κh_δ	r_1	δ	d_1	d_2	r_2	ε_d	ε_g	κh_δ
	kN	-	deg	mm	mm	-	‰	‰	‰	-	deg	mm	mm	-	‰	‰	‰
1	10	1.0000	74.75	254.8	-112.1	1.0000	0.093	-0.122	0.215	0.9697	76.19	272.1	-134.8	0.9892	0.098	-0.146	0.244
2	20	0.9996	74.14	289.5	-62.5	0.9999	0.310	-0.331	0.641	0.9998	72.64	253.7	-66.2	0.9999	0.313	-0.373	0.686
3	30	1.0000	74.94	352.1	-19.4	1.0000	0.770	-0.620	1.389	0.9999	72.10	285.6	-23.9	1.0000	0.689	-0.665	1.355
4	40	1.0000	75.76	385.0	-8.9	1.0000	1.252	-0.906	2.158	0.9999	74.07	335.8	-14.6	1.0000	1.134	-0.939	2.073
5	50	1.0000	76.26	404.2	-4.8	1.0000	1.745	-1.209	2.954	0.9999	75.43	372.7	-12.0	1.0000	1.613	-1.223	2.836
6	60	0.9999	76.55	412.4	-5.6	1.0000	2.241	-1.523	3.764	1.0000	76.09	391.2	-12.5	1.0000	2.107	-1.541	3.648
7	5	0.9995	76.57	419.6	0.9	0.9997	0.472	-0.307	0.779	0.9999	75.12	364.2	-12.2	0.9999	0.417	-0.317	0.734
8	60	0.9998	76.49	411.3	-4.9	0.9999	2.283	-1.545	3.828	1.0000	76.30	393.7	-16.6	1.0000	2.158	-1.585	3.743
9	70	0.9997	76.73	418.4	-5.6	0.9999	2.730	-1.821	4.551	0.9999	76.72	404.4	-19.1	1.0000	2.602	-1.879	4.470
10	80	1.0000	76.88	428.9	0.0	1.0000	3.474	-2.287	5.761	1.0000	76.38	415.6	3.0	1.0000	3.739	-2.478	6.217
11	85	1.0000	76.09	424.1	20.3	1.0000	4.822	-2.986	7.808	0.9992	76.25	425.6	17.0	0.9996	5.105	-3.269	8.373

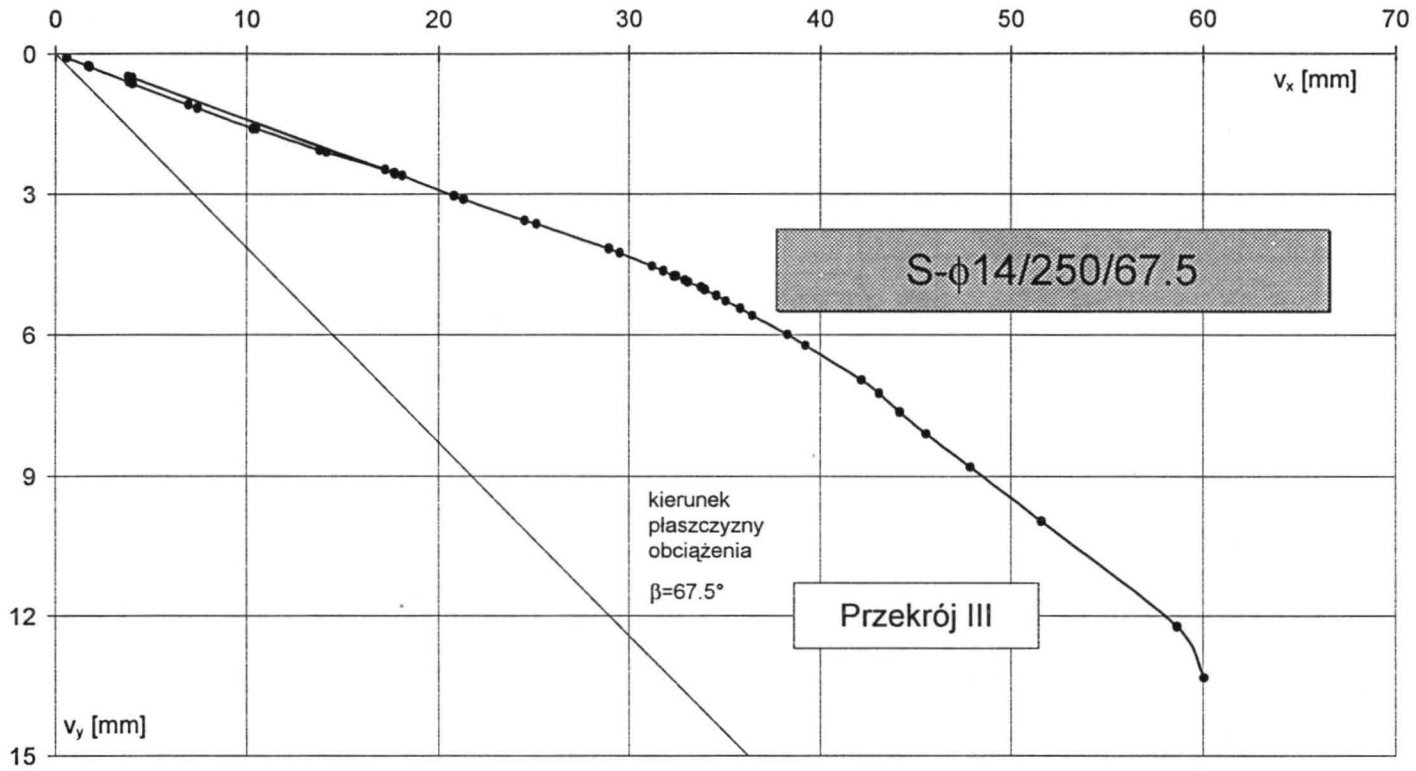


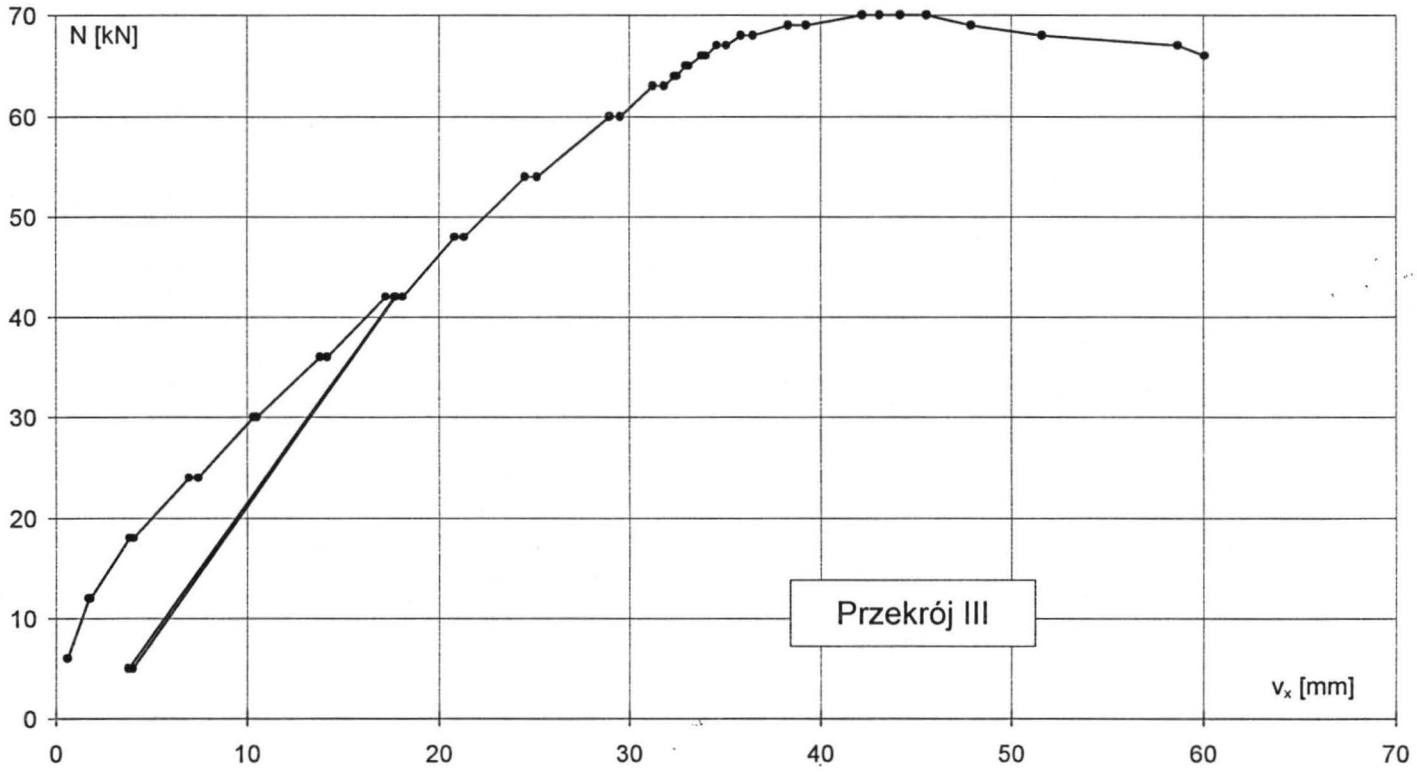


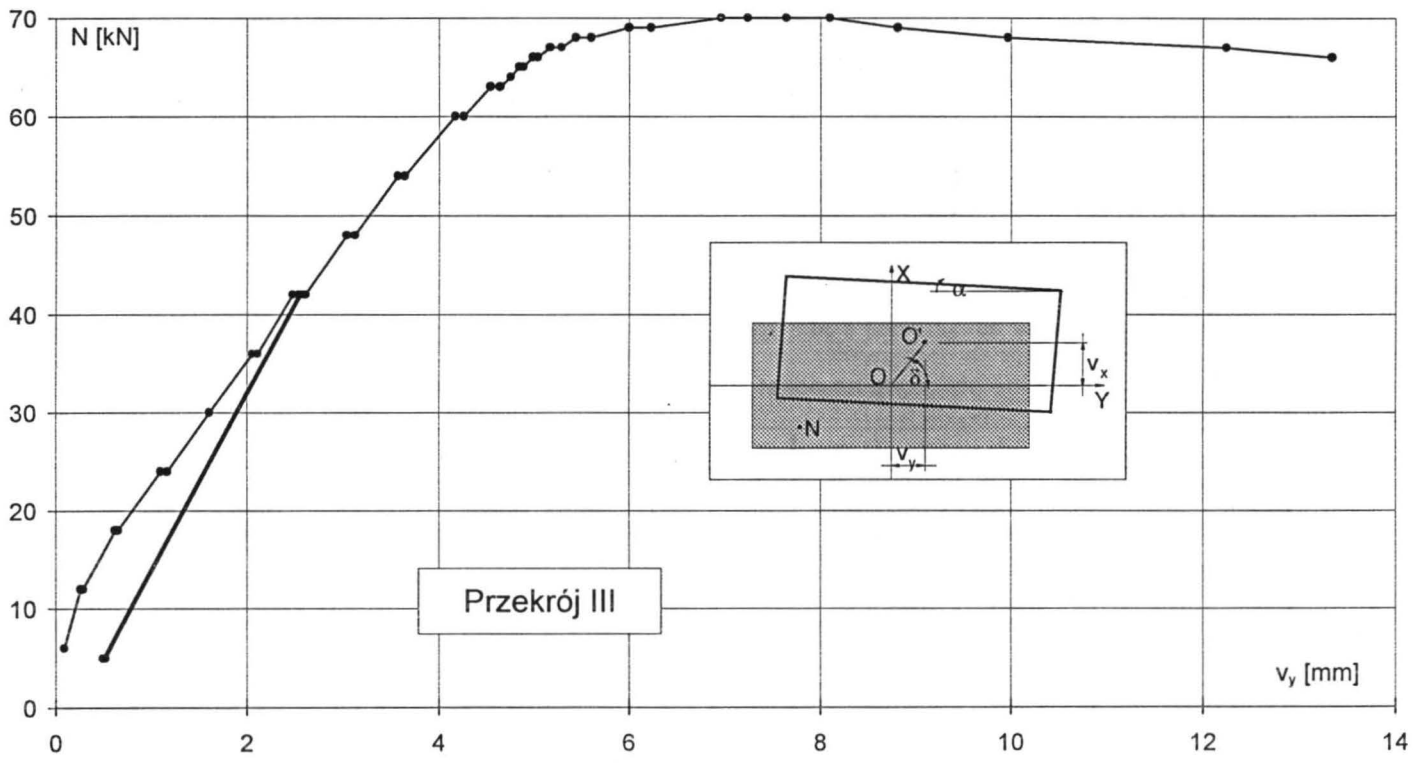
S-ϕ14/250/67.5

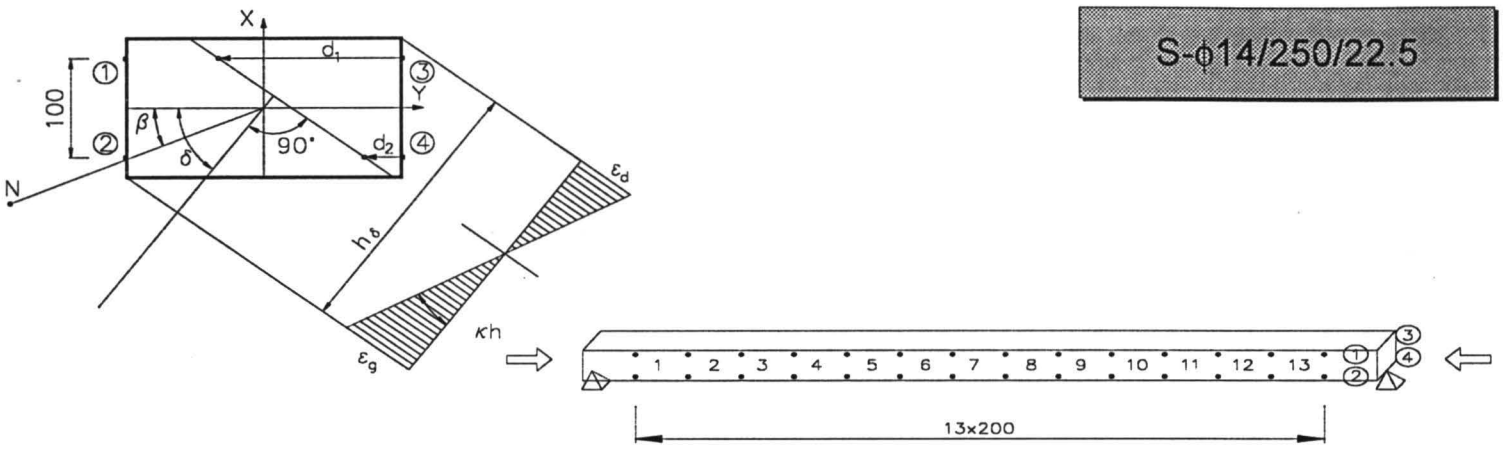
Tablica 3.1
Przemieszczenia osi słupa, kąt skręcenia przekroju α i sieczny kąt orientacji płaszczyzny zginania δ

Nr obciążenia	Stan pierwszy ostatni średni	Siła N	Przekrój I				Przekrój II				Przekrój III				Przekrój IV				Przekrój V			
			v_x	v_y	α	δ	v_x	v_y	α	δ	v_x	v_y	α	δ	v_x	v_y	α	δ	v_x	v_y	α	δ
		kN	mm	mm	deg	deg	mm	mm	deg	deg	mm	mm	deg	deg	mm	mm	deg	deg	mm	mm	deg	deg
1	p	6	0.30	0.05	-0.004	81.19	0.54	0.07	0.004	82.24	0.60	0.09	-0.011	81.68	0.55	0.05	-0.004	84.35	0.31	0.04	-0.006	82.96
	o		0.30	0.05	-0.003	80.41	0.55	0.07	-0.002	82.28	0.60	0.09	-0.011	81.68	0.56	0.07	-0.006	83.25	0.32	0.04	-0.008	82.75
	s		0.31	0.05	-0.005	80.56	0.55	0.08	-0.006	81.37	0.60	0.09	-0.016	81.15	0.55	0.06	-0.003	83.66	0.32	0.04	-0.007	82.73
2	p	12	0.93	0.17	-0.020	79.67	1.63	0.26	-0.025	80.87	1.73	0.26	-0.021	81.55	1.65	0.20	-0.002	83.21	0.99	0.15	-0.023	81.64
	o		0.94	0.16	-0.014	80.26	1.65	0.27	-0.022	80.82	1.78	0.28	-0.026	81.20	1.68	0.20	-0.006	83.09	1.02	0.15	-0.022	81.54
	s		0.93	0.16	-0.016	80.25	1.65	0.26	-0.020	81.06	1.77	0.27	-0.027	81.25	1.67	0.20	-0.004	83.26	1.01	0.15	-0.023	81.66
3	p	18	2.07	0.36	-0.033	80.11	3.55	0.54	-0.016	81.43	3.84	0.62	-0.041	80.84	3.63	0.39	0.037	83.94	2.25	0.31	-0.032	82.22
	o		2.19	0.38	-0.032	80.22	3.76	0.57	-0.019	81.40	4.05	0.65	-0.038	80.94	3.85	0.43	0.026	83.66	2.38	0.33	-0.032	82.21
	s		2.16	0.37	-0.032	80.22	3.70	0.56	-0.019	81.40	3.99	0.63	-0.034	81.05	3.79	0.42	0.026	83.69	2.35	0.32	-0.032	82.25
4	p	24	3.79	0.60	-0.050	81.06	6.46	0.87	-0.018	82.37	6.98	1.10	-0.095	81.05	6.59	0.68	0.057	84.08	4.04	0.51	-0.042	82.85
	o		4.05	0.63	-0.052	81.15	6.91	0.91	-0.024	82.52	7.45	1.17	-0.101	81.06	7.04	0.73	0.059	84.04	4.32	0.54	-0.045	82.91
	s		3.98	0.62	-0.051	81.20	6.78	0.89	-0.018	82.51	7.33	1.15	-0.096	81.06	6.91	0.72	0.058	84.09	4.25	0.53	-0.044	82.91
5	p	30	5.56	0.80	-0.047	81.81	9.57	1.13	0.024	83.25	10.36	1.61	-0.164	81.15	9.79	1.04	0.086	83.92	5.95	0.72	-0.053	83.10
	o		5.65	0.78	-0.050	82.10	9.71	1.11	0.033	83.48	10.52	1.61	-0.171	81.29	9.93	1.05	0.080	83.98	6.03	0.72	-0.047	83.22
	s		5.70	0.81	-0.052	81.88	9.78	1.14	0.033	83.35	10.62	1.65	-0.178	81.19	10.02	1.06	0.082	83.94	6.08	0.73	-0.051	83.17
6	p	36	7.46	1.03	-0.070	82.13	12.78	1.45	0.069	83.52	13.83	2.06	-0.230	81.51	13.09	1.41	0.099	83.83	7.89	0.93	-0.055	83.28
	o		7.66	1.06	-0.071	82.12	13.12	1.51	0.052	83.44	14.19	2.11	-0.230	81.55	13.43	1.43	0.106	83.91	8.11	0.96	-0.059	83.28
	s		7.60	1.05	-0.071	82.13	13.01	1.48	0.064	83.50	14.08	2.09	-0.229	81.56	13.33	1.43	0.103	83.88	8.04	0.95	-0.059	83.28
7	p	42	9.28	1.26	-0.083	82.25	15.96	1.86	0.064	83.34	17.22	2.48	-0.248	81.82	16.28	1.66	0.187	84.16	9.82	1.17	-0.071	83.19
	o		9.57	1.30	-0.086	82.24	16.43	1.91	0.077	83.37	17.73	2.57	-0.259	81.77	16.75	1.70	0.204	84.22	10.14	1.21	-0.074	83.18
	s		9.48	1.29	-0.083	82.25	16.28	1.88	0.076	83.40	17.56	2.54	-0.255	81.78	16.60	1.69	0.198	84.20	10.03	1.20	-0.074	83.18
8	p	5	2.11	0.18	0.026	85.03	3.93	0.47	-0.006	83.18	4.02	0.52	0.005	82.59	3.93	0.37	0.041	84.60	2.30	0.28	0.000	82.98
	o		1.99	0.17	0.030	85.07	3.72	0.45	0.001	83.13	3.81	0.49	0.008	82.73	3.74	0.37	0.030	84.33	2.17	0.27	0.003	82.92
	s		2.02	0.18	0.029	85.00	3.78	0.46	-0.004	83.12	3.87	0.50	0.005	82.61	3.79	0.37	0.034	84.44	2.20	0.28	0.000	82.87
9	p	42	9.55	1.30	-0.082	82.27	16.42	1.93	0.059	83.31	17.69	2.54	-0.254	81.83	16.75	1.70	0.193	84.19	10.11	1.20	-0.078	83.24
	o		9.77	1.32	-0.087	82.31	16.81	1.95	0.071	83.39	18.11	2.61	-0.267	81.79	17.13	1.72	0.203	84.27	10.34	1.23	-0.077	83.24
	s		9.70	1.31	-0.084	82.31	16.69	1.94	0.067	83.37	17.98	2.59	-0.263	81.80	17.01	1.71	0.202	84.25	10.28	1.22	-0.079	83.22
10	p	48	11.23	1.52	-0.100	82.28	19.34	2.21	0.087	83.49	20.83	3.04	-0.304	81.68	19.68	1.98	0.219	84.26	11.88	1.42	-0.092	83.20
	o		11.51	1.56	-0.102	82.29	19.80	2.25	0.090	83.51	21.33	3.12	-0.314	81.67	20.15	2.03	0.229	84.26	12.18	1.45	-0.091	83.21
	s		11.42	1.54	-0.100	82.31	19.64	2.23	0.092	83.51	21.16	3.09	-0.314	81.68	19.99	2.01	0.223	84.25	12.08	1.44	-0.093	83.19
11	p	54	13.23	1.79	-0.113	82.29	22.73	2.51	0.140	83.71	24.53	3.57	-0.355	81.71	23.19	2.38	0.246	84.13	13.99	1.67	-0.094	83.17
	o		13.57	1.83	-0.111	82.31	23.31	2.57	0.148	83.72	25.14	3.64	-0.345	81.76	23.77	2.46	0.254	84.10	14.34	1.73	-0.095	83.13
	s		13.44	1.81	-0.110	82.31	23.10	2.55	0.139	83.70	24.91	3.61	-0.347	81.75	23.55	2.43	0.254	84.11	14.20	1.70	-0.093	83.16
12	p	60	15.63	2.11	-0.119	82.30	26.85	3.00	0.176	83.63	28.98	4.17	-0.407	81.82	27.39	2.85	0.338	84.07	16.44	2.01	-0.098	83.01
	o		15.93	2.17	-0.123	82.25	27.37	3.07	0.175	83.59	29.54	4.26	-0.413	81.80	27.90	2.91	0.353	84.05	16.77	2.06	-0.100	82.99
	s		15.81	2.14	-0.121	82.28	27.17	3.05	0.169	83.59	29.31	4.21	-0.408	81.82	27.69	2.88	0.349	84.07	16.64	2.05	-0.099	82.99
13	p	63	16.83	2.31	-0.131	82.18	28.94	3.32	0.189	83.46	31.24	4.54	-0.445	81.74	29.47	3.10	0.377	83.99	17.68	2.21	-0.105	82.87
	o		17.13	2.36	-0.133	82.15	29.45	3.37	0.197	83.46	31.81	4.64	-0.458	81.70	29.99	3.16	0.387	83.99	18.01	2.26	-0.107	82.85
	s		17.01	2.34	-0.135	82.17	29.24	3.35	0.194	83.47	31.57	4.59	-0.452	81.73	29.78	3.13	0.380	83.99	17.88	2.24	-0.106	82.86
14	p	64	17.44	2.42	-0.144	82.11	29.96	3.46	0.196	83.42	32.37	4.75	-0.479	81.66	30.51	3.21	0.379	83.99	18.33	2.31	-0.111	82.83
	o		17.49	2.42	-0.146	82.11	30.05	3.47	0.199	83.42	32.46	4.75	-0.476	81.67	30.60	3.24	0.386	83.96	18.37	2.31	-0.109	82.82
	s		17.48	2.42	-0.146	82.11	30.02	3.47	0.191	83.40	32.43	4.76	-0.484	81.65	30.57	3.23	0.384	83.97	18.36	2.31	-0.110	82.83
15	p	65	17.72	2.47	-0.147	82.08	30.47	3.53	0.202	83.39	32.92	4.84	-0.485	81.63	31.02	3.30	0.387	83.93	18.61	2.35	-0.110	82.80
	o		17.81	2.48	-0.145	82.08	30.62	3.55	0.199	83.38	33.09	4.88	-0.497	81.62	31.19	3.32	0.381	83.93	18.71	2.37	-0.111	82.79
	s		17.78	2.48	-0.149	82.07	30.56	3.54	0.200	83.38	33.02	4.87	-0.492	81.62	31.12	3.31	0.387	83.92	18.67	2.36	-0.112	82.79
16	p	66	18.17	2.55	-0.152	82.01	31.25	3.64	0.210	83.35	33.77	4.99	-0.505	81.60	31.80	3.41	0.395	83.88	19.06	2.43	-0.114	82.75
	o		18.29	2.57	-0.153	82.01	31.45	3.68	0.218	83.33	33.99	5.04	-0.507	81.56	32.02	3.45	0.393	83.84	19.19	2.45	-0.114	82.72
	s		18.24	2.56	-0.154	82.01	31.36	3.66	0.216	83.35	33.90	5.02	-0.502	81.58	31.93	3.44	0.395	83.86	19.14	2.45	-0.116	82.71
17	p	67	18.58	2.63	-0.157	81.93	31.97	3.75	0.228	83.31	34.58	5.17	-0.514	81.50	32.56	3.56	0.394	83.75	19.49	2.54	-0.120	82.58
	o		18.78	2.69	-0.161	81.85	32.37	3.84	0.225	83.23	35.07	5.29	-0.517	81.42	33.08	3.71	0.383	83.61	19.76	2.61	-0.124	82.48
	s		18.70	2.67	-0.160	81.87	32.21	3.82	0.224	83.24	34.88	5.25	-0.518	81.45	32.88	3.66	0.387	83.65	19.66	2.59	-0.124	82.51
18	p	68	19.18	2.77	-0.171	81.78	33.05	3.93	0.242	83.21	35.85	5.44	-0.520	81.37	33.82	3.84	0.382	83.53	20.17	2.68	-0.130	82.42
	o		19.48	2.85	-0.179	81.68	33.61	4.06	0.245	83.12	36.47	5.60	-0.528	81.28	34.44	3.98	0.372	83.40	20.52	2.77	-0.135	82.32
	s		19.34	2.81	-0.174	81.74	33.35	4.00	0.238	83.15	36.18	5.52	-0.527	81.32	34.14	3.91	0.378	83.47	20.35	2.72	-0.132	82.38
19	p	69	20.31	3.05	-0.195	81.45	35.23	4.39	0.243	82.90	38.29	6.00	-0.539	81.10	36.14	4.35	0.371	83.14	21.39	2.98	-0.147	82.06
	o		20.79	3.19	-0.210	81.27	36.13	4.61	0.239	82.73	39.25	6.23	-0.555	80.99	37.03	4.59	0.354	82.93	21.85	3.11	-0.159	81.89
	s		20.58	3.13	-0.203	81.36	35.74	4.51	0.244	82.82	38.85	6.13	-0.550	81.03	36.65	4.49	0.359	83.01	21.66	3.06	-0.153	81.97
20	1	70	22.30	4.02	-0.547	79.78	38.80	5.25	0.210	82.30	42.17	6.96	-0.614	80.62	39.74	5.29	0.337	82.42				
	2	70	22.67	4.32	-0.687	79.20	39.53	5.46	0.198	82.13	43.08	7.24	-0.630	80.47	40.65	5.56	0.337	82.21				
	3	70	23.11	4.68	-0.851	78.56	40.42	5.75	0.182	81.90	44.18	7.64	-0.684	80.19	41.78	5.92	0.341	81.93				
	4	70	23.65	5.11	-1.049	77.81	41.50	6.09	0.168	81.65	45.57	8.10	-0.741	79.91	43.20	6.41	0.338	81.56				
	5	69	24.32	5.56	-1.327	77.11	43.25	6.56	0.154	81.38	47.89	8.81	-0.833	79.58	45.27	7.08	0.318	81.11				
	6	68	24.90	5.65	-1.683	77.21	46.28	7.37	0.135	80.95	51.60	9.97	-0.973	79.07	48.37	8.36	0.278	80.20				
	7	67	26.03	5.82	-2.360	77.40	52.19	11.20	-1.504	77.89	58.69	12.24	-1.296	78.22	54.20	10.60	0.224	78.94				
	8	66	26.04	5.82	-2.363	77.40	52.94	11.99	-1.678	77.24	60.06	13.34	-1.744	77.48	55.23	11.26	0.083	78.48				


0
10
20
30
40
50
60
70
0
3
6
9
12
15
v_x [mm]
v_y [mm]
S-ϕ14/250/67.5
kierunek
płaszczyzny
obciążenia
β=67.5°
Przekrój III


70
60
50
40
30
20
10
0
N [kN]
Przekrój III
v_x [mm]
0
10
20
30
40
50
60
70


70
60
50
40
30
20
10
0
N [kN]
X
α
O'
O
δ
v_x
Y
N
v_y
Przekrój III
v_y [mm]
0
2
4
6
8
10
12
14



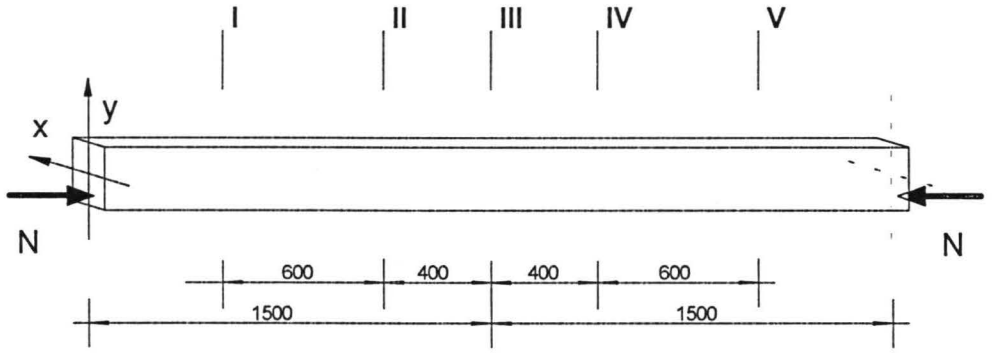
Tablica 1.2

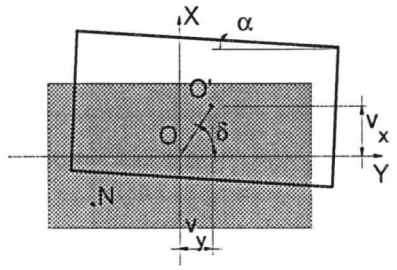
A. Odkształcenia pomierzone mechanicznym miernikiem nasadowym

Baza	Nr obciąż.	Siła N	Pomierzone odkształcenia lokalne ε [‰]													ε_m ‰	Wsp. zmien.
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
		kN															
	1	10	-0.04	-0.03	-0.04	-0.02	-0.01	-0.02	0.00	-0.06	-0.05	-0.02	-0.02	-0.02	-0.05	-0.03	0.600
	2	20	-0.07	-0.06	-0.08	-0.08	-0.06	-0.06	-0.08	-0.10	-0.11	-0.07	-0.07	-0.06	-0.07	-0.08	0.209
	3	30	-0.07	-0.09	-0.09	-0.11	-0.08	-0.10	-0.11	-0.13	-0.13	-0.11	-0.08	-0.08	-0.10	-0.10	0.194
	4	50	-0.08	-0.11	-0.13	-0.12	-0.12	-0.14	-0.12	-0.18	-0.22	-0.17	-0.14	-0.12	-0.13	-0.14	0.259
	5	70	-0.08	-0.13	-0.15	-0.16	-0.12	-0.15	-0.14	-0.21	-0.21	-0.20	-0.17	-0.15	-0.16	-0.16	0.235
1	6	80	-0.09	-0.13	-0.16	-0.17	-0.12	-0.16	-0.13	-0.21	-0.23	-0.22	-0.18	-0.16	-0.15	-0.16	0.250
	7	90	-0.10	-0.15	-0.17	-0.15	-0.13	-0.13	-0.12	-0.18	-0.22	-0.21	-0.20	-0.17	-0.16	-0.16	0.223
	8	50	-0.05	-0.11	-0.14	-0.11	-0.10	-0.11	-0.11	-0.14	-0.19	-0.12	-0.15	-0.12	-0.12	-0.12	0.265
	9	90	-0.09	-0.13	-0.16	-0.14	-0.11	-0.12	-0.11	-0.18	-0.22	-0.20	-0.20	-0.16	-0.16	-0.15	0.263
	10	100	-0.08	-0.13	-0.15	-0.11	-0.08	-0.07	-0.05	-0.13	-0.21	-0.19	-0.17	-0.16	-0.16	-0.13	0.379
	11	105	-0.02	0.00	0.03	0.10	0.09	0.17	0.22	0.14	0.00	-0.05	-0.01	-0.06	0.01	0.05	1.846
	1	10	-0.08	-0.07	-0.06	-0.06	-0.04	-0.07	-0.08	-0.09	-0.05	-0.08	-0.08	-0.08	-0.10	-0.07	0.227
	2	20	-0.21	-0.19	-0.19	-0.22	-0.16	-0.19	-0.20	-0.23	-0.13	-0.20	-0.19	-0.19	-0.23	-0.20	0.140
	3	30	-0.38	-0.37	-0.36	-0.38	-0.32	-0.36	-0.38	-0.42	-0.31	-0.36	-0.35	-0.36	-0.44	-0.37	0.095
	4	50	-0.74	-0.74	-0.74	-0.75	-0.68	-0.74	-0.71	-0.83	-0.62	-0.71	-0.69	-0.72	-0.84	-0.73	0.079
	5	70	-1.16	-1.16	-1.16	-1.14	-1.05	-1.16	-1.09	-1.28	-1.04	-1.07	-1.07	-1.11	-1.27	-1.14	0.067
2	6	80	-1.40	-1.43	-1.41	-1.37	-1.27	-1.42	-1.30	-1.54	-1.26	-1.29	-1.29	-1.33	-1.51	-1.37	0.066
	7	90	-1.66	-1.71	-1.68	-1.62	-1.53	-1.68	-1.52	-1.84	-1.47	-1.50	-1.54	-1.57	-1.79	-1.62	0.071
	8	50	-1.21	-1.20	-1.18	-1.13	-1.04	-1.18	-1.02	-1.29	-0.95	-1.01	-1.04	-1.07	-1.26	-1.12	0.095
	9	90	-1.72	-1.73	-1.73	-1.66	-1.57	-1.74	-1.57	-1.89	-1.51	-1.53	-1.57	-1.62	-1.86	-1.67	0.073
	10	100	-1.98	-2.00	-2.02	-1.94	-1.84	-2.15	-1.89	-2.22	-1.81	-1.77	-1.83	-1.88	-2.17	-1.96	0.074
	11	105	-2.25	-2.56	-2.63	-2.55	-2.49	-2.83	-2.55	-3.02	-2.36	-2.21	-2.34	-2.27	-2.79	-2.53	0.097
	1	10	0.05	0.07	0.07	0.07	0.06	0.04	0.05	0.04	0.06	0.04	0.09	0.06	0.09	0.06	0.281
	2	20	0.16	0.21	0.22	0.31	0.17	0.11	0.16	0.12	0.15	0.15	0.22	0.17	0.23	0.18	0.294
	3	30	0.35	0.53	0.44	0.51	0.35	0.46	0.31	0.30	0.42	0.35	0.51	0.39	0.55	0.42	0.205
	4	50	0.92	1.09	0.99	1.18	0.84	1.24	0.66	0.74	1.11	0.87	1.07	0.93	1.17	0.99	0.180
	5	70	1.42	1.69	1.60	1.84	1.43	1.96	1.04	1.22	1.79	1.42	1.64	1.48	1.81	1.56	0.168
3	6	80	1.71	2.02	1.94	2.19	1.76	2.38	1.25	1.50	2.13	1.74	1.98	1.79	2.13	1.89	0.162
	7	90	2.03	2.39	2.31	2.59	2.14	2.85	1.52	1.86	2.52	2.09	2.37	2.13	2.51	2.25	0.154
	8	50	1.40	1.59	1.54	1.71	1.38	1.85	0.94	1.21	1.59	1.35	1.55	1.38	1.69	1.48	0.161
	9	90	2.08	2.43	2.37	2.64	2.20	2.92	1.53	1.92	2.59	2.15	2.40	2.16	2.53	2.30	0.154
	10	100	2.40	2.88	2.85	3.17	2.59	4.03	1.78	2.31	3.33	2.51	2.85	2.53	2.99	2.79	0.197
	11	105	2.56	4.89	3.83	5.26	3.97	6.60	3.15	3.41	5.93	3.15	5.00	2.75	4.95	4.27	0.297
	1	10	0.02	0.02	-0.01	0.04	0.02	0.00	-0.01	0.05	-0.01	0.00	0.02	0.02	0.00	0.01	1.561
	2	20	0.04	0.07	0.02	0.10	0.25	0.03	0.04	0.03	0.02	0.05	0.05	0.03	0.08	0.06	0.983
	3	30	0.14	0.20	0.09	0.22	0.13	0.19	0.05	0.18	0.08	0.21	0.10	0.11	0.16	0.14	0.383
	4	50	0.34	0.46	0.29	0.50	0.33	0.50	0.20	0.50	0.27	0.52	0.28	0.31	0.41	0.38	0.288
	5	70	0.56	0.68	0.50	0.82	0.55	0.77	0.31	0.79	0.42	0.76	0.39	0.51	0.63	0.59	0.280
4	6	80	0.65	0.77	0.60	0.84	0.66	0.88	0.38	0.92	0.48	0.86	0.45	0.60	0.71	0.68	0.256
	7	90	0.74	0.89	0.70	0.94	0.78	1.02	0.52	1.06	0.57	1.00	0.54	0.70	0.81	0.79	0.233
	8	50	0.48	0.57	0.43	0.63	0.50	0.65	0.23	0.68	0.36	0.63	0.33	0.44	0.51	0.50	0.276
	9	90	0.76	0.90	0.70	0.96	0.81	1.05	0.45	1.07	0.59	1.00	0.52	0.64	0.82	0.79	0.256
	10	100	0.86	1.04	0.83	1.12	0.94	1.35	0.52	1.31	0.66	1.06	0.63	0.86	0.92	0.93	0.266
	11	105	1.13	1.43	1.24	1.72	1.46	2.11	0.93	2.11	1.19	1.57	1.01	1.02	1.38	1.41	0.275

B. Wielkości obliczone na podstawie odkształceń podanych w części A

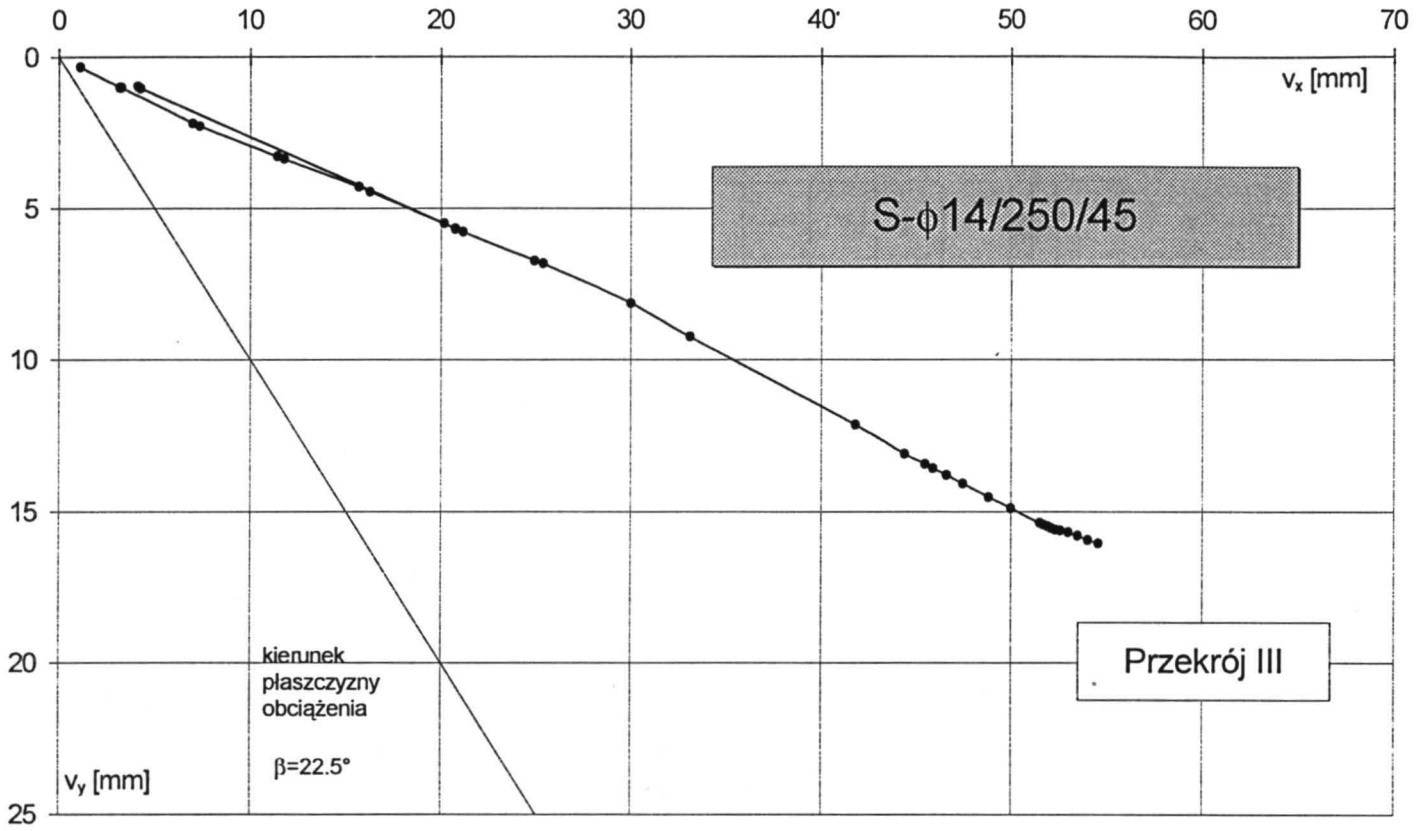
Nr obciąż.	Siła N	Wielkości uśrednione obliczone na podstawie ε_m								Wielkości lokalne obliczone na podstawie ε - baza 7							
		r_1	δ	d_1	d_2	r_2	ε_d	ε_g	κh_δ	r_1	δ	d_1	d_2	r_2	ε_d	ε_g	κh_δ
	kN	-	deg	mm	mm	-	‰	‰	‰	-	deg	mm	mm	-	‰	‰	‰
1	10	0.9937	55.20	172.6	28.7	0.9985	0.069	-0.084	0.153	0.9886	71.46	243.1	-55.2	0.9941	0.073	-0.093	0.165
2	20	0.9999	50.69	178.7	56.6	1.0000	0.209	-0.223	0.431	0.9999	52.44	168.2	38.2	1.0000	0.190	-0.230	0.421
3	30	0.9995	53.97	205.0	67.5	1.0000	0.482	-0.436	0.918	1.0000	58.14	185.8	24.9	0.9999	0.379	-0.444	0.823
4	50	0.9997	53.85	222.2	85.3	1.0000	1.120	-0.870	1.990	0.9933	58.44	211.3	48.5	0.9979	0.827	-0.812	1.639
5	70	1.0000	55.50	232.0	84.7	1.0000	1.790	-1.358	3.148	0.9927	59.88	220.2	47.9	0.9974	1.313	-1.253	2.565
6	80	0.9999	56.65	234.1	82.1	1.0000	2.175	-1.649	3.824	0.9911	60.71	226.1	47.8	0.9966	1.592	-1.492	3.084
7	90	0.9999	57.33	237.1	81.1	1.0000	2.594	-1.957	4.551	0.9898	60.58	231.3	54.0	0.9957	1.940	-1.740	3.680
8	50	1.0000	57.93	234.7	75.1	1.0000	1.715	-1.345	3.060	0.9930	61.64	223.3	38.0	0.9975	1.198	-1.178	2.376
9	90	1.0000	57.86	238.4	79.2	1.0000	2.660	-2.018	4.678	0.9912	61.83	232.7	45.9	0.9963	1.959	-1.809	3.769
10	100	0.9999	58.44	242.8	80.0	1.0000	3.215	-2.391	5.606	0.9874	63.46	241.1	40.9	0.9937	2.338	-2.158	4.496
11	105	0.9989	58.97	258.3	92.0	0.9994	4.817	-3.203	8.020	0.9977	64.53	267.5	57.6	0.9976	3.941	-3.066	7.008

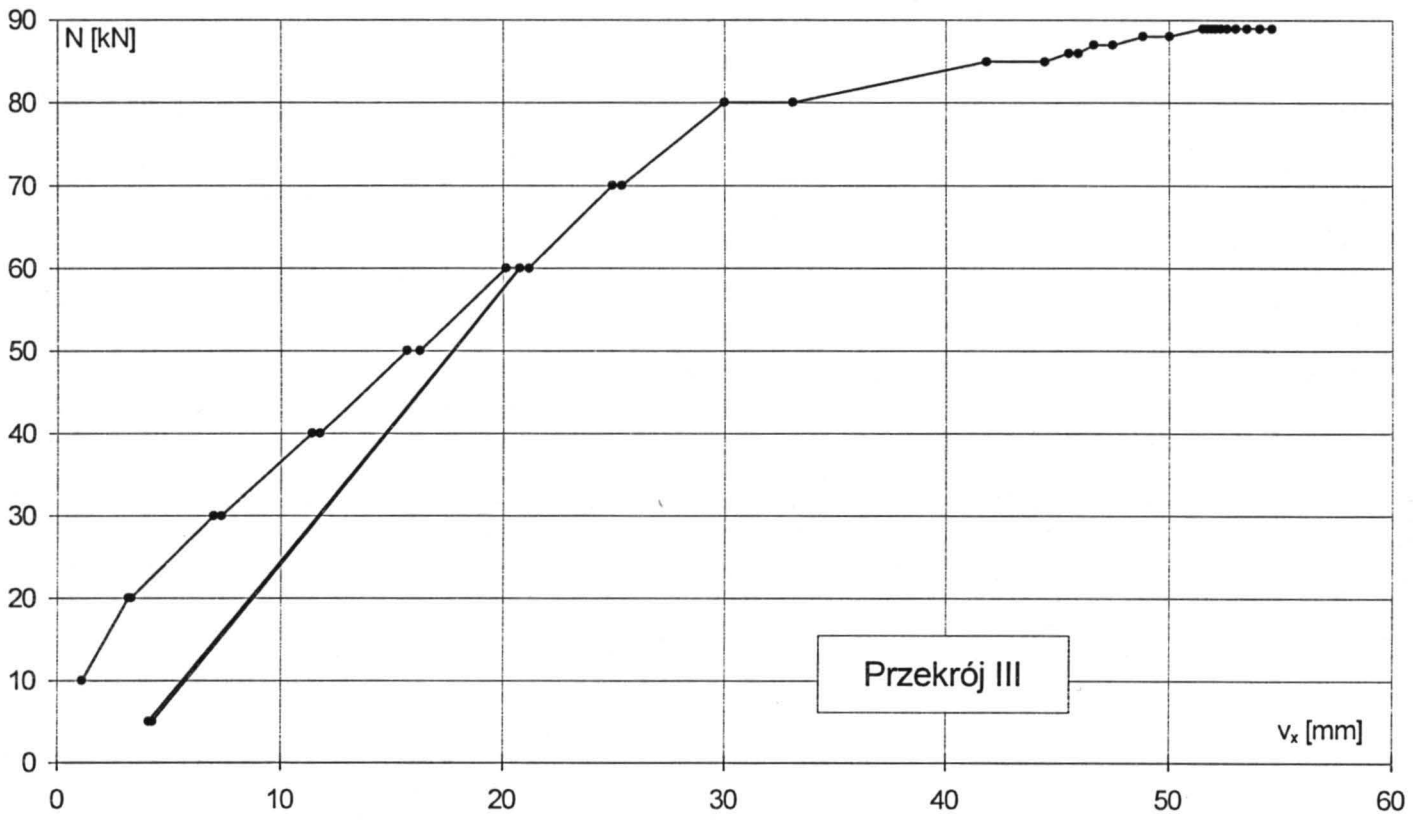


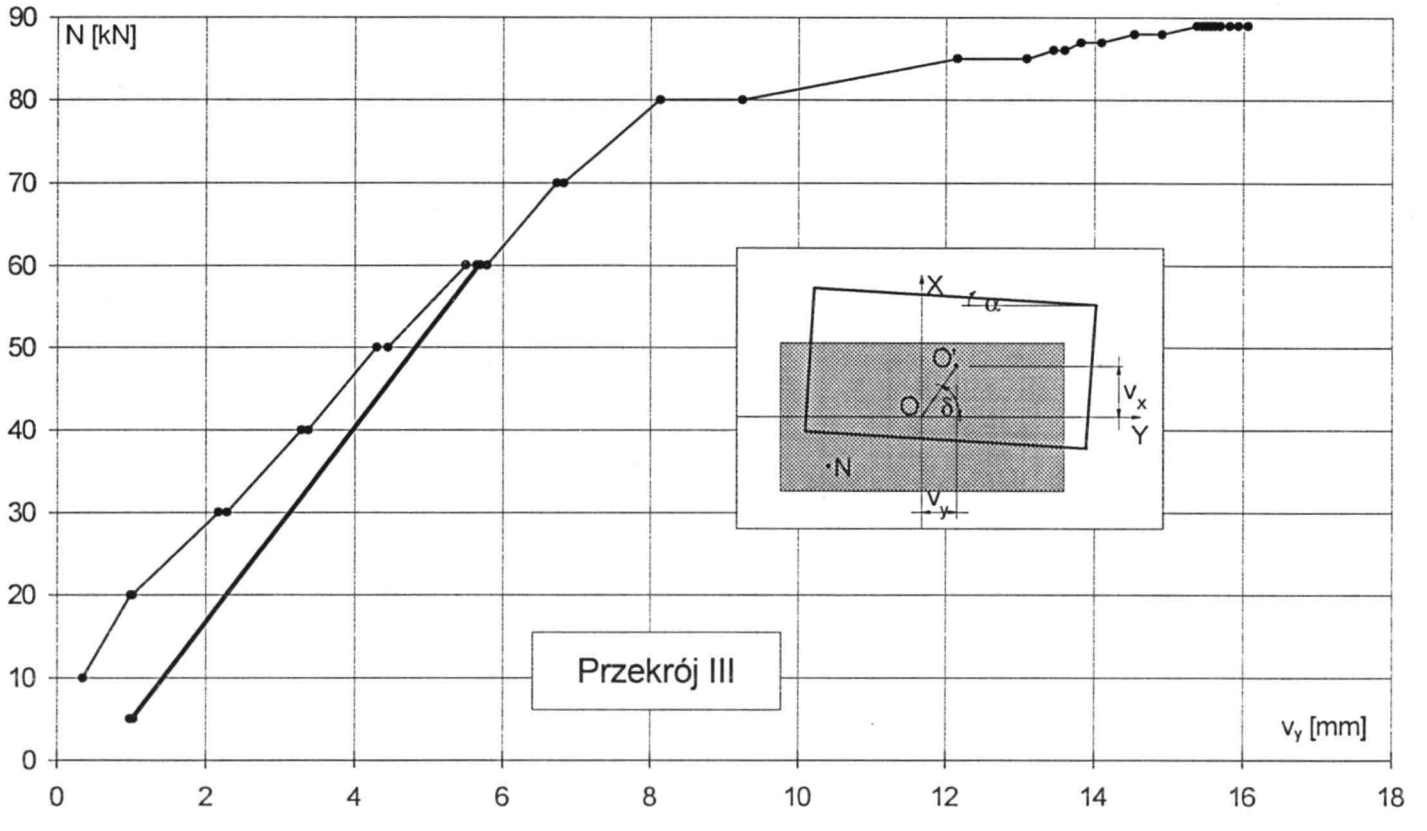


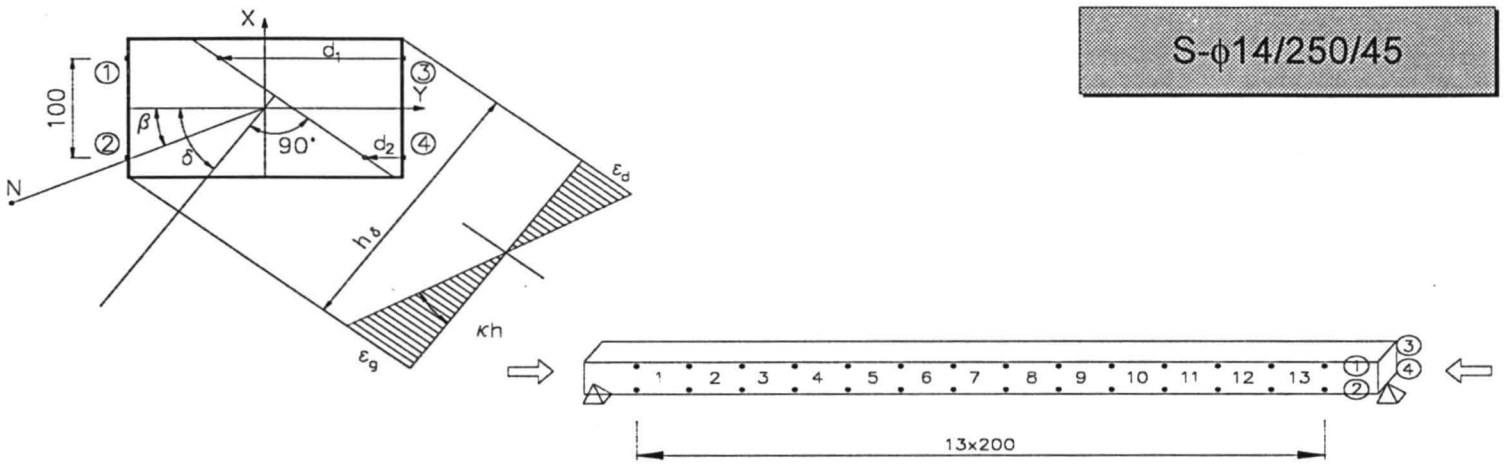
Tablica 2.1
Przemieszczenia osi słupa, kąt skręcenia przekroju α i sieczny kąt orientacji płaszczyzny zginania δ

Nr obciążenia	Stan pierwszy ostatni średni	Siła N	Przekrój I				Przekrój II				Przekrój III				Przekrój IV				Przekrój V			
			v_x	v_y	α	δ	v_x	v_y	α	δ	v_x	v_y	α	δ	v_x	v_y	α	δ	v_x	v_y	α	δ
		kN	mm	mm	deg	deg	mm	mm	deg	deg	mm	mm	deg	deg	mm	mm	deg	deg	mm	mm	deg	deg
1	p	10	0.60	0.23	-0.012	68.81	0.99	0.29	-0.023	73.90	1.09	0.34	-0.012	72.65	0.98	0.30	0.004	73.00				
	o		0.62	0.23	-0.010	69.67	0.98	0.26	0.000	75.11	1.12	0.34	-0.014	73.34	1.01	0.33	-0.006	72.08				
	s		0.61	0.23	-0.009	69.44	0.99	0.27	-0.011	74.71	1.11	0.34	-0.014	73.00	1.00	0.31	-0.002	72.78				
2	p	20	1.80	0.66	-0.036	69.78	2.93	0.91	-0.010	72.77	3.17	0.99	-0.048	72.73	2.85	0.88	0.005	72.94				
	o		1.88	0.69	-0.034	69.77	3.07	0.96	-0.013	72.74	3.29	1.01	-0.022	72.95	3.00	0.92	0.001	73.00				
	s		1.86	0.68	-0.037	69.86	3.02	0.92	-0.002	73.01	3.26	1.00	-0.037	72.88	2.95	0.91	0.003	72.87				
3	p	30	3.96	1.41	-0.097	70.37	6.43	1.88	0.048	73.71	7.00	2.17	-0.103	72.80	6.40	1.87	0.049	73.75				
	o		4.14	1.46	-0.096	70.54	6.77	1.97	0.030	73.76	7.35	2.28	-0.112	72.78	6.73	1.96	0.044	73.79				
	s		4.10	1.45	-0.098	70.48	6.68	1.93	0.049	73.87	7.27	2.24	-0.109	72.85	6.66	1.93	0.045	73.81				
4	p	40	6.28	2.09	-0.105	71.59	10.41	2.82	0.113	74.84	11.38	3.28	-0.132	73.93	10.54	2.91	0.034	74.57				
	o		6.49	2.15	-0.103	71.67	10.77	2.93	0.106	74.81	11.75	3.37	-0.127	74.00	10.90	2.99	0.034	74.67				
	s		6.42	2.13	-0.107	71.62	10.65	2.89	0.109	74.83	11.62	3.33	-0.129	73.99	10.78	2.96	0.035	74.65				
5	p	50	8.62	2.80	-0.129	72.01	14.43	3.93	0.095	74.75	15.68	4.29	-0.168	74.70	14.54	3.85	0.025	75.18				
	o		8.94	2.90	-0.142	72.03	14.93	4.03	0.124	74.92	16.25	4.45	-0.183	74.69	15.06	3.97	0.030	75.22				
	s		8.85	2.87	-0.137	72.05	14.77	3.98	0.125	74.93	16.08	4.40	-0.182	74.70	14.90	3.94	0.028	75.19				
6	p	60	10.97	3.52	-0.152	72.22	18.50	4.89	0.160	75.20	20.15	5.50	-0.269	74.72	18.68	4.84	0.057	75.47				
	o		11.29	3.63	-0.160	72.19	19.06	5.07	0.149	75.11	20.76	5.69	-0.284	74.68	19.23	4.98	0.063	75.49				
	s		11.19	3.59	-0.158	72.20	18.86	4.98	0.165	75.22	20.56	5.62	-0.280	74.70	19.05	4.95	0.059	75.44				
7	p	5	2.33	0.58	0.058	76.01	4.07	0.95	0.066	76.88	4.27	1.02	0.060	76.52	4.05	1.00	0.056	76.17				
	o		2.25	0.55	0.059	76.18	3.93	0.92	0.060	76.77	4.11	0.98	0.072	76.60	3.91	0.97	0.046	76.11				
	s		2.28	0.57	0.059	76.09	3.99	0.94	0.056	76.71	4.17	1.00	0.065	76.53	3.96	0.98	0.053	76.14				
8	p	60	11.29	3.61	-0.161	72.24	19.08	4.95	0.179	75.44	20.73	5.65	-0.284	74.74	19.01	4.91	0.197	75.52				
	o		11.52	3.70	-0.172	72.19	19.46	5.03	0.194	75.52	21.16	5.78	-0.297	74.72	19.40	5.02	0.215	75.51				
	s		11.44	3.67	-0.169	72.20	19.33	5.01	0.182	75.48	21.02	5.75	-0.296	74.71	19.28	4.98	0.206	75.51				
9	p	70	13.52	4.34	-0.192	72.22	22.99	5.95	0.211	75.50	24.94	6.73	-0.304	74.89	22.94	5.85	0.299	75.69				
	o		13.77	4.38	-0.195	72.37	23.40	6.04	0.207	75.53	25.36	6.82	-0.298	74.96	23.35	5.93	0.311	75.74				
	s		13.65	4.38	-0.196	72.23	23.22	6.01	0.208	75.49	25.19	6.80	-0.310	74.88	23.17	5.92	0.301	75.68				
10	p	80	16.17	5.25	-0.259	72.03	27.59	7.25	0.239	75.28	29.99	8.13	-0.342	74.83	27.60	7.06	0.352	75.64				
	o		17.59	5.81	-0.293	71.72	30.31	8.14	0.266	74.96	33.08	9.24	-0.428	74.40	30.46	8.01	0.367	75.27				
	s		17.07	5.60	-0.276	71.83	29.32	7.82	0.248	75.06	31.94	8.83	-0.395	74.54	29.37	7.65	0.359	75.41				
11	p	85	21.33	6.89	-0.309	72.10	38.19	10.77	0.304	74.26	41.82	12.15	-0.572	73.80	38.54	10.50	0.517	74.76				
	o		21.74	6.35	-0.166	73.73	40.47	11.60	0.307	74.01	44.42	13.09	-0.602	73.58	40.96	11.37	0.538	74.49				
	s		21.57	6.56	-0.224	73.08	39.53	11.24	0.312	74.12	43.38	12.71	-0.593	73.67	39.98	11.03	0.529	74.58				
12	p	86	21.94	6.11	-0.111	74.44	41.42	11.87	0.311	74.00	45.51	13.44	-0.628	73.55	41.96	11.71	0.542	74.41				
	o		21.99	6.02	-0.083	74.68	41.79	12.01	0.306	73.97	45.92	13.59	-0.635	73.51	42.35	11.84	0.551	74.38				
	s		21.97	6.06	-0.097	74.57	41.63	11.96	0.302	73.97	45.73	13.52	-0.633	73.52	42.18	11.78	0.540	74.39				
13	p	87	22.13	5.87	-0.048	75.16	42.47	12.22	0.306	73.95	46.64	13.81	-0.646	73.51	43.04	12.04	0.559	74.37				
	o		22.28	5.64	0.022	75.78	43.31	12.51	0.305	73.89	47.49	14.09	-0.647	73.47	43.83	12.30	0.583	74.32				
	s		22.22	5.73	-0.004	75.53	42.95	12.38	0.303	73.92	47.13	13.97	-0.642	73.49	43.49	12.19	0.572	74.34				
14	p	88	22.49	5.37	0.093	76.58	44.50	12.86	0.321	73.88	48.84	14.53	-0.664	73.44	45.08	12.68	0.606	74.29				
	o		22.67	5.14	0.154	77.22	45.54	13.23	0.314	73.80	50.00	14.90	-0.670	73.41	46.20	13.02	0.618	74.26				
	s		22.59	5.24	0.128	76.94	45.10	13.07	0.313	73.84	49.50	14.74	-0.671	73.42	45.72	12.87	0.612	74.28				
15	1	89	22.97	5.23	-0.060	77.17	46.92	13.63	0.330	73.80	51.51	15.38	-0.702	73.38	47.55	13.38	0.646	74.28				
	2	89	22.99	5.24	-0.080	77.16	47.10	13.69	0.333	73.79	51.72	15.44	-0.701	73.38	47.75	13.44	0.648	74.28				
	3	89	23.03	5.25	-0.103	77.15	47.30	13.76	0.323	73.78	51.91	15.50	-0.697	73.38	47.93	13.47	0.661	74.30				
	4	89	23.06	5.26	-0.126	77.15	47.45	13.80	0.333	73.78	52.11	15.56	-0.704	73.38	48.11	13.52	0.660	74.31				
	5	89	23.10	5.27	-0.152	77.14	47.63	13.84	0.341	73.80	52.32	15.60	-0.701	73.40	48.29	13.58	0.662	74.30				
	6	89	23.24	5.32	-0.254	77.11	47.85	13.83	0.357	73.88	52.60	15.62	-0.712	73.46	48.52	13.58	0.674	74.37				
	7	89	23.24	5.32	-0.257	77.11	48.17	13.92	0.354	73.89	52.99	15.69	-0.702	73.51	48.88	13.66	0.671	74.38				
	8	89					48.58	14.03	0.346	73.89	53.48	15.81	-0.716	73.53	49.30	13.73	0.678	74.44				
	9	89					49.05	14.09	0.374	73.97	54.05	15.93	-0.723	73.58	49.84	13.81	0.691	74.51				
	10	89					49.49	14.18	0.372	74.01	54.60	16.06	-0.729	73.61	50.36	13.90	0.699	74.56				


0
10
20
30
40
50
60
70
5
15
25
v_x [mm]
S-ϕ14/250/45
kierunek
płaszczyzny
obciążenia
β=22.5°
v_y [mm]
Przekrój III


N [kN]
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
Przekrój III
v_x [mm]
0
10
20
30
40
50
60


N [kN]
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
X
α
O'
O
δ
v_x
Y
N
v_y
Przekrój III
v_y [mm]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18



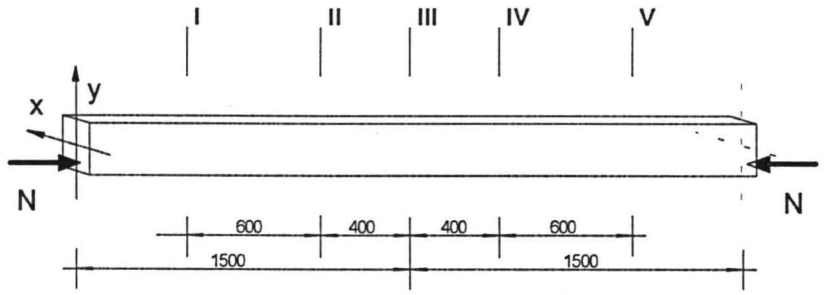
Tablica 2.2

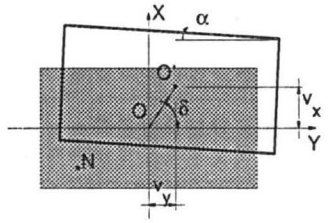
A. Odkształcenia pomierzone mechanicznym miernikiem nasadowym

Baza	Nr obciąż.	Siła N	Pomierzone odkształcenia lokalne ε [‰]													ε_m ‰	Wsp. zmien.
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
		kN															
1	1	10	0.00	0.01	-0.01	0.02	-0.01	0.01	0.01	-0.01	0.01	-0.01	-0.01	-0.01	0.01	0.00	
	2	20	0.08	0.05	0.03	0.06	0.03	0.02	0.00	0.04	0.03	0.03	0.01	0.01	0.04	0.03	0.658
	3	30	0.23	0.21	0.20	0.22	0.12	0.17	0.06	0.18	0.14	0.14	0.17	0.13	0.20	0.17	0.287
	4	40	0.37	0.37	0.39	0.45	0.29	0.37	0.22	0.38	0.30	0.30	0.36	0.29	0.37	0.34	0.174
	5	50	0.53	0.54	0.57	0.69	0.44	0.52	0.41	0.59	0.44	0.49	0.56	0.44	0.53	0.52	0.148
	6	60	0.65	0.69	0.72	0.90	0.59	0.76	0.59	0.81	0.60	0.67	0.76	0.61	0.67	0.69	0.135
	7	5	0.19	0.17	0.17	0.20	0.11	0.15	0.10	0.16	0.10	0.14	0.20	0.13	0.17	0.15	0.230
	8	60	0.66	0.68	0.75	0.90	0.58	0.78	0.61	0.82	0.60	0.69	0.77	0.62	0.70	0.70	0.135
	9	70	0.76	0.81	0.88	1.07	0.72	0.98	0.77	0.99	0.75	0.84	0.94	0.77	0.85	0.86	0.127
	10	80	0.88	0.97	1.10	1.46	1.02	1.27	1.17	1.36	1.07	1.19	1.30	0.98	1.07	1.14	0.148
	11	85	0.99	1.24	1.45	1.97	1.43	1.81	1.67	1.93	1.55	1.69	1.73	1.40	1.50	1.57	0.176
2	1	10	-0.08	-0.11	-0.10	-0.12	-0.10	-0.10	-0.13	-0.08	-0.11	-0.08	-0.09	-0.11	-0.09	-0.10	0.158
	2	20	-0.27	-0.31	-0.26	-0.31	-0.23	-0.26	-0.31	-0.22	-0.27	-0.22	-0.28	-0.27	-0.32	-0.27	0.127
	3	30	-0.47	-0.55	-0.45	-0.54	-0.45	-0.46	-0.54	-0.44	-0.49	-0.43	-0.48	-0.49	-0.48	-0.48	0.082
	4	40	-0.66	-0.77	-0.65	-0.74	-0.64	-0.67	-0.74	-0.64	-0.71	-0.65	-0.66	-0.69	-0.69	-0.68	0.062
	5	50	-0.89	-0.94	-0.86	-0.97	-0.85	-0.86	-0.94	-0.87	-0.93	-0.86	-0.88	-0.89	-0.91	-0.90	0.043
	6	60	-1.08	-1.24	-1.06	-1.19	-1.07	-1.08	-1.17	-1.09	-1.14	-1.12	-1.07	-1.11	-1.14	-1.12	0.048
	7	5	-0.25	-0.26	-0.20	-0.23	-0.23	-0.19	-0.24	-0.21	-0.22	-0.20	-0.20	-0.24	-0.23	-0.22	0.098
	8	60	-1.15	-1.26	-1.06	-1.20	-1.08	-1.07	-1.20	-1.10	-1.17	-1.13	-1.09	-1.08	-1.15	-1.13	0.054
	9	70	-1.25	-1.45	-1.24	-1.41	-1.27	-1.28	-1.39	-1.28	-1.37	-1.33	-1.26	-1.30	-1.35	-1.32	0.051
	10	80	-1.51	-1.73	-1.54	-1.82	-1.65	-1.62	-1.83	-1.68	-1.82	-1.81	-1.61	-1.62	-1.70	-1.69	0.065
	11	85	-1.67	-2.13	-1.87	-2.34	-2.18	-2.11	-2.47	-2.26	-2.40	-2.38	-2.17	-2.12	-2.22	-2.18	0.100
3	1	10	0.08	0.08	0.06	0.07	0.06	0.07	0.06	0.07	0.06	0.06	0.07	0.07	0.06	0.07	0.112
	2	20	0.24	0.37	0.23	0.25	0.20	0.26	0.24	0.24	0.20	0.21	0.20	0.25	0.27	0.24	0.184
	3	30	0.65	0.87	0.52	0.71	0.58	0.66	0.55	0.65	0.52	0.52	0.61	0.67	0.62	0.62	0.155
	4	40	1.03	1.35	0.81	1.14	1.01	1.10	0.91	1.04	0.93	0.93	0.95	1.07	1.00	1.02	0.130
	5	50	1.44	1.86	1.17	1.57	1.43	1.50	1.30	1.42	1.31	1.25	1.35	1.48	1.41	1.42	0.120
	6	60	1.81	2.32	1.51	2.00	1.86	1.93	1.70	1.81	1.73	1.62	1.75	1.88	1.82	1.83	0.108
	7	5	0.44	0.53	0.33	0.43	0.38	0.40	0.34	0.36	0.35	0.33	0.38	0.42	0.41	0.39	0.142
	8	60	1.86	2.37	1.54	2.03	1.90	1.98	1.74	1.83	1.78	1.67	1.79	1.93	1.88	1.87	0.106
	9	70	2.16	2.76	1.86	2.42	2.30	2.37	2.11	2.19	2.14	2.02	2.17	2.31	2.28	2.24	0.097
	10	80	2.48	3.21	2.20	3.31	2.87	2.88	3.05	2.64	3.01	2.60	2.77	2.83	2.80	2.82	0.106
	11	85	2.67	4.32	2.35	5.14	3.88	4.25	4.12	3.80	4.29	3.75	4.67	3.95	4.23	3.96	0.188
4	1	10	-0.03	-0.03	-0.05	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.03	-0.02	-0.03	-0.04	-0.02	-0.02	-0.03	
	2	20	-0.04	-0.04	-0.07	-0.07	-0.07	-0.06	-0.06	-0.04	-0.05	-0.05	-0.05	-0.03	-0.02	-0.05	
	3	30	-0.03	-0.04	-0.05	-0.05	-0.07	-0.03	-0.04	-0.03	-0.02	-0.02	-0.05	0.00	-0.02	-0.03	
	4	40	-0.01	-0.02	-0.04	-0.02	-0.06	-0.04	-0.03	-0.03	-0.01	0.01	-0.05	0.02	-0.02	-0.02	
	5	50	0.01	0.00	-0.04	-0.01	-0.06	-0.05	-0.03	-0.03	-0.02	0.02	-0.02	0.04	-0.01	-0.01	
	6	60	-0.06	0.02	-0.04	0.00	-0.07	-0.05	-0.04	-0.03	0.00	0.02	-0.02	0.05	-0.01	-0.02	
	7	5	-0.02	0.01	-0.02	0.03	0.00	0.00	-0.01	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01	-0.02	0.00	
	8	60	-0.01	0.00	-0.04	0.00	-0.08	-0.05	-0.06	-0.05	-0.01	0.00	-0.04	0.04	-0.02	-0.02	
	9	70	-0.01	0.01	-0.05	0.01	-0.08	-0.06	-0.09	-0.07	-0.01	0.02	-0.04	0.04	-0.01	-0.03	
	10	80	0.01	0.03	-0.03	0.10	-0.05	-0.04	0.04	-0.02	0.06	0.05	-0.01	0.08	0.02	0.02	
	11	85	0.04	0.19	0.03	0.36	0.13	0.21	0.23	0.21	0.24	0.31	0.23	0.28	0.24	0.21	

B. Wielkości obliczone na podstawie odkształceń podanych w części A

Nr obciąż.	Siła N	Wielkości uśrednione obliczone na podstawie ε_m								Wielkości lokalne obliczone na podstawie ε - baza 7							
		r_1	δ	d_1	d_2	r_2	ε_d	ε_g	κh_δ	r_1	δ	d_1	d_2	r_2	ε_d	ε_g	κh_δ
	kN	-	deg	mm	mm	-	‰	‰	‰	-	deg	mm	mm	-	‰	‰	‰
1	10	1.0000	74.75	254.8	-112.1	1.0000	0.093	-0.122	0.215	0.9697	76.19	272.1	-134.8	0.9892	0.098	-0.146	0.244
2	20	0.9996	74.14	289.5	-62.5	0.9999	0.310	-0.331	0.641	0.9998	72.64	253.7	-66.2	0.9999	0.313	-0.373	0.686
3	30	1.0000	74.94	352.1	-19.4	1.0000	0.770	-0.620	1.389	0.9999	72.10	285.6	-23.9	1.0000	0.689	-0.665	1.355
4	40	1.0000	75.76	385.0	-8.9	1.0000	1.252	-0.906	2.158	0.9999	74.07	335.8	-14.6	1.0000	1.134	-0.939	2.073
5	50	1.0000	76.26	404.2	-4.8	1.0000	1.745	-1.209	2.954	0.9999	75.43	372.7	-12.0	1.0000	1.613	-1.223	2.836
6	60	0.9999	76.55	412.4	-5.6	1.0000	2.241	-1.523	3.764	1.0000	76.09	391.2	-12.5	1.0000	2.107	-1.541	3.648
7	5	0.9995	76.57	419.6	0.9	0.9997	0.472	-0.307	0.779	0.9999	75.12	364.2	-12.2	0.9999	0.417	-0.317	0.734
8	60	0.9998	76.49	411.3	-4.9	0.9999	2.283	-1.545	3.828	1.0000	76.30	393.7	-16.6	1.0000	2.158	-1.585	3.743
9	70	0.9997	76.73	418.4	-5.6	0.9999	2.730	-1.821	4.551	0.9999	76.72	404.4	-19.1	1.0000	2.602	-1.879	4.470
10	80	1.0000	76.88	428.9	0.0	1.0000	3.474	-2.287	5.761	1.0000	76.38	415.6	3.0	1.0000	3.739	-2.478	6.217
11	85	1.0000	76.09	424.1	20.3	1.0000	4.822	-2.986	7.808	0.9992	76.25	425.6	17.0	0.9996	5.105	-3.269	8.373

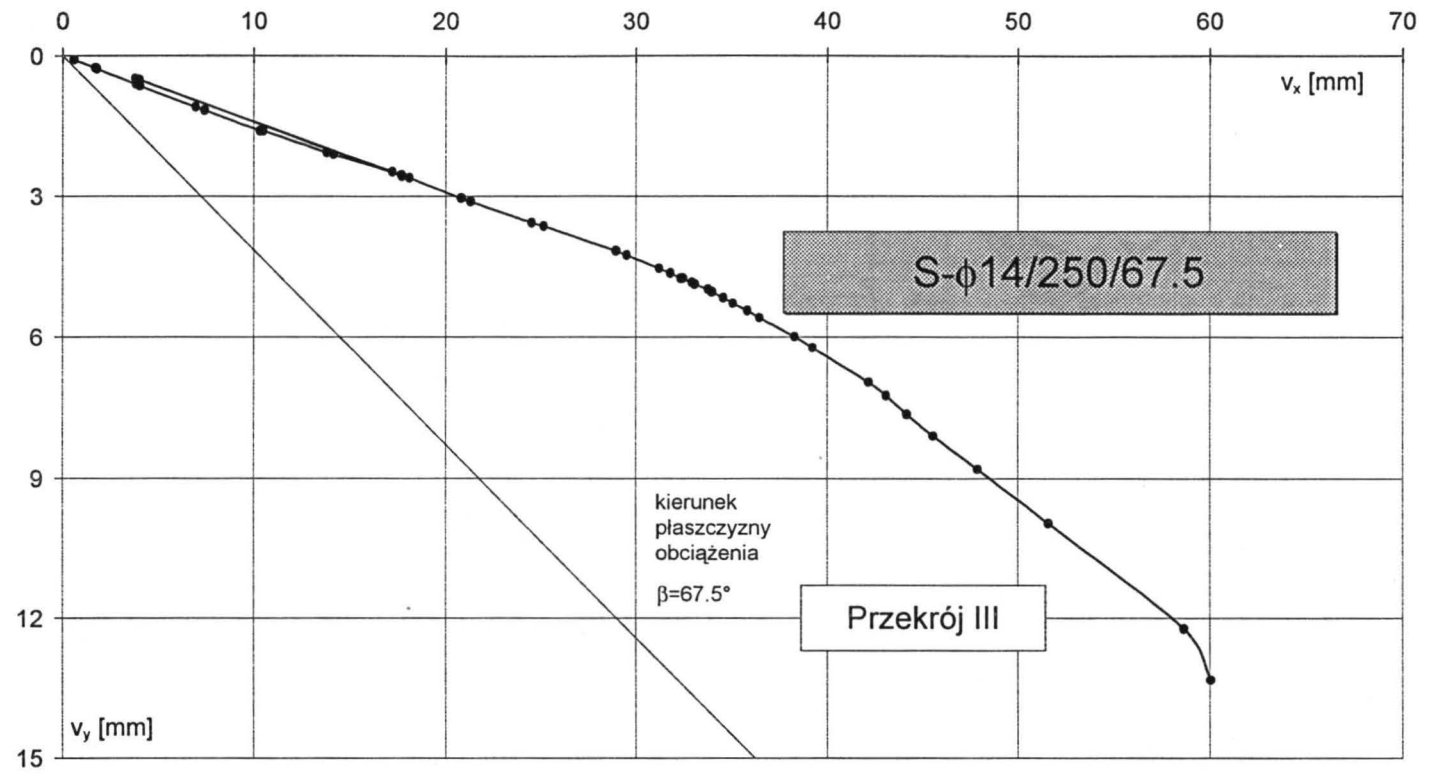


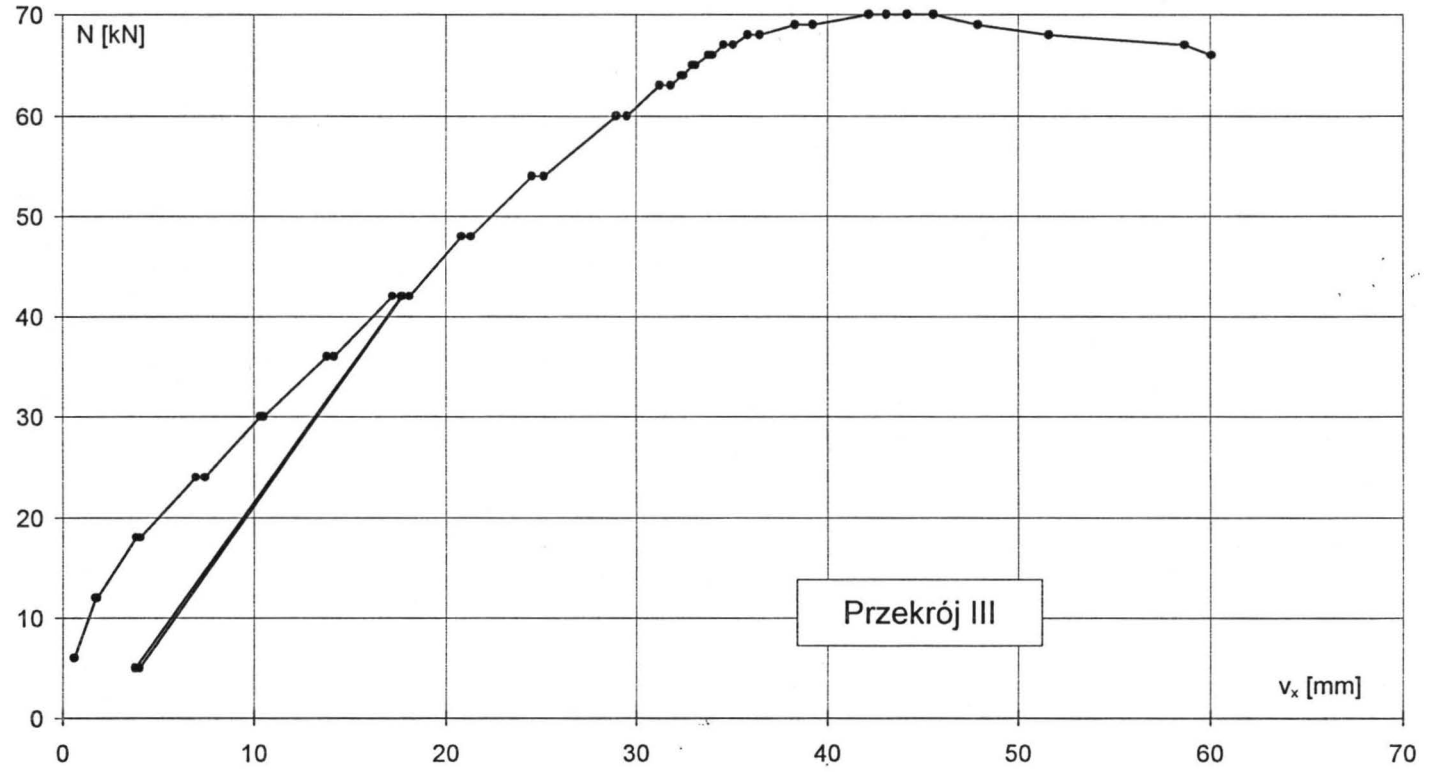


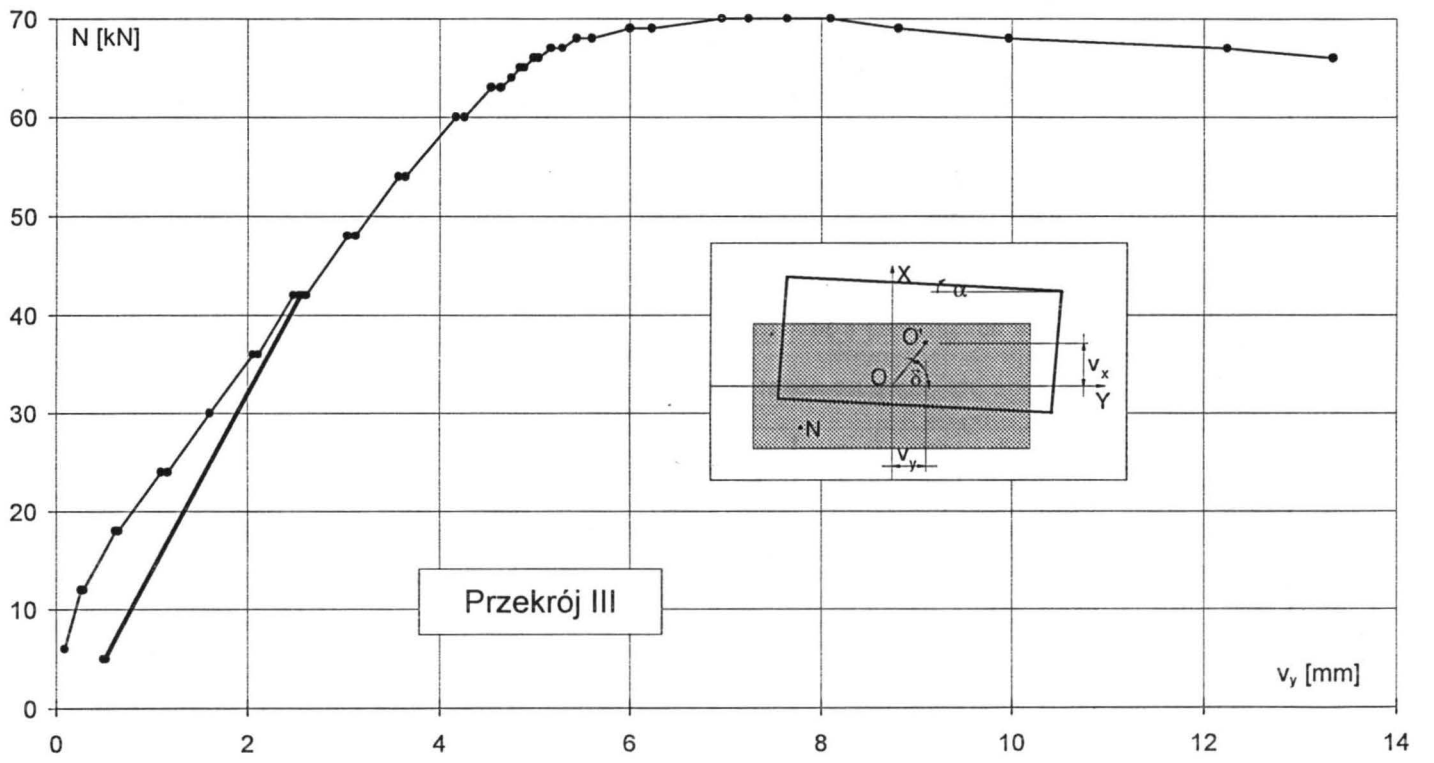
S-ϕ14/250/67.5

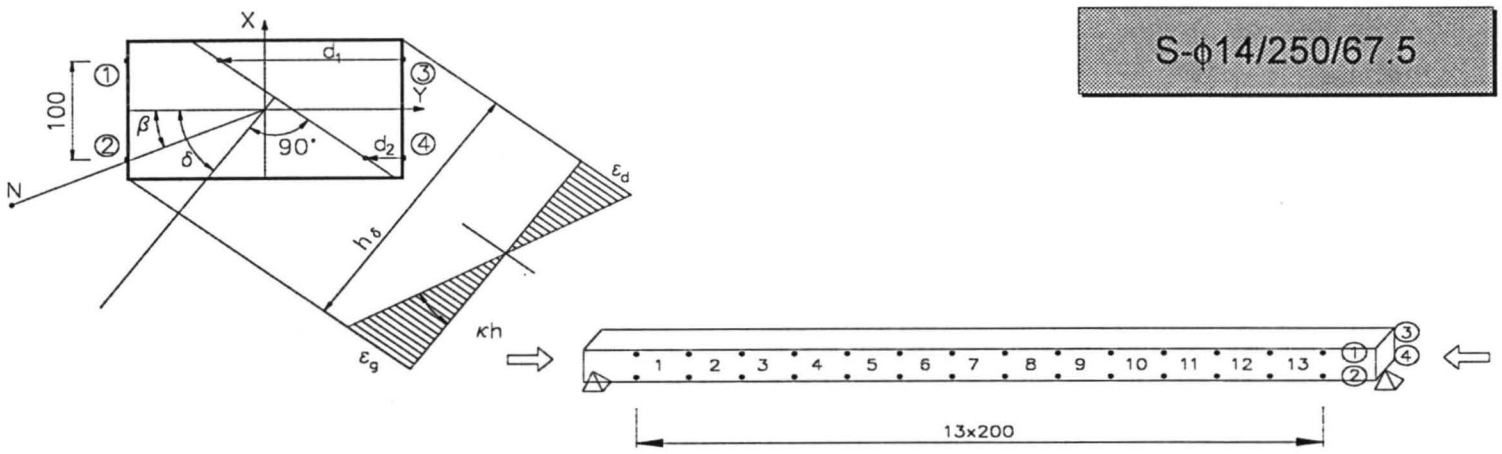
Tablica 3.1
Przemieszczenia osi słupa, kąt skręcenia przekroju α i sieczny kąt orientacji płaszczyzny zginania δ

Nr obciążenia	Stan pierwszy ostatni średni	Siła N	Przekrój I				Przekrój II				Przekrój III				Przekrój IV				Przekrój V			
			v_x	v_y	α	δ	v_x	v_y	α	δ	v_x	v_y	α	δ	v_x	v_y	α	δ	v_x	v_y	α	δ
		kN	mm	mm	deg	deg	mm	mm	deg	deg	mm	mm	deg	deg	mm	mm	deg	deg	mm	mm	deg	deg
1	p	6	0.30	0.05	-0.004	81.19	0.54	0.07	0.004	82.24	0.60	0.09	-0.011	81.68	0.55	0.05	-0.004	84.35	0.31	0.04	-0.006	82.96
	o		0.30	0.05	-0.003	80.41	0.55	0.07	-0.002	82.28	0.60	0.09	-0.011	81.68	0.56	0.07	-0.006	83.25	0.32	0.04	-0.008	82.75
	s		0.31	0.05	-0.005	80.56	0.55	0.08	-0.006	81.37	0.60	0.09	-0.016	81.15	0.55	0.06	-0.003	83.66	0.32	0.04	-0.007	82.73
2	p	12	0.93	0.17	-0.020	79.67	1.63	0.26	-0.025	80.87	1.73	0.26	-0.021	81.55	1.65	0.20	-0.002	83.21	0.99	0.15	-0.023	81.64
	o		0.94	0.16	-0.014	80.26	1.65	0.27	-0.022	80.82	1.78	0.28	-0.026	81.20	1.68	0.20	-0.006	83.09	1.02	0.15	-0.022	81.54
	s		0.93	0.16	-0.016	80.25	1.65	0.26	-0.020	81.06	1.77	0.27	-0.027	81.25	1.67	0.20	-0.004	83.26	1.01	0.15	-0.023	81.66
3	p	18	2.07	0.36	-0.033	80.11	3.55	0.54	-0.016	81.43	3.84	0.62	-0.041	80.84	3.63	0.39	0.037	83.94	2.25	0.31	-0.032	82.22
	o		2.19	0.38	-0.032	80.22	3.76	0.57	-0.019	81.40	4.05	0.65	-0.038	80.94	3.85	0.43	0.026	83.66	2.38	0.33	-0.032	82.21
	s		2.16	0.37	-0.032	80.22	3.70	0.56	-0.019	81.40	3.99	0.63	-0.034	81.05	3.79	0.42	0.026	83.69	2.35	0.32	-0.032	82.25
4	p	24	3.79	0.60	-0.050	81.06	6.46	0.87	-0.018	82.37	6.98	1.10	-0.095	81.05	6.59	0.68	0.057	84.08	4.04	0.51	-0.042	82.85
	o		4.05	0.63	-0.052	81.15	6.91	0.91	-0.024	82.52	7.45	1.17	-0.101	81.06	7.04	0.73	0.059	84.04	4.32	0.54	-0.045	82.91
	s		3.98	0.62	-0.051	81.20	6.78	0.89	-0.018	82.51	7.33	1.15	-0.096	81.06	6.91	0.72	0.058	84.09	4.25	0.53	-0.044	82.91
5	p	30	5.56	0.80	-0.047	81.81	9.57	1.13	0.024	83.25	10.36	1.61	-0.164	81.15	9.79	1.04	0.086	83.92	5.95	0.72	-0.053	83.10
	o		5.65	0.78	-0.050	82.10	9.71	1.11	0.033	83.48	10.52	1.61	-0.171	81.29	9.93	1.05	0.080	83.98	6.03	0.72	-0.047	83.22
	s		5.70	0.81	-0.052	81.88	9.78	1.14	0.033	83.35	10.62	1.65	-0.178	81.19	10.02	1.06	0.082	83.94	6.08	0.73	-0.051	83.17
6	p	36	7.46	1.03	-0.070	82.13	12.78	1.45	0.069	83.52	13.83	2.06	-0.230	81.51	13.09	1.41	0.099	83.83	7.89	0.93	-0.055	83.28
	o		7.66	1.06	-0.071	82.12	13.12	1.51	0.052	83.44	14.19	2.11	-0.230	81.55	13.43	1.43	0.106	83.91	8.11	0.96	-0.059	83.28
	s		7.60	1.05	-0.071	82.13	13.01	1.48	0.064	83.50	14.08	2.09	-0.229	81.56	13.33	1.43	0.103	83.88	8.04	0.95	-0.059	83.28
7	p	42	9.28	1.26	-0.083	82.25	15.96	1.86	0.064	83.34	17.22	2.48	-0.248	81.82	16.28	1.66	0.187	84.16	9.82	1.17	-0.071	83.19
	o		9.57	1.30	-0.086	82.24	16.43	1.91	0.077	83.37	17.73	2.57	-0.259	81.77	16.75	1.70	0.204	84.22	10.14	1.21	-0.074	83.18
	s		9.48	1.29	-0.083	82.25	16.28	1.88	0.076	83.40	17.56	2.54	-0.255	81.78	16.60	1.69	0.196	84.20	10.03	1.20	-0.074	83.18
8	p	5	2.11	0.18	0.026	85.03	3.93	0.47	-0.006	83.18	4.02	0.52	0.005	82.59	3.93	0.37	0.041	84.60	2.30	0.28	0.000	82.98
	o		1.99	0.17	0.030	85.07	3.72	0.45	0.001	83.13	3.81	0.49	0.008	82.73	3.74	0.37	0.030	84.33	2.17	0.27	0.003	82.92
	s		2.02	0.18	0.029	85.00	3.78	0.46	-0.004	83.12	3.87	0.50	0.005	82.61	3.79	0.37	0.034	84.44	2.20	0.28	0.000	82.87
9	p	42	9.55	1.30	-0.082	82.27	16.42	1.93	0.059	83.31	17.69	2.54	-0.254	81.83	16.75	1.70	0.193	84.19	10.11	1.20	-0.078	83.24
	o		9.77	1.32	-0.087	82.31	16.81	1.95	0.071	83.39	18.11	2.61	-0.267	81.79	17.13	1.72	0.203	84.27	10.34	1.23	-0.077	83.24
	s		9.70	1.31	-0.084	82.31	16.69	1.94	0.067	83.37	17.98	2.59	-0.263	81.80	17.01	1.71	0.202	84.25	10.28	1.22	-0.079	83.22
10	p	48	11.23	1.52	-0.100	82.28	19.34	2.21	0.087	83.49	20.83	3.04	-0.304	81.68	19.68	1.98	0.219	84.26	11.88	1.42	-0.092	83.20
	o		11.51	1.56	-0.102	82.29	19.80	2.25	0.090	83.51	21.33	3.12	-0.314	81.67	20.15	2.03	0.229	84.26	12.18	1.45	-0.091	83.21
	s		11.42	1.54	-0.100	82.31	19.64	2.23	0.092	83.51	21.16	3.09	-0.314	81.68	19.99	2.01	0.223	84.25	12.08	1.44	-0.093	83.19
11	p	54	13.23	1.79	-0.113	82.29	22.73	2.51	0.140	83.71	24.53	3.57	-0.355	81.71	23.19	2.38	0.246	84.13	13.99	1.67	-0.094	83.17
	o		13.57	1.83	-0.111	82.31	23.31	2.57	0.148	83.72	25.14	3.64	-0.345	81.76	23.77	2.46	0.254	84.10	14.34	1.73	-0.095	83.13
	s		13.44	1.81	-0.110	82.31	23.10	2.55	0.139	83.70	24.91	3.61	-0.347	81.75	23.55	2.43	0.254	84.11	14.20	1.70	-0.093	83.16
12	p	60	15.63	2.11	-0.119	82.30	26.85	3.00	0.176	83.63	28.98	4.17	-0.407	81.82	27.39	2.85	0.338	84.07	16.44	2.01	-0.098	83.01
	o		15.93	2.17	-0.123	82.25	27.37	3.07	0.175	83.59	29.54	4.26	-0.413	81.80	27.90	2.91	0.353	84.05	16.77	2.06	-0.100	82.99
	s		15.81	2.14	-0.121	82.28	27.17	3.05	0.169	83.59	29.31	4.21	-0.408	81.82	27.69	2.88	0.349	84.07	16.64	2.05	-0.099	82.99
13	p	63	16.83	2.31	-0.131	82.18	28.94	3.32	0.189	83.46	31.24	4.54	-0.445	81.74	29.47	3.10	0.377	83.99	17.68	2.21	-0.105	82.87
	o		17.13	2.36	-0.133	82.15	29.45	3.37	0.197	83.46	31.81	4.64	-0.458	81.70	29.99	3.16	0.387	83.99	18.01	2.26	-0.107	82.85
	s		17.01	2.34	-0.135	82.17	29.24	3.35	0.194	83.47	31.57	4.59	-0.452	81.73	29.78	3.13	0.380	83.99	17.88	2.24	-0.106	82.86
14	p	64	17.44	2.42	-0.144	82.11	29.96	3.46	0.196	83.42	32.37	4.75	-0.479	81.66	30.51	3.21	0.379	83.99	18.33	2.31	-0.111	82.83
	o		17.49	2.42	-0.146	82.11	30.05	3.47	0.199	83.42	32.46	4.75	-0.476	81.67	30.60	3.24	0.386	83.96	18.37	2.31	-0.109	82.82
	s		17.48	2.42	-0.146	82.11	30.02	3.47	0.191	83.40	32.43	4.76	-0.484	81.65	30.57	3.23	0.384	83.97	18.36	2.31	-0.110	82.83
15	p	65	17.72	2.47	-0.147	82.08	30.47	3.53	0.202	83.39	32.92	4.84	-0.485	81.63	31.02	3.30	0.387	83.93	18.61	2.35	-0.110	82.80
	o		17.81	2.48	-0.145	82.08	30.62	3.55	0.199	83.38	33.09	4.88	-0.497	81.62	31.19	3.32	0.381	83.93	18.71	2.37	-0.111	82.79
	s		17.78	2.48	-0.149	82.07	30.56	3.54	0.200	83.38	33.02	4.87	-0.492	81.62	31.12	3.31	0.387	83.92	18.67	2.36	-0.112	82.79
16	p	66	18.17	2.55	-0.152	82.01	31.25	3.64	0.210	83.35	33.77	4.99	-0.505	81.60	31.80	3.41	0.395	83.88	19.06	2.43	-0.114	82.75
	o		18.29	2.57	-0.153	82.01	31.45	3.68	0.218	83.33	33.99	5.04	-0.507	81.56	32.02	3.45	0.393	83.84	19.19	2.45	-0.114	82.72
	s		18.24	2.56	-0.154	82.01	31.36	3.66	0.216	83.35	33.90	5.02	-0.502	81.58	31.93	3.44	0.395	83.86	19.14	2.45	-0.116	82.71
17	p	67	18.58	2.63	-0.157	81.93	31.97	3.75	0.228	83.31	34.58	5.17	-0.514	81.50	32.56	3.56	0.394	83.75	19.49	2.54	-0.120	82.58
	o		18.78	2.69	-0.161	81.85	32.37	3.84	0.225	83.23	35.07	5.29	-0.517	81.42	33.08	3.71	0.383	83.61	19.76	2.61	-0.124	82.48
	s		18.70	2.67	-0.160	81.87	32.21	3.82	0.224	83.24	34.88	5.25	-0.518	81.45	32.88	3.66	0.387	83.65	19.66	2.59	-0.124	82.51
18	p	68	19.18	2.77	-0.171	81.78	33.05	3.93	0.242	83.21	35.85	5.44	-0.520	81.37	33.82	3.84	0.382	83.53	20.17	2.68	-0.130	82.42
	o		19.48	2.85	-0.179	81.68	33.61	4.06	0.245	83.12	36.47	5.60	-0.528	81.28	34.44	3.98	0.372	83.40	20.52	2.77	-0.135	82.32
	s		19.34	2.81	-0.174	81.74	33.35	4.00	0.238	83.15	36.18	5.52	-0.527	81.32	34.14	3.91	0.378	83.47	20.35	2.72	-0.132	82.38
19	p	69	20.31	3.05	-0.195	81.45	35.23	4.39	0.243	82.90	38.29	6.00	-0.539	81.10	36.14	4.35	0.371	83.14	21.39	2.98	-0.147	82.06
	o		20.79	3.19	-0.210	81.27	36.13	4.61	0.239	82.73	39.25	6.23	-0.555	80.99	37.03	4.59	0.354	82.93	21.85	3.11	-0.159	81.89
	s		20.58	3.13	-0.203	81.36	35.74	4.51	0.244	82.82	38.85	6.13	-0.550	81.03	36.65	4.49	0.359	83.01	21.66	3.06	-0.153	81.97
20	1	70	22.30	4.02	-0.547	79.78	38.80	5.25	0.210	82.30	42.17	6.96	-0.614	80.62	39.74	5.29	0.337	82.42				
	2	70	22.67	4.32	-0.687	79.20	39.53	5.46	0.198	82.13	43.08	7.24	-0.630	80.47	40.65	5.56	0.337	82.21				
	3	70	23.11	4.68	-0.851	78.56	40.42	5.75	0.182	81.90	44.18	7.64	-0.684	80.19	41.78	5.92	0.341	81.93				
	4	70	23.65	5.11	-1.049	77.81	41.50	6.09	0.168	81.65	45.57	8.10	-0.741	79.91	43.20	6.41	0.338	81.56				
	5	69	24.32	5.56	-1.327	77.11	43.25	6.56	0.154	81.38	47.89	8.81	-0.833	79.58	45.27	7.08	0.318	81.11				
	6	68	24.90	5.65	-1.683	77.21	46.28	7.37	0.135	80.95	51.60	9.97	-0.973	79.07	48.37	8.36	0.278	80.20				
	7	67	26.03	5.82	-2.360	77.40	52.19	11.20	-1.504	77.89	58.69	12.24	-1.296	78.22	54.20	10.60	0.224	78.94				
	8	66	26.04	5.82	-2.363	77.40	52.94	11.99	-1.678	77.24	60.06	13.34	-1.744	77.48	55.23	11.26	0.083	78.48				


0
10
20
30
40
50
60
70
0
3
6
9
12
15
v_x [mm]
v_y [mm]
S-ϕ14/250/67.5
kierunek
płaszczyzny
obciążenia
β=67.5°
Przekrój III


70
60
50
40
30
20
10
0
N [kN]
Przekrój III
v_x [mm]
0
10
20
30
40
50
60
70


70
60
50
40
30
20
10
0
N [kN]
X
α
O'
O
δ
v_x
Y
N
v_y
Przekrój III
v_y [mm]
0
2
4
6
8
10
12
14



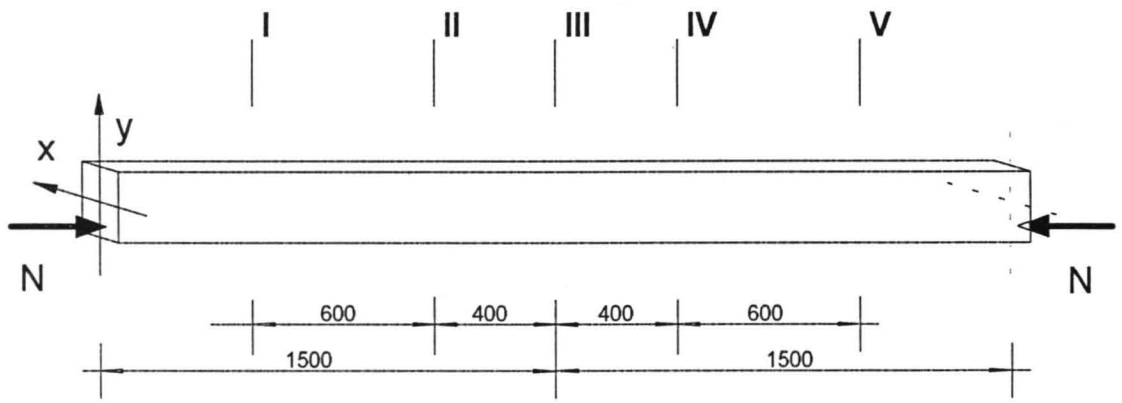
Tablica 3.2

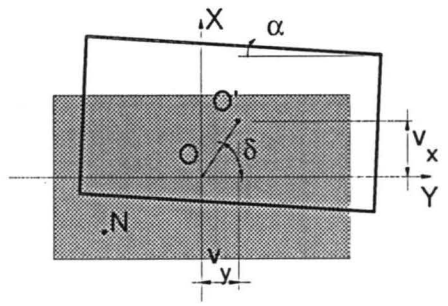
A. Odkształcenia pomierzone mechanicznym miernikiem nasadowym

Baza	Nr obciąż.	Siła N	Pomierzone odkształcenia lokalne ε [‰]													ε_m ‰	Wsp. zmien.
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
		kN															
1	1	6	0.01	0.03	0.02	0.02	0.02	0.01	0.02	0.00	0.00	0.03	0.02	-0.03	0.00	0.01	1.408
	2	12	0.04	0.05	0.04	0.04	0.03	0.03	0.05	0.01	0.04	0.07	0.05	0.02	0.04	0.04	0.382
	3	18	0.19	0.12	0.13	0.12	0.10	0.09	0.14	0.12	0.09	0.20	0.15	0.11	0.16	0.13	0.264
	4	24	0.40	0.30	0.25	0.35	0.29	0.25	0.32	0.31	0.28	0.38	0.33	0.27	0.31	0.31	0.148
	5	30	0.56	0.49	0.40	0.58	0.48	0.44	0.50	0.50	0.53	0.55	0.51	0.48	0.49	0.50	0.097
	6	36	0.73	0.72	0.53	0.82	0.68	0.64	0.69	0.70	0.75	0.78	0.71	0.68	0.67	0.70	0.100
	7	42	0.90	0.92	0.68	1.05	0.89	0.82	0.92	0.90	1.00	0.98	0.90	0.87	0.85	0.90	0.101
	8	5	0.28	0.27	0.20	0.27	0.22	0.23	0.26	0.21	0.26	0.29	0.25	0.26	0.24	0.25	0.110
	9	42	0.93	0.98	0.72	1.12	0.93	0.87	0.96	0.95	1.05	1.03	0.94	0.93	0.84	0.94	0.105
	10	48	1.08	1.16	0.84	1.32	1.11	1.03	1.14	1.13	1.26	1.23	1.11	1.13	0.99	1.12	0.109
	11	54	1.25	1.37	1.00	1.55	1.32	1.24	1.37	1.35	1.50	1.47	1.33	1.30	1.19	1.33	0.108
	12	60	1.48	1.62	1.18	1.85	1.59	1.48	1.62	1.61	1.79	1.75	1.57	1.52	1.39	1.57	0.112
	13	63	1.56	1.74	1.25	1.96	1.70	1.60	1.75	1.73	1.94	1.86	1.70	1.64	1.50	1.69	0.112
2	1	6	-0.01	-0.03	-0.03	-0.04	-0.04	-0.06	-0.04	-0.05	-0.04	-0.04	-0.02	-0.02	-0.03	-0.03	0.384
	2	12	-0.08	-0.08	-0.08	-0.12	-0.13	-0.16	-0.11	-0.14	-0.11	-0.10	-0.08	-0.08	-0.07	-0.10	0.273
	3	18	-0.20	-0.17	-0.17	-0.24	-0.24	-0.29	-0.22	-0.29	-0.22	-0.21	-0.20	-0.19	-0.15	-0.21	0.199
	4	24	-0.29	-0.28	-0.27	-0.37	-0.35	-0.42	-0.33	-0.41	-0.33	-0.31	-0.31	-0.30	-0.25	-0.32	0.159
	5	30	-0.38	-0.35	-0.35	-0.46	-0.44	-0.53	-0.42	-0.51	-0.44	-0.40	-0.40	-0.38	-0.33	-0.41	0.146
	6	36	-0.48	-0.45	-0.46	-0.57	-0.54	-0.65	-0.52	-0.59	-0.56	-0.49	-0.51	-0.49	-0.42	-0.52	0.122
	7	42	-0.58	-0.55	-0.55	-0.67	-0.65	-0.77	-0.62	-0.71	-0.66	-0.60	-0.63	-0.59	-0.53	-0.62	0.110
	8	5	-0.07	-0.08	-0.08	-0.11	-0.11	-0.13	-0.08	-0.10	-0.09	-0.09	-0.09	-0.09	-0.07	-0.09	0.188
	9	42	-0.56	-0.53	-0.53	-0.66	-0.63	-0.76	-0.61	-0.69	-0.64	-0.58	-0.61	-0.57	-0.52	-0.61	0.115
	10	48	-0.65	-0.62	-0.64	-0.76	-0.73	-0.87	-0.70	-0.78	-0.76	-0.68	-0.72	-0.66	-0.60	-0.71	0.107
	11	54	-0.75	-0.71	-0.73	-0.87	-0.85	-0.99	-0.81	-0.91	-0.87	-0.78	-0.85	-0.78	-0.71	-0.82	0.103
	12	60	-0.89	-0.84	-0.86	-1.01	-0.98	-1.14	-0.95	-1.05	-1.02	-0.92	-0.99	-0.91	-0.83	-0.95	0.095
	13	63	-0.95	-0.91	-0.93	-1.08	-1.06	-1.22	-1.02	-1.13	-1.11	-1.00	-1.07	-0.97	-0.89	-1.03	0.094
3	1	6	0.02	0.03	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.03	0.04	0.03	0.03	0.02	0.02	0.03	0.262
	2	12	0.07	0.09	0.07	0.09	0.08	0.09	0.08	0.10	0.09	0.07	0.18	0.06	0.07	0.09	0.343
	3	18	0.27	0.23	0.18	0.25	0.19	0.21	0.23	0.27	0.21	0.20	0.27	0.17	0.26	0.23	0.158
	4	24	0.57	0.51	0.36	0.59	0.41	0.45	0.57	0.52	0.47	0.45	0.54	0.38	0.52	0.49	0.153
	5	30	0.81	0.75	0.56	0.91	0.67	0.72	0.78	0.80	0.72	0.70	0.80	0.61	0.80	0.74	0.125
	6	36	1.09	1.10	0.77	1.24	0.92	0.99	1.08	1.09	0.98	0.97	1.07	0.87	1.09	1.02	0.119
	7	42	1.37	1.33	0.98	1.55	1.15	1.24	1.42	1.39	1.23	1.26	1.35	1.10	1.39	1.29	0.117
	8	5	0.39	0.34	0.21	0.39	0.27	0.33	0.59	0.59	0.29	0.31	0.24		0.43	0.36	0.336
	9	42	1.42	1.38	1.02	1.60	1.07	1.29	1.47	1.44	1.27	1.30	1.40	1.16	1.46	1.33	0.126
	10	48	1.66	1.63	1.20	1.97	1.41	1.53	1.77	1.69	1.51	1.56	1.65	1.36	1.72	1.59	0.123
	11	54	1.92	1.90	1.43	2.31	1.63	1.80	2.11	2.00	1.79	1.86	1.94	1.62	2.01	1.87	0.122
	12	60	2.23	2.24	1.68	2.75	1.96	2.12	2.50	2.36	2.13	2.21	2.27	1.89	2.34	2.21	0.123
	13	63	2.38	2.41	1.78	2.96	2.10	2.27	2.70	2.55	2.29	2.39	2.43	2.01	2.47	2.36	0.126
4	1	6	0.00	-0.01	-0.02	-0.02	-0.02	-0.05	-0.02	-0.03	-0.03	-0.02	-0.01	-0.01	-0.02	-0.02	0.612
	2	12	-0.03	-0.05	-0.06	-0.06	-0.06	-0.12	-0.07	-0.09	-0.08	-0.07	-0.05	-0.05	-0.05	-0.06	0.350
	3	18	-0.06	-0.08	-0.08	-0.10	-0.11	-0.19	-0.12	-0.13	-0.13	-0.11	-0.10	-0.09	-0.09	-0.11	0.302
	4	24	-0.10	-0.11	-0.11	-0.12	-0.14	-0.24	-0.15	-0.16	-0.16	-0.14	-0.13	-0.14	-0.13	-0.14	0.250
	5	30	-0.12	-0.14	-0.14	-0.15	-0.17	-0.27	-0.19	-0.19	-0.19	-0.18	-0.16	-0.17	-0.16	-0.17	0.214
	6	36	-0.14	-0.17	-0.16	-0.16	-0.19	-0.31	-0.24	-0.22	-0.22	-0.22	-0.19	-0.20	-0.17	-0.20	0.223
	7	42	-0.17	-0.19	-0.19	-0.18	-0.22	-0.35	-0.24	-0.26	-0.24	-0.26	-0.22	-0.25	-0.21	-0.23	0.206
	8	5	0.00	-0.03	-0.01	-0.02	-0.02	-0.07	-0.02	-0.04	-0.03	-0.04	-0.02	-0.01	0.00	-0.02	0.795
	9	42	-0.17	-0.18	-0.16	-0.17	-0.19	-0.31	-0.22	-0.25	-0.24	-0.24	-0.20	-0.23	-0.19	-0.21	0.199
	10	48	-0.18	-0.20	-0.19	-0.19	-0.22	-0.34	-0.24	-0.26	-0.25	-0.27	-0.23	-0.26	-0.22	-0.23	0.185
	11	54	-0.22	-0.24	-0.22	-0.21	-0.25	-0.38	-0.27	-0.30	-0.29	-0.31	-0.28	-0.31	-0.26	-0.27	0.173
	12	60	-0.25	-0.28	-0.25	-0.25	-0.29	-0.42	-0.31	-0.35	-0.34	-0.36	-0.32	-0.36	-0.28	-0.31	0.167
	13	63	-0.26	-0.30	-0.28	-0.27	-0.31	-0.45	-0.33	-0.38	-0.36	-0.38	-0.35	-0.41	-0.32	-0.34	0.168

B. Wielkości obliczone na podstawie odkształceń podanych w części A

Nr obciąż.	Siła N	Wielkości uśrednione obliczone na podstawie ε_m								Wielkości lokalne obliczone na podstawie ε - baza 7							
		r_1	δ	d_1	d_2	r_2	ε_d	ε_g	κh_δ	r_1	δ	d_1	d_2	r_2	ε_d	ε_g	κh_δ
	kN	-	deg	mm	mm	-	‰	‰	‰	-	deg	mm	mm	-	‰	‰	‰
1	6	0.9718	83.69	454.4	-450.2	0.9935	0.036	-0.041	0.077	1.0000	82.61	511.0	-260.0	1.0000	0.052	-0.052	0.105
2	12	0.9966	83.30	484.2	-367.5	0.9994	0.117	-0.132	0.249	0.9945	84.91	636.0	-486.3	0.9995	0.114	-0.139	0.254
3	18	1.0000	83.47	588.1	-285.7	1.0000	0.300	-0.280	0.579	0.9992	84.09	641.6	-324.5	0.9999	0.305	-0.290	0.595
4	24	1.0000	83.66	696.6	-202.9	1.0000	0.619	-0.449	1.068	0.9929	82.73	604.4	-179.1	0.9987	0.695	-0.490	1.186
5	30	1.0000	84.14	789.4	-185.0	1.0000	0.927	-0.597	1.523	0.9978	83.77	726.1	-189.8	0.9996	0.964	-0.629	1.593
6	36	1.0000	84.17	816.2	-163.6	1.0000	1.270	-0.770	2.040	0.9941	83.72	728.8	-179.8	0.9990	1.318	-0.813	2.131
7	42	1.0000	84.30	847.1	-154.6	1.0000	1.602	-0.932	2.533	0.9964	83.47	740.6	-133.1	0.9992	1.726	-0.986	2.713
8	5	0.9944	83.57	849.7	-37.5	0.9979	0.428	-0.178	0.605	0.8919	77.65	472.4	15.6	0.9598	0.626	-0.251	0.876
9	42	1.0000	84.36	872.1	-141.0	1.0000	1.648	-0.923	2.572	0.9968	83.43	750.2	-117.7	0.9992	1.783	-0.983	2.766
10	48	1.0000	84.25	865.3	-128.6	1.0000	1.966	-1.081	3.046	0.9956	83.18	732.5	-103.3	0.9989	2.134	-1.149	3.284
11	54	1.0000	84.39	886.0	-131.3	1.0000	2.311	-1.256	3.568	0.9957	83.22	742.8	-98.1	0.9989	2.542	-1.342	3.884
12	60	1.0000	84.36	884.5	-127.5	1.0000	2.727	-1.467	4.193	0.9957	83.16	740.0	-94.2	0.9988	3.009	-1.579	4.588
13	63	1.0000	84.48	900.7	-133.1	1.0000	2.919	-1.579	4.497	0.9957	83.15	740.3	-92.7	0.9988	3.249	-1.699	4.948



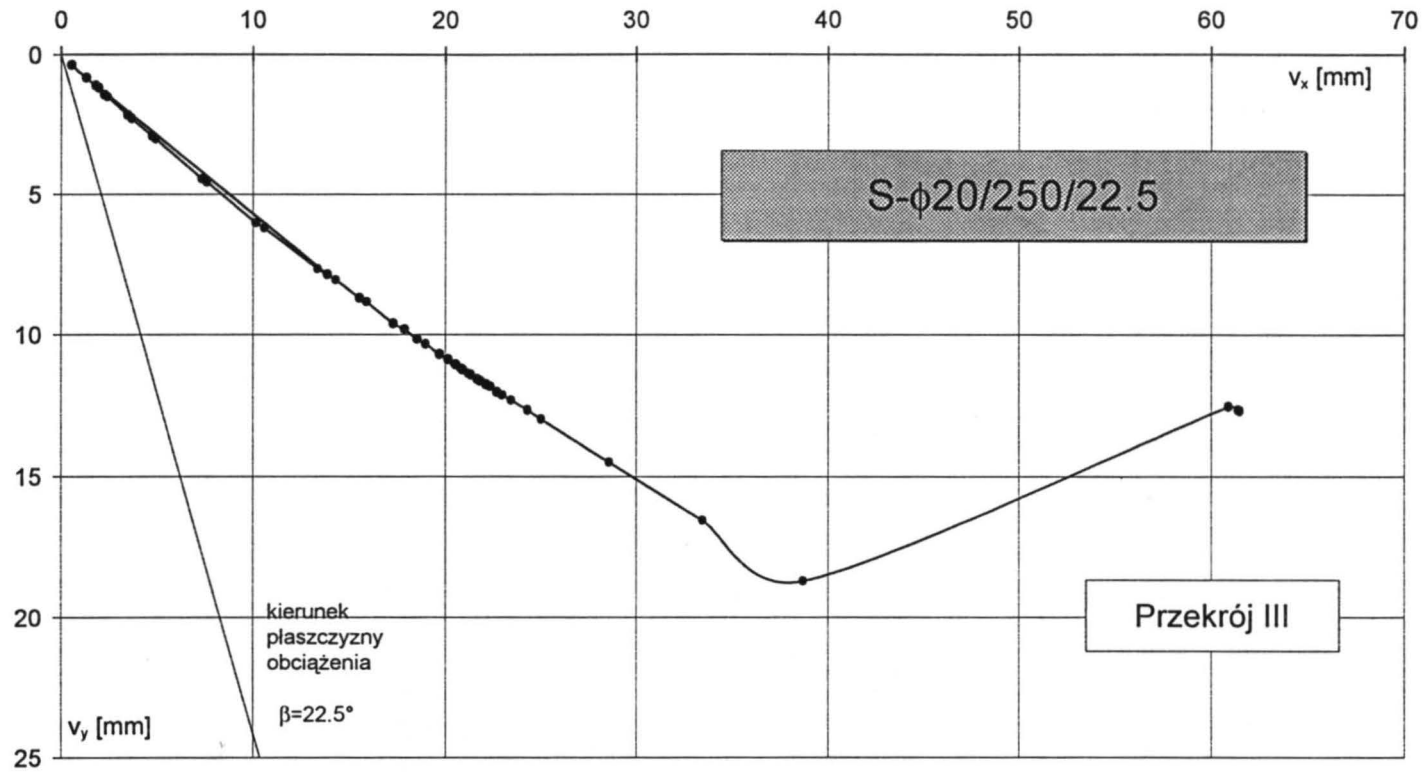


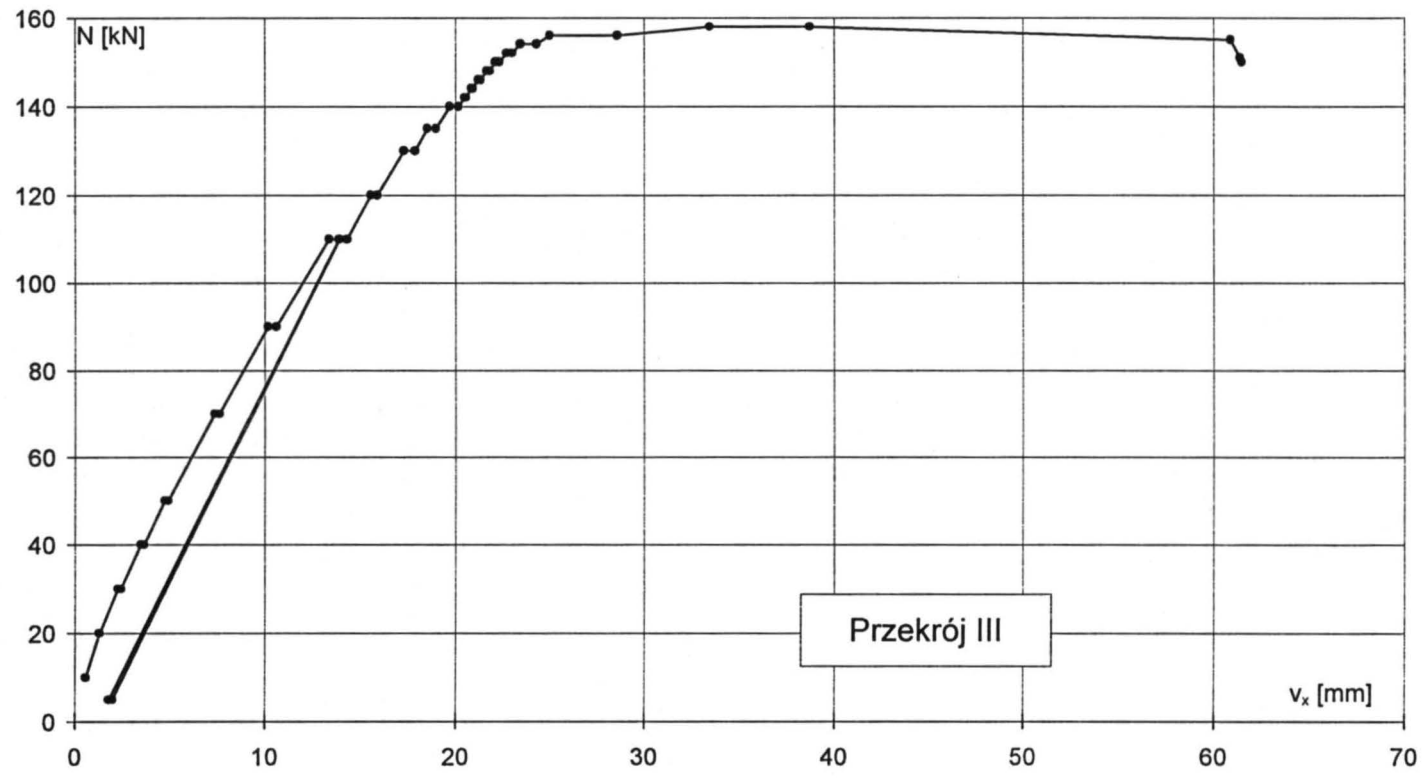
S-ϕ20/250/22.5

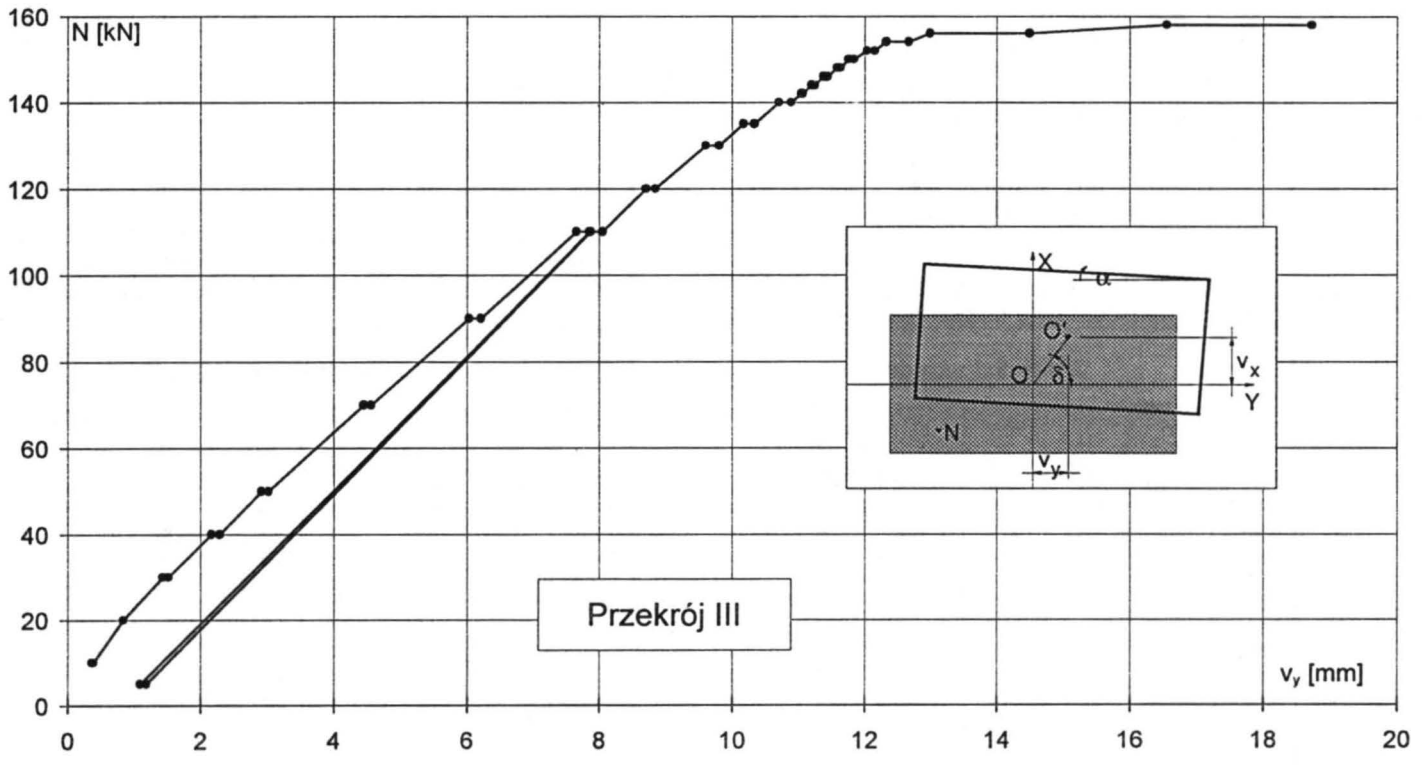
Tablica 4.1
Przemieszczenia osi słupa, kąt skręcenia przekroju α
i sieczny kąt orientacji płaszczyzny zginania δ

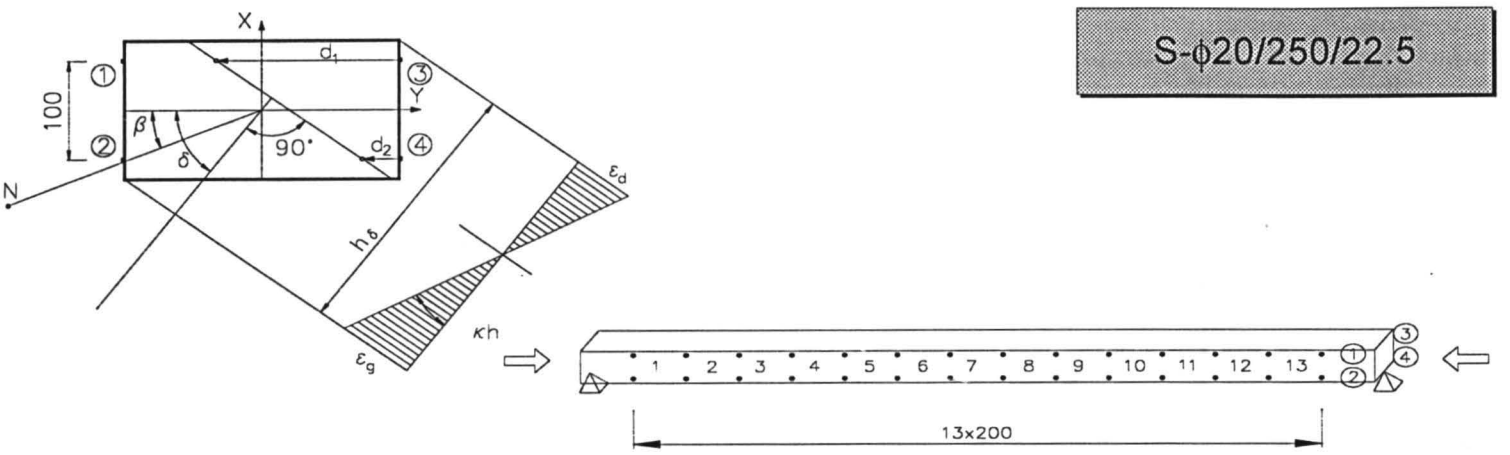
Nr obciążenia	Stan pierwszy ostatni średni	Siła N	Przekrój I				Przekrój II				Przekrój III				Przekrój IV				Przekrój V			
			v_x	v_y	α	δ	v_x	v_y	α	δ	v_x	v_y	α	δ	v_x	v_y	α	δ	v_x	v_y	α	δ
		kN	mm	mm	deg	deg	mm	mm	deg	deg	mm	mm	deg	deg	mm	mm	deg	deg	mm	mm	deg	deg
1	p	10	0.29	0.22	0.000	53.01	0.47	0.32	0.017	55.35	0.55	0.36	0.010	56.32	0.49	0.35	0.014	54.86	0.31	0.21	0.004	55.94
	o		0.30	0.23	0.000	53.18	0.48	0.33	0.009	55.36	0.56	0.39	0.006	55.48	0.51	0.33	0.014	57.06	0.32	0.22	0.001	56.38
	s		0.30	0.22	0.000	53.19	0.48	0.33	0.012	55.06	0.56	0.38	0.007	56.11	0.50	0.34	0.013	55.94	0.32	0.21	0.002	56.34
2	p	20	0.68	0.47	0.009	55.38	1.10	0.73	0.030	56.63	1.29	0.84	0.014	56.75	1.17	0.78	0.039	56.43	0.75	0.47	0.020	57.70
	o		0.71	0.48	0.008	55.81	1.14	0.73	0.038	57.16	1.32	0.84	0.017	57.59	1.21	0.80	0.034	56.75	0.79	0.49	0.019	57.92
	s		0.70	0.48	0.009	55.75	1.13	0.74	0.032	56.85	1.31	0.84	0.019	57.26	1.21	0.79	0.035	56.80	0.78	0.49	0.019	57.80
3	p	30	1.21	0.81	0.017	56.31	1.97	1.27	0.036	57.15	2.26	1.44	0.034	57.58	2.09	1.33	0.066	57.40	1.37	0.85	0.036	58.15
	o		1.30	0.86	0.013	56.46	2.06	1.31	0.063	57.48	2.42	1.52	0.037	57.85	2.22	1.42	0.069	57.43	1.46	0.90	0.037	58.23
	s		1.28	0.84	0.015	56.49	2.04	1.31	0.049	57.31	2.37	1.51	0.037	57.62	2.19	1.39	0.066	57.53	1.43	0.89	0.035	58.20
4	p	40	1.86	1.21	0.026	56.97	3.00	1.89	0.060	57.80	3.47	2.17	0.051	57.92	3.20	2.00	0.099	58.01	2.11	1.29	0.054	58.56
	o		1.97	1.27	0.022	57.08	3.15	1.97	0.062	57.96	3.67	2.29	0.053	58.03	3.37	2.10	0.107	58.07	2.22	1.35	0.058	58.73
	s		1.94	1.25	0.024	57.10	3.10	1.94	0.072	58.00	3.62	2.25	0.050	58.13	3.32	2.07	0.108	58.04	2.19	1.33	0.056	58.66
5	p	50	2.54	1.62	0.033	57.41	4.07	2.51	0.092	58.29	4.75	2.92	0.073	58.41	4.35	2.68	0.149	58.38	2.87	1.73	0.077	58.97
	o		2.65	1.68	0.037	57.64	4.23	2.60	0.100	58.44	4.93	3.02	0.071	58.50	4.53	2.77	0.146	58.57	2.99	1.80	0.075	59.02
	s		2.62	1.67	0.033	57.51	4.18	2.56	0.103	58.47	4.88	2.99	0.070	58.49	4.47	2.74	0.147	58.51	2.95	1.78	0.076	58.98
6	p	70	3.91	2.47	0.072	57.75	6.26	3.73	0.172	59.18	7.37	4.45	0.120	58.88	6.70	3.97	0.250	59.34	4.40	2.62	0.130	59.25
	o		4.04	2.54	0.083	57.85	6.48	3.84	0.180	59.34	7.61	4.56	0.136	59.06	6.94	4.10	0.250	59.40	4.53	2.69	0.138	59.34
	s		4.00	2.52	0.080	57.82	6.41	3.81	0.178	59.28	7.54	4.53	0.132	58.99	6.86	4.06	0.252	59.34	4.49	2.66	0.138	59.31
7	p	90	5.37	3.33	0.120	58.20	8.68	5.09	0.235	59.63	10.18	6.03	0.193	59.38	9.27	5.46	0.322	59.51	5.99	3.52	0.191	59.60
	o		5.60	3.44	0.126	58.45	9.04	5.23	0.244	59.97	10.60	6.21	0.205	59.64	9.64	5.60	0.343	59.83	6.23	3.62	0.202	59.87
	s		5.53	3.41	0.124	58.34	8.93	5.19	0.246	59.84	10.47	6.15	0.199	59.57	9.53	5.57	0.336	59.71	6.16	3.59	0.199	59.77
8	p	110	7.08	4.26	0.167	58.93	11.44	6.47	0.341	60.50	13.38	7.66	0.271	60.23	12.18	6.96	0.436	60.25	7.85	4.48	0.261	60.29
	o		7.37	4.39	0.176	59.24	11.89	6.63	0.365	60.87	13.92	7.87	0.289	60.50	12.67	7.16	0.453	60.53	8.16	4.60	0.278	60.57
	s		7.28	4.35	0.174	59.15	11.75	6.58	0.357	60.75	13.75	7.80	0.282	60.42	12.51	7.11	0.443	60.40	8.06	4.57	0.273	60.48
9	p	5	1.07	0.73	0.078	55.69	1.77	1.02	0.092	60.13	1.96	1.19	0.104	58.84	1.93	1.12	0.099	59.81	1.18	0.74	0.089	58.01
	o		0.97	0.68	0.084	54.96	1.61	0.95	0.105	59.64	1.79	1.10	0.113	58.33	1.77	1.04	0.097	59.51	1.08	0.68	0.091	57.67
	s		1.01	0.70	0.079	55.14	1.67	0.97	0.097	59.73	1.85	1.13	0.109	58.54	1.82	1.06	0.101	59.67	1.11	0.70	0.091	57.77
10	p	110	7.37	4.39	0.183	59.23	11.88	6.63	0.372	60.86	13.90	7.86	0.297	60.51	12.66	7.17	0.453	60.49	8.16	4.60	0.285	60.58
	o		7.59	4.49	0.185	59.41	12.23	6.78	0.369	60.99	14.31	8.05	0.298	60.65	13.03	7.33	0.456	60.62	8.40	4.71	0.288	60.74
	s		7.52	4.46	0.184	59.35	12.12	6.73	0.374	60.96	14.18	7.99	0.297	60.61	12.90	7.28	0.461	60.58	8.32	4.68	0.289	60.68
11	p	120	8.24	4.86	0.203	59.48	13.28	7.30	0.427	61.21	15.55	8.71	0.320	60.74	14.13	7.91	0.510	60.78	9.11	5.09	0.317	60.80
	o		8.43	4.94	0.206	59.66	13.58	7.41	0.431	61.37	15.90	8.85	0.325	60.91	14.44	8.03	0.521	60.92	9.31	5.17	0.324	60.95
	s		8.36	4.91	0.205	59.59	13.47	7.37	0.433	61.31	15.78	8.80	0.324	60.85	14.33	7.98	0.521	60.88	9.23	5.14	0.321	60.90
12	p	130	9.15	5.33	0.223	59.77	14.76	8.00	0.477	61.54	17.30	9.61	0.343	60.96	15.68	8.65	0.582	61.12	10.10	5.58	0.351	61.06
	o		9.46	5.46	0.232	60.03	15.26	8.18	0.495	61.80	17.87	9.81	0.358	61.23	16.20	8.84	0.609	61.38	10.43	5.71	0.369	61.31
	s		9.36	5.41	0.229	59.95	15.09	8.11	0.492	61.73	17.68	9.74	0.353	61.14	16.02	8.77	0.601	61.29	10.32	5.67	0.362	61.23

13	p	135	9.81	5.64	0.244	60.09	15.82	8.47	0.520	61.84	18.54	10.18	0.367	61.23	16.81	9.15	0.637	61.45	10.81	5.90	0.383	61.36
	o		10.04	5.74	0.248	60.26	16.19	8.60	0.537	62.04	18.98	10.34	0.376	61.42	17.19	9.29	0.652	61.62	11.06	6.00	0.389	61.50
	s		9.95	5.70	0.248	60.19	16.05	8.55	0.530	61.97	18.82	10.28	0.372	61.35	17.05	9.24	0.648	61.55	10.96	5.96	0.388	61.46
14	p	140	10.43	5.95	0.255	60.32	16.84	8.94	0.545	62.04	19.72	10.71	0.396	61.48	17.87	9.63	0.689	61.68	11.49	6.22	0.406	61.57
	o		10.67	6.05	0.261	60.47	17.24	9.09	0.550	62.20	20.16	10.89	0.408	61.62	18.28	9.77	0.706	61.87	11.75	6.32	0.415	61.72
	s		10.58	6.01	0.260	60.42	17.09	9.02	0.554	62.16	20.00	10.82	0.399	61.57	18.13	9.72	0.699	61.80	11.65	6.28	0.413	61.67
15	p	142	10.85	6.14	0.264	60.51	17.52	9.22	0.573	62.24	20.51	11.05	0.411	61.67	18.59	9.92	0.721	61.92	11.95	6.41	0.423	61.77
	o		10.88	6.15	0.263	60.53	17.57	9.24	0.567	62.26	20.56	11.07	0.410	61.70	18.62	9.93	0.729	61.94	11.98	6.43	0.423	61.77
	s		10.87	6.14	0.265	60.52	17.55	9.23	0.566	62.25	20.53	11.06	0.411	61.69	18.61	9.93	0.723	61.92	11.96	6.42	0.423	61.78
16	p	144	11.02	6.22	0.265	60.56	17.81	9.36	0.571	62.26	20.83	11.20	0.422	61.73	18.89	10.07	0.731	61.94	12.14	6.51	0.429	61.80
	o		11.07	6.24	0.270	60.58	17.88	9.39	0.568	62.30	20.92	11.25	0.416	61.74	18.97	10.10	0.739	61.97	12.19	6.53	0.431	61.82
	s		11.05	6.23	0.268	60.57	17.85	9.37	0.576	62.29	20.88	11.23	0.419	61.73	18.93	10.08	0.737	61.96	12.17	6.52	0.430	61.82
17	p	146	11.23	6.32	0.271	60.62	18.14	9.51	0.581	62.32	21.21	11.38	0.427	61.78	19.25	10.24	0.745	61.98	12.37	6.61	0.437	61.87
	o		11.29	6.35	0.274	60.66	18.23	9.54	0.589	62.38	21.34	11.44	0.422	61.81	19.35	10.27	0.756	62.03	12.43	6.64	0.441	61.91
	s		11.26	6.34	0.273	60.64	18.20	9.53	0.583	62.34	21.28	11.41	0.427	61.80	19.30	10.26	0.752	62.01	12.41	6.63	0.437	61.88
18	p	148	11.45	6.43	0.279	60.71	18.51	9.68	0.593	62.39	21.66	11.59	0.441	61.85	19.64	10.41	0.767	62.07	12.63	6.73	0.442	61.93
	o		11.53	6.46	0.282	60.73	18.65	9.74	0.600	62.44	21.81	11.64	0.442	61.91	19.79	10.46	0.772	62.13	12.71	6.76	0.448	61.98
	s		11.50	6.45	0.279	60.73	18.59	9.71	0.596	62.42	21.73	11.61	0.443	61.89	19.72	10.44	0.773	62.11	12.67	6.75	0.446	61.96
19	p	150	11.72	6.55	0.284	60.79	18.93	9.87	0.611	62.47	22.12	11.76	0.457	62.01	20.10	10.61	0.781	62.16	12.91	6.86	0.453	62.02
	o		11.83	6.59	0.286	60.87	19.12	9.94	0.613	62.53	22.34	11.84	0.466	62.07	20.28	10.67	0.804	62.24	13.03	6.91	0.460	62.07
	s		11.78	6.57	0.285	60.82	19.04	9.91	0.607	62.50	22.25	11.82	0.458	62.02	20.20	10.64	0.796	62.22	12.98	6.88	0.457	62.06
20	p	152	12.00	6.70	0.309	60.83	19.45	10.08	0.637	62.60	22.71	12.04	0.488	62.08	20.63	10.82	0.827	62.33	13.18	7.01	0.477	61.99
	o		12.13	6.77	0.311	60.83	19.71	10.21	0.627	62.62	22.98	12.15	0.502	62.14	20.87	10.90	0.837	62.42	13.32	7.06	0.484	62.07
	s		12.07	6.74	0.310	60.82	19.58	10.14	0.634	62.61	22.85	12.09	0.494	62.12	20.76	10.88	0.828	62.35	13.25	7.03	0.481	62.04
21	p	154	12.38	6.89	0.314	60.90	20.06	10.34	0.661	62.73	23.44	12.33	0.511	62.25	21.29	11.11	0.848	62.45	13.59	7.18	0.492	62.14
	o		12.72	7.04	0.320	61.06	20.72	10.60	0.670	62.90	24.29	12.67	0.538	62.46	21.98	11.39	0.874	62.62	13.99	7.35	0.507	62.29
	s		12.54	6.96	0.317	60.97	20.38	10.47	0.659	62.80	23.84	12.50	0.522	62.34	21.61	11.23	0.867	62.54	13.78	7.26	0.499	62.22
22	p	156	13.05	7.18	0.327	61.18	21.29	10.86	0.674	62.97	25.00	12.99	0.543	62.54	22.57	11.62	0.907	62.76	14.35	7.50	0.519	62.40
	o		14.50	7.78	0.336	61.77	24.10	11.97	0.748	63.59	28.59	14.50	0.615	63.10	25.89	13.02	0.998	63.30	16.22	8.26	0.570	63.01
	s		13.80	7.50	0.331	61.49	22.75	11.44	0.711	63.31	26.87	13.78	0.585	62.85	24.30	12.36	0.952	63.05	15.32	7.90	0.546	62.72
23	1	158	16.66	8.76	0.388	62.27	28.37	13.71	0.853	64.21	33.46	16.56	0.713	63.66	30.24	14.87	1.121	63.81	17.40	7.93	0.873	65.49
	2	158	17.51	8.03	0.692	65.38	32.67	15.39	0.914	64.77	38.71	18.72	0.806	64.20	34.96	16.66	1.333	64.52				
	3	155	22.56	4.14	0.382	79.60	51.87	12.90	1.117	76.03	60.89	12.55	1.105	78.36	54.78	11.48	-0.547	78.17				
	4	151	22.69	4.16	0.298	79.62	52.17	12.64	1.110	76.38	61.38	12.68	0.766	78.32	54.77	11.13	-0.722	78.51				
	5	150	22.72	4.16	0.281	79.62	52.19	12.55	1.104	76.48	61.48	12.71	0.698	78.32	54.73	11.00	-0.754	78.63				


S-ϕ20/250/22.5
Przekrój III
kierunek
płaszczyzny
obciążenia
β=22.5°
v_x [mm]
v_y [mm]


N [kN]
Przekrój III
v_x [mm]


N [kN]
Przekrój III
v_y [mm]
X
α
O'
O
δ
v_x
Y
N
v_y



Tablica 4.2

A. Odkształcenia pomierzone mechanicznym miernikiem nasadowym

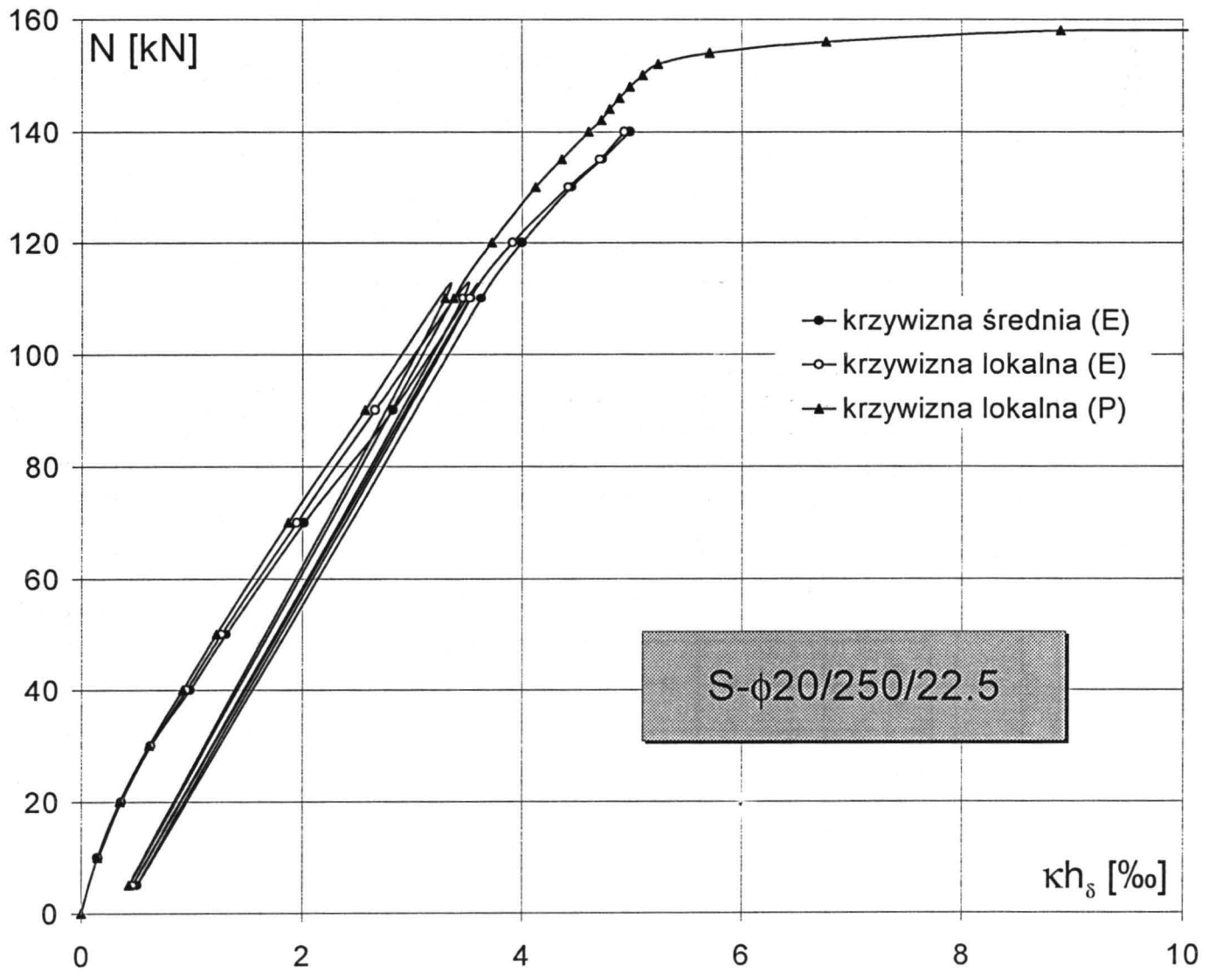
Baza	Nr obciąż.	Siła N	Pomierzone odkształcenia lokalne ε [‰]													ε_m ‰	Wsp. zmien.
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
		kN															
1	1	10	-0.03	-0.02	-0.02	-0.01	0.01	-0.02	-0.03	-0.04	-0.05	-0.03	-0.02	-0.02	-0.03	-0.02	0.606
	2	20	-0.05	-0.06	-0.05	-0.05	-0.06	-0.04	-0.06	-0.08	-0.07	-0.06	-0.04	-0.05	-0.04	-0.05	0.219
	3	30	-0.09	-0.07	-0.08	-0.08	-0.10	-0.08	-0.09	-0.10	-0.09	-0.08	-0.08	-0.08	-0.07	-0.08	0.115
	4	40	-0.09	-0.08	-0.10	-0.10	-0.11	-0.09	-0.11	-0.13	-0.11	-0.11	-0.09	-0.09	-0.07	-0.10	0.160
	5	50	-0.10	-0.10	-0.11	-0.11	-0.13	-0.11	-0.12	-0.15	-0.14	-0.13	-0.10	-0.11	-0.08	-0.12	0.166
	6	70	-0.12	-0.12	-0.15	-0.15	-0.16	-0.16	-0.15	-0.17	-0.16	-0.15	-0.12	-0.14	-0.08	-0.14	0.175
	7	90	-0.15	-0.15	-0.18	-0.18	-0.19	-0.19	-0.16	-0.20	-0.18	-0.17	-0.14	-0.16	-0.08	-0.16	0.189
	8	110	-0.16	-0.17	-0.19	-0.19	-0.20	-0.22	-0.18	-0.21	-0.19	-0.18	-0.14	-0.16	-0.09	-0.18	0.191
	9	5	-0.01	-0.01	0.00	-0.02	-0.03	0.00	-0.01	-0.05	-0.03	-0.02	-0.01	-0.02	0.04	-0.01	1.604
	10	110	-0.17	-0.18	-0.20	-0.20	-0.21	-0.22	-0.19	-0.22	-0.19	-0.15	-0.15	-0.17	-0.08	-0.18	0.211
	11	120	-0.18	-0.19	-0.19	-0.20	-0.22	-0.21	-0.17	-0.23	-0.18	-0.15	-0.13	-0.17	-0.05	-0.18	0.265
	12	130	-0.20	-0.19	-0.21	-0.22	-0.23	-0.22	-0.19	-0.22	-0.18	-0.19	-0.15	0.17	-0.07	-0.19	0.224
	13	135	-0.21	-0.19	-0.20	-0.21	-0.22	-0.21	-0.18	-0.22	-0.18	-0.19	-0.15	-0.17	-0.06	-0.18	0.231
	14	140	-0.22	-0.21	-0.21	-0.22	-0.24	-0.23	-0.20	-0.23	-0.20	-0.13	-0.13	-0.16	-0.09	-0.19	0.248
2	1	10	-0.08	-0.04	-0.07	-0.07	-0.08	-0.07	-0.08	-0.08	-0.09	-0.07	-0.08	-0.07	-0.09	-0.07	0.170
	2	20	-0.20	-0.17	-0.16	-0.18	-0.17	-0.18	-0.17	-0.18	-0.17	-0.15	-0.17	-0.17	-0.19	-0.17	0.073
	3	30	-0.34	-0.25	-0.18	-0.31	-0.28	-0.29	-0.28	-0.31	-0.29	-0.27	-0.30	-0.28	-0.33	-0.29	0.140
	4	40	-0.48	-0.37	-0.37	-0.44	-0.40	-0.43	-0.41	-0.45	-0.41	-0.39	-0.44	-0.42	-0.47	-0.42	0.082
	5	50	-0.62	-0.46	-0.51	-0.57	-0.53	-0.55	-0.53	-0.59	-0.54	-0.53	-0.57	-0.55	-0.61	-0.55	0.078
	6	70	-0.94	-0.70	-0.75	-0.86	-0.78	-0.82	-0.80	-0.87	-0.80	-0.78	-0.85	-0.84	-0.92	-0.82	0.081
	7	90	-1.26	-0.94	-1.01	-1.14	-1.05	-1.11	-1.06	-1.17	-1.09	-1.09	-1.13	-1.13	-1.21	-1.11	0.075
	8	110	-1.58	-1.19	-1.28	-1.45	-1.34	-1.42	-1.38	-1.48	-1.37	-1.37	-1.43	-1.44	-1.54	-1.40	0.073
	9	5	-0.26	-0.17	-0.19	-0.16	-0.17	-0.18	-0.18	-0.31	-0.18	-0.19	-0.15	-0.20	-0.21	-0.20	0.223
	10	110	-1.66	-1.22	-1.33	-1.48	-1.36	-1.45	-1.41	-1.51	-1.41	-1.41	-1.47	-1.48	-1.58	-1.44	0.077
	11	120	-1.83	-1.35	-1.46	-1.63	-1.51	-1.61	-1.56	-1.62	-1.55	-1.55	-1.61	-1.53	-1.71	-1.58	0.074
	12	130	-2.01	-1.50	-1.62	-1.81	-1.67	-1.77	-1.73	-1.85	-1.73	-1.74	-1.79	-1.81	-1.78	-1.75	0.069
	13	135	-2.13	-1.57	-1.73	-1.90	-1.77	-1.88	-1.83	-1.90	-1.81	-1.81	-1.89	-1.90	-2.02	-1.86	0.073
	14	140	-2.24	-1.68	-1.82	-2.03	-1.88	-2.01	-1.96	-2.07	-1.93	-1.88	-1.95	-2.02	-2.16	-1.97	0.073
3	1	10	0.05	0.03	0.02	0.06	0.05	0.04	0.05	0.06	0.08	0.05	0.06	0.06	0.05	0.05	0.295
	2	20	0.17	0.13	0.15	0.12	0.13	0.14	0.13	0.15	0.15	0.12	0.15	0.17	0.11	0.14	0.134
	3	30	0.33	0.26	0.20	0.23	0.25	0.27	0.25	0.31	0.27	0.24	0.27	0.33	0.21	0.26	0.155
	4	40	0.50	0.38	0.45	0.37	0.39	0.44	0.40	0.47	0.40	0.39	0.43	0.54	0.37	0.43	0.124
	5	50	0.65	0.50	0.61	0.50	0.53	0.60	0.55	0.66	0.55	0.53	0.57	0.71	0.51	0.58	0.116
	6	70	1.04	0.79	0.92	0.78	0.84	0.94	0.86	1.07	0.86	0.87	0.88	1.09	0.81	0.90	0.115
	7	90	1.37	1.13	1.24	1.09	1.17	1.31	1.20	1.49	1.20	1.20	1.22	1.47	1.09	1.24	0.105
	8	110	1.74	1.49	1.57	1.43	1.55	1.67	1.55	1.93	1.53	1.55	1.57	1.88	1.38	1.60	0.101
	9	5	0.26	0.21	0.23	0.19	0.22	0.23	0.21	0.29	0.21	0.23	0.23	0.31	0.21	0.23	0.147
	10	110	1.78	1.53	1.61	1.46	1.60	1.70	1.58	1.98	1.59	1.58	1.60	1.91	1.43	1.64	0.099
	11	120	1.96	1.70	1.72	1.61	1.77	1.88	1.75	2.19	1.72	1.77	1.77	2.10	1.57	1.81	0.100
	12	130	2.14	1.90	1.97	1.80	1.99	2.07	2.00	2.46	1.96	1.98	1.97	2.31	1.75	2.02	0.095
	13	135	2.28	2.00	2.09	1.89	2.09	2.20	2.14	2.61	2.04	2.09	2.07	2.47	1.85	2.14	0.099
	14	140	2.41	2.09	2.17	1.99	2.22	2.31	2.20	2.77	2.16	2.21	2.19	2.56	1.91	2.24	0.102
4	1	10	-0.01	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	-0.02	0.04	-0.01	0.02	-0.01	0.01	0.00	0.00	
	2	20	0.05	0.03	0.01	0.03	0.02	0.02	-0.02	0.06	0.01	0.04	0.00	0.01	0.03	0.02	0.954
	3	30	0.10	0.07	0.04	0.08	0.05	0.06	0.01	0.14	0.04	0.07	0.05	0.04	0.08	0.06	0.510
	4	40	0.14	0.11	0.09	0.14	0.11	0.15	0.05	0.17	0.09	0.13	0.08	0.09	0.12	0.11	0.292
	5	50	0.18	0.13	0.12	0.16	0.16	0.16	0.09	0.21	0.14	0.15	0.11	0.12	0.16	0.15	0.219
	6	70	0.29	0.19	0.24	0.26	0.28	0.26	0.19	0.39	0.19	0.31	0.19	0.18	0.27	0.25	0.248
	7	90	0.39	0.25	0.35	0.34	0.38	0.35	0.26	0.49	0.32	0.34	0.27	0.26	0.37	0.34	0.199
	8	110	0.49	0.31	0.45	0.41	0.47	0.43	0.31	0.61	0.40	0.42	0.35	0.30	0.46	0.42	0.208
	9	5	0.09	0.02	0.10	0.06	0.13	0.07	0.03	0.12	0.08	0.09	0.06	0.05	0.08	0.08	0.425
	10	110	0.50	0.31	0.46	0.40	0.47	0.42	0.34	0.55	0.42	0.43	0.35	0.31	0.48	0.42	0.178
	11	120	0.53	0.33	0.50	0.41	0.52	0.46	0.35	0.63	0.45	0.45	0.38	0.33	0.51	0.45	0.198
	12	130	0.58	0.37	0.55	0.44	0.57	0.50	0.35	0.66	0.49	0.53	0.42	0.37	0.57	0.49	0.195
	13	135	0.59	0.39	0.57	0.46	0.61	0.52	0.36	0.66	0.50	0.55	0.44	0.40	0.59	0.51	0.185
	14	140	0.61	0.39	0.59	0.47	0.60	0.52	0.42	0.72	0.54	0.57	0.45	0.41	0.62	0.53	0.186

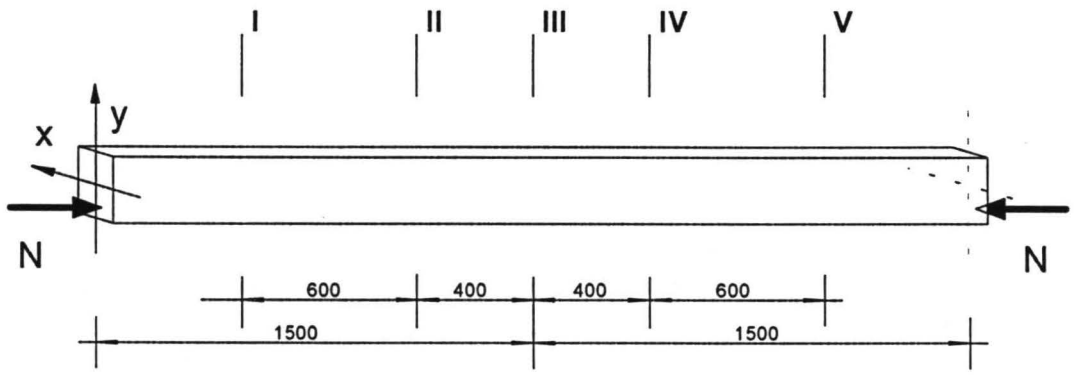
B. Wielkości obliczone na podstawie odkształceń podanych w części A (E)

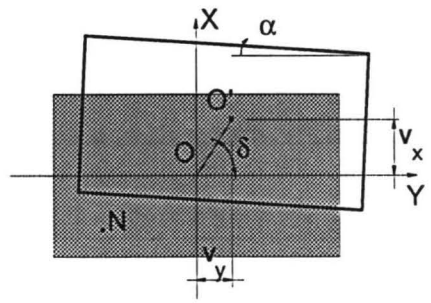
Nr obciąż.	Siła N	Wielkości uśrednione								Wielkości lokalne - baza 7							
		r_1	δ	d_1	d_2	r_2	ε_d	ε_g	κh_δ	r_1	δ	d_1	d_2	r_2	ε_d	ε_g	κh_δ
	kN	-	deg	mm	mm	-	‰	‰	‰	-	deg	mm	mm	-	‰	‰	‰
1	10	1.0000	61.44	181.1	-2.6	1.0000	0.061	-0.081	0.142	0.9982	63.30	161.6	-66.1	0.9940	0.059	-0.098	0.157
2	20	1.0000	58.39	187.0	24.5	1.0000	0.167	-0.196	0.363	0.9958	64.52	182.0	-27.9	0.9952	0.150	-0.210	0.360
3	30	0.9999	56.65	193.8	41.9	1.0000	0.306	-0.327	0.634	0.9948	61.48	192.3	8.3	0.9976	0.287	-0.341	0.629
4	40	0.9999	57.18	205.6	50.6	1.0000	0.497	-0.487	0.984	0.9968	60.29	201.7	26.5	0.9991	0.460	-0.494	0.954
5	50	1.0000	58.15	211.8	50.9	1.0000	0.673	-0.642	1.315	0.9980	60.11	209.8	35.8	0.9995	0.634	-0.636	1.270
6	70	0.9996	58.50	219.8	56.6	0.9999	1.057	-0.957	2.014	0.9999	59.44	216.2	46.8	1.0000	1.000	-0.947	1.947
7	90	0.9984	59.68	224.5	53.5	0.9996	1.480	-1.343	2.823	0.9997	60.35	224.2	48.5	0.9999	1.391	-1.267	2.658
8	110	0.9998	60.02	229.2	55.8	0.9999	1.881	-1.650	3.531	0.9998	61.31	227.6	44.9	1.0000	1.807	-1.651	3.459
9	5	0.9958	60.97	242.3	62.1	0.9982	0.279	-0.230	0.509	0.9995	64.28	243.1	35.5	0.9998	0.246	-0.220	0.466
10	110	0.9998	60.18	229.1	54.7	1.0000	1.929	-1.699	3.627	1.0000	60.85	226.6	47.3	1.0000	1.845	-1.679	3.524
11	120	0.9998	60.72	231.9	53.6	1.0000	2.132	-1.869	4.000	1.0000	61.87	231.3	44.3	1.0000	2.054	-1.862	3.916
12	130	0.9999	60.90	232.8	53.1	1.0000	2.374	-2.077	4.451	0.9993	62.31	232.5	42.0	0.9998	2.321	-2.098	4.419
13	135	0.9999	61.25	234.3	52.0	1.0000	2.522	-2.207	4.729	0.9991	62.70	235.0	41.2	0.9997	2.482	-2.228	4.709
14	140	0.9997	61.42	234.4	50.8	0.9999	2.649	-2.331	4.981	1.0000	62.25	232.7	42.6	1.0000	2.584	-2.345	4.929

C. Wielkości obliczone na podstawie odkształceń pomierzonych przetwornikami przemieszczeń liniowych (P)

Nr obciążenia	Stan pierwszy ostatni średni	Siła N	δ	ε_d	ε_g	κh_δ	Cykl obciążenia	Stan pierwszy ostatni średni	Siła N	δ	ε_d	ε_g	κh_δ
		kN	deg	‰	‰	‰			kN	deg	‰	‰	‰
1	p	10	45.74	0.077	-0.071	0.148	18	p	148	54.79	2.677	-2.269	4.946
	o		54.94	0.074	-0.069	0.143		o		54.47	2.705	-2.296	5.001
	s		53.06	0.076	-0.070	0.146		s		54.49	2.692	-2.289	4.981
2	p	20	47.34	0.177	-0.167	0.344	19	p	150	54.39	2.742	-2.332	5.074
	o		45.45	0.178	-0.180	0.359		o		54.48	2.753	-2.354	5.108
	s		48.34	0.176	-0.170	0.346		s		54.52	2.755	-2.341	5.096
3	p	30	52.29	0.320	-0.282	0.601	20	p	152	54.86	2.821	-2.373	5.194
	o		52.16	0.320	-0.305	0.625		o		54.67	2.848	-2.410	5.258
	s		53.18	0.326	-0.286	0.612		s		54.59	2.833	-2.404	5.238
4	p	40	53.24	0.489	-0.409	0.898	21	p	154	54.67	2.908	-2.457	5.365
	o		53.76	0.500	-0.432	0.932		o		57.91	3.501	-2.632	6.133
	s		53.48	0.497	-0.423	0.920		s		56.14	3.165	-2.542	5.707
5	p	50	53.71	0.646	-0.549	1.195	22	p	156	58.40	3.709	-2.739	6.447
	o		55.58	0.677	-0.555	1.232		o		57.81	4.016	-3.151	7.167
	s		54.50	0.672	-0.555	1.226		s		58.15	3.852	-2.921	6.773
6	p	70	56.81	1.021	-0.794	1.815	23	p	158	59.88	5.033	-3.864	8.897
	o		55.55	1.051	-0.834	1.885		o	158	62.43	6.124	-4.533	10.657
	s		56.14	1.044	-0.824	1.868		s	155	65.59	17.064	-17.333	34.398
7	p	90	56.82	1.417	-1.093	2.510		p	151	64.85	17.551	-18.748	36.300
	o		56.60	1.455	-1.129	2.584		o	150	64.43	17.701	-19.288	36.989
	s		56.60	1.445	-1.122	2.567							
8	p	110	56.21	1.794	-1.432	3.226							
	o		55.24	1.838	-1.497	3.335							
	s		55.63	1.826	-1.471	3.297							
9	p	5	57.43	0.277	-0.182	0.459							
	o		59.60	0.250	-0.169	0.419							
	s		57.96	0.256	-0.176	0.432							
10	p	110	55.29	1.825	-1.485	3.311							
	o		54.94	1.864	-1.534	3.399							
	s		55.24	1.855	-1.518	3.373							
11	p	120	55.14	2.020	-1.661	3.681							
	o		54.87	2.047	-1.698	3.744							
	s		54.97	2.038	-1.685	3.724							
12	p	130	54.89	2.204	-1.837	4.041							
	o		54.71	2.266	-1.897	4.163							
	s		54.72	2.244	-1.880	4.124							
13	p	135	54.94	2.348	-1.965	4.313							
	o		54.55	2.377	-2.015	4.392							
	s		54.60	2.366	-1.995	4.362							
14	p	140	54.77	2.459	-2.083	4.542							
	o		54.64	2.509	-2.131	4.640							
	s		54.53	2.494	-2.114	4.608							
15	p	142	54.67	2.557	-2.166	4.723							
	o		54.40	2.560	-2.168	4.729							
	s		54.51	2.556	-2.167	4.724							
16	p	144	54.46	2.584	-2.203	4.787							
	o		54.55	2.607	-2.214	4.821							
	s		54.52	2.595	-2.204	4.799							
17	p	146	54.50	2.632	-2.238	4.869							
	o		54.47	2.644	-2.250	4.894							
	s		54.49	2.642	-2.246	4.887							





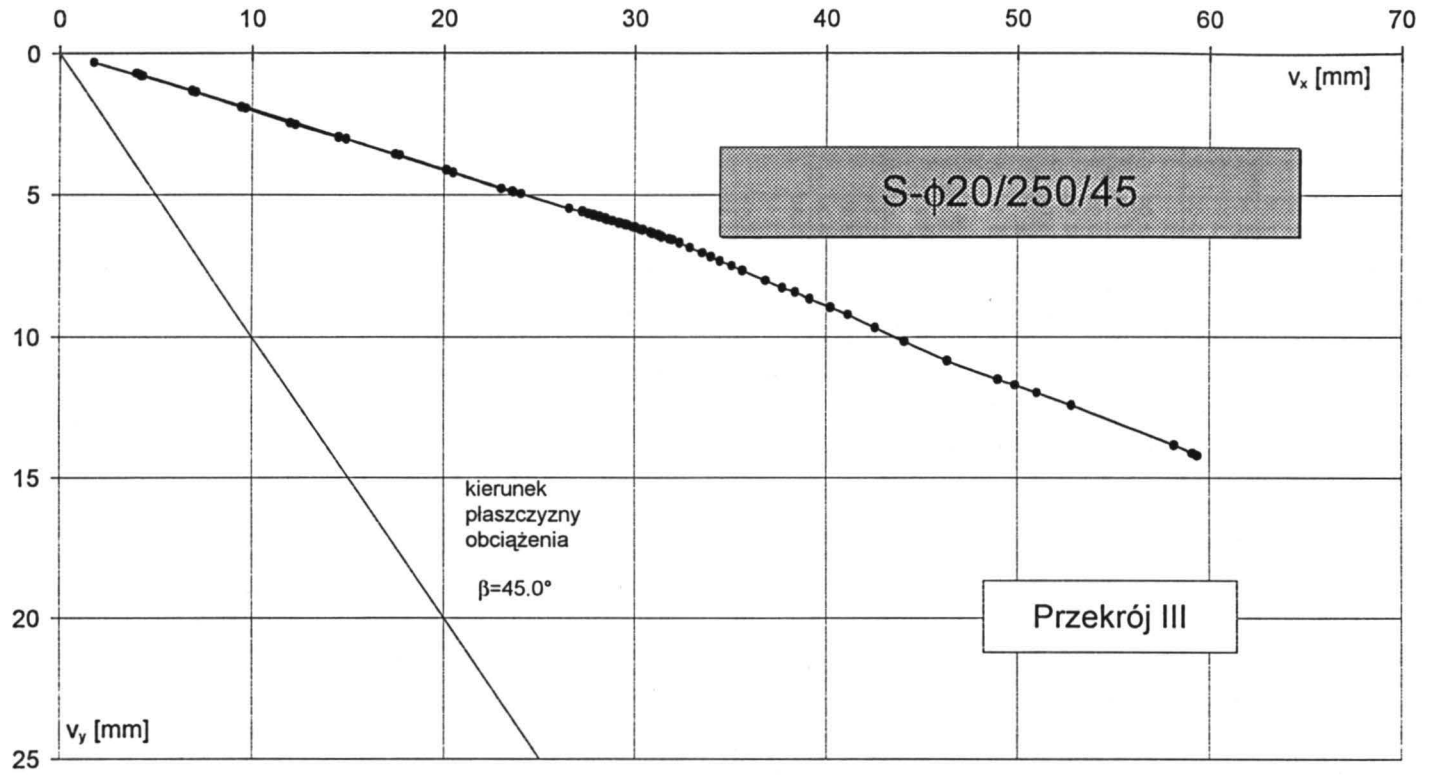


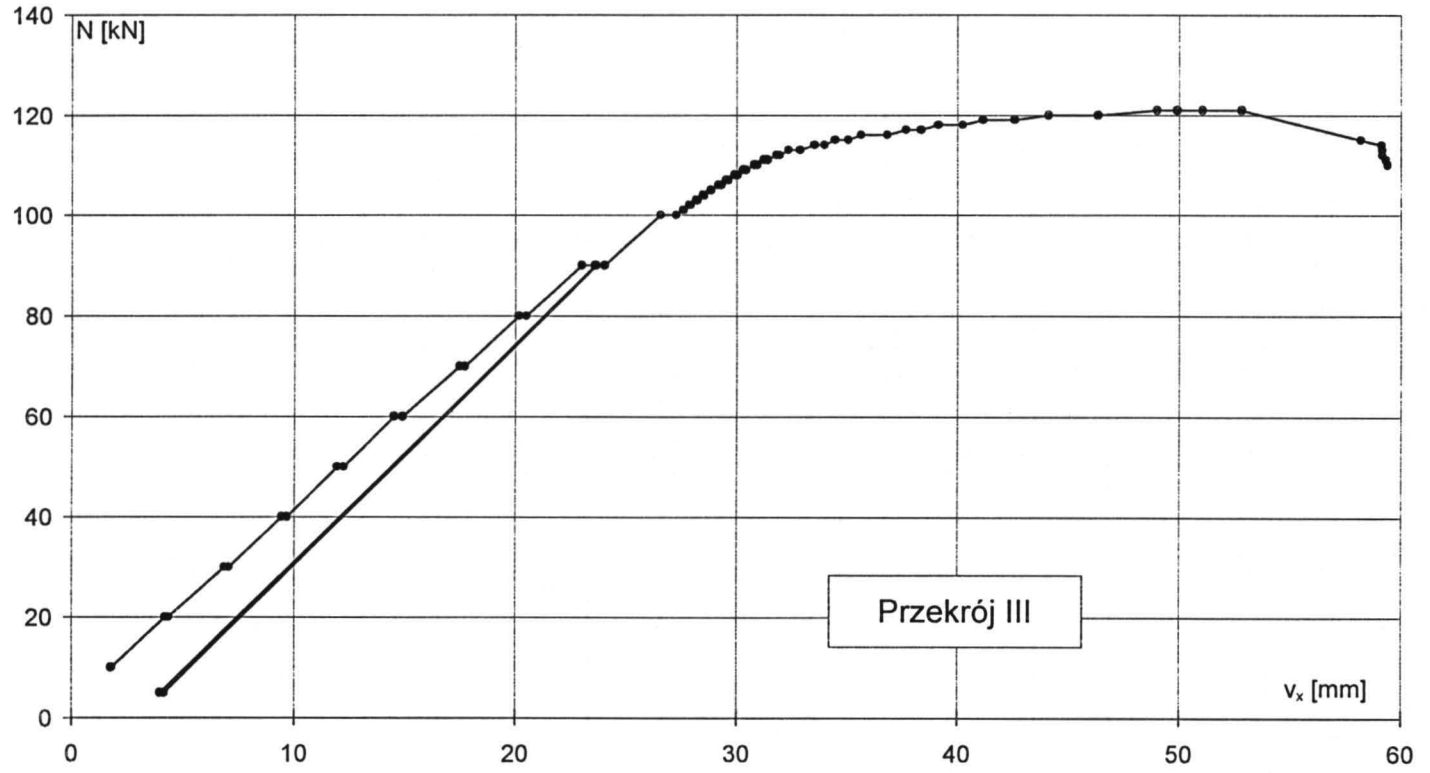
S-ϕ20/250/45

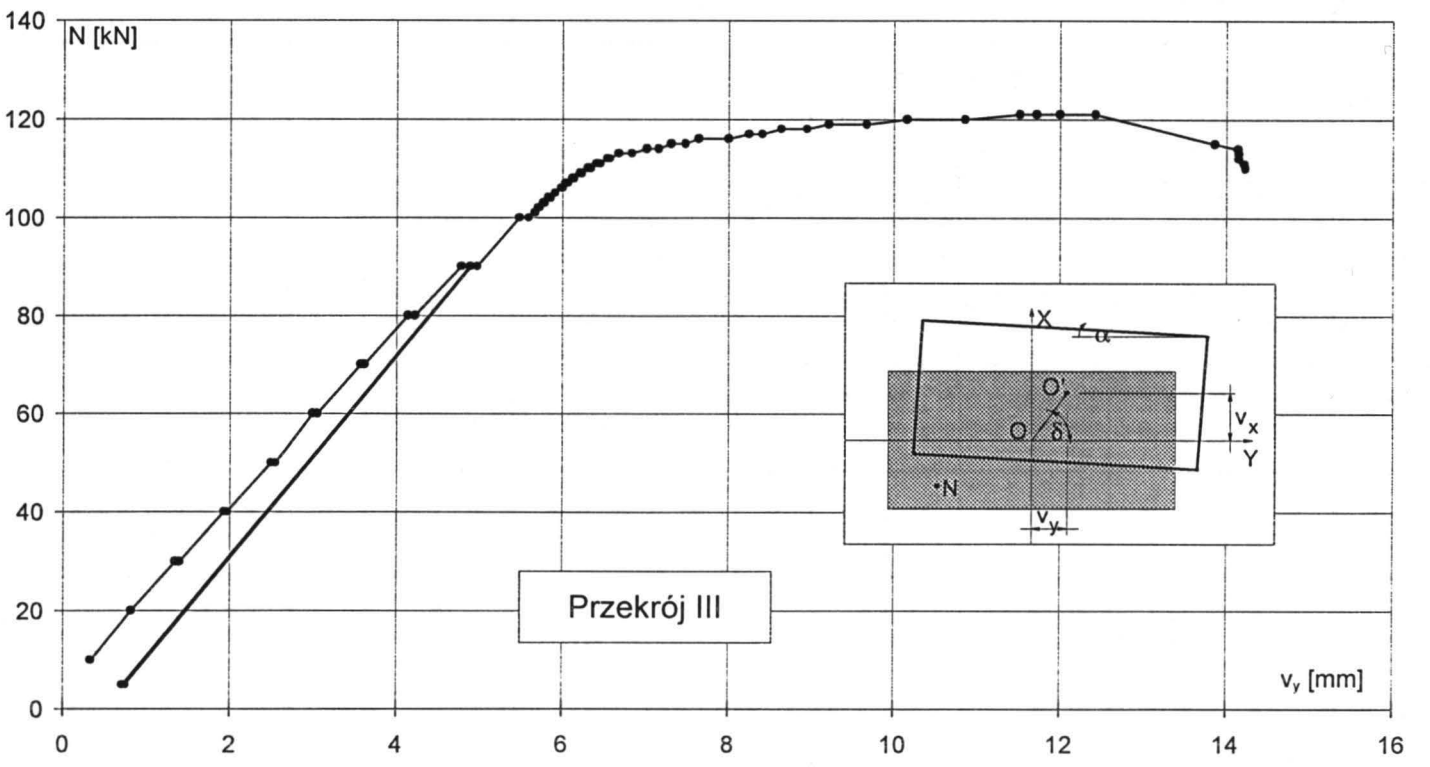
Tablica 5.1
Przemieszczenia osi słupa, kąt skręcenia przekroju α i sieczny kąt orientacji płaszczyzny zginania δ

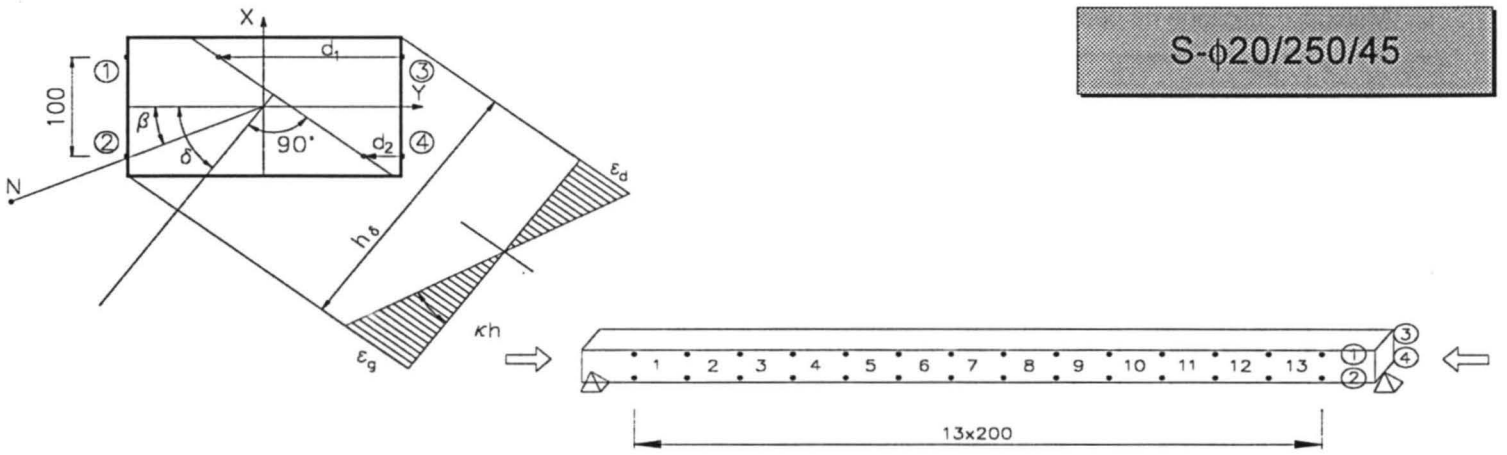
Nr obciążenia	Stan pierwszy ostatni średni	Siła N	Przekrój I				Przekrój II				Przekrój III				Przekrój IV				Przekrój V			
			v_x	v_y	α	δ	v_x	v_y	α	δ	v_x	v_y	α	δ	v_x	v_y	α	δ	v_x	v_y	α	δ
		kN	mm	mm	deg	deg	mm	mm	deg	deg	mm	mm	deg	deg	mm	mm	deg	deg	mm	mm	deg	deg
1	p	10	0.90	0.54	-0.243	59.15	1.53	0.27	0.026	80.10	1.79	0.33	0.019	79.70	1.57	0.29	0.069	79.72	1.00	0.17	0.027	80.29
	o		0.90	0.54	-0.244	58.90	1.54	0.27	0.019	80.13	1.80	0.34	0.017	79.39	1.59	0.30	0.061	79.39	1.00	0.17	0.027	80.30
	s		0.90	0.54	-0.243	59.07	1.54	0.27	0.021	79.97	1.79	0.34	0.018	79.41	1.59	0.30	0.060	79.40	1.00	0.17	0.026	80.33
2	p	20	2.12	0.79	-0.228	69.56	3.62	0.69	0.031	79.22	4.22	0.82	0.047	79.00	3.77	0.74	0.148	78.90	2.47	0.46	0.063	79.48
	o		2.20	0.80	-0.229	69.95	3.73	0.70	0.038	79.34	4.35	0.82	0.053	79.32	3.90	0.78	0.145	78.69	2.56	0.47	0.067	79.60
	s		2.17	0.80	-0.229	69.73	3.70	0.70	0.036	79.31	4.32	0.83	0.052	79.15	3.86	0.77	0.147	78.72	2.54	0.47	0.064	79.49
3	p	30	3.52	1.07	-0.208	73.13	5.89	1.12	0.081	79.20	6.89	1.35	0.097	78.90	6.14	1.25	0.244	78.46	4.06	0.75	0.112	79.52
	o		3.62	1.08	-0.203	73.41	6.07	1.16	0.081	79.19	7.09	1.40	0.094	78.87	6.33	1.29	0.242	78.50	4.18	0.76	0.119	79.65
	s		3.60	1.08	-0.204	73.29	6.02	1.16	0.080	79.13	7.04	1.39	0.090	78.85	6.28	1.28	0.243	78.44	4.15	0.76	0.118	79.56
4	p	40	4.85	1.31	-0.144	74.92	8.12	1.57	0.159	79.03	9.46	1.93	0.136	78.49	8.47	1.78	0.345	78.11	5.51	1.02	0.190	79.52
	o		4.97	1.32	-0.142	75.14	8.30	1.58	0.179	79.22	9.68	1.97	0.132	78.49	8.66	1.82	0.353	78.13	5.63	1.04	0.194	79.59
	s		4.93	1.32	-0.143	75.00	8.25	1.59	0.168	79.10	9.61	1.96	0.138	78.47	8.60	1.81	0.348	78.10	5.60	1.04	0.191	79.50
5	p	50	6.17	1.55	-0.097	75.87	10.28	1.98	0.259	79.12	11.96	2.49	0.195	78.26	10.75	2.28	0.453	78.03	6.95	1.27	0.258	79.61
	o		6.33	1.57	-0.088	76.05	10.54	2.01	0.270	79.20	12.25	2.54	0.205	78.27	11.02	2.33	0.464	78.05	7.13	1.30	0.266	79.64
	s		6.28	1.57	-0.090	76.01	10.46	2.01	0.262	79.14	12.17	2.53	0.200	78.27	10.94	2.31	0.464	78.06	7.08	1.30	0.263	79.62
6	p	60	7.54	1.80	-0.041	76.55	12.51	2.40	0.338	79.14	14.52	2.99	0.286	78.36	13.12	2.77	0.571	78.08	8.45	1.54	0.332	79.66
	o		7.75	1.83	-0.035	76.69	12.84	2.44	0.348	79.22	14.90	3.05	0.302	78.42	13.46	2.81	0.593	78.20	8.68	1.58	0.344	79.70
	s		7.69	1.82	-0.035	76.68	12.75	2.44	0.344	79.17	14.80	3.04	0.294	78.38	13.35	2.79	0.589	78.18	8.61	1.57	0.340	79.70
7	p	70	9.12	2.10	0.019	77.05	15.08	2.90	0.413	79.13	17.47	3.57	0.385	78.44	15.81	3.29	0.708	78.24	10.14	1.82	0.437	79.83
	o		9.23	2.12	0.025	77.08	15.28	2.93	0.423	79.16	17.70	3.61	0.387	78.48	16.01	3.33	0.709	78.26	10.29	1.85	0.439	79.83
	s		9.19	2.11	0.022	77.07	15.21	2.91	0.415	79.16	17.61	3.59	0.387	78.46	15.93	3.31	0.707	78.25	10.23	1.84	0.437	79.83
8	p	80	10.53	2.37	0.070	77.33	17.41	3.36	0.462	79.07	20.16	4.14	0.436	78.40	18.23	3.81	0.808	78.20	11.70	2.08	0.527	79.91
	o		10.75	2.42	0.082	77.32	17.75	3.42	0.493	79.09	20.50	4.22	0.458	78.37	18.56	3.89	0.825	78.15	11.88	2.10	0.558	79.97
	s		10.68	2.40	0.080	77.35	17.65	3.40	0.487	79.08	20.40	4.19	0.452	78.38	18.46	3.87	0.817	78.15	11.82	2.10	0.552	79.92
9	p	90	12.08	2.66	0.131	77.60	19.92	3.85	0.574	79.05	23.02	4.78	0.500	78.26	20.80	4.40	0.930	78.07	13.32	2.33	0.652	80.06
	o		12.42	2.71	0.147	77.68	20.46	3.95	0.607	79.07	23.67	4.90	0.517	78.29	21.38	4.51	0.975	78.09	13.69	2.39	0.683	80.11
	s		12.30	2.70	0.142	77.63	20.29	3.92	0.592	79.05	23.44	4.86	0.516	78.28	21.18	4.47	0.962	78.08	13.56	2.37	0.672	80.09
10	p	5	2.08	0.79	-0.177	69.28	3.62	0.64	0.063	79.95	4.17	0.75	0.086	79.77	3.82	0.79	0.170	78.37	2.48	0.51	0.093	78.41
	o		1.99	0.78	-0.181	68.70	3.47	0.62	0.048	79.87	4.00	0.72	0.078	79.74	3.68	0.75	0.169	78.44	2.39	0.49	0.089	78.34
	s		2.02	0.78	-0.180	68.82	3.52	0.63	0.059	79.89	4.06	0.74	0.082	79.69	3.72	0.76	0.168	78.41	2.42	0.50	0.091	78.33
11	p	90	12.39	2.71	0.159	77.66	20.45	3.95	0.602	79.07	23.61	4.88	0.541	78.31	21.35	4.49	0.979	78.12	13.65	2.36	0.700	80.17
	o		12.63	2.75	0.165	77.71	20.82	4.02	0.617	79.07	24.04	4.97	0.543	78.32	21.74	4.57	1.004	78.13	13.91	2.41	0.713	80.18
	s		12.55	2.74	0.162	77.69	20.70	3.99	0.617	79.08	23.90	4.94	0.540	78.32	21.61	4.55	0.996	78.12	13.82	2.39	0.708	80.18
12	p	100	13.96	3.02	0.212	77.79	23.03	4.46	0.712	79.04	26.58	5.48	0.627	78.35	24.04	5.05	1.144	78.14	15.36	2.66	0.808	80.18
	o		14.32	3.07	0.232	77.89	23.62	4.55	0.746	79.09	27.27	5.59	0.658	78.41	24.64	5.15	1.193	78.21	15.77	2.71	0.840	80.26
	s		14.20	3.06	0.224	77.85	23.41	4.51	0.737	79.08	27.03	5.56	0.646	78.37	24.44	5.11	1.173	78.18	15.62	2.69	0.829	80.23
13	p	101	14.49	3.11	0.231	77.87	23.87	4.60	0.756	79.09	27.58	5.66	0.674	78.40	24.92	5.21	1.202	78.18	15.94	2.75	0.850	80.23
	o		14.51	3.12	0.235	77.88	23.91	4.60	0.759	79.11	27.61	5.67	0.670	78.40	24.95	5.21	1.211	78.20	15.96	2.74	0.854	80.26
	s		14.50	3.12	0.234	77.87	23.89	4.60	0.758	79.09	27.60	5.67	0.671	78.39	24.94	5.21	1.209	78.20	15.96	2.75	0.851	80.24
14	p	102	14.64	3.14	0.241	77.89	24.14	4.66	0.763	79.08	27.85	5.71	0.681	78.41	25.18	5.24	1.227	78.23	16.12	2.78	0.858	80.22
	o		14.67	3.15	0.239	77.88	24.16	4.65	0.773	79.10	27.91	5.72	0.687	78.42	25.21	5.25	1.234	78.23	16.14	2.78	0.863	80.24
	s		14.66	3.14	0.240	77.89	24.15	4.66	0.768	79.08	27.88	5.72	0.684	78.42	25.20	5.26	1.228	78.22	16.13	2.78	0.862	80.23
15	p	103	14.80	3.17	0.245	77.90	24.38	4.69	0.780	79.10	28.16	5.77	0.703	78.42	25.46	5.32	1.240	78.21	16.29	2.81	0.871	80.22
	o		14.83	3.18	0.246	77.91	24.44	4.71	0.779	79.08	28.22	5.78	0.697	78.43	25.51	5.33	1.240	78.21	16.32	2.81	0.874	80.23
	s		14.82	3.18	0.245	77.90	24.41	4.71	0.780	79.09	28.19	5.78	0.695	78.41	25.48	5.31	1.244	78.22	16.30	2.81	0.872	80.23

16	p	104	14.96	3.21	0.253	77.90	24.66	4.76	0.786	79.08	28.47	5.83	0.706	78.42	25.73	5.37	1.267	78.22	16.46	2.84	0.882	80.21
	o		15.00	3.21	0.255	77.91	24.73	4.77	0.785	79.08	28.55	5.86	0.708	78.41	25.80	5.37	1.266	78.24	16.50	2.85	0.887	80.21
	s		14.98	3.21	0.253	77.90	24.69	4.76	0.787	79.08	28.50	5.84	0.707	78.42	25.77	5.37	1.265	78.23	16.48	2.84	0.885	80.22
17	p	105	15.16	3.25	0.258	77.91	24.98	4.83	0.793	79.06	28.84	5.91	0.720	78.42	26.06	5.43	1.283	78.23	16.67	2.88	0.896	80.19
	o		15.18	3.25	0.256	77.91	25.00	4.81	0.805	79.10	28.87	5.91	0.723	78.42	26.09	5.44	1.286	78.23	16.69	2.88	0.898	80.20
	s		15.16	3.25	0.257	77.91	24.98	4.83	0.801	79.07	28.85	5.91	0.720	78.42	26.07	5.43	1.284	78.24	16.68	2.88	0.895	80.20
18	p	106	15.35	3.29	0.262	77.92	25.29	4.88	0.815	79.08	29.20	5.98	0.736	78.44	26.39	5.49	1.304	78.24	16.89	2.92	0.906	80.20
	o		15.41	3.29	0.270	77.95	25.38	4.90	0.823	79.08	29.31	6.00	0.736	78.43	26.49	5.51	1.310	78.24	16.95	2.93	0.908	80.19
	s		15.39	3.29	0.265	77.93	25.33	4.90	0.817	79.06	29.26	5.99	0.738	78.44	26.44	5.50	1.308	78.24	16.92	2.92	0.910	80.20
19	p	107	15.54	3.31	0.272	77.96	25.59	4.95	0.831	79.05	29.55	6.04	0.754	78.45	26.71	5.55	1.327	78.26	17.10	2.95	0.919	80.20
	o		15.59	3.33	0.274	77.95	25.67	4.96	0.828	79.05	29.65	6.06	0.754	78.45	26.81	5.59	1.326	78.23	17.15	2.96	0.925	80.20
	s		15.57	3.32	0.274	77.95	25.63	4.96	0.827	79.06	29.60	6.05	0.753	78.45	26.76	5.57	1.328	78.25	17.12	2.96	0.923	80.20
20	p	108	15.74	3.36	0.279	77.95	25.91	5.01	0.832	79.05	29.92	6.12	0.761	78.44	27.05	5.64	1.344	78.23	17.30	2.99	0.934	80.19
	o		15.80	3.37	0.284	77.96	26.01	5.04	0.839	79.03	30.04	6.14	0.774	78.45	27.16	5.65	1.351	78.25	17.36	3.00	0.942	80.20
	s		15.77	3.36	0.282	77.96	25.96	5.02	0.839	79.05	29.99	6.14	0.764	78.43	27.11	5.64	1.349	78.24	17.34	3.00	0.939	80.19
21	p	109	15.94	3.40	0.286	77.95	26.24	5.08	0.850	79.03	30.32	6.21	0.779	78.42	27.40	5.71	1.369	78.24	17.53	3.03	0.947	80.19
	o		16.01	3.41	0.293	77.98	26.34	5.10	0.857	79.03	30.44	6.23	0.783	78.43	27.51	5.73	1.379	78.24	17.60	3.04	0.957	80.21
	s		15.98	3.41	0.291	77.97	26.30	5.09	0.855	79.04	30.39	6.22	0.780	78.43	27.47	5.72	1.371	78.24	17.57	3.04	0.953	80.19
22	p	110	16.20	3.45	0.294	77.97	26.67	5.19	0.857	78.99	30.82	6.31	0.791	78.42	27.86	5.81	1.387	78.21	17.82	3.08	0.968	80.18
	o		16.27	3.47	0.302	77.97	26.79	5.20	0.868	79.01	30.95	6.34	0.801	78.43	27.99	5.83	1.401	78.23	17.90	3.10	0.976	80.18
	s		16.24	3.46	0.299	77.97	26.73	5.18	0.871	79.03	30.88	6.32	0.800	78.43	27.92	5.82	1.395	78.22	17.86	3.09	0.972	80.18
23	p	111	16.43	3.50	0.303	77.98	27.04	5.25	0.890	79.01	31.25	6.41	0.816	78.41	28.26	5.90	1.410	78.20	18.07	3.13	0.987	80.16
	o		16.52	3.52	0.312	77.97	27.19	5.28	0.892	79.01	31.43	6.46	0.814	78.39	28.40	5.93	1.422	78.20	18.16	3.15	0.993	80.16
	s		16.47	3.51	0.310	77.98	27.12	5.27	0.890	79.00	31.35	6.44	0.813	78.40	28.34	5.92	1.418	78.20	18.12	3.14	0.990	80.16
24	p	112	16.72	3.56	0.317	77.98	27.51	5.35	0.899	78.99	31.82	6.54	0.825	78.38	28.78	6.02	1.432	78.18	18.39	3.19	1.007	80.16
	o		16.80	3.57	0.322	77.99	27.66	5.39	0.906	78.97	31.97	6.57	0.839	78.38	28.92	6.05	1.450	78.18	18.48	3.21	1.014	80.15
	s		16.76	3.56	0.321	77.99	27.59	5.38	0.902	78.97	31.90	6.56	0.832	78.38	28.85	6.04	1.442	78.18	18.43	3.20	1.011	80.16
25	p	113	16.98	3.61	0.327	78.00	27.96	5.47	0.919	78.93	32.35	6.68	0.844	78.33	29.26	6.15	1.457	78.14	18.69	3.25	1.024	80.15
	o		17.19	3.67	0.334	77.96	28.36	5.56	0.930	78.90	32.88	6.84	0.848	78.25	29.72	6.28	1.476	78.06	18.93	3.30	1.040	80.11
	s		17.09	3.64	0.332	77.98	28.16	5.52	0.924	78.92	32.62	6.76	0.844	78.29	29.49	6.21	1.470	78.11	18.81	3.27	1.032	80.13
26	p	114	17.48	3.74	0.347	77.93	28.88	5.74	0.939	78.77	33.54	7.02	0.864	78.17	30.37	6.48	1.502	77.96	19.29	3.40	1.057	80.00
	o		17.67	3.78	0.348	77.92	29.23	5.81	0.955	78.75	33.98	7.16	0.872	78.11	30.79	6.61	1.514	77.89	19.54	3.47	1.067	79.94
	s		17.59	3.77	0.347	77.92	29.09	5.78	0.948	78.76	33.79	7.11	0.864	78.12	30.62	6.56	1.507	77.91	19.43	3.44	1.063	79.97
27	p	115	17.90	3.84	0.357	77.90	29.63	5.91	0.965	78.72	34.46	7.31	0.876	78.03	31.23	6.73	1.532	77.84	19.81	3.53	1.081	79.91
	o		18.14	3.90	0.366	77.86	30.12	6.05	0.980	78.64	35.07	7.48	0.889	77.95	31.89	6.94	1.543	77.71	20.18	3.63	1.101	79.80
	s		18.02	3.87	0.366	77.87	29.88	5.99	0.972	78.66	34.76	7.39	0.885	78.00	31.57	6.84	1.538	77.77	19.98	3.58	1.095	79.85
28	p	116	18.41	3.97	0.375	77.83	30.59	6.18	1.003	78.57	35.64	7.64	0.897	77.89	32.41	7.09	1.573	77.66	20.50	3.70	1.121	79.76
	o		18.94	4.12	0.386	77.73	31.61	6.51	1.019	78.37	36.85	8.00	0.930	77.74	33.49	7.44	1.609	77.47	21.08	3.95	1.078	79.38
	s		18.70	4.05	0.382	77.78	31.16	6.37	1.010	78.45	36.33	7.85	0.913	77.80	33.03	7.29	1.589	77.55	20.83	3.81	1.120	79.63
29	p	117	19.35	4.22	0.400	77.69	32.38	6.73	1.044	78.26	37.71	8.25	0.952	77.67	34.25	7.66	1.639	77.40				
	o		19.66	4.31	0.405	77.63	32.97	6.90	1.065	78.18	38.38	8.41	0.985	77.64	34.92	7.88	1.661	77.28				
	s		19.51	4.27	0.402	77.65	32.67	6.81	1.055	78.22	38.04	8.33	0.964	77.64	34.58	7.76	1.651	77.35				
30	p	118	20.02	4.40	0.418	77.59	33.62	7.08	1.081	78.10	39.16	8.64	0.998	77.56	35.62	8.05	1.707	77.26				
	o		20.58	4.58	0.425	77.46	34.61	7.38	1.114	77.97	40.25	8.95	1.040	77.46	36.57	8.35	1.747	77.14				
	s		20.28	4.49	0.422	77.53	34.08	7.22	1.100	78.05	39.67	8.79	1.016	77.51	36.07	8.19	1.726	77.21				
31	p	119	21.05	4.71	0.440	77.39	35.43	7.60	1.146	77.89	41.16	9.21	1.068	77.39	37.38	8.57	1.790	77.08				
	o		21.65	4.88	0.459	77.31	36.62	7.97	1.173	77.72	42.60	9.67	1.103	77.22	38.74	9.01	1.849	76.91				
	s		21.37	4.81	0.448	77.32	36.04	7.78	1.164	77.81	41.89	9.43	1.088	77.31	38.07	8.79	1.821	77.00				
32	p	120					37.89	8.36	1.198	77.56	44.14	10.16	1.137	77.04	40.19	9.50	1.894	76.70				
	o						39.68	8.95	1.210	77.29	46.37	10.86	1.156	76.82	42.21	10.14	1.951	76.50				
	s						38.75	8.66	1.197	77.40	45.19	10.51	1.146	76.91	41.17	9.84	1.919	76.56				
33	1	121					41.88	9.57	1.232	77.12	49.02	11.52	1.216	76.77	44.54	10.68	2.035	76.52				
	2	121					42.62	9.77	1.248	77.09	49.92	11.72	1.219	76.79	45.31	10.80	2.070	76.59				
	3	121					43.51	9.98	1.275	77.08	51.06	12.00	1.249	76.77	46.26	10.98	2.111	76.65				
	4	121					44.92	10.36	1.288	77.01	52.83	12.43	1.280	76.76	47.77	11.25	2.176	76.75				
	5	115					49.15	11.53	1.198	76.80	58.19	13.86	0.926	76.60	52.83	14.31	0.796	74.85				
	6	114					52.31	13.71	-0.169	75.31	59.13	14.14	0.265	76.55	56.51	16.72	-0.835	73.52				
	7	113					52.56	13.80	-0.312	75.29	59.16	14.15	0.242	76.54	49.76	10.90	1.395	77.65				
	8	112					52.48	13.74	-0.288	75.33	59.16	14.15	0.242	76.54	49.60	10.72	1.432	77.80				
	9	111					51.28	12.77	0.153	76.01	59.33	14.21	0.122	76.54	49.55	10.65	1.421	77.88				
	10	110					50.74	12.30	0.338	76.37	59.40	14.23	0.077	76.53	50.99	11.74	0.844	77.03				


0
10
20
30
40
50
60
70
0
5
10
15
20
25
v_x [mm]
S-ϕ20/250/45
kierunek
płaszczyzny
obciążenia
β=45.0°
Przekrój III
v_y [mm]


140
120
100
80
60
40
20
0
N [kN]
Przekrój III
v_x [mm]
0
10
20
30
40
50
60


140
120
100
80
60
40
20
0
N [kN]
X
α
O'
O
δ
v_x
Y
N
v_y
Przekrój III
v_y [mm]
0
2
4
6
8
10
12
14
16



Tablica 5.2

A. Odkształcenia pomierzone mechanicznym miernikiem nasadowym

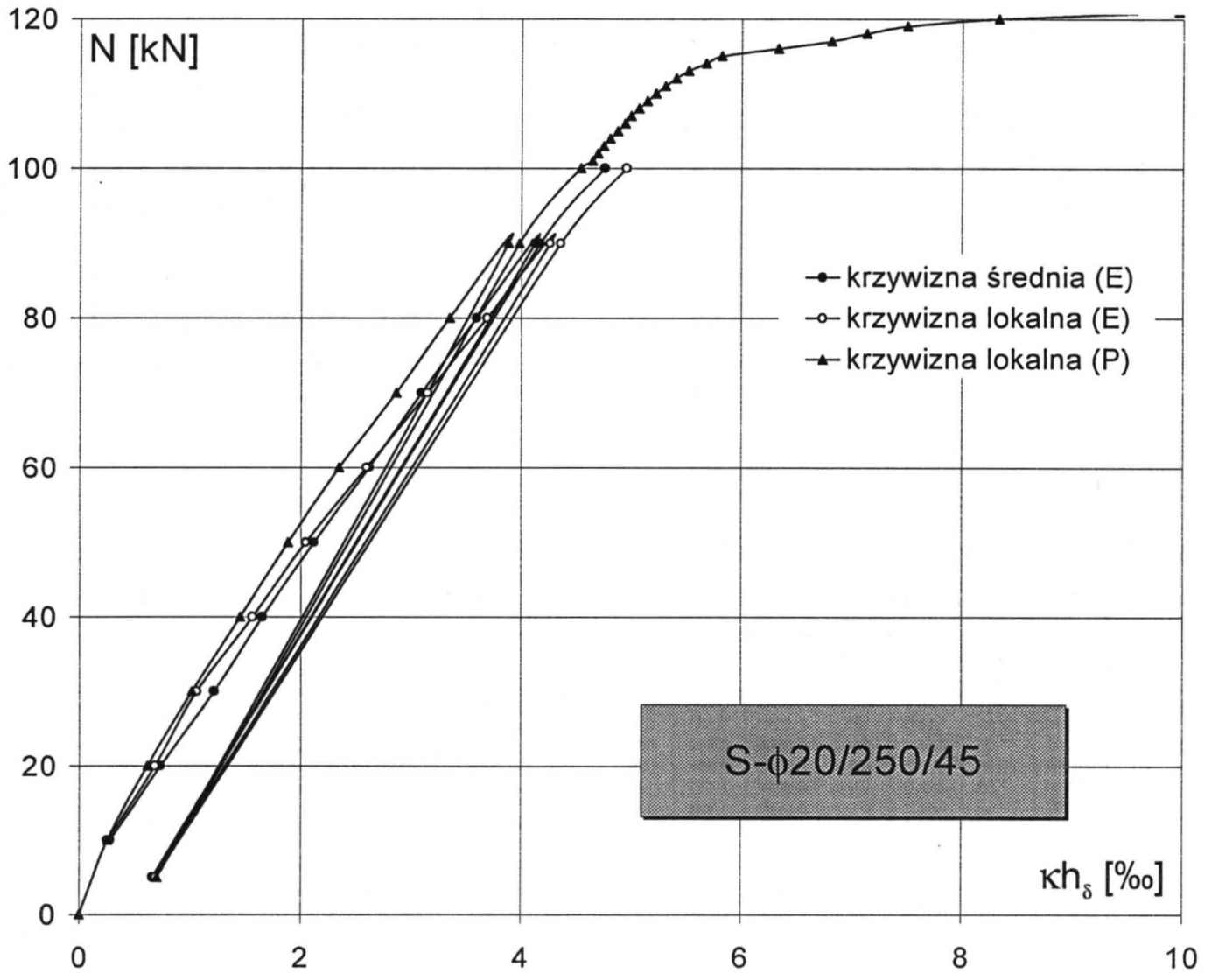
Baza	Nr obciąż.	Siła N	Pomierzone odkształcenia lokalne ε [‰]													ε_m ‰	Wsp. zmien.
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
		kN															
1	1	10	0.00	-0.01	-0.02	0.04	-0.02	0.01	0.00	0.04	-0.02	0.03	0.01	0.03	0.01	0.01	2.865
	2	20	0.04	0.02	0.00	0.09	0.02	0.04	0.00	0.09	0.02	0.10	0.08	0.10	0.09	0.05	0.739
	3	30	0.12	0.06	0.06	0.19	0.08	0.11	0.09	0.19	0.09	0.19	0.16	0.19	0.17	0.13	0.400
	4	40	0.19	0.12	0.13	0.29	0.14	0.19	0.17	0.27	0.17	0.27	0.24	0.27	0.25	0.21	0.288
	5	50	0.28	0.20	0.19	0.38	0.22	0.27	0.28	0.33	0.24	0.38	0.35	0.35	0.33	0.29	0.227
	6	60	0.34	0.25	0.24	0.50	0.25	0.33	0.35	0.43	0.29	0.46	0.43	0.42	0.39	0.36	0.239
	7	70	0.43	0.33	0.31	0.60	0.31	0.41	0.43	0.49	0.34	0.56	0.56	0.53	0.46	0.44	0.228
	8	80	0.49	0.39	0.40	0.73	0.39	0.50	0.54	0.55	0.47	0.63	0.61	0.61	0.53	0.53	0.194
	9	90	0.57	0.46	0.47	0.88	0.43	0.60	0.63	0.66	0.54	0.71	0.72	0.71	0.59	0.61	0.205
	10	5	0.08	0.08	0.04	0.18	0.05	-0.01	0.10	0.14	0.05	0.18	0.17		0.14	0.10	0.621
	11	90	0.58	0.56	0.50	0.90	0.43	0.62	0.64	0.69	0.55	0.71	0.71	0.72	0.58	0.63	0.189
	12	100	0.63	0.57	0.55	0.98	0.48	0.69	0.74	0.78	0.66	0.82	0.74	0.81	0.66	0.70	0.189
2	1	10	-0.18	-0.11	-0.12	-0.19	-0.19	-0.16	-0.14	-0.18	-0.16	-0.18	-0.11	-0.14	-0.10	-0.15	0.217
	2	20	-0.29	-0.23	-0.24	-0.42	-0.34	-0.36	-0.32	-0.43	-0.34	-0.44	-0.25	-0.32	-0.28	-0.33	0.216
	3	30	-0.44	-0.37	-0.36	-0.59	-0.49	-0.52	-0.42	-0.66	-0.49	-0.63	-0.41	-0.53	-0.43	-0.49	0.196
	4	40	-0.60	-0.50	-0.49	-0.71	-0.62	-0.68	-0.59	-0.86	-0.65	-0.78	-0.52	-0.65	-0.60	-0.63	0.168
	5	50	-0.74	-0.63	-0.61	-0.95	-0.74	-0.84	-0.72	-1.05	-0.77	-0.94	-0.70	-0.81	-0.74	-0.79	0.163
	6	60	-0.90	-0.78	-0.75	-1.11	-0.91	-0.99	-0.88	-1.25	-0.93	-1.11	-0.85	-0.97	-0.91	-0.95	0.147
	7	70	-1.06	-0.93	-0.80	-1.30	-1.06	-1.13	-1.04	-1.45	-1.10	-1.25	-1.00	-1.13	-1.10	-1.10	0.148
	8	80	-1.21	-1.09	-1.02	-1.48	-1.21	-1.34	-1.19	-1.64	-1.27	-1.46	-1.18	-1.29	-1.27	-1.28	0.131
	9	90	-1.40	-1.27	-1.16	-1.69	-1.38	-1.52	-1.39	-1.86	-1.44	-1.65	-1.33	-1.46	-1.47	-1.46	0.126
	10	5	-0.20	-0.24	-0.19	-0.25	-0.23	-0.21	-0.24	-0.28	-0.26	-0.27	-0.27	-0.19	-0.30	-0.24	0.147
	11	90	-1.41	-1.31	-1.19	-1.71	-1.43	-1.56	-1.40	-1.88	-1.47	-1.69	-1.38	-1.50	-1.50	-1.49	0.122
	12	100	-1.60	-1.46	-1.35	-1.94	-1.61	-1.76	-1.59	-2.11	-1.64	-1.88	-1.56	-1.69	-1.72	-1.68	0.120
3	1	10	0.05	0.03	0.05	0.06	0.06	0.04	0.05	0.07	0.05	0.08	0.08	0.06	0.07	0.06	0.257
	2	20	0.16	0.18	0.20	0.27	0.21	0.23	0.21	0.28	0.24	0.34	0.28	0.24	0.33	0.24	0.223
	3	30	0.29	0.38	0.38	0.46	0.43	0.45	0.39	0.57	0.42	0.57	0.47	0.39	0.60	0.45	0.200
	4	40	0.45	0.61	0.56	0.64	0.62	0.66	0.61	0.83	0.62	0.80	0.69	0.57	0.86	0.65	0.176
	5	50	0.53	0.81	0.78	0.87	0.79	0.83	0.84	1.02	0.82	1.00	0.89	0.71	1.14	0.85	0.177
	6	60	0.74	1.01	1.04	1.04	1.07	0.99	1.11	1.25	1.07	1.23	1.14	0.90	1.40	1.08	0.152
	7	70	0.90	1.21	1.23	1.25	1.31	1.25	1.38	1.46	1.31	1.46	1.34	1.04	1.71	1.30	0.153
	8	80	1.06	1.46	1.44	1.46	1.54	1.45	1.64	1.70	1.55	1.66	1.60	1.18	1.94	1.51	0.147
	9	90	1.23	1.66	1.67	1.68	1.79	1.66	1.88	1.92	1.84	1.87	1.83	1.33	2.21	1.74	0.145
	10	5	0.19	0.16	0.29	0.23	0.28	0.22	0.28	0.26	0.32	0.27	0.32	0.20	0.44	0.27	0.270
	11	90	1.22	1.67	1.70	1.69	1.84	1.63	1.94	1.90	1.87	1.87	1.85	1.32	2.17	1.74	0.146
	12	100	1.43	1.88	1.96	1.94	2.11	1.92	2.21	2.16	2.22	2.12	2.12	1.53	2.48	2.01	0.141
4	1	10	-0.04	-0.02	-0.07	-0.15	-0.06	-0.10	-0.08	-0.11	-0.10	-0.09	-0.07	-0.03	-0.06	-0.07	0.471
	2	20	-0.07	-0.05	-0.11	-0.16	-0.12	-0.15	-0.12	-0.17	-0.14	-0.13	-0.10	-0.07	-0.08	-0.11	0.332
	3	30	-0.05	-0.04	-0.16	-0.20	-0.15	-0.16	-0.16	-0.23	-0.16	-0.16	-0.15	-0.09	-0.06	-0.14	0.428
	4	40	-0.06	-0.05	-0.20	-0.22	-0.18	-0.16	-0.18	-0.29	-0.19	-0.17	-0.15	-0.09	-0.07	-0.15	0.452
	5	50	-0.08	-0.06	-0.15	-0.26	-0.20	-0.19	-0.21	-0.30	-0.23	-0.19	-0.17	-0.10	-0.10	-0.17	0.418
	6	60	-0.10	-0.08	-0.17	-0.29	-0.20	-0.20	-0.23	-0.33	-0.23	-0.23	-0.17	-0.13	-0.12	-0.19	0.383
	7	70	-0.10	-0.15	-0.19	-0.32	-0.25	-0.19	-0.25	-0.38	-0.24	-0.29	-0.20	-0.13	-0.14	-0.22	0.372
	8	80	-0.10	-0.11	-0.21	-0.33	-0.25	-0.20	-0.28	-0.40	-0.24	-0.30	-0.24	-0.14	-0.18	-0.23	0.378
	9	90	-0.13	-0.15	-0.23	-0.39	-0.26	-0.27	-0.32	-0.45	-0.30	-0.36	-0.27	-0.17	-0.22	-0.27	0.348
	10	5	-0.05	-0.01	-0.05	-0.02	-0.09	-0.04	-0.09	-0.11	-0.02	-0.08	-0.03	-0.04	-0.03	-0.05	0.625
	11	90	-0.16	-0.17	-0.26	-0.40	-0.31	-0.29	-0.34	-0.47	-0.34	-0.38	-0.27	-0.20	-0.22	-0.29	0.317
	12	100	-0.16	-0.16	-0.27	-0.40	-0.32	-0.30	-0.36	-0.50	-0.35	-0.40	-0.31	-0.20	-0.28	-0.31	0.319

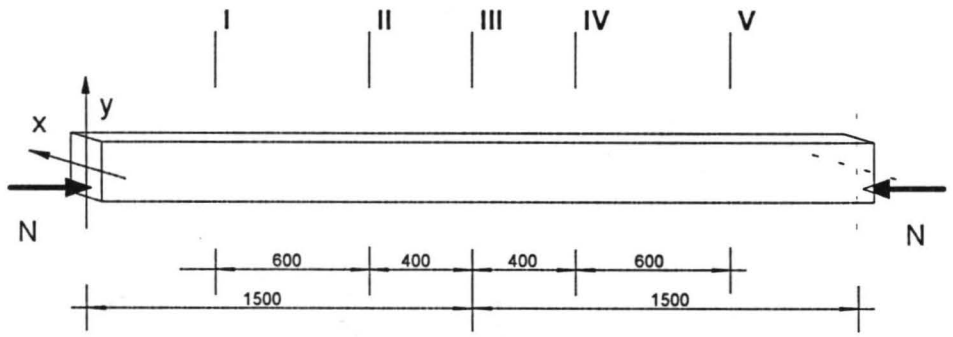
B. Wielkości obliczone na podstawie odkształceń podanych w części A (E)

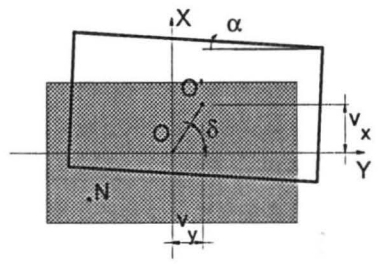
Nr obciąż.	Siła N	Wielkości uśrednione obliczone na podstawie ε_m								Wielkości lokalne obliczone na podstawie ε - baza 7							
		r_1	δ	d_1	d_2	r_2	ε_d	ε_g	κh_δ	r_1	δ	d_1	d_2	r_2	ε_d	ε_g	κh_δ
	kN	-	deg	mm	mm	-	‰	‰	‰	-	deg	mm	mm	-	‰	‰	‰
1	10	0.9863	79.11	276.1	-243.6	0.9948	0.102	-0.175	0.278	0.9985	80.52	245.5	-353.6	0.9992	0.085	-0.169	0.254
2	20	0.9979	77.55	314.0	-138.0	0.9993	0.333	-0.403	0.736	0.9998	76.35	255.9	-155.8	0.9999	0.285	-0.397	0.683
3	30	0.9992	77.88	354.4	-111.2	0.9998	0.600	-0.616	1.215	0.9980	78.55	340.1	-153.7	0.9994	0.507	-0.552	1.059
4	40	0.9992	77.78	373.2	-88.6	0.9998	0.853	-0.800	1.653	0.9994	77.99	357.6	-112.3	0.9999	0.789	-0.776	1.564
5	50	0.9990	77.80	383.0	-79.6	0.9997	1.111	-1.006	2.117	0.9991	78.50	388.0	-103.4	0.9998	1.074	-0.967	2.042
6	60	0.9997	77.52	381.2	-70.6	0.9999	1.393	-1.224	2.617	0.9975	77.87	380.5	-84.6	0.9993	1.391	-1.204	2.595
7	70	0.9999	77.60	385.8	-68.8	1.0000	1.664	-1.431	3.096	0.9965	77.55	379.4	-73.4	0.9990	1.713	-1.437	3.150
8	80	0.9995	77.59	391.0	-63.4	0.9999	1.944	-1.653	3.597	0.9964	77.33	389.3	-70.6	0.9989	2.032	-1.659	3.690
9	90	0.9997	77.63	391.6	-64.5	0.9999	2.234	-1.893	4.127	0.9976	77.78	391.2	-70.6	0.9993	2.343	-1.922	4.264
10	5	0.9988	78.19	400.6	-77.5	0.9996	0.352	-0.307	0.660	0.9969	79.75	408.7	-144.5	0.9993	0.358	-0.329	0.687
11	90	0.9994	77.92	397.3	-69.9	0.9998	2.249	-1.923	4.173	0.9959	77.82	390.4	-72.9	0.9988	2.400	-1.958	4.358
12	100	0.9998	77.59	390.6	-63.9	0.9999	2.577	-2.182	4.758	0.9969	77.72	391.9	-67.6	0.9991	2.740	-2.215	4.955

C. Wielkości obliczone na podstawie odkształceń pomierzonych przetwornikami przemieszczeń liniowych (P)

Nr obciążenia	Stan pierwszy ostatni średni	Siła N	δ	ε_d	ε_g	κh_δ	Cykl obciążenia	Stan pierwszy ostatni średni	Siła N	δ	ε_d	ε_g	κh_δ
		kN	deg	‰	‰	‰			kN	deg	‰	‰	‰
1	p	10	83.89	0.096	-0.163	0.259	18	p	106	82.61	2.971	-1.968	4.940
	o		83.59	0.097	-0.153	0.250		o		82.77	2.979	-1.964	4.944
	s		83.16	0.096	-0.158	0.254		s		82.70	2.975	-1.966	4.941
2	p	20	81.16	0.273	-0.338	0.611	19	p	107	82.70	3.001	-1.986	4.987
	o		82.46	0.281	-0.334	0.615		o		82.85	3.009	-1.982	4.990
	s		81.98	0.278	-0.337	0.615		s		82.74	3.009	-1.987	4.996
3	p	30	80.82	0.482	-0.519	1.001	20	p	108	82.81	3.040	-2.012	5.052
	o		81.03	0.503	-0.516	1.020		o		82.71	3.052	-2.024	5.077
	s		81.08	0.497	-0.520	1.017		s		82.77	3.052	-2.015	5.067
4	p	40	80.89	0.735	-0.684	1.419	21	p	109	82.81	3.093	-2.040	5.133
	o		80.68	0.769	-0.694	1.462		o		82.71	3.105	-2.052	5.157
	s		80.90	0.759	-0.690	1.449		s		82.79	3.100	-2.040	5.140
5	p	50	81.37	1.008	-0.834	1.842	22	p	110	82.80	3.146	-2.068	5.214
	o		81.27	1.028	-0.866	1.894		o		82.96	3.164	-2.063	5.227
	s		81.19	1.026	-0.855	1.882		s		82.86	3.153	-2.068	5.221
6	p	60	81.13	1.284	-1.010	2.294	23	p	111	82.65	3.190	-2.100	5.291
	o		81.44	1.323	-1.037	2.359		o		82.83	3.208	-2.106	5.313
	s		81.37	1.315	-1.029	2.345		s		82.75	3.201	-2.105	5.306
7	p	70	81.34	1.631	-1.209	2.840	24	p	112	82.83	3.260	-2.134	5.394
	o		81.49	1.650	-1.228	2.878		o		82.73	3.273	-2.146	5.418
	s		81.51	1.642	-1.220	2.862		s		82.79	3.264	-2.141	5.405
8	p	80	81.89	1.920	-1.374	3.295	25	p	113	82.82	3.313	-2.162	5.475
	o		82.08	1.971	-1.389	3.361		o		82.17	3.310	-2.253	5.564
	s		81.86	1.960	-1.391	3.351		s		82.52	3.309	-2.206	5.515
9	p	90	82.04	2.257	-1.551	3.808	26	p	114	82.04	3.343	-2.297	5.640
	o		82.17	2.327	-1.608	3.935		o		81.88	3.378	-2.320	5.698
	s		82.14	2.298	-1.586	3.884		s		81.95	3.364	-2.311	5.675
10	p	5	79.50	0.401	-0.322	0.723	27	p	115	81.76	3.422	-2.363	5.784
	o		80.03	0.390	-0.299	0.690		o		81.86	3.462	-2.379	5.841
	s		79.87	0.395	-0.305	0.700		s		81.76	3.442	-2.377	5.818
11	p	90	82.17	2.339	-1.596	3.935	28	p	116	81.82	3.549	-2.416	5.965
	o		82.33	2.378	-1.623	4.001		o		81.79	4.051	-2.507	6.558
	s		82.32	2.368	-1.614	3.982		s		81.81	3.868	-2.470	6.338
12	p	100	82.62	2.679	-1.776	4.456	29	p	117	81.85	4.188	-2.560	6.748
	o		82.69	2.739	-1.835	4.574		o		81.91	4.284	-2.583	6.867
	s		82.62	2.724	-1.814	4.538		s		81.88	4.243	-2.572	6.815
13	p	101	82.51	2.773	-1.868	4.641	30	p	118	81.82	4.404	-2.630	7.034
	o		82.67	2.793	-1.852	4.645		o		81.65	4.526	-2.690	7.217
	s		82.62	2.785	-1.858	4.643		s		81.77	4.473	-2.664	7.137
14	p	102	82.76	2.822	-1.870	4.692	31	p	119	81.37	4.617	-2.768	7.385
	o		82.63	2.824	-1.883	4.707		o		81.41	4.788	-2.840	7.628
	s		82.65	2.816	-1.877	4.693		s		81.45	4.704	-2.800	7.504
15	p	103	82.69	2.844	-1.891	4.735	32	p	120	81.26	5.005	-2.948	7.953
	o		82.56	2.846	-1.904	4.750		o		81.10	5.700	-3.204	8.904
	s		82.63	2.848	-1.899	4.747		s		81.15	5.281	-3.052	8.333
16	p	104	82.67	2.886	-1.920	4.806	33	1	121	80.94	6.447	-3.512	9.959
	o		82.81	2.883	-1.917	4.801		2	121	80.83	6.762	-3.656	10.418
	s		82.70	2.888	-1.917	4.805		3	121	80.66	7.155	-3.851	11.006
17	p	105	82.63	2.929	-1.939	4.868		4	121	80.57	7.762	-4.104	11.866
	o		82.51	2.931	-1.952	4.883							
	s		82.62	2.930	-1.942	4.873							



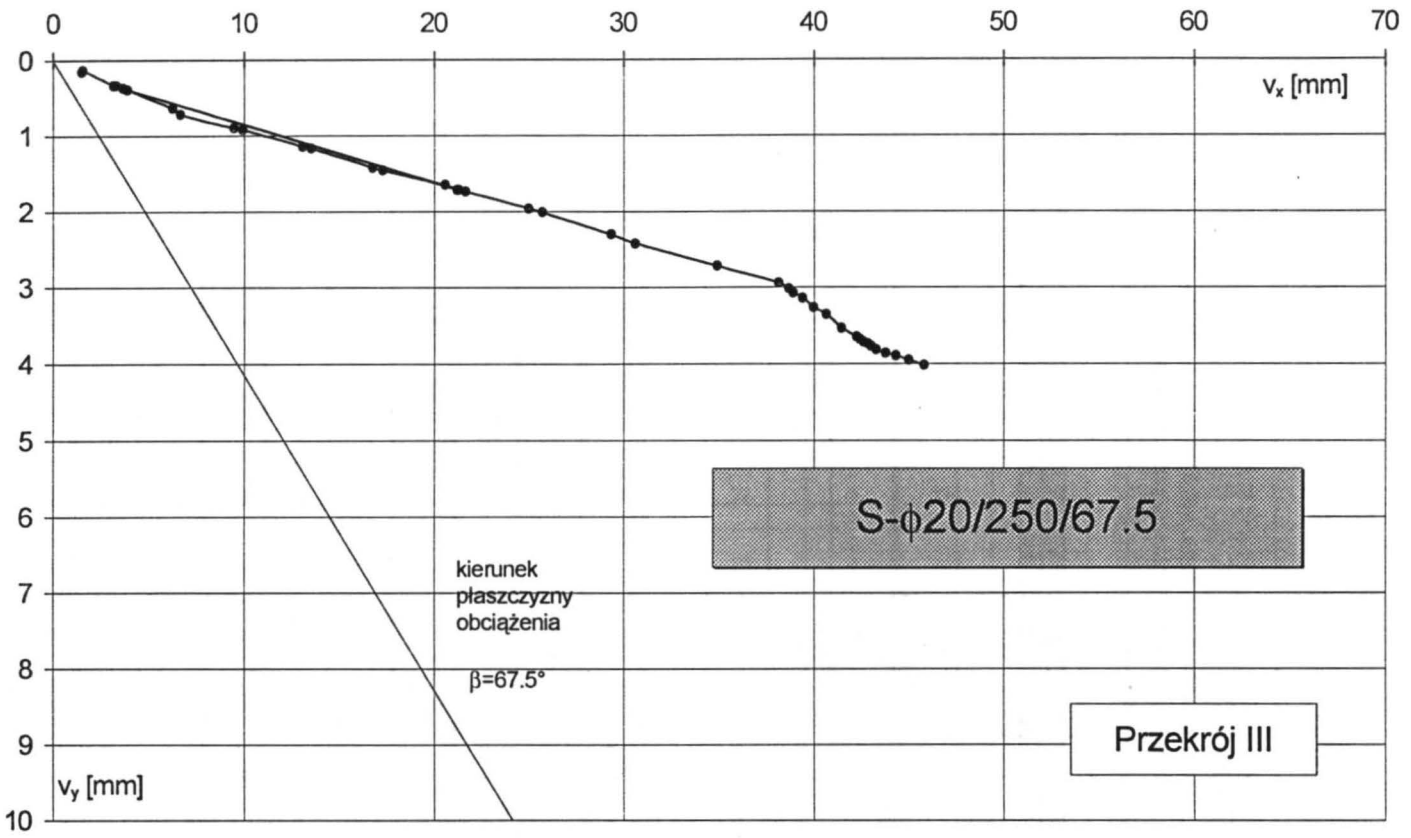


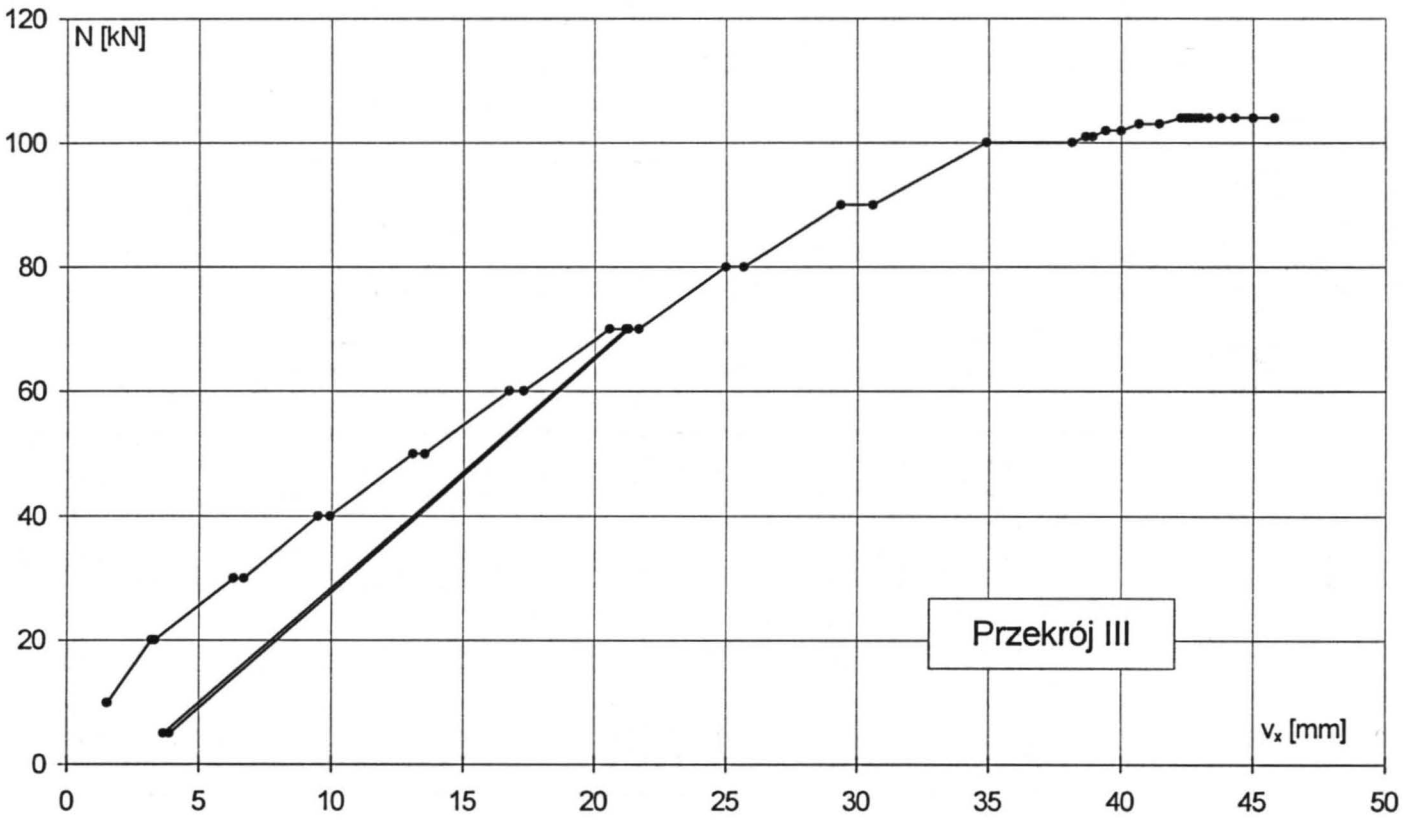


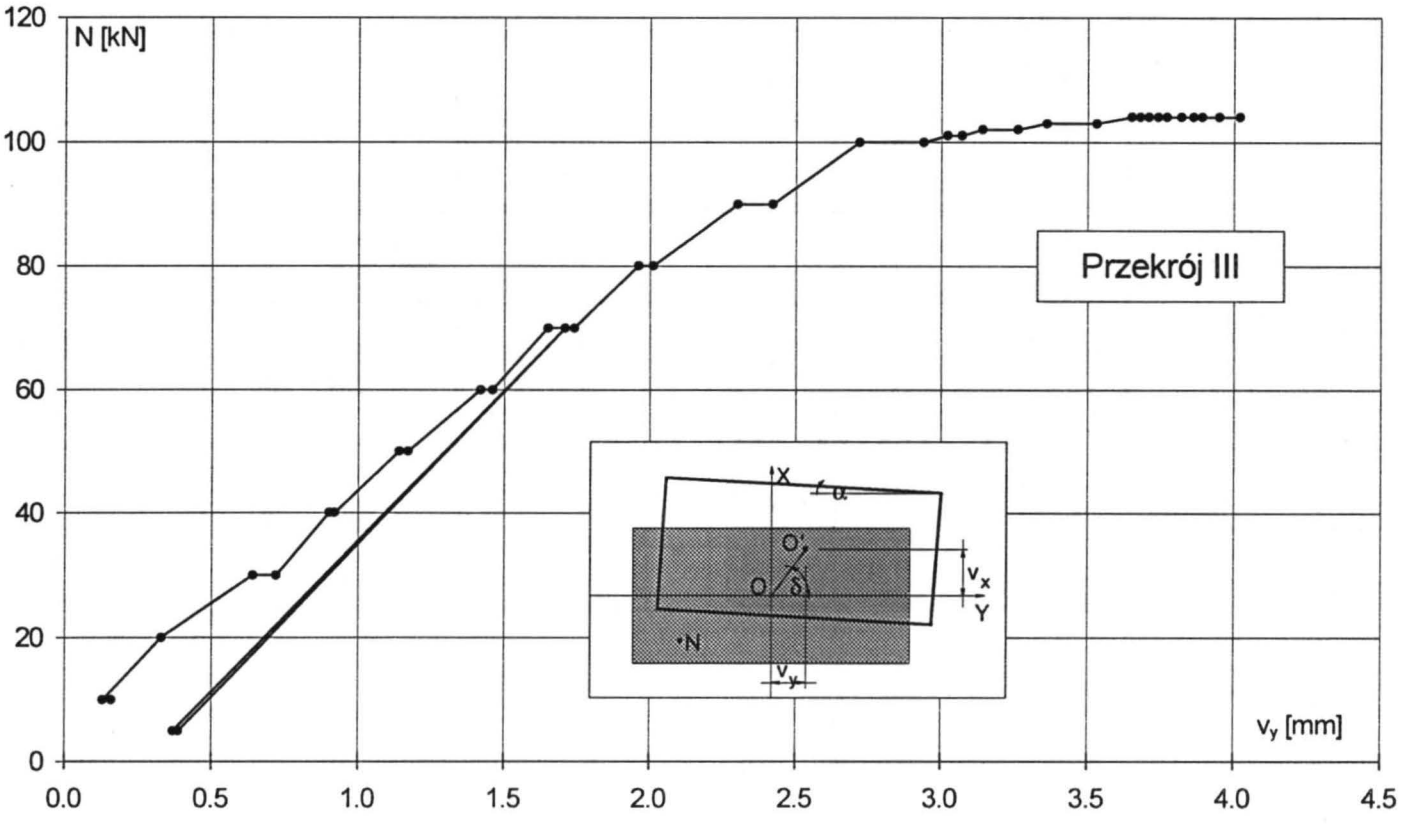
Tablica 6.1

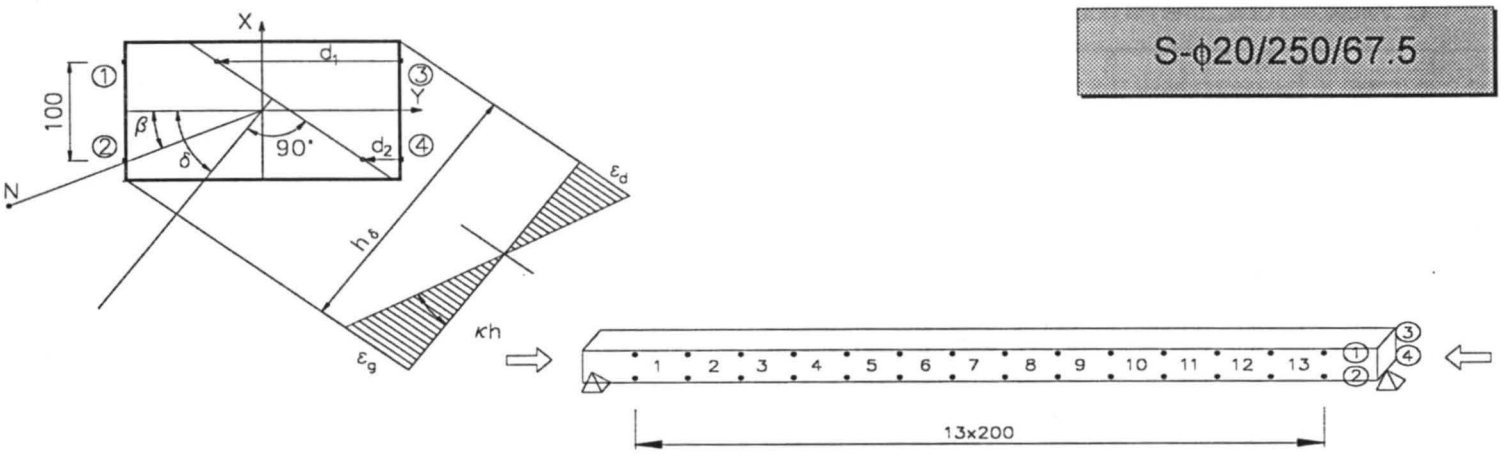
Przemieszczenia osi słupa, kąt skręcenia przekroju α i sieczny kąt orientacji płaszczyzny zginania δ

Nr obciążenia	Stan pierwszy ostatni średni	Siła N	Przekrój I				Przekrój II				Przekrój III				Przekrój IV				Przekrój V			
			v_x	v_y	α	δ	v_x	v_y	α	δ	v_x	v_y	α	δ	v_x	v_y	α	δ	v_x	v_y	α	δ
		kN	mm	mm	deg	deg	mm	mm	deg	deg	mm	mm	deg	deg	mm	mm	deg	deg	mm	mm	deg	deg
1	p	10					1.33	0.07	0.044	86.91	1.52	0.16	0.012	84.02	1.39	0.10	0.050	85.77				
	o						1.37	0.06	0.042	87.61	1.55	0.13	0.017	85.07	1.41	0.07	0.062	87.22				
	s						1.36	0.07	0.039	86.93	1.53	0.15	0.015	84.51	1.40	0.08	0.056	86.56				
2	p	20					2.81	0.15	0.075	86.85	3.20	0.33	0.034	84.19	2.91	0.18	0.131	86.39				
	o						2.92	0.15	0.078	87.00	3.33	0.33	0.035	84.41	3.03	0.19	0.137	86.41				
	s						2.89	0.16	0.077	86.79	3.29	0.33	0.036	84.34	2.99	0.18	0.135	86.50				
3	p	30					5.57	0.35	0.120	86.43	6.29	0.64	0.106	84.22	5.69	0.35	0.302	86.53				
	o						5.83	0.33	0.147	86.75	6.67	0.72	0.097	83.86	5.98	0.38	0.318	86.35				
	s						5.77	0.35	0.129	86.56	6.51	0.64	0.117	84.37	5.90	0.36	0.312	86.47				
4	p	40					8.42	0.47	0.186	86.78	9.48	0.90	0.202	84.57	8.55	0.54	0.452	86.40				
	o						8.80	0.46	0.208	87.02	9.92	0.92	0.216	84.70	8.93	0.56	0.473	86.43				
	s						8.71	0.46	0.204	86.97	9.80	0.91	0.213	84.69	8.84	0.56	0.468	86.39				
5	p	50					11.58	0.50	0.309	87.51	13.07	1.14	0.266	85.03	11.74	0.70	0.631	86.61				
	o						11.98	0.52	0.316	87.51	13.52	1.17	0.278	85.06	12.14	0.70	0.653	86.72				
	s						11.85	0.51	0.318	87.53	13.38	1.16	0.278	85.06	12.01	0.70	0.646	86.66				
6	p	60					14.78	0.65	0.382	87.48	16.74	1.42	0.353	85.17	15.00	0.81	0.809	86.92				
	o						15.23	0.66	0.396	87.52	17.29	1.46	0.360	85.16	15.48	0.81	0.840	86.99				
	s						15.09	0.65	0.396	87.55	17.11	1.44	0.361	85.20	15.33	0.81	0.829	86.97				
7	p	70					18.10	0.80	0.482	87.46	20.55	1.65	0.487	85.40	18.43	1.02	0.974	86.85				
	o						18.77	0.81	0.525	87.54	21.28	1.71	0.525	85.42	19.10	1.08	1.009	86.75				
	s						18.57	0.82	0.506	87.48	21.05	1.69	0.515	85.41	18.89	1.06	1.002	86.80				
8	p	5					3.50	0.12	0.133	88.01	3.89	0.39	0.098	84.33	3.55	0.12	0.260	88.01				
	o						3.30	0.12	0.126	87.96	3.66	0.37	0.090	84.23	3.34	0.11	0.246	88.04				
	s						3.36	0.12	0.127	87.88	3.73	0.37	0.095	84.37	3.41	0.11	0.255	88.12				
9	p	70					18.70	0.85	0.503	87.41	21.19	1.71	0.525	85.38	19.01	1.06	1.015	86.82				
	o						19.12	0.85	0.521	87.46	21.66	1.74	0.535	85.40	19.43	1.09	1.036	86.79				
	s						18.97	0.84	0.521	87.47	21.50	1.73	0.538	85.41	19.29	1.08	1.029	86.79				
10	p	80					22.09	0.96	0.618	87.52	24.97	1.96	0.642	85.51	22.42	1.28	1.194	86.75				
	o						22.71	0.94	0.649	87.62	25.67	2.01	0.659	85.52	23.03	1.30	1.228	86.77				
	s						22.48	0.96	0.632	87.56	25.41	1.99	0.654	85.52	22.81	1.29	1.219	86.76				
11	p	90					25.97	1.14	0.717	87.50	29.35	2.30	0.765	85.52	26.30	1.45	1.464	86.85				
	o						27.04	1.19	0.743	87.48	30.60	2.42	0.792	85.48	27.39	1.50	1.530	86.86				
	s						26.68	1.17	0.739	87.49	30.18	2.37	0.786	85.51	27.03	1.48	1.510	86.86				
12	p	100					30.85	1.45	0.896	87.31	34.90	2.72	0.790	85.54	31.29	1.89	1.707	86.55				
	o						33.72	1.98	0.929	86.65	38.14	2.94	0.795	85.59	34.40	2.46	1.818	85.90				
	s						32.64	1.76	0.937	86.91					33.24	2.25	1.787	86.13				
13	p	101					34.18	2.03	0.943	86.60	38.68	3.02	0.809	85.53	34.87	2.51	1.848	85.88				
	o						34.39	2.09	0.939	86.52	38.92	3.07	0.813	85.49	35.08	2.55	1.857	85.84				
	s						34.28	2.05	0.947	86.58	38.80	3.04	0.813	85.52	34.98	2.53	1.852	85.86				
14	p	102					34.79	2.12	0.961	86.51	39.40	3.14	0.832	85.44	35.51	2.62	1.881	85.78				
	o						35.32	2.22	0.978	86.40	39.99	3.26	0.852	85.34	36.03	2.75	1.912	85.63				
	s						35.07	2.18	0.972	86.44	39.71	3.21	0.846	85.38	35.79	2.68	1.900	85.72				
15	p	103					35.90	2.31	0.999	86.32	40.67	3.36	0.886	85.28	36.65	2.84	1.950	85.57				
	o						36.55	2.44	1.009	86.18	41.46	3.53	0.916	85.13	37.40	3.01	1.986	85.40				
	s						36.25	2.39	1.005	86.23	41.09	3.46	0.901	85.19	37.05	2.93	1.968	85.48				
16	1	104					37.24	2.53	1.037	86.11	42.28	3.65	0.953	85.06	38.18	3.15	2.023	85.28				
	2	104					37.39	2.57	1.039	86.07	42.45	3.68	0.965	85.05	38.36	3.19	2.026	85.25				
	3	104					37.54	2.60	1.048	86.04	42.64	3.71	0.970	85.03	38.51	3.22	2.048	85.22				
	4	104					37.59	2.61	1.051	86.04	42.83	3.74	0.980	85.01	38.70	3.25	2.051	85.20				
	5	104					37.86	2.63	1.059	86.03	43.03	3.77	0.984	84.99	38.90	3.29	2.058	85.16				
	6	104					38.08	2.67	1.060	85.99	43.32	3.82	0.996	84.96	39.15	3.31	2.079	85.17				
	7	104					38.45	2.72	1.067	85.95	43.79	3.86	1.019	84.96	39.57	3.36	2.100	85.15				
	8	104					38.85	2.73	1.085	85.98	44.32	3.89	1.041	84.98	40.06	3.42	2.125	85.12				
	9	104					39.37	2.74	1.112	86.02	45.01	3.95	1.067	84.98	40.66	3.46	2.169	85.14				
	10	104					40.01	2.81	1.124	85.98	45.80	4.02	1.099	84.99	41.38	3.52	2.208	85.14				


0
10
20
30
40
50
60
70
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
v_x [mm]
v_y [mm]
S-ϕ20/250/67.5
kierunek
płaszczyzny
obciążenia
β=67.5°
Przekrój III


120
100
80
60
40
20
0
N [kN]
Przekrój III
v_x [mm]
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50


120
100
80
60
40
20
0
N [kN]
Przekrój III
X
α
O'
O
δ
v_x
Y
N
v_y
v_y [mm]
0.0
0.5
1.0
1.5
2.0
2.5
3.0
3.5
4.0
4.5



Tablica 6.2

A. Odkształcenia pomierzone mechanicznym miernikiem nasadowym

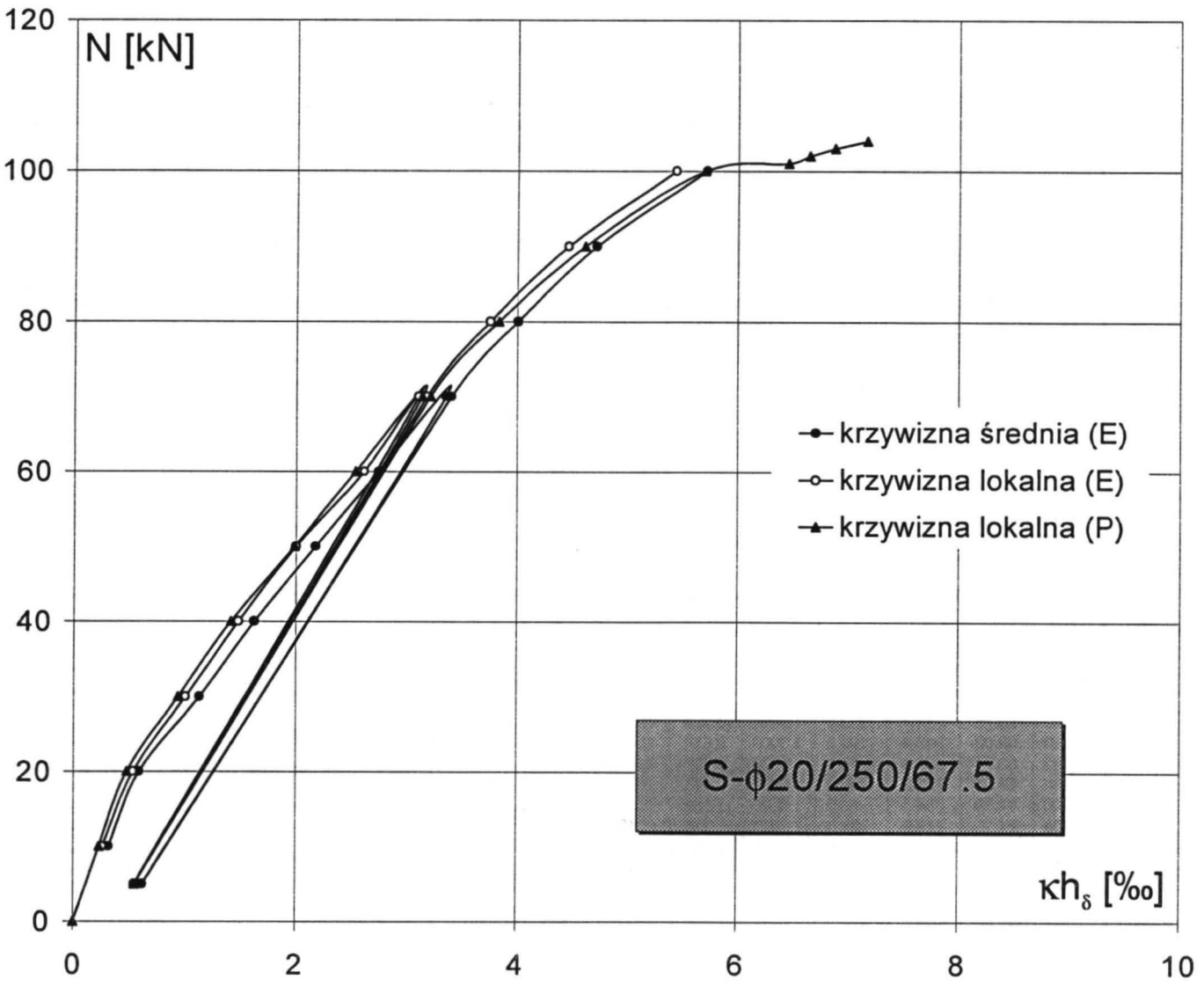
Baza	Nr obciąż.	Siła N	Pomierzone odkształcenia lokalne ε [‰]													ε_m ‰	Wsp. zmien.
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
		kN															
1	1	10	0.10	0.05	0.07	0.05	0.04	0.08	0.07	0.08	0.07	0.07	0.09	0.10	0.10	0.07	0.266
	2	20	0.18	0.10	0.17	0.13	0.11	0.13	0.12	0.12	0.13	0.11	0.14	0.19	0.16	0.14	0.208
	3	30	0.36	0.20	0.33	0.27	0.23	0.31	0.27	0.27	0.25	0.26	0.30	0.33	0.29	0.28	0.156
	4	40	0.55	0.34	0.51	0.41	0.42	0.49	0.41	0.44	0.41	0.45	0.45	0.46	0.47	0.45	0.118
	5	50	0.77	0.49	0.71	0.60	0.52	0.72	0.54	0.61	0.57	0.64	0.63	0.67	0.61	0.62	0.131
	6	60	0.98	0.62	0.90	0.74	0.70	0.93	0.72	0.79	0.74	0.80	0.77	0.86	0.79	0.80	0.126
	7	70	1.20	0.77	1.10	0.91	0.83	1.13	0.88	0.99	0.91	0.98	0.93	1.00	0.94	0.97	0.125
	8	5	0.34	0.18	0.27	0.21	0.17	0.24	0.17	0.21	0.17	0.24	0.22	0.22	0.20	0.22	0.219
	9	70	1.23	0.81	1.15	0.94	0.85	1.15	0.90	1.01	0.93	0.99	0.95	1.00	0.96	0.99	0.123
	10	80	1.43	0.94	1.34	1.10	1.02	1.39	1.08	1.17	1.10	1.17	1.09	1.20	1.13	1.17	0.123
	11	90	1.63	1.10	1.55	1.36	1.22	1.63	1.27	1.43	1.32	1.37	1.25	1.38	1.33	1.37	0.114
	12	100	1.96	1.30	1.84	1.49	1.47	1.96	1.51	1.75	1.61	1.63	1.50	1.64	1.60	1.64	0.120
2	1	10	-0.10	-0.06	-0.09	-0.08	-0.11	-0.09	-0.07	-0.09	-0.09	-0.13	-0.08	-0.09	-0.12	-0.09	0.208
	2	20	-0.23	-0.14	-0.20	-0.17	-0.19	-0.20	-0.18	-0.19	-0.18	-0.22	-0.20	-0.20	-0.23	-0.19	0.127
	3	30	-0.37	-0.25	-0.36	-0.32	-0.32	-0.32	-0.31	-0.35	-0.34	-0.38	-0.32	-0.34	-0.39	-0.34	0.108
	4	40	-0.52	-0.38	-0.48	-0.43	-0.45	-0.45	-0.44	-0.47	-0.43	-0.52	-0.46	-0.46	-0.49	-0.46	0.083
	5	50	-0.64	-0.51	-0.58	-0.58	-0.60	-0.58	-0.57	-0.62	-0.58	-0.69	-0.61	-0.60	-0.62	-0.60	0.070
	6	60	-0.81	-0.65	-0.73	-0.72	-0.72	-0.72	-0.73	-0.77	-0.74	-0.83	-0.80	-0.82	-0.80	-0.76	0.070
	7	70	-0.97	-0.82	-0.92	-0.88	-0.88	-0.88	-0.89	-0.97	-0.93	-1.03	-0.98	-1.02	-1.00	-0.94	0.069
	8	5	-0.18	-0.14	-0.14	-0.14	-0.15	-0.14	-0.12	-0.19	-0.14	-0.17	-0.15	-0.15	-0.20	-0.15	0.151
	9	70	-0.99	-0.82	-0.92	-0.88	-0.92	-0.90	-0.92	-0.97	-0.94	-1.05	-1.02	-0.97	-1.05	-0.95	0.071
	10	80	-1.15	-0.99	-1.06	-1.05	-1.06	-1.05	-1.07	-1.17	-1.13	-1.23	-1.16	-1.14	-1.15	-1.11	0.060
	11	90	-1.32	-1.22	-1.25	-1.23	-1.26	-1.23	-1.28	-1.37	-1.38	-1.43	-1.39	-1.35	-1.36	-1.31	0.054
	12	100	-1.74	-1.44	-1.51	-1.50	-1.54	-1.52	-1.58	-1.74	-1.72	-1.78	-1.71	-1.63	-1.73	-1.63	0.071
3	1	10	0.12	0.16	0.13	0.17	0.14	0.09	0.12	0.14	0.12	0.14	0.13	0.17	0.19	0.14	0.191
	2	20	0.22	0.28	0.23	0.27	0.22	0.19	0.21	0.25	0.22	0.24	0.23	0.30	0.31	0.24	0.148
	3	30	0.40	0.52	0.46	0.53	0.45	0.41	0.42	0.52	0.45	0.47	0.43	0.54	0.58	0.48	0.119
	4	40	0.60	0.76	0.68	0.78	0.69	0.59	0.63	0.82	0.69	0.70	0.64	0.78	0.84	0.71	0.116
	5	50	0.78	1.02	0.94	1.06	0.93	0.78	0.87	1.11	0.94	0.96	0.89	1.04	1.11	0.96	0.115
	6	60	0.96	1.27	1.20	1.34	1.19	0.99	1.15	1.41	1.19	1.20	1.12	1.29	1.38	1.21	0.112
	7	70	1.16	1.54	1.48	1.64	1.45	1.21	1.34	1.72	1.47	1.48	1.37	1.57	1.67	1.47	0.114
	8	5	0.26	0.33	0.32	0.35	0.30	0.22	0.28	0.33	0.29	0.31	0.28	0.33	0.37	0.30	0.131
	9	70	1.17	1.55	1.51	1.67	1.47	1.23	1.36	1.75	1.50	1.51	1.39	1.60	1.69	1.49	0.115
	10	80	1.37	1.81	1.79	1.96	1.77	1.45	1.61	2.05	1.79	1.78	1.65	1.87	1.92	1.76	0.110
	11	90	1.58	2.11	2.10	2.30	2.07	1.71	1.90	2.43	2.13	2.11	1.94	2.19	2.28	2.06	0.114
	12	100	1.82	2.50	2.54	2.79	2.51	2.20	2.30	2.59	2.58	2.63	2.33	2.62	2.67	2.47	0.103
4	1	10	-0.04	-0.03	-0.03	-0.04	-0.04	-0.03	-0.02	-0.07	-0.03	-0.04	-0.06	-0.03	-0.03	-0.04	0.362
	2	20	-0.09	-0.09	-0.08	-0.07	-0.11	-0.09	-0.07	-0.15	-0.08	-0.10	-0.10	-0.08	-0.08	-0.09	0.231
	3	30	-0.16	-0.14	-0.13	-0.13	-0.14	-0.17	-0.11	-0.22	-0.14	-0.17	-0.16	-0.13	-0.14	-0.15	0.184
	4	40	-0.22	-0.22	-0.19	-0.19	-0.22	-0.24	-0.16	-0.29	-0.20	-0.23	-0.22	-0.20	-0.20	-0.21	0.145
	5	50	-0.29	-0.28	-0.26	-0.27	-0.32	-0.31	-0.22	-0.37	-0.27	-0.32	-0.30	-0.26	-0.25	-0.29	0.134
	6	60	-0.36	-0.36	-0.34	-0.35	-0.38	-0.38	-0.29	-0.47	-0.36	-0.39	-0.38	-0.34	-0.33	-0.36	0.114
	7	70	-0.43	-0.45	-0.41	-0.43	-0.44	-0.46	-0.37	-0.57	-0.45	-0.49	-0.47	-0.40	-0.41	-0.44	0.111
	8	5	-0.06	-0.04	-0.04	-0.04	-0.05	-0.04	-0.02	-0.08	-0.05	-0.04	-0.08	-0.03	-0.04	-0.05	0.373
	9	70	-0.45	-0.45	-0.44	-0.45	-0.46	-0.47	-0.39	-0.59	-0.47	-0.51	-0.48	-0.42	-0.43	-0.46	0.105
	10	80	-0.53	-0.54	-0.51	-0.55	-0.52	-0.56	-0.48	-0.69	-0.57	-0.59	-0.57	-0.50	-0.50	-0.55	0.099
	11	90	-0.65	-0.66	-0.62	-0.66	-0.66	-0.67	-0.60	-0.84	-0.70	-0.73	-0.68	-0.60	-0.62	-0.67	0.096
	12	100	-0.79	-0.72	-0.75	-0.80	-0.77	-0.80	-0.73	-0.95	-0.82	-0.86	-0.83	-0.73	-0.75	-0.79	0.081

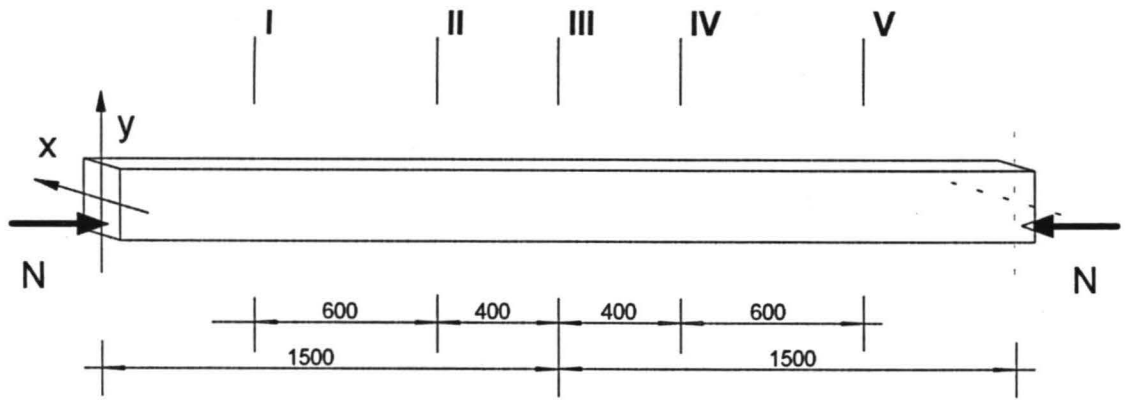
B. Wielkości obliczone na podstawie odkształceń podanych w części A (E)

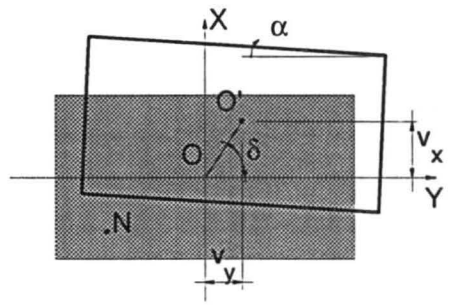
Nr obciąż.	Siła N	Wielkości uśrednione obliczone na podstawie ε_m								Wielkości lokalne obliczone na podstawie ε - baza 7							
		r_1	δ	d_1	d_2	r_2	ε_d	ε_g	κh_δ	r_1	δ	d_1	d_2	r_2	ε_d	ε_g	κh_δ
	kN	-	deg	mm	mm	-	‰	‰	‰	-	deg	mm	mm	-	‰	‰	‰
1	10	0.9917	81.92	531.2	-172.8	0.9984	0.178	-0.137	0.315	1.0000	82.06	611.4	-105.4	1.0000	0.156	-0.106	0.261
2	20	1.0000	83.25	611.4	-233.4	1.0000	0.323	-0.271	0.593	0.9972	82.54	578.0	-185.8	0.9994	0.288	-0.248	0.537
3	30	0.9998	83.00	615.4	-199.3	1.0000	0.634	-0.496	1.130	0.9952	83.42	691.8	-175.2	0.9989	0.571	-0.436	1.007
4	40	0.9999	83.74	699.1	-213.1	1.0000	0.937	-0.687	1.624	0.9967	83.58	712.0	-176.5	0.9993	0.851	-0.631	1.481
5	50	0.9995	84.04	727.2	-230.0	0.9999	1.263	-0.912	2.174	0.9998	83.20	667.8	-170.5	1.0000	1.155	-0.845	1.999
6	60	1.0000	84.20	754.5	-230.0	1.0000	1.599	-1.146	2.746	1.0000	83.32	680.0	-174.4	1.0000	1.520	-1.095	2.616
7	70	1.0000	84.16	749.6	-228.3	1.0000	1.948	-1.408	3.355	0.9991	83.89	733.2	-200.3	0.9998	1.795	-1.315	3.110
8	5	0.9981	84.82	943.2	-158.9	0.9995	0.393	-0.231	0.624	0.9996	81.86	652.4	-47.1	0.9998	0.353	-0.198	0.552
9	70	1.0000	84.30	761.6	-240.5	1.0000	1.974	-1.430	3.404	0.9989	84.00	742.5	-209.2	0.9998	1.829	-1.354	3.182
10	80	0.9998	84.36	765.1	-247.0	1.0000	2.328	-1.681	4.009	0.9993	84.24	765.8	-225.5	0.9999	2.162	-1.592	3.754
11	90	0.9997	84.44	767.9	-260.1	1.0000	2.726	-1.988	4.714	0.9997	84.30	762.5	-239.3	1.0000	2.554	-1.909	4.462
12	100	1.0000	84.31	757.8	-245.4	1.0000	3.288	-2.427	5.715	0.9997	84.11	736.1	-232.5	1.0000	3.092	-2.342	5.434

C. Wielkości obliczone na podstawie odkształceń pomierzonych przetwornikami przemieszczeń liniowych (P)

Nr obciążenia	Stan pierwszy ostatni średni	Siła N	δ	ε_d	ε_g	κh_s	Cykl obciążenia	Stan pierwszy ostatni średni	Siła N	δ	ε_d	ε_g	κh_s
		kN	deg	‰	‰	‰			kN	deg	‰	‰	‰
1	p	10	71.66	0.099	-0.118	0.217							
	o		72.79	0.098	-0.128	0.226							
	s		69.46	0.103	-0.128	0.231							
2	p	20	71.29	0.208	-0.248	0.456							
	o		70.33	0.221	-0.260	0.480							
	s		70.75	0.219	-0.260	0.479							
3	p	30	72.65	0.448	-0.457	0.905							
	o		73.64	0.479	-0.464	0.943							
	s		73.10	0.479	-0.461	0.940							
4	p	40	73.76	0.709	-0.641	1.350							
	o		72.90	0.757	-0.676	1.432							
	s		73.46	0.752	-0.661	1.413							
5	p	50	74.43	1.081	-0.862	1.944							
	o		74.61	1.113	-0.893	2.005							
	s		74.78	1.109	-0.875	1.984							
6	p	60	74.90	1.419	-1.085	2.503							
	o		75.37	1.447	-1.112	2.559							
	s		75.31	1.440	-1.098	2.538							
7	p	70	75.19	1.744	-1.319	3.062							
	o		75.04	1.798	-1.384	3.182							
	s		75.38	1.780	-1.358	3.138							
8	p	5	74.46	0.318	-0.248	0.566							
	o		75.34	0.305	-0.236	0.542							
	s		74.65	0.312	-0.240	0.553							
9	p	70	75.26	1.797	-1.370	3.167							
	o		75.35	1.828	-1.401	3.229							
	s		75.31	1.821	-1.392	3.213							
10	p	80	75.42	2.144	-1.626	3.769							
	o		75.87	2.193	-1.661	3.854							
	s		75.51	2.182	-1.652	3.834							
11	p	90	76.00	2.573	-1.902	4.475							
	o		76.01	2.681	-1.995	4.676							
	s		75.95	2.645	-1.964	4.609							
12	p	100	76.18	3.103	-2.265	5.369							
	o		75.93	3.367	-2.475	5.843							
	s		75.95	3.287	-2.410	5.697							
13	p	101	74.21	3.814	-2.629	6.442							
	o		74.17	3.837	-2.639	6.476							
	s		74.19	3.826	-2.628	6.454							
14	p	102	74.59	3.929	-2.670	6.599							
	o		74.29	4.002	-2.694	6.697							
	s		74.39	3.967	-2.680	6.647							
15	p	103	74.47	4.077	-2.720	6.797							
	o		74.47	4.177	-2.759	6.936							
	s		74.51	4.135	-2.739	6.874							
16	p	104	74.53	4.287	-2.807	7.094							
	o		74.71	4.406	-2.840	7.247							
	s		74.67	4.349	-2.819	7.168							



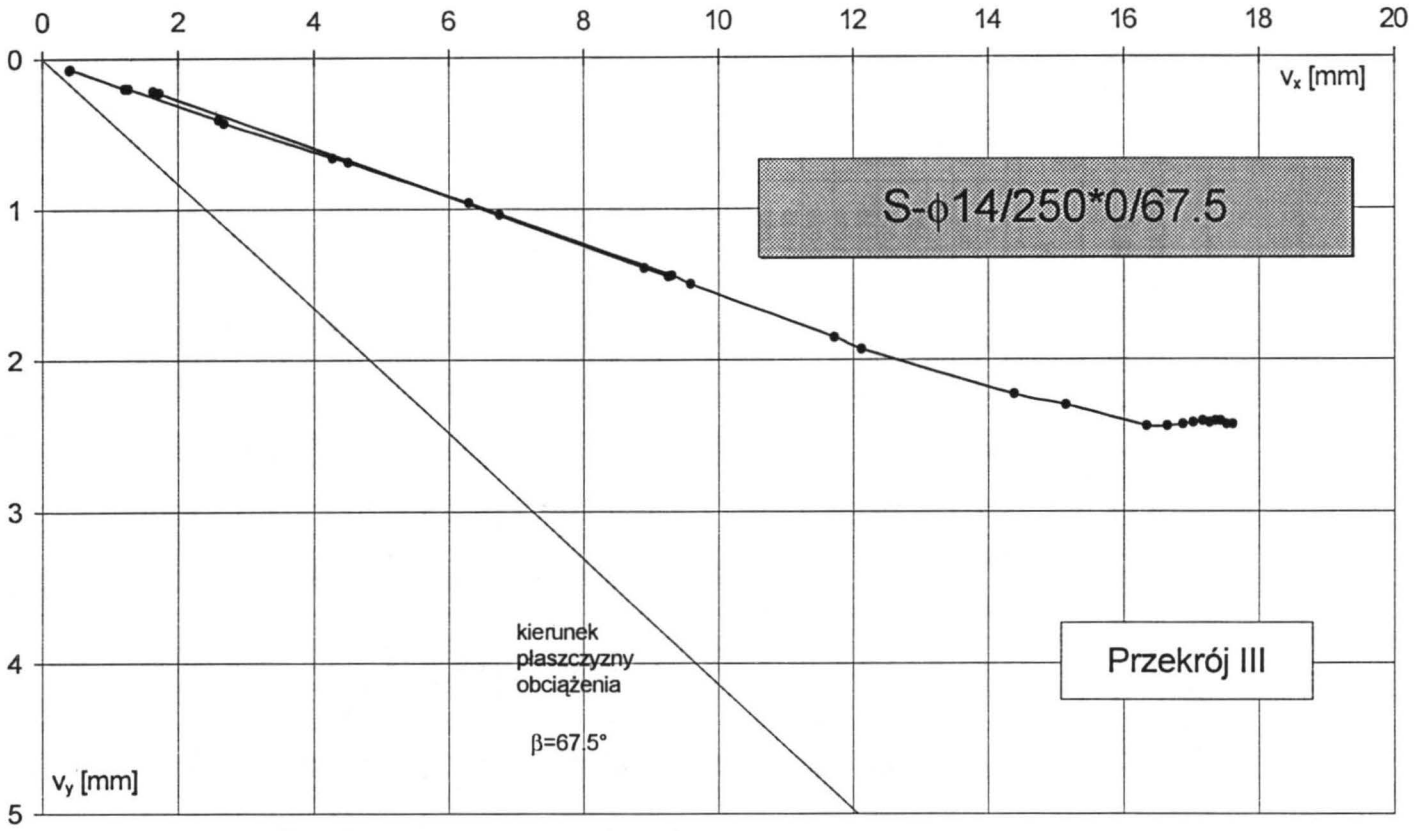


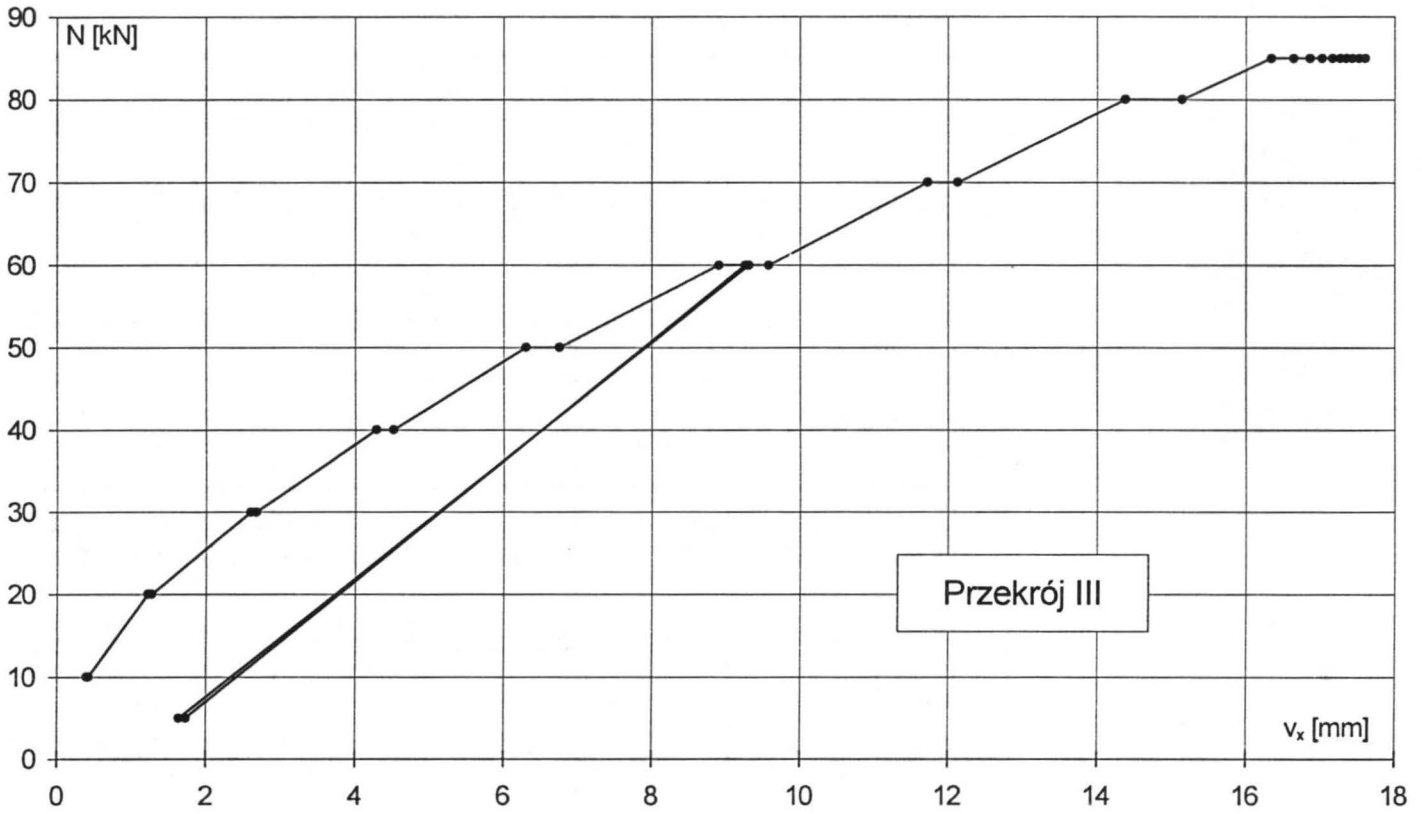


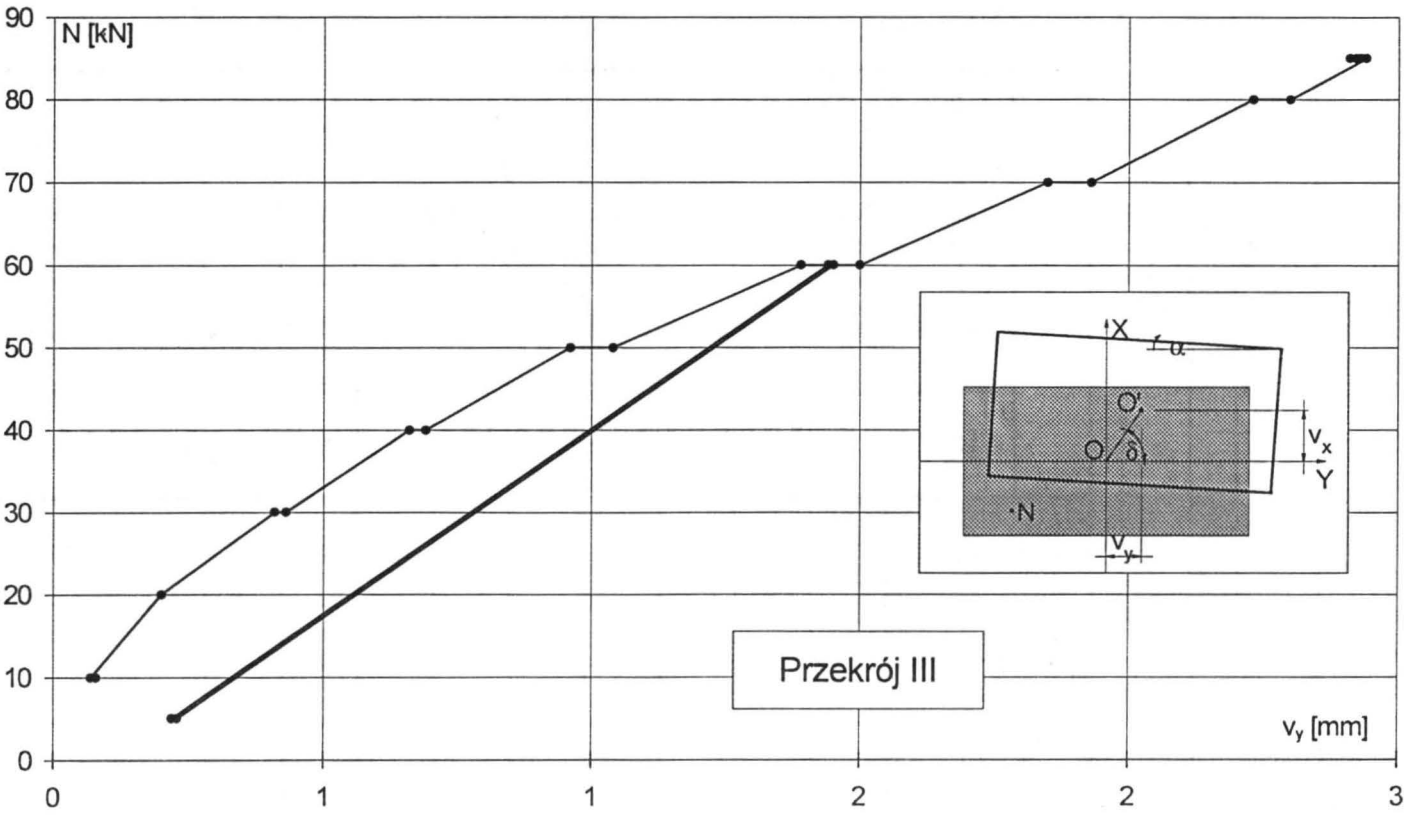
S-ϕ14/250*0/67.5

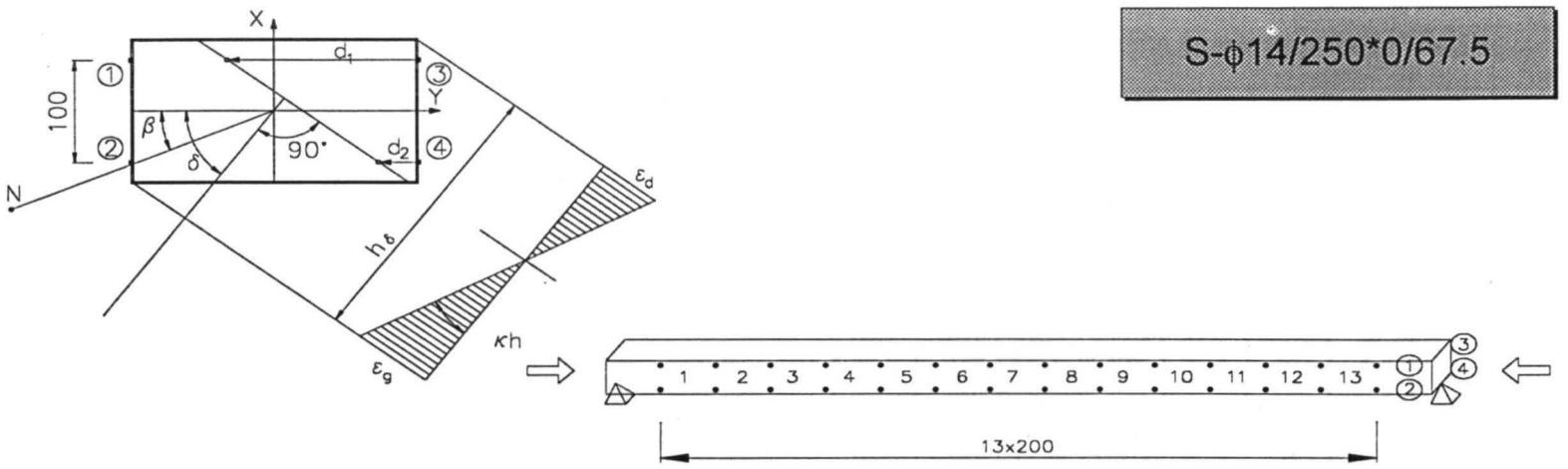
Tablica 7.1
Przemieszczenia osi słupa, kąt skręcenia przekroju α i sieczny kąt orientacji płaszczyzny zginania δ

Nr obciążenia	Stan pierwszy ostatni średni	Siła N	Przekrój I				Przekrój II				Przekrój III				Przekrój IV				Przekrój V			
			v_x	v_y	α	δ	v_x	v_y	α	δ	v_x	v_y	α	δ	v_x	v_y	α	δ	v_x	v_y	α	δ
		kN	mm	mm	deg	deg	mm	mm	deg	deg	mm	mm	deg	deg	mm	mm	deg	deg	mm	mm	deg	deg
1	p	10	0.28	0.05	-0.008	78.97	0.39	0.06	0.006	80.98	0.40	0.08	-0.016	78.52	0.33	0.06	0.005	79.06	0.17	0.02	-0.005	82.58
	o		0.30	0.04	-0.003	81.77	0.43	0.06	-0.002	82.32	0.42	0.07	-0.011	81.20	0.33	0.06	0.015	80.03	0.19	0.01	0.002	87.84
	s		0.29	0.04	-0.004	81.36	0.42	0.05	0.005	82.54	0.42	0.08	-0.013	79.61	0.34	0.06	0.010	79.72	0.18	0.01	0.001	86.55
2	p	20	0.95	0.14	0.010	81.52	1.26	0.13	0.051	84.12	1.22	0.20	-0.002	80.61	0.98	0.17	0.043	80.06	0.54	0.01	0.028	88.42
	o		1.00	0.15	0.008	81.65	1.32	0.15	0.039	83.53	1.27	0.20	-0.005	81.04	1.01	0.17	0.042	80.44	0.56	0.01	0.030	88.74
	s		0.98	0.14	0.009	81.76	1.29	0.14	0.045	83.80	1.25	0.21	-0.002	80.63	1.01	0.18	0.040	80.05	0.55	0.01	0.029	88.68
3	p	30	2.14	0.30	0.008	81.95	2.74	0.28	0.107	84.06	2.60	0.41	0.006	80.97	2.06	0.35	0.076	80.34	1.12	0.04	0.055	87.93
	o		2.22	0.31	0.009	81.98	2.84	0.30	0.102	83.87	2.67	0.43	-0.002	80.95	2.13	0.37	0.069	80.14	1.16	0.05	0.062	87.75
	s		2.19	0.31	0.008	81.96	2.80	0.29	0.108	84.11	2.64	0.42	0.003	80.93	2.11	0.36	0.074	80.21	1.15	0.04	0.058	87.92
4	p	40	3.52	0.49	-0.002	82.06	4.58	0.49	0.152	83.93	4.28	0.66	0.008	81.26	3.39	0.57	0.118	80.46	1.83	0.08	0.084	87.41
	o		3.70	0.51	-0.003	82.13	4.83	0.50	0.165	84.03	4.51	0.69	0.010	81.30	3.58	0.60	0.126	80.43	1.92	0.09	0.088	87.40
	s		3.64	0.50	-0.001	82.16	4.75	0.50	0.165	84.05	4.44	0.68	0.012	81.27	3.52	0.59	0.121	80.42	1.90	0.09	0.086	87.34
5	p	50	5.02	0.65	0.014	82.60	6.79	0.74	0.198	83.80	6.30	0.96	0.034	81.36	5.03	0.82	0.175	80.72	2.61	0.13	0.125	87.11
	o		5.32	0.69	0.011	82.57	7.23	0.80	0.207	83.67	6.75	1.04	0.031	81.26	5.37	0.89	0.179	80.59	2.79	0.15	0.132	87.02
	s		5.23	0.68	0.013	82.64	7.09	0.78	0.206	83.73	6.62	1.01	0.030	81.28	5.26	0.86	0.181	80.71	2.74	0.14	0.130	87.09
6	p	60	6.81	0.86	0.025	82.84	9.49	1.09	0.238	83.44	8.90	1.39	0.023	81.14	7.11	1.15	0.231	80.79	3.62	0.19	0.171	86.92
	o		7.05	0.88	0.025	82.87	9.85	1.14	0.233	83.40	9.26	1.45	0.011	81.09	7.42	1.22	0.229	80.68	3.78	0.21	0.174	86.80
	s		6.97	0.88	0.022	82.84	9.73	1.12	0.231	83.44	9.14	1.43	0.013	81.10	7.32	1.19	0.230	80.74	3.72	0.20	0.174	86.89
7	p	5	1.33	0.10	0.062	85.84	1.89	0.13	0.121	86.22	1.73	0.23	0.046	82.47	1.33	0.19	0.097	81.93	0.59	-0.04	0.103	-86.62
	o		1.25	0.09	0.060	86.04	1.79	0.14	0.116	85.66	1.64	0.22	0.037	82.31	1.25	0.19	0.092	81.25	0.55	-0.03	0.098	-86.50
	s		1.28	0.09	0.062	85.99	1.83	0.14	0.113	85.67	1.66	0.22	0.042	82.35	1.29	0.19	0.091	81.43	0.57	-0.03	0.099	-86.61
8	p	60	7.09	0.88	0.019	82.89	9.90	1.14	0.230	83.44	9.31	1.44	0.014	81.20	7.45	1.21	0.237	80.78	3.79	0.20	0.178	86.99
	o		7.28	0.92	0.010	82.79	10.17	1.17	0.233	83.44	9.58	1.50	0.009	81.10	7.67	1.25	0.238	80.75	3.90	0.21	0.182	86.90
	s		7.22	0.91	0.014	82.84	10.09	1.16	0.231	83.45	9.50	1.49	0.006	81.10	7.61	1.24	0.235	80.72	3.87	0.21	0.181	86.96
9	p	70	8.72	1.07	0.027	83.02	12.39	1.38	0.279	83.64	11.72	1.85	-0.021	81.05	9.43	1.56	0.269	80.61	4.71	0.24	0.229	87.02
	o		8.99	1.10	0.026	83.05	12.80	1.43	0.281	83.64	12.13	1.93	-0.039	80.97	9.78	1.63	0.267	80.54	4.89	0.27	0.231	86.88
	s		8.90	1.09	0.025	83.04	12.66	1.41	0.277	83.63	11.99	1.90	-0.034	81.02	9.66	1.60	0.269	80.59	4.82	0.26	0.230	86.95
10	p	80	10.54	1.24	0.027	83.30	15.11	1.61	0.340	83.93	14.38	2.23	-0.065	81.20	11.63	1.95	0.295	80.49	5.75	0.31	0.266	86.91
	o		11.08	1.28	0.025	83.42	15.87	1.66	0.352	84.03	15.14	2.30	-0.059	81.35	12.25	2.06	0.305	80.47	6.06	0.33	0.276	86.90
	s		10.91	1.27	0.026	83.38	15.63	1.64	0.348	84.00	14.90	2.28	-0.062	81.29	12.07	2.02	0.298	80.50	5.97	0.32	0.271	86.89
11	1	85	11.99	1.32	0.031	83.70	17.17	1.76	0.379	84.16	16.34	2.44	-0.051	81.51	13.25	2.19	0.326	80.60	6.50	0.35	0.295	86.95
	2	85	12.31	1.28	0.017	84.04	17.52	1.73	0.370	84.35	16.64	2.44	-0.058	81.67	13.48	2.20	0.330	80.75	6.60	0.35	0.289	86.99
	3	85	12.60	1.28	0.037	84.21	17.80	1.75	0.385	84.39	16.87	2.43	-0.036	81.81	13.64	2.18	0.349	80.90	6.66	0.32	0.318	87.28
	4	85	12.80	1.28	0.053	84.31	18.00	1.75	0.409	84.46	17.03	2.42	-0.020	81.92	13.78	2.17	0.375	81.03	6.72	0.29	0.337	87.52
	5	85	12.95	1.27	0.069	84.38	18.15	1.72	0.446	84.57	17.16	2.41	0.005	81.99	13.87	2.18	0.389	81.08	6.74	0.27	0.362	87.73
	6	85	13.08	1.28	0.076	84.40	18.28	1.73	0.452	84.59	17.27	2.42	0.011	82.01	13.95	2.18	0.403	81.13	6.78	0.25	0.374	87.85
	7	85	13.16	1.27	0.090	84.47	18.37	1.73	0.468	84.63	17.35	2.41	0.024	82.09	14.01	2.16	0.415	81.24	6.80	0.25	0.384	87.93
	8	85	13.26	1.28	0.096	84.49	18.49	1.74	0.474	84.62	17.43	2.41	0.028	82.12	14.08	2.17	0.429	81.26	6.83	0.24	0.392	88.01
	9	85	13.35	1.29	0.100	84.49	18.55	1.72	0.493	84.69	17.52	2.43	0.036	82.10	14.14	2.16	0.436	81.29	6.86	0.24	0.396	88.03
	10	85	13.50	1.28	0.115	84.58	18.71	1.73	0.502	84.71	17.61	2.43	0.051	82.15	14.21	2.16	0.456	81.38	6.88	0.21	0.418	88.23


0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
0
1
2
3
4
5
v_x [mm]
v_y [mm]
S-ϕ14/250*0/67.5
kierunek
płaszczyzny
obciążenia
β=67.5°
Przekrój III


N [kN]
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
v_x [mm]
Przekrój III


N [kN]
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
0
1
1
2
2
3
v_y [mm]
Przekrój III
X
α
O'
O
δ
v_x
Y
N
v_y



Tablica 7.2

A. Odkształcenia pomierzone mechanicznym miernikiem nasadowym

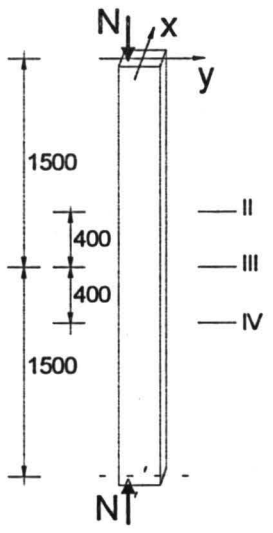
Baza	Nr obciąż.	Siła N kN	Pomierzone odkształcenia lokalne ε [‰] 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	ε_m ‰	Wsp. zmien.
1	1	10	0.02	0.01	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	-0.01	0.00	-0.01	0.00	-0.01		
	2	20	0.13	0.08	0.04	0.02	0.02	0.00	0.01	0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.03	-0.01		
	3	30	0.42	0.27	0.14	0.18	0.07	0.03	0.04	0.04	0.01	0.01	0.01	-0.01	-0.03		
	4	40	0.69	0.49	0.26	0.39	0.18	0.14	0.07	0.05	0.02	0.00	0.01	-0.02	-0.02		
	5	50	0.98	0.64	0.44	0.60	0.34	0.26	0.17	0.09	0.04	0.01	0.01	-0.01	-0.02		
	6	60	1.25	0.80	0.65	0.81	0.53	0.40	0.33	0.18	0.08	0.06	0.02	-0.03	-0.01		
	7	5	0.28	0.16	0.12	0.18	0.11	0.07	0.09	0.04	0.00	0.03	0.01	-0.01	-0.01		
	8	60	1.28	0.81	0.68	0.83	0.56	0.42	0.35	0.21	0.10	0.07	0.03	-0.01	-0.04		
	9	70	1.55	0.98	0.88	1.04	0.73	0.56	0.49	0.33	0.15	0.10	0.04	0.00	-0.03		
	10	80	1.85	1.18	1.11	1.28	0.92	0.73	0.63	0.50	0.24	0.15	0.07	0.00	-0.03		
	11	85	2.30	1.35	1.26	1.44	1.06	0.86	0.76								
2	1	10	-0.07	-0.06	-0.04	-0.05	-0.06	-0.04	-0.05	-0.03	-0.03	-0.02	-0.02	-0.01	-0.03		
	2	20	-0.23	-0.21	-0.16	-0.14	-0.13	-0.13	-0.11	-0.09	-0.08	-0.06	-0.06	-0.05	-0.06		
	3	30	-0.38	-0.37	-0.28	-0.28	-0.23	-0.17	-0.16	-0.14	-0.13	-0.10	-0.08	-0.06	-0.08		
	4	40	-0.53	-0.51	-0.42	-0.42	-0.36	-0.28	-0.23	-0.23	-0.18	-0.14	-0.12	-0.10	-0.08		
	5	50	-0.73	-0.67	-0.57	-0.57	-0.49	-0.42	-0.36	-0.29	-0.25	-0.20	-0.14	-0.14	-0.09		
	6	60	-0.91	-0.83	-0.72	-0.70	-0.64	-0.54	-0.48	-0.39	-0.32	-0.25	-0.19	-0.17	-0.12		
	7	5	-0.15	-0.15	-0.13	-0.13	-0.12	-0.09	-0.09	-0.06	-0.03	-0.03	-0.02	-0.02	0.00		
	8	60	-0.95	-0.85	-0.73	-0.72	-0.64	-0.55	-0.48	-0.41	-0.32	-0.26	-0.19	-0.17	-0.11		
	9	70	-1.14	-1.00	-0.88	-0.85	-0.78	-0.66	-0.60	-0.51	-0.41	-0.32	-0.24	-0.21	-0.15		
	10	80	-1.39	-1.21	-1.07	-1.03	-0.95	-0.79	-0.72	-0.63	-0.51	-0.39	-0.29	-0.25	-0.18		
	11	85	-1.76	-1.38	-1.20	-1.13	-1.08	-0.89									
3	1	10	0.04	0.04	0.04	0.05	0.03	0.02	0.03	0.04	0.02	0.00	0.01	-0.01	0.02		
	2	20	0.24	0.19	0.14	0.14	0.06	0.05	0.05	0.05	0.03	0.02	0.01	-0.01	0.01		
	3	30	0.47	0.52	0.35	0.35	0.19	0.12	0.09	0.08	0.05	0.04	0.02	-0.01	0.01		
	4	40	0.74	0.84	0.62	0.66	0.42	0.28	0.17	0.13	0.10	0.06	0.04	-0.01	-0.05		
	5	50	1.08	1.15	0.90	0.98	0.66	0.51	0.35	0.23	0.12	0.09	0.06	0.00	0.03		
	6	60	1.40	1.42	1.21	1.29	0.92	0.77	0.55	0.32	0.20	0.09	0.07	0.01	-0.02		
	7	5	0.29	0.34	0.26	0.31	0.21	0.19	0.14	0.09	0.04	0.04	0.02	-0.02	-0.02		
	8	60	1.43	1.49	1.23	1.34	0.96	0.80	0.58	0.32	0.19	0.15	0.07	0.01	-0.01		
	9	70	1.74	1.81	1.50	1.63	1.23	0.99	0.75	0.65	0.31	0.21	0.10	-0.01	-0.05		
	10	80	2.12	2.18	1.83	1.98	1.56	1.27	0.97	0.86	0.44	0.32	0.14	0.05	-0.11		
	11	85	2.59	2.42	2.03	2.20	1.75	1.45	1.10	0.98	0.56	0.39	0.16	0.04	0.01		
4	1	10	-0.02	-0.03	-0.01	-0.01	-0.01	0.00	-0.01	-0.01	-0.03	-0.04	-0.01	-0.01	-0.01		
	2	20	-0.08	-0.05	-0.05	-0.06	-0.05	-0.03	-0.06	-0.03	-0.05	-0.05	-0.03	-0.06	-0.02		
	3	30	-0.12	-0.09	-0.12	-0.10	-0.09	-0.08	-0.10	-0.07	-0.09	-0.08	-0.06	-0.05	-0.03		
	4	40	-0.16	-0.13	-0.14	-0.14	-0.15	-0.11	-0.12	-0.10	-0.11	-0.10	-0.08	-0.06	-0.05		
	5	50	-0.20	-0.17	-0.19	-0.20	-0.16	-0.16	-0.16	-0.17	-0.18	-0.14	-0.10	-0.09	-0.08		
	6	60	-0.26	-0.23	-0.23	-0.21	-0.21	-0.20	-0.20	-0.18	-0.19	-0.18	-0.14	-0.16	-0.08		
	7	5	-0.01	0.00	-0.01	0.00	-0.01	-0.02	-0.02	-0.01	-0.02	-0.03	-0.01	-0.03	0.00		
	8	60	-0.27	-0.23	-0.23	-0.25	-0.21	-0.21	-0.21	-0.18	-0.22	-0.18	-0.16		-0.08		
	9	70	-0.32	-0.28	-0.31	-0.28	-0.27	-0.24	-0.24	-0.22	-0.26	-0.21	-0.19	-0.15	-0.12		
	10	80	-0.40	-0.35	-0.37	-0.33	-0.32	-0.31	-0.31	-0.27	-0.31	-0.25	-0.20	-0.18	-0.16		
	11	85	-0.47	-0.38	-0.41	-0.38	-0.36	-0.34	-0.35	-0.31	-0.35	-0.27	-0.24	-0.20	-0.15		

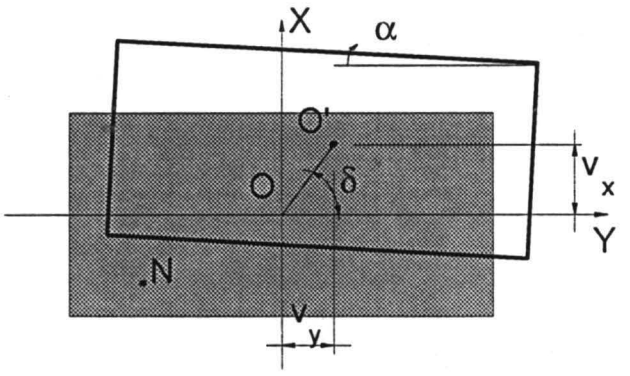
B. Wielkości obliczone na podstawie odkształceń podanych w części A

Nr obciąż.	Siła N	Wielkości lokalne - baza 1								Wielkości lokalne - baza 2							
		r_1	δ	d_1	d_2	r_2	ε_d	ε_g	κh_δ	r_1	δ	d_1	d_2	r_2	ε_d	ε_g	κh_δ
	kN	-	deg	mm	mm	-	‰	‰	‰	-	deg	mm	mm	-	‰	‰	‰
1	10	0.9344	80.25	426.6	-155.2	0.9837	0.063	-0.077	0.140	1.0000	80.51	339.4	-258.7	1.0000	0.054	-0.074	0.128
2	20	0.9927	81.86	532.6	-166.3	0.9984	0.319	-0.287	0.605	0.9873	79.13	415.5	-105.2	0.9964	0.256	-0.250	0.506
3	30	0.9389	87.82	2150.0	-473.4	0.9819	0.628	-0.429	1.057	0.9990	80.82	524.9	-93.9	0.9997	0.654	-0.486	1.140
4	40	0.9399	88.60	3420.0	-673.0	0.9805	0.972	-0.597	1.569	0.9996	81.95	609.1	-97.5	0.9999	1.048	-0.698	1.746
5	50	0.9508	88.09	2531.1	-460.0	0.9828	1.412	-0.840	2.252	1.0000	81.45	577.3	-88.2	1.0000	1.417	-0.936	2.353
6	60	0.9580	87.80	2207.2	-399.3	0.9861	1.826	-1.076	2.902	0.9999	81.70	587.1	-98.1	1.0000	1.752	-1.164	2.915
7	5	0.9509	89.25	6882.0	-710.2	0.9711	0.368	-0.161	0.528	0.9980	78.33	489.1	5.0	0.9990	0.340	-0.223	0.623
8	60	0.9556	87.85	2246.5	-411.4	0.9852	1.869	-1.114	2.982	0.9995	81.31	564.6	-90.0	0.9998	1.824	-1.205	3.029
9	70	0.9576	87.76	2164.1	-390.2	0.9857	2.271	-1.344	3.615	0.9988	81.31	564.2	-90.1	0.9996	2.204	-1.439	3.642
10	80	0.9620	87.40	1863.2	-341.4	0.9877	2.768	-1.664	4.432	0.9986	81.36	564.5	-93.8	0.9996	2.655	-1.742	4.397
11	85	0.9547	87.69	2100.2	-378.9	0.9841	3.391	-2.043	5.434	0.9998	81.58	581.5	-94.2	0.9999	2.972	-1.953	4.925

Nr obciąż.	Siła N	Wielkości lokalne - baza 5								Wielkości lokalne - baza 7							
		r_1	δ	d_1	d_2	r_2	ε_d	ε_g	κh_δ	r_1	δ	d_1	d_2	r_2	ε_d	ε_g	κh_δ
	kN	-	deg	mm	mm	-	‰	‰	‰	-	deg	mm	mm	-	‰	‰	‰
1	10	0.9205	76.04	317.7	-84.5	0.9745	0.049	-0.064	0.113	0.9536	76.87	333.8	-95.0	0.9856	0.045	-0.055	0.101
2	20	0.9639	79.01	324.8	-190.1	0.9899	0.098	-0.147	0.245	0.9973	80.85	300.6	-320.5	0.9990	0.077	-0.131	0.208
3	30	0.9980	80.03	390.7	-178.3	0.9995	0.256	-0.285	0.541	0.9981	83.51	435.5	-443.8	0.9996	0.133	-0.198	0.331
4	40	0.9984	80.99	455.0	-175.4	0.9997	0.529	-0.482	1.011	0.9994	82.02	423.1	-290.4	0.9999	0.233	-0.288	0.522
5	50	0.9999	81.30	523.3	-130.4	1.0000	0.836	-0.656	1.492	0.9992	81.91	485.8	-217.9	0.9998	0.462	-0.462	0.923
6	60	0.9994	82.23	594.8	-138.0	0.9999	1.170	-0.864	2.034	0.9962	83.12	616.0	-212.5	0.9993	0.723	-0.623	1.346
7	5	0.9995	79.92	530.4	-31.9	0.9998	0.259	-0.163	0.423	0.9943	82.87	693.6	-106.3	0.9981	0.179	-0.119	0.297
8	60	0.9997	82.33	607.1	-135.6	0.9999	1.215	-0.874	2.090	0.9983	83.29	628.7	-221.0	0.9997	0.755	-0.635	1.389
9	70	1.0000	82.57	625.8	-141.2	1.0000	1.548	-1.086	2.634	0.9938	83.79	707.2	-212.5	0.9988	0.983	-0.783	1.766
10	80	1.0000	82.45	622.2	-132.1	1.0000	1.952	-1.338	3.290	0.9980	83.87	711.6	-220.4	0.9996	1.254	-0.968	2.222
11	85	0.9999	82.69	643.9	-135.9	1.0000	2.203	-1.507	3.710								

Nr obciąż.	Siła N	Wielkości lokalne - baza 9								Wielkości lokalne - baza 12							
		r_1	δ	d_1	d_2	r_2	ε_d	ε_g	κh_δ	r_1	δ	d_1	d_2	r_2	ε_d	ε_g	κh_δ
	kN	-	deg	mm	mm	-	‰	‰	‰	-	deg	mm	mm	-	‰	‰	‰
1	10																
2	20	0.9959	80.60	189.8	-414.5	0.9976	0.043	-0.097	0.140								
3	30	1.0000	83.65	317.3	-581.6	1.0000	0.079	-0.159	0.238								
4	40	0.9990	82.18	328.1	-400.4	0.9997	0.140	-0.224	0.364	0.8436	77.34	-30.8	-476.0	0.9659	0.012	-0.107	0.119
5	50	0.9993	84.58	397.7	-656.4	0.9998	0.179	-0.312	0.491	0.9424	79.82	75.6	-481.3	0.9716	0.036	-0.156	0.192
6	60	0.9996	82.87	415.2	-384.2	0.9999	0.286	-0.399	0.685	0.9859	88.51	-136.6	-3977.9	0.9911	0.028	-0.203	0.231
7	5	0.9015	81.72	303.0	-384.2	0.9494	0.040	-0.045	0.085								
8	60	0.9994	84.80	521.6	-577.8	0.9999	0.280	-0.403	0.683								
9	70	0.9997	83.96	501.8	-442.6	1.0000	0.426	-0.528	0.954	0.9391	82.69	147.0	-632.9	0.9659	0.051	-0.237	0.288
10	80	1.0000	84.07	560.7	-401.4	1.0000	0.598	-0.664	1.261	0.9976	83.68	234.5	-668.7	0.9987	0.106	-0.298	0.404
11	85																





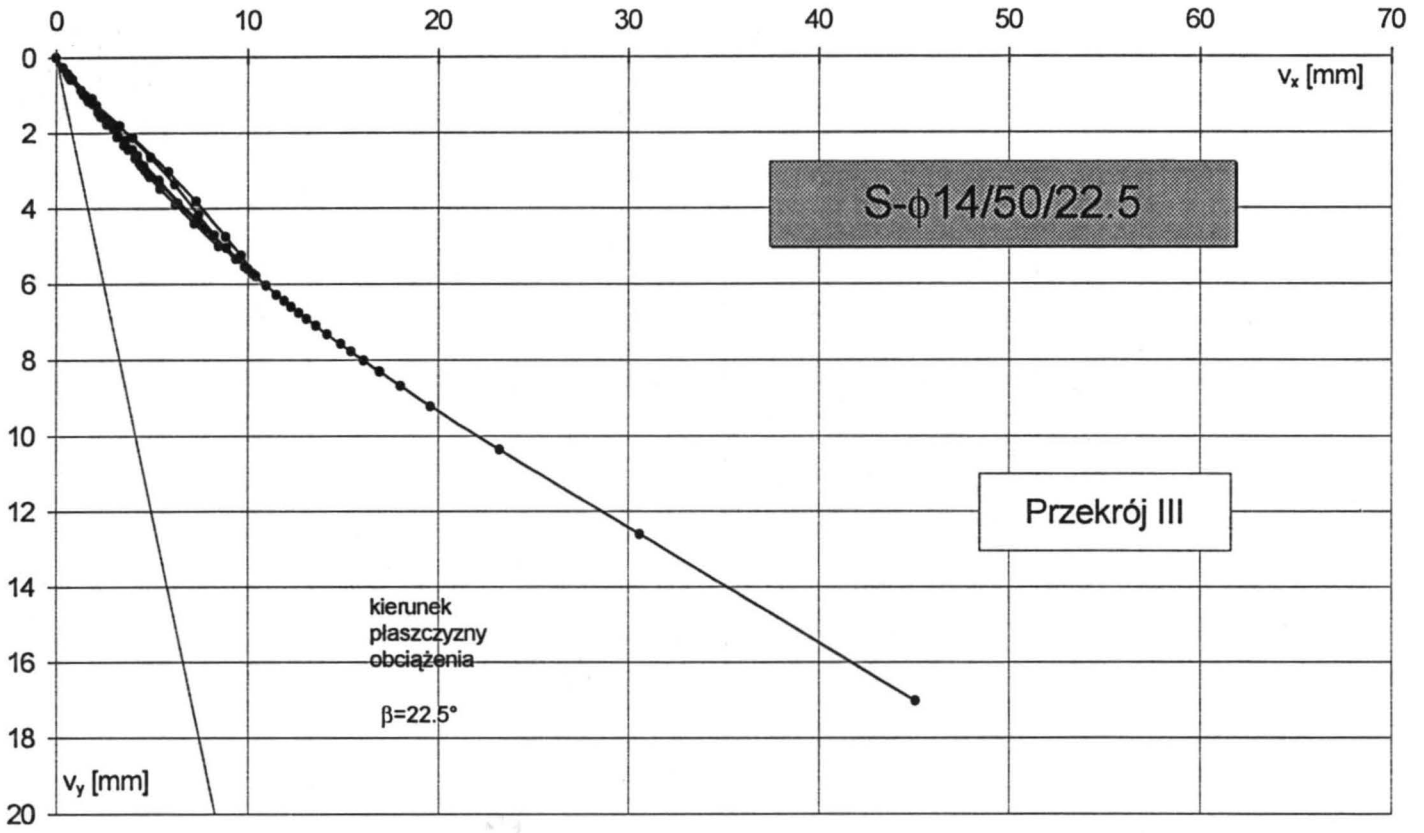
S-ϕ14/50/22.5

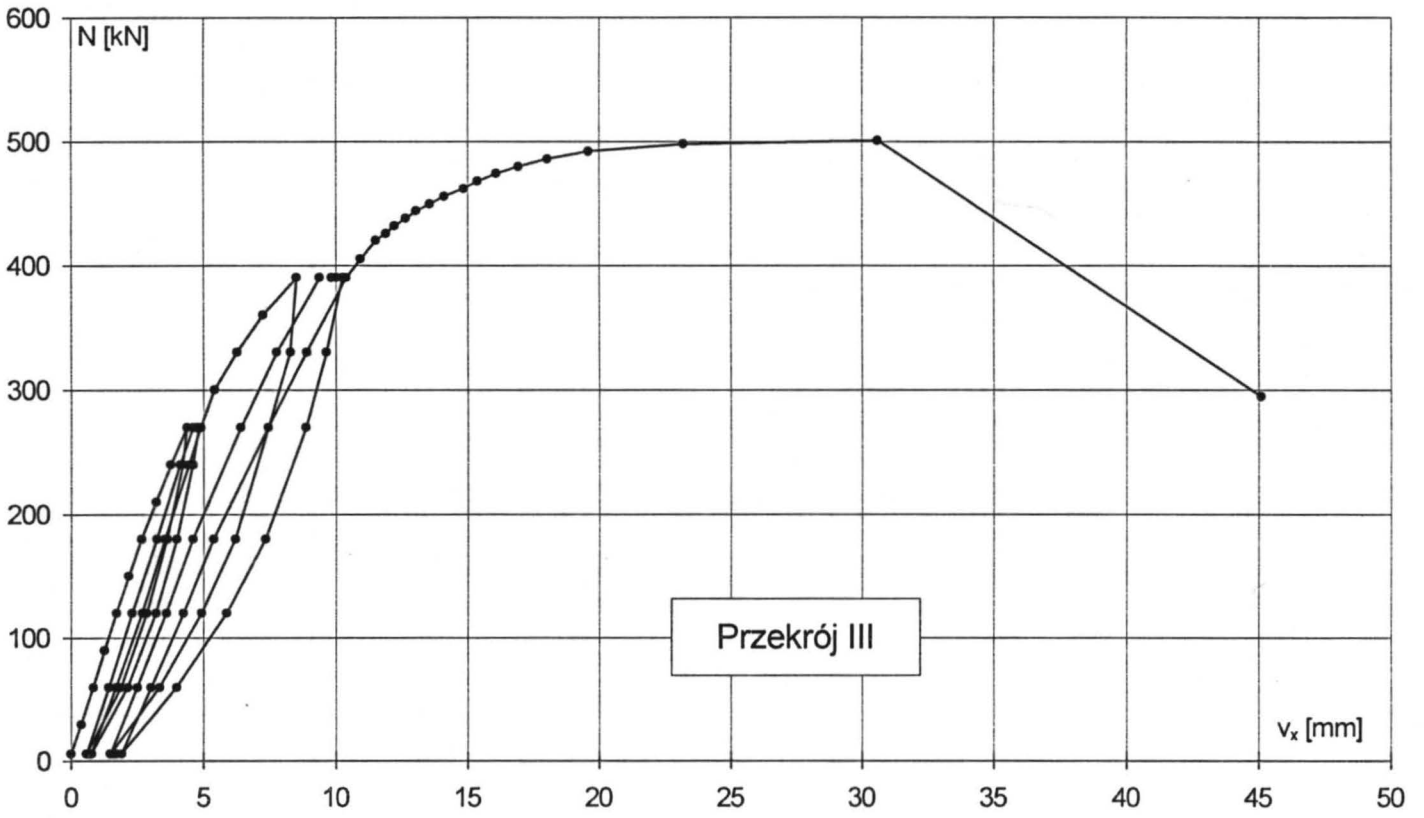
Tablica 8.1
Przemieszczenia osi słupa, kąt skręcenia przekroju α i sieczny kąt orientacji płaszczyzny zginania δ

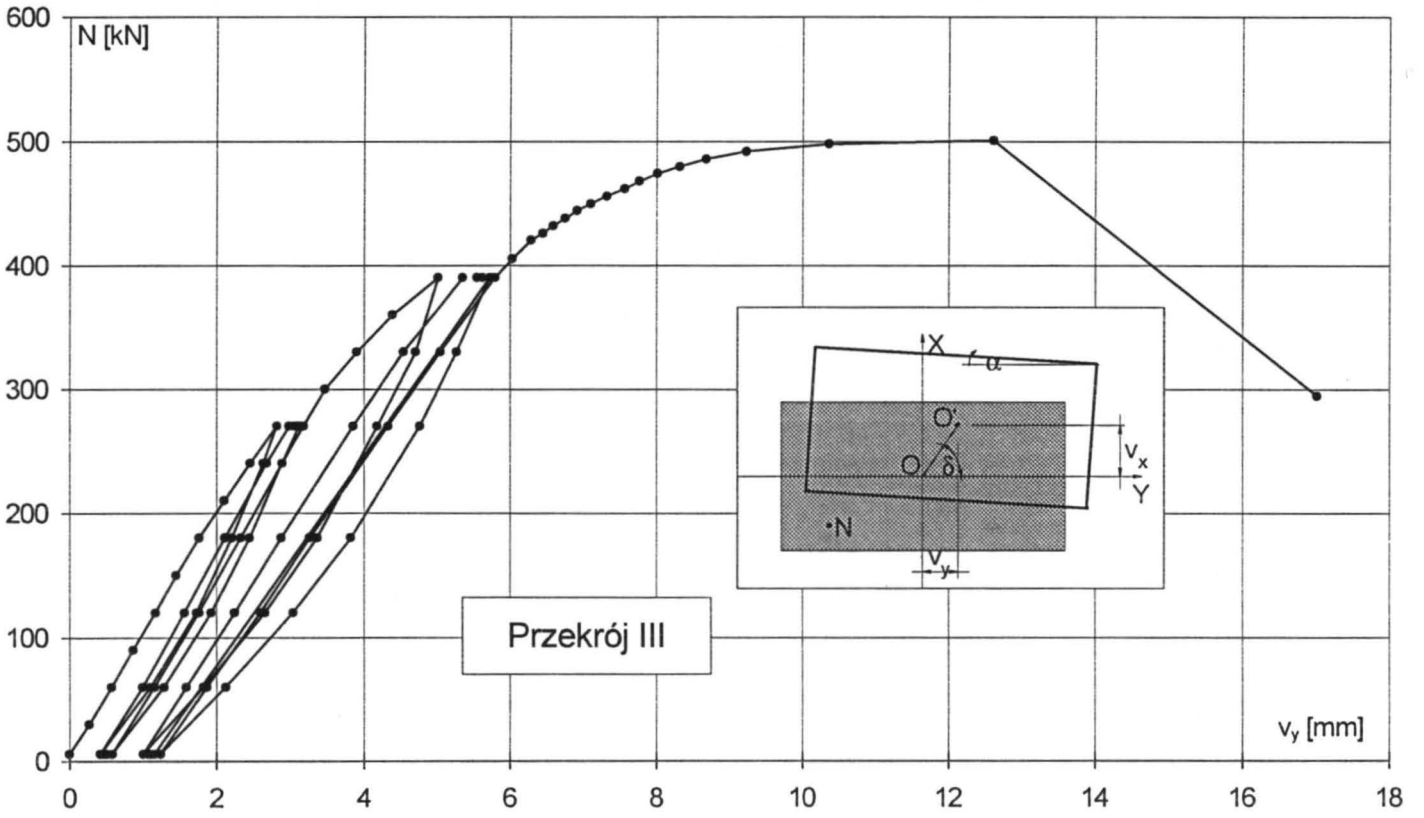
Nr obciążenia	Stan pierwszy ostatni średni	Siła N	Przekrój II				Przekrój III				Przekrój IV			
			v_x	v_y	α	δ	v_x	v_y	α	δ	v_x	v_y	α	δ
		kN	mm	mm	deg	deg	mm	mm	deg	deg	mm	mm	deg	deg
0	p	6	0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00		
	o		0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00		
	s		0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00		
1	p	30	0.31	0.23	-0.003	53.10	0.37	0.27	-0.012	53.56	0.33	0.27	-0.020	50.09
	o		0.33	0.24	-0.010	53.23	0.38	0.26	-0.012	55.17	0.30	0.25	-0.010	50.19
	s		0.31	0.24	-0.007	53.06	0.37	0.27	-0.012	54.54	0.31	0.26	-0.014	50.78
2	p	60	0.72	0.51	-0.008	54.60	0.83	0.57	-0.019	55.61	0.71	0.50	-0.002	54.74
	o		0.72	0.51	-0.008	54.60	0.83	0.57	-0.019	55.61	0.71	0.50	-0.002	54.74
	s		0.72	0.51	-0.006	54.74	0.83	0.57	-0.014	55.46	0.72	0.51	-0.009	54.70
3	p	90	1.10	0.73	0.004	56.25	1.26	0.86	-0.011	55.56	1.11	0.74	-0.004	56.31
	o		1.09	0.75	-0.002	55.42	1.28	0.87	-0.020	55.58	1.13	0.76	-0.019	55.98
	s		1.10	0.74	0.002	55.80	1.27	0.86	-0.017	55.84	1.11	0.75	-0.008	56.13
4	p	120	1.47	1.01	-0.004	55.45	1.70	1.14	-0.021	56.09	1.52	1.01	-0.021	56.45
	o		1.47	0.99	-0.002	55.97	1.72	1.17	-0.024	55.85	1.51	1.01	-0.014	56.30
	s		1.47	1.00	-0.004	55.68	1.71	1.16	-0.022	55.93	1.51	1.00	-0.010	56.51
5	p	150	1.87	1.27	-0.012	55.91	2.16	1.45	-0.028	56.10	1.92	1.26	-0.019	56.81
	o		1.87	1.28	-0.002	55.58	2.18	1.44	-0.029	56.57	1.93	1.26	-0.014	56.90
	s		1.87	1.27	-0.006	55.81	2.17	1.45	-0.026	56.26	1.92	1.26	-0.018	56.69
6	p	180	2.29	1.55	-0.013	56.00	2.64	1.74	-0.035	56.52	2.33	1.51	-0.018	56.98
	o		2.32	1.55	-0.011	56.21	2.69	1.78	-0.038	56.51	2.39	1.54	-0.025	57.10
	s		2.31	1.55	-0.012	56.17	2.65	1.76	-0.032	56.43	2.36	1.53	-0.020	57.02
7	p	210	2.77	1.86	-0.023	56.10	3.17	2.08	-0.035	56.79	2.81	1.81	-0.015	57.31
	o		2.81	1.88	-0.022	56.20	3.23	2.10	-0.042	56.90	2.86	1.84	-0.033	57.22
	s		2.79	1.86	-0.018	56.22	3.20	2.10	-0.040	56.71	2.84	1.83	-0.024	57.27
8	p	240	3.27	2.18	-0.028	56.22	3.72	2.43	-0.042	56.83	3.31	2.14	-0.033	57.14
	o		3.32	2.21	-0.019	56.39	3.78	2.47	-0.044	56.81	3.36	2.15	-0.026	57.46
	s		3.30	2.20	-0.024	56.28	3.76	2.45	-0.043	56.87	3.34	2.14	-0.029	57.32
9	p	270	3.77	2.51	-0.029	56.36	4.28	2.78	-0.048	57.02	3.81	2.44	-0.038	57.38
	o		3.88	2.56	-0.033	56.64	4.39	2.83	-0.051	57.17	3.89	2.45	-0.022	57.75
	s		3.84	2.54	-0.030	56.46	4.36	2.81	-0.051	57.22	3.87	2.46	-0.040	57.51
10	p	240	3.71	2.37	-0.027	57.47	4.19	2.61	-0.038	58.10	3.73	2.26	-0.020	58.78
	o		3.70	2.36	-0.015	57.51	4.20	2.61	-0.033	58.14	3.73	2.27	-0.027	58.67
	s		3.71	2.36	-0.021	57.53	4.21	2.62	-0.042	58.09	3.74	2.28	-0.030	58.65
11	p	180	3.17	1.93	-0.016	58.68	3.61	2.19	-0.045	58.77	3.23	1.90	-0.039	59.48
	o		3.17	1.95	-0.018	58.42	3.61	2.19	-0.045	58.77	3.21	1.88	-0.023	59.62
	s		3.16	1.93	-0.016	58.56	3.62	2.20	-0.047	58.76	3.22	1.90	-0.036	59.46
12	p	120	2.48	1.49	-0.027	59.03	2.85	1.71	-0.056	59.01	2.52	1.47	-0.028	59.83
	o		2.48	1.47	-0.024	59.37	2.85	1.70	-0.049	59.16	2.53	1.48	-0.041	59.75
	s		2.48	1.48	-0.028	59.18	2.86	1.72	-0.054	59.05	2.53	1.48	-0.042	59.68
13	p	60	1.62	0.93	-0.028	60.19	1.89	1.10	-0.049	59.81	1.67	0.96	-0.040	60.01
	o		1.60	0.93	-0.032	59.76	1.87	1.09	-0.052	59.87	1.64	0.96	-0.043	59.71
	s		1.60	0.93	-0.031	59.85	1.88	1.10	-0.049	59.79	1.66	0.96	-0.047	59.89
14	p	6	0.47	0.34	-0.047	53.99	0.58	0.42	-0.049	54.00	0.52	0.37	-0.055	54.46
	o		0.46	0.34	-0.046	53.21	0.57	0.41	-0.047	54.32	0.48	0.34	-0.043	55.20
	s		0.47	0.34	-0.046	53.75	0.58	0.42	-0.048	53.97	0.50	0.35	-0.050	54.82
15	p	60	1.21	0.86	-0.048	54.78	1.42	0.98	-0.070	55.38	1.22	0.86	-0.047	54.94
	o		1.20	0.86	-0.042	54.61	1.43	0.99	-0.072	55.24	1.24	0.87	-0.055	54.96
	s		1.20	0.85	-0.043	54.64	1.42	0.99	-0.066	55.19	1.23	0.86	-0.054	55.14
16	p	120	1.98	1.36	-0.040	55.46	2.30	1.55	-0.060	56.10	2.03	1.34	-0.042	56.52
	o		2.00	1.37	-0.048	55.46	2.33	1.57	-0.059	56.00	2.06	1.36	-0.045	56.60
	s		1.98	1.36	-0.039	55.50	2.31	1.56	-0.062	56.04	2.04	1.36	-0.049	56.44
17	p	180	2.79	1.87	-0.035	56.25	3.21	2.10	-0.052	56.79	2.86	1.84	-0.045	57.24
	o		2.80	1.87	-0.030	56.30	3.24	2.11	-0.055	56.85	2.88	1.84	-0.046	57.37
	s		2.80	1.88	-0.036	56.13	3.23	2.11	-0.054	56.85	2.86	1.84	-0.042	57.31
18	p	240	3.59	2.39	-0.036	56.31	4.09	2.65	-0.051	57.03	3.63	2.33	-0.047	57.32
	o		3.61	2.38	-0.031	56.65	4.11	2.67	-0.050	56.97	3.66	2.32	-0.038	57.58
	s		3.60	2.39	-0.031	56.46	4.11	2.67	-0.055	57.02	3.64	2.32	-0.040	57.53
19	p	270	4.01	2.69	-0.040	56.16	4.57	2.95	-0.066	57.12	4.05	2.60	-0.049	57.32
	o		4.08	2.70	-0.036	56.48	4.65	2.98	-0.058	57.32	4.12	2.63	-0.058	57.49
	s		4.05	2.70	-0.040	56.37	4.61	2.98	-0.061	57.17	4.09	2.60	-0.044	57.56
20	p	6	0.52	0.39	-0.050	52.88	0.66	0.48	-0.073	53.96	0.55	0.40	-0.049	54.41
	o		0.49	0.38	-0.057	52.59	0.62	0.47	-0.063	53.22	0.53	0.38	-0.057	54.08
	s		0.51	0.38	-0.053	53.02	0.63	0.47	-0.064	53.47	0.54	0.39	-0.057	54.10
21	p	270	4.14	2.74	-0.044	56.50	4.70	3.03	-0.060	57.17	4.16	2.64	-0.038	57.65
	o		4.18	2.77	-0.039	56.46	4.76	3.07	-0.058	57.19	4.23	2.68	-0.053	57.57
	s		4.17	2.76	-0.042	56.47	4.74	3.05	-0.064	57.23	4.19	2.66	-0.046	57.64
22	p	6	0.55	0.42	-0.060	52.63	0.67	0.50	-0.070	53.09	0.55	0.40	-0.049	54.41
	o		0.51	0.38	-0.048	53.21	0.66	0.50	-0.063	52.73	0.56	0.42	-0.069	53.49
	s		0.53	0.40	-0.056	52.80	0.66	0.50	-0.069	53.12	0.56	0.41	-0.063	53.58
23	p	270	4.18	2.78	-0.045	56.38	4.75	3.08	-0.069	57.07	4.22	2.68	-0.047	57.51
	o		4.20	2.80	-0.045	56.31	4.81	3.10	-0.069	57.22	4.24	2.70	-0.050	57.55
	s		4.20	2.80	-0.045	56.34	4.79	3.09	-0.070	57.15	4.24	2.70	-0.051	57.53
24	p	6	0.56	0.39	-0.043	55.08	0.69	0.53	-0.068	52.88	0.60	0.41	-0.054	55.41
	o		0.55	0.39	-0.047	54.82	0.68	0.50	-0.053	53.31	0.58	0.40	-0.046	55.41
	s		0.55	0.39	-0.043	54.70	0.69	0.51	-0.060	53.57	0.59	0.41	-0.050	55.28
25	p	270	4.20	2.81	-0.051	56.23	4.79	3.08	-0.073	57.23	4.23	2.69	-0.048	57.61
	o		4.25	2.82	-0.039	56.41	4.84	3.12	-0.075	57.22	4.29	2.71	-0.055	57.67
	s		4.23	2.82	-0.045	56.34	4.82	3.11	-0.070	57.20	4.27	2.71	-0.053	57.60

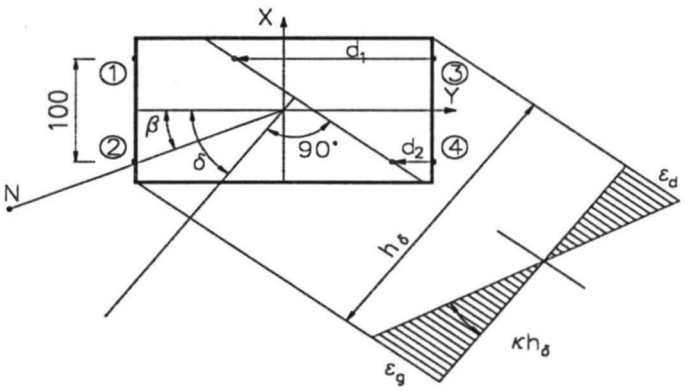
26	p	240	4.04	2.58	-0.037	57.39	4.58	2.88	-0.060	57.81	4.07	2.49	-0.033	58.58
	o		4.05	2.60	-0.039	57.33	4.59	2.88	-0.067	57.86	4.07	2.47	-0.038	58.70
	s		4.04	2.58	-0.034	57.38	4.59	2.88	-0.061	57.88	4.08	2.49	-0.045	58.61
27	p	180	3.49	2.16	-0.043	58.22	3.99	2.44	-0.064	58.57	3.55	2.10	-0.049	59.32
	o		3.49	2.16	-0.043	58.22	3.99	2.44	-0.064	58.57	3.57	2.11	-0.062	59.44
	s		3.49	2.16	-0.040	58.23	3.99	2.44	-0.066	58.54	3.56	2.11	-0.057	59.34
28	p	120	2.76	1.67	-0.050	58.91	3.21	1.93	-0.081	58.97	2.84	1.65	-0.066	59.80
	o		2.76	1.67	-0.056	58.78	3.21	1.93	-0.081	58.97	2.84	1.66	-0.072	59.65
	s		2.76	1.67	-0.050	58.85	3.20	1.93	-0.080	58.91	2.84	1.66	-0.070	59.67
29	p	60	1.81	1.09	-0.053	59.02	2.14	1.28	-0.081	59.11	1.88	1.10	-0.077	59.64
	o		1.80	1.06	-0.049	59.62	2.10	1.27	-0.076	58.87	1.87	1.08	-0.073	59.93
	s		1.81	1.07	-0.052	59.34	2.12	1.28	-0.079	58.99	1.88	1.10	-0.080	59.65
30	p	6	0.64	0.50	-0.070	51.66	0.78	0.59	-0.087	53.21	0.69	0.51	-0.093	53.78
	o		0.62	0.49	-0.072	51.65	0.77	0.56	-0.084	53.65	0.66	0.49	-0.090	53.45
	s		0.63	0.48	-0.070	52.40	0.77	0.58	-0.083	52.98	0.67	0.49	-0.086	54.01
31	p	60	1.42	0.97	-0.065	55.65	1.67	1.15	-0.095	55.42	1.46	1.01	-0.092	55.24
	o		1.42	0.98	-0.071	55.41	1.68	1.16	-0.097	55.30	1.46	1.00	-0.092	55.66
	s		1.43	0.99	-0.071	55.34	1.68	1.15	-0.098	55.58	1.47	1.00	-0.091	55.57
32	p	120	2.26	1.51	-0.055	56.23	2.66	1.77	-0.099	56.37	2.35	1.54	-0.097	56.77
	o		2.27	1.54	-0.059	55.80	2.68	1.76	-0.094	56.67	2.36	1.54	-0.092	56.84
	s		2.28	1.53	-0.063	56.04	2.67	1.76	-0.094	56.56	2.35	1.53	-0.086	56.90
33	p	180	3.02	2.04	-0.059	55.94	3.50	2.31	-0.077	56.59	3.12	2.02	-0.082	57.05
	o		3.07	2.06	-0.064	56.10	3.55	2.33	-0.089	56.65	3.14	2.04	-0.074	57.08
	s		3.05	2.06	-0.061	55.99	3.53	2.32	-0.086	56.69	3.12	2.02	-0.073	57.10
34	p	240	3.89	2.61	-0.055	56.11	4.45	2.87	-0.071	57.21	3.94	2.52	-0.067	57.43
	o		3.90	2.61	-0.055	56.25	4.47	2.88	-0.080	57.21	3.94	2.50	-0.054	57.63
	s		3.89	2.59	-0.050	56.30	4.45	2.88	-0.075	57.11	3.94	2.51	-0.064	57.51
35	p	270	4.27	2.87	-0.062	56.07	4.86	3.14	-0.078	57.13	4.29	2.74	-0.064	57.38
	o		4.31	2.90	-0.062	56.09	4.92	3.17	-0.085	57.20	4.35	2.77	-0.078	57.50
	s		4.28	2.87	-0.059	56.19	4.89	3.17	-0.083	57.06	4.32	2.77	-0.071	57.40
36	p	300	4.71	3.14	-0.064	56.33	5.34	3.43	-0.080	57.24	4.72	2.99	-0.052	57.69
	o		4.79	3.17	-0.056	56.52	5.46	3.48	-0.082	57.48	4.83	3.05	-0.073	57.72
	s		4.76	3.16	-0.061	56.45	5.41	3.47	-0.084	57.30	4.79	3.03	-0.071	57.70
37	p	330	5.46	3.53	-0.052	57.13	6.17	3.87	-0.082	57.91	5.46	3.36	-0.060	58.42
	o		5.56	3.57	-0.060	57.28	6.29	3.91	-0.084	58.11	5.56	3.39	-0.058	58.59
	s		5.51	3.56	-0.057	57.18	6.24	3.90	-0.084	58.01	5.52	3.39	-0.069	58.47
38	p	360	6.30	3.98	-0.061	57.68	7.12	4.34	-0.086	58.64	6.32	3.80	-0.088	58.99
	o		6.48	4.06	-0.060	57.94	7.33	4.42	-0.093	58.89	6.48	3.85	-0.071	59.25
	s		6.39	4.01	-0.060	57.90	7.22	4.39	-0.091	58.69	6.40	3.82	-0.075	59.16
39	p	390	7.37	4.49	-0.055	58.64	8.37	4.94	-0.097	59.45	7.41	4.30	-0.083	59.85
	o		7.61	4.59	-0.051	58.93	8.62	5.04	-0.091	59.68	7.62	4.38	-0.066	60.14
	s		7.50	4.53	-0.052	58.86	8.50	5.01	-0.099	59.51	7.53	4.35	-0.076	59.99
40	p	330	7.30	4.24	-0.041	59.82	8.25	4.70	-0.082	60.32	7.32	4.04	-0.051	61.08
	o		7.29	4.26	-0.047	59.69	8.26	4.71	-0.084	60.29	7.32	4.05	-0.057	61.02
	s		7.29	4.26	-0.045	59.68	8.26	4.71	-0.089	60.34	7.32	4.07	-0.063	60.95
41	p	270	6.56	3.78	-0.051	60.02	7.43	4.19	-0.085	60.60	6.61	3.63	-0.076	61.23
	o		6.56	3.80	-0.053	59.89	7.44	4.19	-0.098	60.65	6.60	3.63	-0.070	61.20
	s		6.56	3.79	-0.051	59.95	7.43	4.18	-0.092	60.63	6.60	3.62	-0.067	61.27
42	p	180	5.43	3.02	-0.064	60.91	6.18	3.36	-0.093	61.45	5.50	2.91	-0.083	62.13
	o		5.41	3.01	-0.056	60.93	6.16	3.35	-0.096	61.47	5.46	2.87	-0.064	62.22
	s		5.42	3.01	-0.056	60.91	6.17	3.36	-0.098	61.44	5.48	2.89	-0.073	62.19
43	p	120	4.34	2.37	-0.060	61.32	4.98	2.66	-0.112	61.86	4.42	2.30	-0.078	62.55
	o		4.29	2.34	-0.063	61.33	4.92	2.64	-0.111	61.74	4.38	2.29	-0.097	62.43
	s		4.30	2.35	-0.060	61.39	4.93	2.65	-0.104	61.77	4.39	2.29	-0.085	62.47
44	p	60	2.90	1.61	-0.081	61.07	3.35	1.84	-0.096	61.23	2.99	1.60	-0.089	61.88
	o		2.83	1.58	-0.079	60.82	3.30	1.81	-0.101	61.20	2.94	1.59	-0.096	61.57
	s		2.86	1.59	-0.076	60.89	3.32	1.82	-0.099	61.23	2.96	1.59	-0.095	61.73
45	p	6	1.27	0.86	-0.100	56.00	1.53	1.01	-0.128	56.61	1.36	0.87	-0.111	57.47
	o		1.23	0.85	-0.101	55.32	1.46	0.97	-0.120	56.49	1.31	0.85	-0.117	57.13
	s		1.25	0.85	-0.103	55.81	1.50	1.00	-0.123	56.35	1.34	0.86	-0.119	57.20
46	p	60	2.11	1.37	-0.098	57.12	2.48	1.60	-0.138	57.19	2.19	1.40	-0.123	57.44
	o		2.11	1.39	-0.100	56.76	2.50	1.60	-0.140	57.35	2.19	1.40	-0.123	57.44
	s		2.12	1.38	-0.101	56.92	2.48	1.59	-0.135	57.34	2.18	1.39	-0.118	57.50
47	p	120	3.09	1.99	-0.101	57.22	3.57	2.22	-0.127	58.15	3.16	1.95	-0.102	58.35
	o		3.09	2.00	-0.097	57.08	3.60	2.24	-0.137	58.08	3.18	1.96	-0.111	58.35
	s		3.08	1.98	-0.095	57.24	3.58	2.24	-0.128	58.00	3.17	1.95	-0.107	58.38
48	p	180	3.95	2.55	-0.085	57.15	4.54	2.86	-0.120	57.77	4.04	2.50	-0.096	58.31
	o		4.01	2.61	-0.095	56.96	4.61	2.88	-0.121	58.02	4.10	2.51	-0.097	58.47
	s		3.98	2.58	-0.089	57.06	4.59	2.87	-0.121	57.96	4.07	2.50	-0.097	58.40
49	p	270	5.57	3.47	-0.072	58.07	6.32	3.82	-0.102	58.82	5.60	3.31	-0.072	59.40
	o		5.66	3.51	-0.072	58.21	6.42	3.85	-0.095	59.01	5.70	3.35	-0.071	59.55
	s		5.63	3.51	-0.072	58.05	6.39	3.85	-0.105	58.95	5.66	3.35	-0.077	59.42
50	p	330	6.81	4.11	-0.060	58.86	7.71	4.53	-0.099	59.59	6.84	3.92	-0.065	60.15
	o		6.89	4.16	-0.060	58.89	7.80	4.56	-0.097	59.72	6.91	3.94	-0.067	60.29
	s		6.86	4.14	-0.058	58.89	7.76	4.54	-0.095	59.67	6.88	3.94	-0.067	60.22
51	p	390	8.18	4.79	-0.050	59.68	9.30	5.34	-0.116	60.14	8.22	4.60	-0.072	60.77
	o		8.31	4.84	-0.049	59.79	9.44	5.37	-0.102	60.34	8.35	4.65	-0.069	60.89
	s		8.25	4.82	-0.054	59.71	9.37	5.35	-0.109	60.27	8.30	4.63	-0.076	60.82
52	p	6	1.34	0.91	-0.110	55.88	1.61	1.08	-0.135	56.17	1.45	0.93	-0.130	57.32
	o		1.31	0.90	-0.113	55.52	1.59	1.06	-0.138	56.19	1.41	0.91	-0.131	57.11
	s		1.33	0.91	-0.114	55.72	1.60	1.07	-0.139	56.25	1.43	0.92	-0.135	57.21
53	p	390	8.58	4.94	-0.048	60.04	9.75	5.51	-0.104	60.53	8.64	4.78	-0.081	61.04
	o		8.68	4.99	-0.045	60.10	9.89	5.58	-0.110	60.58	8.79	4.85	-0.094	61.09
	s		8.65	4.99	-0.053	60.02	9.83	5.55	-0.110	60.56	8.71	4.81	-0.084	61.07
54	p	6	1.39	0.95	-0.124	55.84	1.67	1.10	-0.149	56.53	1.49	0.94	-0.135	57.67
	o		1.35	0.93	-0.118	55.47	1.65	1.10	-0.147	56.29	1.48	0.96	-0.153	57.04
	s		1.38	0.93	-0.123	55.86	1.66	1.11	-0.148	56.25	1.49	0.95	-0.148	57.40
55	p	390	8.74	5.03	-0.048	60.07	9.96	5.58	-0.117	60.73	8.82	4.85	-0.084	61.20
	o		8.86	5.06	-0.050	60.24	10.07	5.66	-0.109	60.68	8.93	4.88	-0.073	61.32
	s		8.81	5.05	-0.052	60.17	10.02	5.62	-0.111	60.72	8.88	4.88	-0.080	61.22
56	p	6	1.44	0.97	-0.125	55.90	1.74	1.15	-0.159	56.50	1.58	1.01	-0.159	57.43
	o		1.41	0.97	-0.138	55.60	1.69	1.13	-0.152	56.28	1.51	0.96	-0.143	57.66
	s		1.43	0.97	-0.130	55.76	1.72	1.15	-0.158	56.35	1.55	0.98	-0.153	57.50
57	p	390	8.95	5.13	-0.058	60.18	10.16	5.68	-0.106	60.79	9.01	4.92	-0.077	61.39
	o		9.05	5.16	-0.052	60.34	10.29	5.75	-0.112	60.78	9.12	4.99	-0.082	61.31
	s		9.00	5.15	-0.056	60.25	10.24	5.72	-0.114	60.79	9.07	4.96	-0.078	61.34
58	p	330	8.50	4.73	-0.043	60.88	9.65	5.25	-0.101	61.43	8.57	4.54	-0.064	62.06
	o		8.50	4.73	-0.043	60.88	9.65	5.25	-0.101	61.43	8.56	4.53	-0.062	62.09
	s		8.49	4.73	-0.041	60.91	9.64	5.26	-0.098	61.41	8.56	4.54	-0.067	62.08
59	p	270	7.81	4.28	-0.047	61.25	8.85	4.75	-0.095	61.76	7.87	4.09	-0.065	62.52
	o		7.80	4.28	-0.041	61.22	8.85	4.75	-0.095	61.76	7.87	4.09	-0.058	62.57
	s		7.81	4.28	-0.046	61.24	8.86	4.76	-0.099	61.74	7.87	4.10	-0.068	62.48
60	p	180	6.45	3.45	-0.051	61.90	7.31	3.81	-0.104	62.49	6.51	3.29	-0.077	63.21
	o		6.44	3.41	-0.041	62.06	7.30	3.82	-0.104	62.40	6.51	3.28	-0.075	63.25
	s		6.45	3.43	-0.050	61.96	7.31	3.82	-0.103	62.43	6.51	3.29	-0.076	63.22

61	p	120	5.17	2.70	-0.060	62.39	5.88	3.04	-0.097	62.70	5.25	2.61	-0.081	63.57
	o		5.13	2.70	-0.061	62.26	5.84	3.01	-0.103	62.75	5.21	2.59	-0.087	63.53
	s		5.15	2.71	-0.061	62.28	5.87	3.03	-0.102	62.71	5.23	2.60	-0.085	63.56
62	p	60	3.47	1.89	-0.089	61.45	4.01	2.12	-0.105	62.09	3.59	1.85	-0.103	62.76
	o		3.42	1.85	-0.086	61.58	3.94	2.11	-0.110	61.75	3.53	1.82	-0.101	62.73
	s		3.43	1.86	-0.086	61.50	3.98	2.12	-0.109	61.94	3.55	1.83	-0.102	62.76
63	p	6	1.61	1.06	-0.130	56.80	1.93	1.24	-0.158	57.23	1.73	1.04	-0.139	58.96
	o		1.57	1.03	-0.129	56.78	1.87	1.22	-0.158	56.84	1.68	1.03	-0.134	58.68
	s		1.59	1.04	-0.126	56.89	1.90	1.23	-0.157	57.11	1.71	1.03	-0.135	58.83
64	p	60	2.56	1.64	-0.128	57.26	2.99	1.85	-0.162	58.17	2.65	1.64	-0.159	58.32
	o		2.57	1.64	-0.134	57.34	3.02	1.88	-0.168	58.14	2.66	1.64	-0.154	58.38
	s		2.56	1.63	-0.128	57.43	3.01	1.87	-0.166	58.14	2.65	1.63	-0.150	58.36
65	p	120	3.66	2.31	-0.119	57.77	4.26	2.59	-0.164	58.71	3.75	2.24	-0.130	59.16
	o		3.66	2.31	-0.119	57.77	4.26	2.60	-0.160	58.61	3.77	2.27	-0.140	58.91
	s		3.66	2.30	-0.120	57.85	4.25	2.59	-0.158	58.64	3.75	2.25	-0.131	59.07
66	p	180	4.66	2.93	-0.103	57.79	5.33	3.25	-0.138	58.63	4.75	2.83	-0.115	59.17
	o		4.69	2.95	-0.102	57.84	5.40	3.28	-0.152	58.72	4.79	2.84	-0.119	59.32
	s		4.69	2.95	-0.109	57.79	5.37	3.26	-0.144	58.73	4.77	2.84	-0.115	59.24
67	p	270	6.47	3.92	-0.083	58.77	7.35	4.30	-0.113	59.68	6.51	3.72	-0.084	60.24
	o		6.56	3.97	-0.089	58.83	7.44	4.35	-0.125	59.70	6.61	3.78	-0.098	60.20
	s		6.53	3.95	-0.087	58.82	7.41	4.33	-0.120	59.70	6.56	3.76	-0.090	60.19
68	p	330	7.75	4.55	-0.068	59.59	8.80	5.01	-0.115	60.32	7.78	4.34	-0.075	60.82
	o		7.84	4.57	-0.055	59.78	8.92	5.06	-0.118	60.43	7.88	4.37	-0.074	61.01
	s		7.80	4.56	-0.063	59.72	8.87	5.04	-0.116	60.38	7.85	4.37	-0.081	60.92
69	p	390	9.04	5.16	-0.053	60.27	10.29	5.76	-0.114	60.76	9.14	5.01	-0.090	61.30
	o		9.19	5.21	-0.057	60.45	10.44	5.81	-0.112	60.91	9.24	5.02	-0.070	61.49
	s		9.12	5.19	-0.051	60.35	10.39	5.79	-0.116	60.87	9.20	5.01	-0.078	61.41
70	p	405	9.55	5.37	-0.048	60.64	10.87	6.00	-0.118	61.10	9.62	5.19	-0.077	61.64
	o		9.65	5.41	-0.050	60.74	10.98	6.05	-0.121	61.14	9.73	5.26	-0.098	61.62
	s		9.60	5.39	-0.047	60.71	10.93	6.03	-0.120	61.12	9.69	5.23	-0.087	61.65
71	p	420	10.03	5.59	-0.043	60.86	11.43	6.25	-0.129	61.32	10.11	5.42	-0.079	61.84
	o		10.18	5.65	-0.054	60.97	11.59	6.31	-0.130	61.43	10.27	5.48	-0.092	61.94
	s		10.10	5.61	-0.047	60.97	11.51	6.28	-0.126	61.37	10.20	5.45	-0.084	61.89
72	p	426	10.36	5.73	-0.050	61.05	11.81	6.41	-0.128	61.53	10.46	5.56	-0.091	61.99
	o		10.49	5.77	-0.048	61.18	11.95	6.46	-0.127	61.60	10.59	5.62	-0.096	62.03
	s		10.43	5.75	-0.051	61.14	11.89	6.45	-0.133	61.54	10.53	5.59	-0.087	62.05
73	p	432	10.66	5.83	-0.046	61.32	12.15	6.56	-0.134	61.61	10.77	5.68	-0.092	62.20
	o		10.80	5.89	-0.047	61.37	12.31	6.61	-0.135	61.76	10.92	5.74	-0.098	62.27
	s		10.74	5.87	-0.049	61.34	12.24	6.59	-0.136	61.71	10.85	5.72	-0.094	62.21
74	p	438	11.02	5.99	-0.047	61.47	12.57	6.71	-0.136	61.91	11.13	5.81	-0.081	62.44
	o		11.17	6.05	-0.054	61.58	12.73	6.78	-0.144	61.97	11.29	5.89	-0.096	62.44
	s		11.10	6.02	-0.050	61.55	12.65	6.75	-0.136	61.93	11.21	5.86	-0.091	62.42
75	p	444	11.36	6.12	-0.049	61.70	12.95	6.88	-0.148	62.02	11.47	5.96	-0.094	62.56
	o		11.53	6.19	-0.053	61.79	13.15	6.94	-0.145	62.19	11.65	6.02	-0.096	62.67
	s		11.45	6.16	-0.052	61.74	13.05	6.91	-0.144	62.11	11.56	6.00	-0.095	62.59
76	p	450	11.81	6.30	-0.048	61.90	13.47	7.06	-0.142	62.33	11.92	6.14	-0.100	62.75
	o		11.98	6.36	-0.052	62.04	13.65	7.13	-0.146	62.43	12.09	6.19	-0.102	62.88
	s		11.90	6.33	-0.051	62.00	13.56	7.10	-0.148	62.36	12.01	6.16	-0.097	62.83
77	p	456	12.33	6.50	-0.049	62.19	14.04	7.28	-0.151	62.59	12.44	6.33	-0.102	63.03
	o		12.46	6.54	-0.048	62.30	14.22	7.35	-0.161	62.66	12.57	6.37	-0.093	63.14
	s		12.40	6.53	-0.053	62.24	14.12	7.32	-0.155	62.61	12.51	6.35	-0.097	63.10
78	p	462	12.95	6.73	-0.056	62.52	14.74	7.54	-0.157	62.92	13.04	6.52	-0.081	63.42
	o		13.11	6.78	-0.052	62.65	14.93	7.60	-0.166	63.02	13.21	6.59	-0.089	63.50
	s		13.04	6.77	-0.056	62.57	14.85	7.57	-0.160	62.98	13.13	6.56	-0.089	63.44
79	p	468	13.38	6.89	-0.052	62.77	15.24	7.72	-0.156	63.12	13.50	6.72	-0.102	63.55
	o		13.63	7.00	-0.060	62.83	15.52	7.82	-0.170	63.25	13.71	6.76	-0.088	63.73
	s		13.51	6.95	-0.060	62.77	15.38	7.77	-0.165	63.21	13.60	6.73	-0.088	63.66
80	p	474	13.98	7.13	-0.074	62.97	15.88	7.96	-0.172	63.38	14.04	6.87	-0.078	63.93
	o		14.28	7.23	-0.065	63.14	16.24	8.07	-0.170	63.58	14.34	6.98	-0.084	64.05
	s		14.13	7.18	-0.066	63.05	16.07	8.01	-0.172	63.51	14.20	6.93	-0.083	64.00
81	p	480	14.72	7.42	-0.070	63.24	16.76	8.24	-0.183	63.81	14.79	7.14	-0.089	64.23
	o		15.05	7.53	-0.068	63.42	17.13	8.37	-0.177	63.95	15.10	7.21	-0.074	64.47
	s		14.88	7.46	-0.067	63.38	16.94	8.31	-0.176	63.86	14.95	7.18	-0.081	64.34
82	p	486	15.60	7.74	-0.074	63.62	17.76	8.58	-0.179	64.23	15.64	7.40	-0.064	64.69
	o		16.03	7.87	-0.072	63.85	18.27	8.77	-0.192	64.36	16.09	7.56	-0.076	64.82
	s		15.81	7.79	-0.070	63.77	18.02	8.68	-0.184	64.28	15.87	7.47	-0.068	64.78
83	p	492	16.74	8.13	-0.073	64.09	19.09	9.04	-0.179	64.65	16.79	7.77	-0.052	65.17
	o		17.55	8.39	-0.072	64.44	20.07	9.37	-0.191	64.97	17.66	8.07	-0.064	65.43
	s		17.15	8.26	-0.075	64.27	19.59	9.22	-0.189	64.80	17.23	7.92	-0.059	65.31
84	p	498	19.10	8.89	-0.066	65.04	21.90	9.97	-0.192	65.53	19.25	8.56	-0.035	66.04
	o		21.50	9.61	-0.020	65.93	24.75	10.81	-0.159	66.41	21.76	9.33	-0.038	66.80
	s		20.19	9.22	-0.047	65.45	23.20	10.36	-0.179	65.94	20.40	8.91	-0.034	66.40
85	1	501	26.33	11.10	0.064	67.14	30.59	12.61	-0.111	67.59	26.62	10.72	0.023	68.06
	2	295	35.97	13.92	0.226	68.84	45.09	17.02	0.039	69.32	36.97	13.76	0.361	69.59


0
10
20
30
40
50
60
70
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
v_x [mm]
v_y [mm]
S-ϕ14/50/22.5
Przekrój III
kierunek
płaszczyzny
obciążenia
β=22.5°


600
500
400
300
200
100
0
N [kN]
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
v_x [mm]
Przekrój III

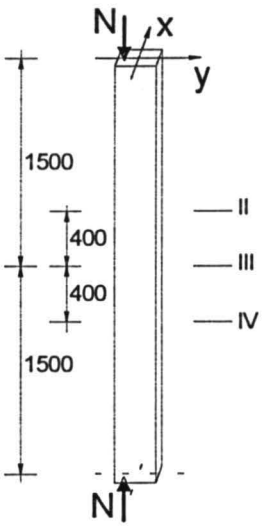

600
500
400
300
200
100
0
N [kN]
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
v_y [mm]
Przekrój III
X
α
O'
O
δ
v_x
Y
N
v_y

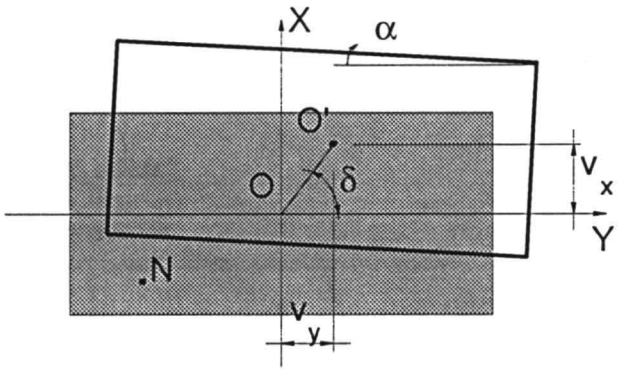


S-ϕ14/50/22.5

Tablica 8.2
Odkształcenia, krzywizna i położenie osi obojętnej w przekroju słupa

Nr obciążenia	Stan pierwszy ostatni średni	Siła N	Wielkości uśrednione								Wielkości lokalne			
			r_1	δ	d_1	d_2	r_2	ε_d	ε_g	κh_δ	δ	ε_d	ε_g	κh_δ
		kN	-	deg	mm	mm	-	‰	‰	‰	deg	‰	‰	‰
1	p	30	0.9829	16.60	-2.7	-32.5	0.9688	0.004	-0.048	0.052	86.72	0.006	-0.058	0.064
	o		0.9889	32.10	18.7	-44.1	0.9804	0.009	-0.054	0.063	72.00	0.011	-0.027	0.038
	s		0.9880	27.20	14.2	-37.2	0.9786	0.007	-0.051	0.058	79.69	0.010	-0.046	0.056
2	p	60	0.9510	12.20	-1.3	-23.0	0.9219	0.009	-0.121	0.130	82.94	0.037	-0.099	0.135
	o		0.9510	12.20	-1.3	-23.0	0.9219	0.009	-0.121	0.130	85.45	0.039	-0.102	0.141
	s		0.9576	12.90	-2.6	-25.6	0.9258	0.009	-0.122	0.131	87.41	0.037	-0.110	0.148
3	p	90	0.9537	18.30	-5.7	-38.7	0.9270	0.014	-0.187	0.201	87.05	0.060	-0.181	0.241
	o		0.9496	16.70	-8.6	-38.6	0.9267	0.012	-0.186	0.198	82.42	0.064	-0.197	0.261
	s		0.9537	17.90	-6.2	-38.5	0.9278	0.014	-0.188	0.202	86.47	0.064	-0.185	0.249
4	p	120	0.9751	30.00	10.9	-46.8	0.9569	0.039	-0.276	0.315	82.86	0.091	-0.258	0.349
	o		0.9777	30.50	12.7	-46.1	0.9609	0.041	-0.279	0.320	80.92	0.094	-0.261	0.355
	s		0.9762	30.50	12.8	-46.0	0.9585	0.041	-0.277	0.319	82.13	0.088	-0.257	0.346
5	p	150	0.9816	35.20	21.3	-49.2	0.9681	0.065	-0.361	0.426	78.65	0.126	-0.339	0.464
	o		0.9827	35.90	20.5	-51.9	0.9703	0.065	-0.372	0.437	81.82	0.120	-0.333	0.453
	s		0.9831	36.30	20.9	-52.5	0.9710	0.065	-0.369	0.434	80.59	0.121	-0.336	0.457
6	p	180	0.9876	41.50	34.3	-54.1	0.9792	0.100	-0.450	0.550	74.56	0.173	-0.420	0.594
	o		0.9877	41.20	32.5	-55.1	0.9792	0.098	-0.453	0.551	73.46	0.175	-0.434	0.608
	s		0.9877	41.50	33.8	-54.7	0.9793	0.100	-0.453	0.552	73.46	0.166	-0.430	0.596
7	p	210	0.9931	46.60	48.3	-57.5	0.9888	0.149	-0.564	0.714	75.38	0.200	-0.506	0.706
	o		0.9932	45.70	45.9	-56.7	0.9889	0.146	-0.570	0.717	73.22	0.205	-0.522	0.726
	s		0.9934	46.00	47.2	-56.3	0.9893	0.148	-0.566	0.713	73.87	0.203	-0.517	0.720
8	p	240	0.9928	47.10	51.0	-56.5	0.9884	0.188	-0.684	0.872	74.12	0.232	-0.607	0.839
	o		0.9930	47.40	52.9	-55.8	0.9889	0.195	-0.695	0.890	73.59	0.244	-0.619	0.863
	s		0.9932	47.40	53.2	-55.7	0.9892	0.194	-0.691	0.886	74.21	0.243	-0.608	0.851
9	p	270	0.9953	50.00	59.8	-59.6	0.9927	0.239	-0.798	1.037	70.84	0.293	-0.714	1.007
	o		0.9958	50.30	62.9	-57.6	0.9935	0.251	-0.811	1.062	70.43	0.306	-0.726	1.032
	s		0.9955	50.20	61.3	-58.7	0.9930	0.245	-0.807	1.053	70.86	0.302	-0.714	1.016
35	p	270	0.9969	52.10	62.1	-66.4	0.9952	0.300	-0.993	1.292	71.79	0.357	-0.764	1.121
	o		0.9975	51.70	60.5	-66.0	0.9961	0.297	-1.002	1.299	68.87	0.365	-0.796	1.162
	s		0.9975	51.90	61.1	-66.2	0.9960	0.298	-0.998	1.296	69.93	0.352	-0.785	1.137
36	p	300	0.9969	51.50	63.8	-61.9	0.9951	0.332	-1.075	1.408	71.59	0.388	-0.842	1.230
	o		0.9975	52.70	64.1	-67.3	0.9961	0.337	-1.097	1.434	70.48	0.403	-0.856	1.259
	s		0.9973	52.30	64.3	-64.9	0.9958	0.336	-1.088	1.424	70.53	0.395	-0.859	1.253
37	p	330	0.9977	54.20	72.9	-65.7	0.9966	0.409	-1.220	1.629	73.02	0.458	-0.921	1.379
	o		0.9978	54.30	74.2	-65.1	0.9967	0.418	-1.233	1.651	73.68	0.489	-0.928	1.417
	s		0.9978	54.30	73.6	-65.3	0.9967	0.414	-1.228	1.642	72.86	0.468	-0.935	1.403
38	p	360	0.9983	55.60	79.8	-66.4	0.9975	0.487	-1.373	1.860	73.41	0.542	-1.026	1.568
	o		0.9986	55.90	82.6	-65.2	0.9979	0.507	-1.396	1.903	75.89	0.564	-1.001	1.565
	s		0.9985	55.80	81.7	-65.6	0.9977	0.499	-1.385	1.884	74.64	0.555	-1.014	1.569
39	p	390	0.9989	57.00	89.1	-64.8	0.9984	0.593	-1.551	2.144	76.64	0.657	-1.067	1.724
	o		0.9988	57.10	92.2	-62.7	0.9983	0.623	-1.584	2.208	78.47	0.702	-1.052	1.754
	s		0.9989	57.10	91.1	-63.7	0.9985	0.610	-1.568	2.178	77.09	0.679	-1.063	1.742
69	p	390	0.9996	59.70	99.8	-71.3	0.9995	0.754	-1.849	2.603	78.36	0.872	-1.194	2.066
	o		0.9998	60.00	100.6	-72.6	0.9997	0.763	-1.866	2.629	78.50	0.894	-1.191	2.085
	s		0.9997	59.80	100.2	-71.6	0.9996	0.759	-1.858	2.618	78.63	0.886	-1.189	2.075
70	p	405	0.9997	59.90	101.1	-71.3	0.9996	0.791	-1.922	2.712	79.73	0.937	-1.210	2.148
	o		0.9997	60.00	102.1	-71.0	0.9995	0.803	-1.935	2.738	79.51	0.950	-1.222	2.172
	s		0.9997	60.00	101.6	-71.4	0.9996	0.797	-1.929	2.726	79.36	0.943	-1.224	2.167
71	p	420	0.9996	59.90	102.7	-69.7	0.9994	0.835	-1.997	2.832	80.03	0.998	-1.257	2.255
	o		0.9996	60.00	103.5	-70.0	0.9995	0.845	-2.011	2.856	79.55	1.012	-1.283	2.294
	s		0.9996	59.90	103.1	-69.6	0.9994	0.839	-2.002	2.841	79.64	0.999	-1.275	2.274
72	p	426	0.9996	60.00	104.3	-69.0	0.9994	0.862	-2.035	2.897	80.14	1.038	-1.297	2.335
	o		0.9996	60.10	105.0	-69.0	0.9994	0.872	-2.051	2.923	80.55	1.057	-1.291	2.348
	s		0.9996	60.10	104.6	-69.1	0.9994	0.867	-2.043	2.910	80.02	1.043	-1.302	2.344
73	p	432	0.9995	60.20	105.3	-69.0	0.9993	0.883	-2.071	2.954	80.14	1.069	-1.327	2.396
	o		0.9996	60.20	105.8	-68.8	0.9994	0.893	-2.086	2.979	80.04	1.091	-1.348	2.439
	s		0.9996	60.20	105.7	-68.9	0.9994	0.889	-2.079	2.968	80.04	1.080	-1.335	2.415
74	p	438	0.9997	60.70	107.7	-70.1	0.9996	0.918	-2.123	3.041	80.53	1.119	-1.352	2.471
	o		0.9998	60.70	107.5	-70.5	0.9997	0.918	-2.131	3.050	79.26	1.140	-1.396	2.536
	s		0.9997	60.70	107.7	-70.3	0.9996	0.919	-2.128	3.046	79.65	1.135	-1.377	2.512
75	p	444	0.9997	60.80	109.1	-69.5	0.9996	0.943	-2.160	3.103	79.81	1.167	-1.410	2.576
	o		0.9998	60.90	110.3	-69.3	0.9997	0.955	-2.171	3.127	79.44	1.191	-1.434	2.625
	s		0.9997	60.80	109.6	-69.4	0.9996	0.949	-2.166	3.115	79.74	1.182	-1.417	2.599
76	p	450	0.9998	61.30	111.6	-70.7	0.9998	0.977	-2.209	3.187	80.06	1.227	-1.457	2.684
	o		0.9999	61.40	112.4	-70.9	0.9998	0.991	-2.228	3.219	79.74	1.262	-1.479	2.742
	s		0.9999	61.30	112.0	-70.7	0.9998	0.983	-2.217	3.200	79.76	1.246	-1.469	2.716
77	p	456	0.9999	61.80	115.6	-71.0	0.9999	1.031	-2.275	3.306	79.63	1.304	-1.532	2.836
	o		0.9999	61.90	116.9	-70.6	0.9999	1.044	-2.283	3.327	80.06	1.332	-1.535	2.868
	s		0.9999	61.90	116.3	-70.7	0.9999	1.038	-2.278	3.316	79.69	1.319	-1.536	2.854
78	p	462	1.0000	62.40	119.3	-71.8	0.9999	1.088	-2.347	3.435	79.87	1.408	-1.597	3.005
	o		0.9999	62.40	119.8	-71.3	0.9999	1.101	-2.367	3.468	79.30	1.423	-1.636	3.059
	s		0.9999	62.40	119.6	-71.7	0.9999	1.096	-2.360	3.457	79.73	1.413	-1.611	3.023
79	p	468	0.9999	62.50	120.8	-71.0	0.9999	1.122	-2.394	3.517	78.93	1.469	-1.681	3.150
	o		1.0000	62.60	121.9	-70.7	1.0000	1.138	-2.411	3.548	78.91	1.502	-1.700	3.202
	s		0.9999	62.50	121.5	-70.7	0.9999	1.132	-2.405	3.537	79.12	1.492	-1.683	3.175
80	p	474	0.9999	62.70	123.7	-69.6	0.9999	1.173	-2.452	3.625	78.91	1.565	-1.750	3.315
	o		1.0000	62.80	125.7	-69.2	1.0000	1.200	-2.478	3.678	79.02	1.605	-1.790	3.395
	s		1.0000	62.70	124.8	-69.3	0.9999	1.190	-2.469	3.659	79.06	1.586	-1.766	3.353
81	p	480	1.0000	63.00	128.2	-68.5	1.0000	1.241	-2.521	3.763	79.10	1.690	-1.837	3.527
	o		1.0000	63.20	130.0	-68.3	1.0000	1.270	-2.551	3.821	79.27	1.752	-1.873	3.625
	s		1.0000	63.20	129.0	-68.5	1.0000	1.256	-2.538	3.794	79.06	1.716	-1.863	3.578
82	p	486	1.0000	63.40	132.6	-67.3	1.0000	1.329	-2.624	3.953	79.44	1.845	-1.940	3.785
	o		1.0000	63.60	134.5	-66.6	1.0000	1.361	-2.655	4.016	78.61	1.941	-2.022	3.964
	s		1.0000	63.50	133.5	-66.8	1.0000	1.344	-2.636	3.980	78.90	1.901	-1.988	3.889
83	p	492	1.0000	63.90	136.7	-67.2	1.0000	1.428	-2.752	4.180	79.24	2.093	-2.099	4.192
	o		1.0000	64.20	140.9	-65.9	1.0000	1.512	-2.838	4.350	78.88	2.270	-2.213	4.482
	s		1.0000	64.10	139.2	-66.5	1.0000	1.475	-2.799	4.274	78.91	2.179	-2.162	4.341
84	p	498	1.0000	64.70	148.4	-62.8	1.0000	1.651	-2.958	4.609	79.31	2.597	-2.366	4.962
	o		1.0000	65.30	157.6	-59.5	1.0000	1.875	-3.183	5.059	80.74	3.155	-2.508	5.663
	s		1.0000	64.90	152.5	-61.3	1.0000	1.755	-3.069	4.824	79.87	2.853	-2.453	5.306
85	1	501	1.0000	66.20	173.9	-53.3	0.9999	2.324	-3.593	5.916	87.99	4.938	-1.989	6.927
	2	295	0.9993	69.30	221.4	-42.8	0.9983	3.249	-3.980	7.229	79.29	18.247	-9.462	27.709





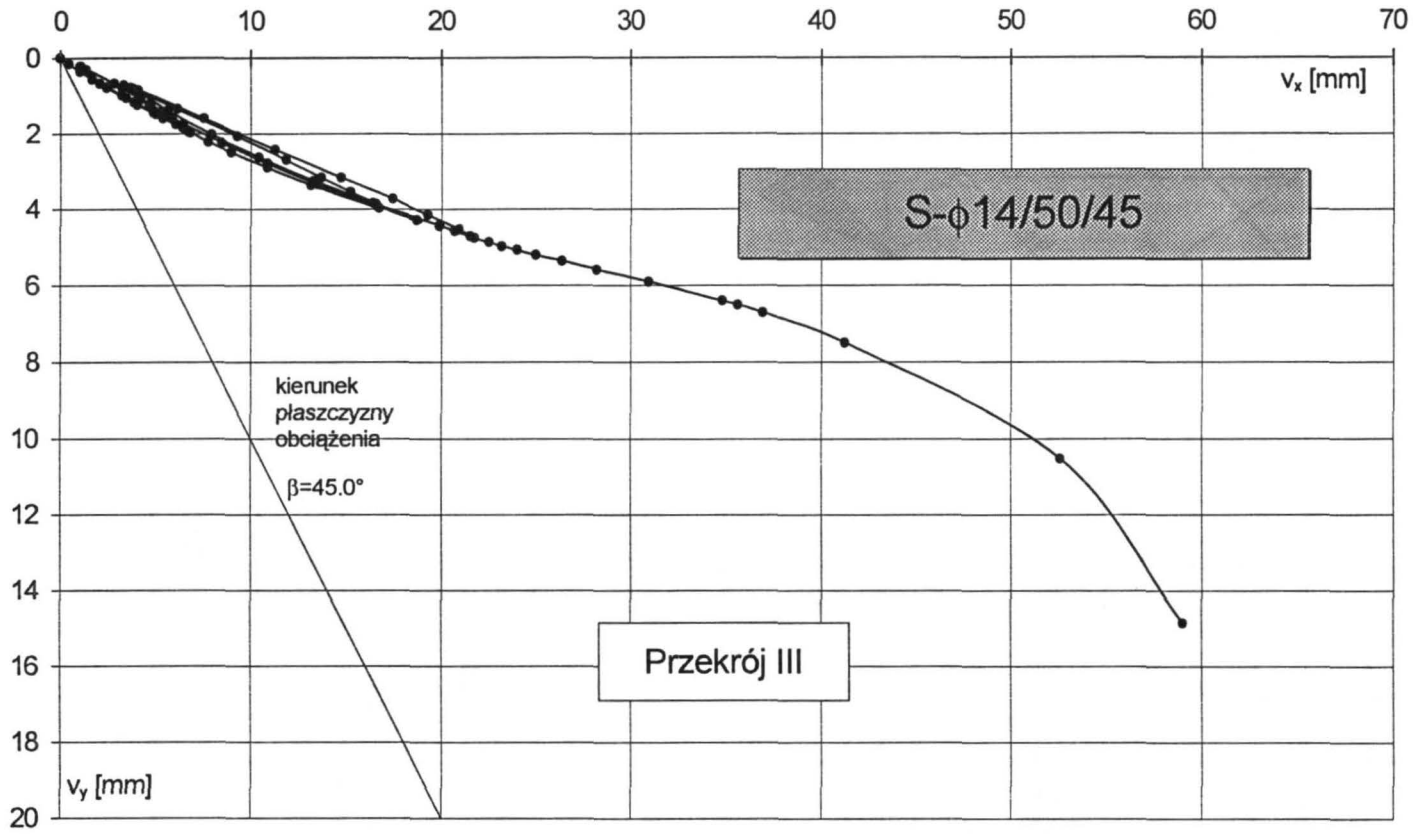
S-ϕ14/50/45

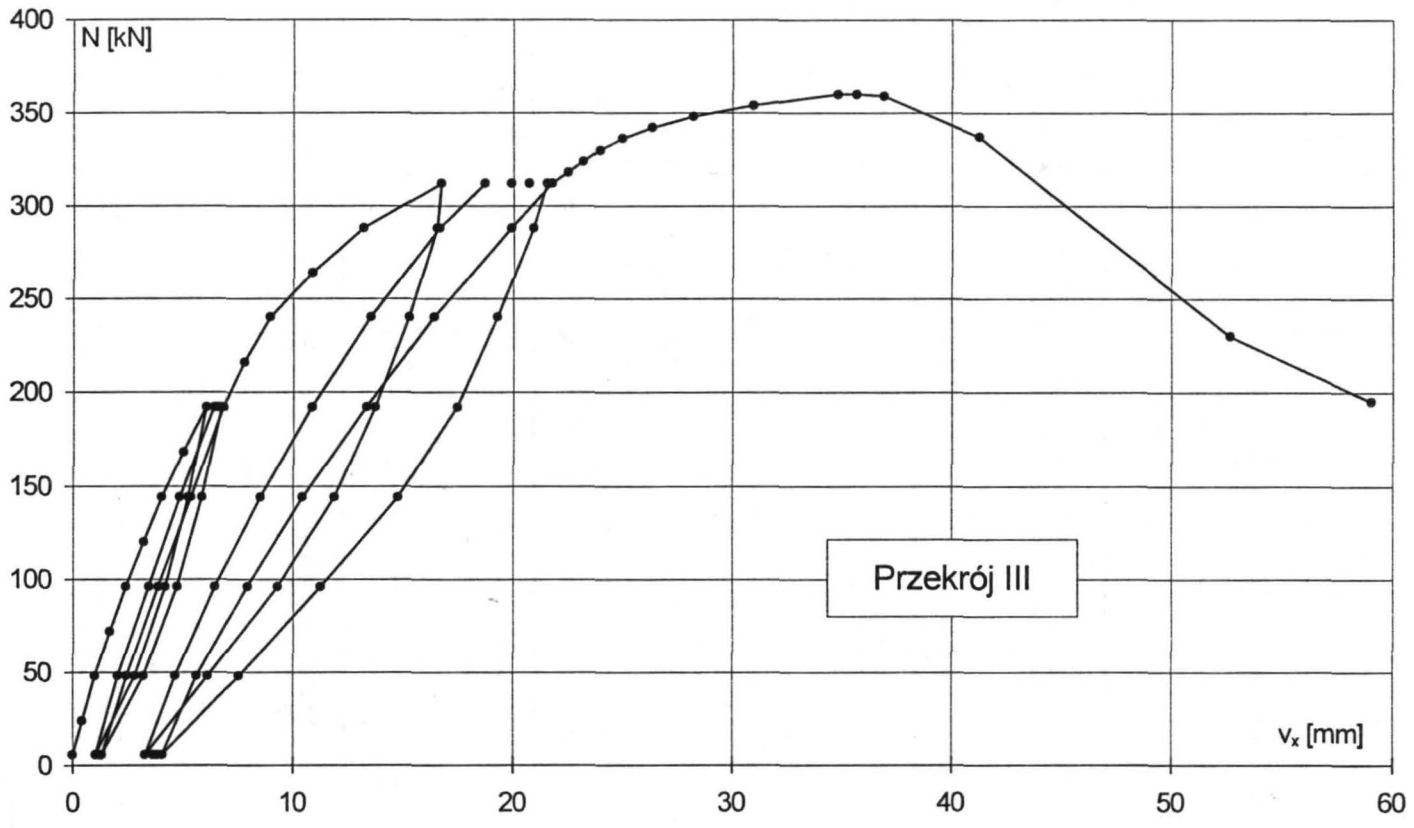
Tablica 9.1
Przemieszczenia osi słupa, kąt skręcenia przekroju α i sieczny kąt orientacji płaszczyzny zginania δ

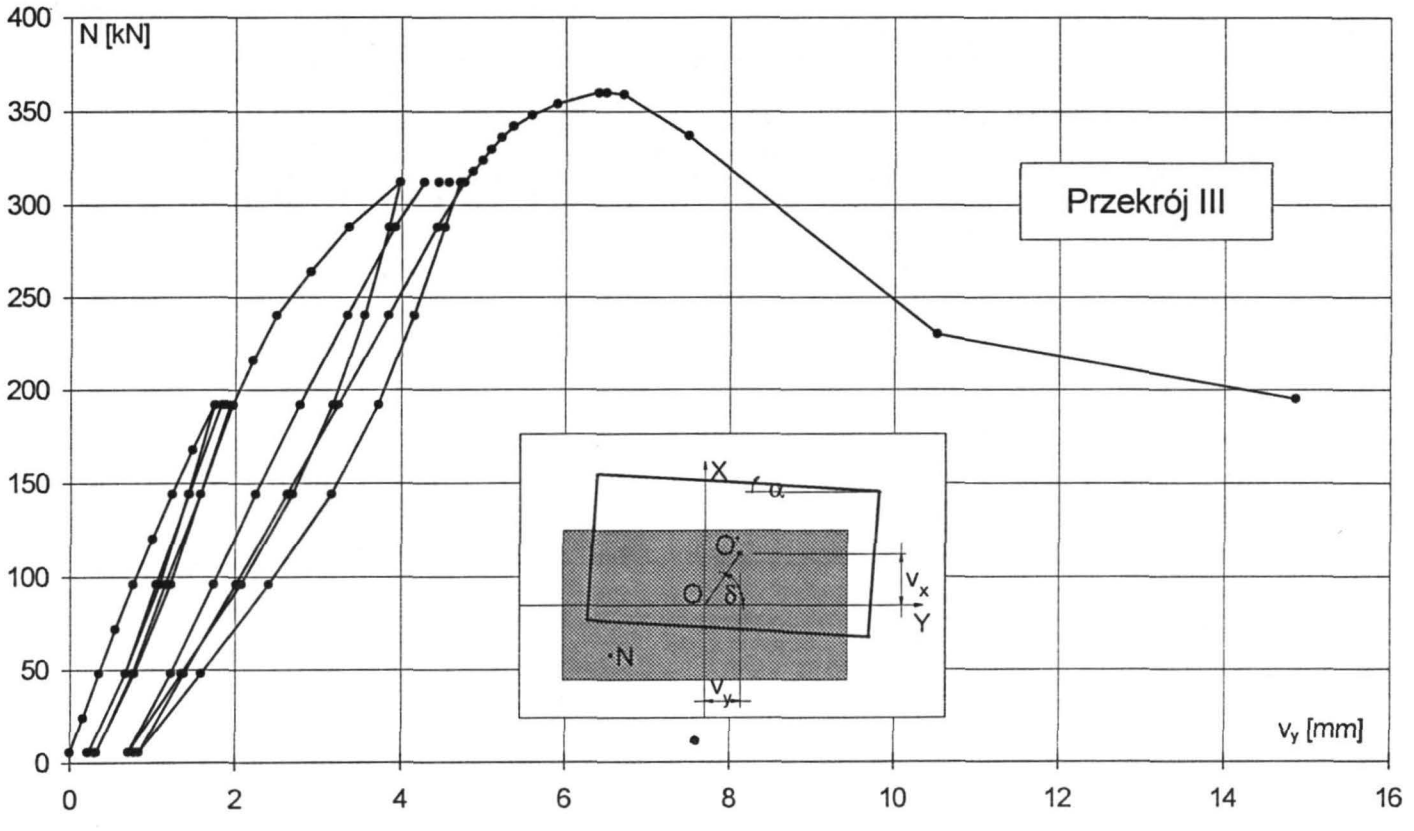
Nr obciążenia	Stan pierwszy ostatni średni	Siła N	Przekrój II				Przekrój III				Przekrój IV			
			v_x	v_y	α	δ	v_x	v_y	α	δ	v_x	v_y	α	δ
		kN	mm	mm	deg	deg	mm	mm	deg	deg	mm	mm	deg	deg
0	p	6	0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00		
	o		0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00		
	s		0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00		
1	p	24	0.36	0.12	0.001	71.60	0.42	0.14	-0.008	71.49	0.36	0.13	-0.011	69.65
	o		0.36	0.12	0.001	71.60	0.43	0.15	-0.009	70.49	0.35	0.11	-0.002	72.25
	s		0.36	0.12	0.004	72.02	0.42	0.15	-0.007	70.64	0.35	0.12	-0.005	71.57
2	p	48	0.85	0.28	0.016	71.60	0.98	0.35	-0.002	70.29	0.85	0.30	0.004	70.73
	o		0.87	0.30	0.002	70.72	1.01	0.35	-0.010	70.66	0.87	0.30	-0.009	71.07
	s		0.87	0.30	0.007	71.23	1.00	0.35	-0.010	70.41	0.86	0.30	-0.003	70.94
3	p	72	1.46	0.48	0.015	71.85	1.65	0.54	-0.009	71.83	1.45	0.46	0.000	72.20
	o		1.49	0.49	0.016	71.65	1.70	0.56	-0.014	71.82	1.47	0.48	-0.004	72.01
	s		1.47	0.48	0.017	71.84	1.67	0.55	-0.006	71.96	1.46	0.47	0.000	72.15
4	p	96	2.13	0.69	0.028	72.11	2.39	0.75	0.000	72.51	2.10	0.65	0.012	72.76
	o		2.14	0.68	0.028	72.38	2.42	0.79	-0.006	71.97	2.13	0.66	0.003	72.90
	s		2.14	0.68	0.029	72.28	2.41	0.77	-0.006	72.27	2.12	0.66	0.004	72.75
5	p	120	2.83	0.88	0.046	72.66	3.19	0.99	-0.005	72.78	2.81	0.88	-0.007	72.68
	o		2.86	0.90	0.036	72.59	3.22	1.00	-0.008	72.70	2.85	0.90	-0.019	72.46
	s		2.84	0.89	0.043	72.59	3.21	0.99	-0.007	72.76	2.83	0.87	-0.004	72.86
6	p	144	3.55	1.08	0.055	73.07	3.98	1.20	-0.006	73.16	3.53	1.05	0.006	73.40
	o		3.64	1.11	0.051	73.06	4.09	1.25	-0.008	73.06	3.62	1.09	-0.005	73.30
	s		3.61	1.10	0.053	72.99	4.05	1.23	-0.009	73.15	3.58	1.07	0.000	73.32
7	p	168	4.43	1.33	0.066	73.29	4.95	1.45	-0.014	73.71	4.39	1.28	0.003	73.75
	o		4.50	1.33	0.065	73.49	5.03	1.50	-0.019	73.45	4.46	1.31	-0.011	73.63
	s		4.47	1.34	0.062	73.31	5.01	1.48	-0.019	73.53	4.42	1.30	-0.007	73.63
8	p	192	5.37	1.60	0.068	73.41	5.99	1.74	-0.025	73.83	5.30	1.51	-0.010	74.07
	o		5.47	1.62	0.064	73.51	6.09	1.77	-0.036	73.80	5.38	1.54	-0.007	74.07
	s		5.42	1.61	0.064	73.46	6.05	1.75	-0.029	73.84	5.35	1.54	-0.019	73.93
9	p	144	4.67	1.32	0.075	74.21	5.22	1.41	-0.002	74.82	4.62	1.29	-0.022	74.40
	o		4.67	1.31	0.075	74.33	5.23	1.44	-0.006	74.65	4.64	1.27	-0.010	74.65
	s		4.66	1.31	0.076	74.29	5.23	1.43	-0.007	74.70	4.62	1.27	-0.006	74.67
10	p	96	3.76	1.01	0.069	75.03	4.22	1.10	0.009	75.45	3.74	0.98	0.002	75.34
	o		3.73	1.01	0.071	74.86	4.21	1.08	0.011	75.56	3.72	0.96	0.006	75.44
	s		3.74	1.00	0.069	75.00	4.21	1.09	0.009	75.48	3.72	0.97	0.004	75.40
11	p	48	2.53	0.64	0.051	75.77	2.86	0.67	0.023	76.79	2.53	0.62	0.010	76.16
	o		2.48	0.60	0.058	76.35	2.80	0.66	0.023	76.64	2.47	0.60	0.011	76.28
	s		2.50	0.62	0.056	76.07	2.83	0.67	0.025	76.66	2.50	0.61	0.011	76.33
12	p	6	0.91	0.22	0.024	76.64	1.02	0.22	0.025	77.67	0.89	0.22	0.009	76.14
	o		0.90	0.23	0.023	75.39	1.02	0.22	0.025	77.67	0.88	0.20	0.018	77.32
	s		0.90	0.22	0.025	76.06	1.03	0.23	0.022	77.19	0.89	0.22	0.009	76.40
13	p	48	1.80	0.58	0.022	72.16	2.03	0.66	-0.004	71.97	1.77	0.58	-0.002	71.94
	o		1.81	0.58	0.020	72.23	2.04	0.67	0.000	71.80	1.78	0.57	-0.002	72.30
	s		1.81	0.58	0.024	72.31	2.04	0.67	-0.002	71.82	1.78	0.57	0.002	72.25
14	p	96	3.04	0.93	0.047	73.04	3.42	1.05	-0.005	72.98	3.02	0.92	-0.005	73.07
	o		3.06	0.95	0.043	72.74	3.45	1.05	-0.002	73.05	3.04	0.91	0.000	73.27
	s		3.05	0.95	0.042	72.69	3.44	1.05	-0.008	73.06	3.03	0.92	-0.006	73.12
15	p	144	4.35	1.30	0.064	73.32	4.87	1.42	-0.010	73.78	4.32	1.28	-0.020	73.54
	o		4.36	1.28	0.060	73.58	4.88	1.44	-0.019	73.58	4.33	1.27	-0.008	73.66
	s		4.36	1.29	0.061	73.55	4.87	1.44	-0.014	73.58	4.32	1.27	-0.012	73.66
16	p	192	5.71	1.72	0.062	73.28	6.37	1.81	-0.027	74.12	5.63	1.62	-0.024	73.91
	o		5.80	1.72	0.060	73.45	6.44	1.84	-0.036	74.06	5.70	1.62	-0.011	74.17
	s		5.76	1.71	0.059	73.49	6.41	1.83	-0.032	74.05	5.67	1.63	-0.024	74.00
17	p	6	0.96	0.24	0.029	76.09	1.05	0.21	0.030	78.89	0.94	0.23	0.011	76.37
	o		0.97	0.25	0.017	75.69	1.05	0.24	0.026	77.32	0.94	0.25	-0.003	75.27
	s		0.95	0.24	0.026	76.00	1.06	0.22	0.029	78.21	0.94	0.23	0.010	76.31
18	p	192	5.92	1.77	0.052	73.38	6.55	1.86	-0.029	74.14	5.81	1.65	-0.023	74.13
	o		5.93	1.76	0.057	73.47	6.60	1.88	-0.034	74.12	5.82	1.64	-0.011	74.22
	s		5.92	1.75	0.058	73.50	6.57	1.87	-0.031	74.11	5.81	1.64	-0.019	74.20
19	p	6	1.02	0.28	0.020	74.73	1.15	0.30	0.013	75.45	1.00	0.27	0.013	74.93
	o		1.03	0.26	0.021	75.83	1.15	0.31	0.017	74.94	1.00	0.27	0.013	74.93
	s		1.03	0.27	0.020	75.20	1.15	0.30	0.017	75.22	1.00	0.27	0.011	75.02
20	p	192	6.04	1.80	0.055	73.39	6.69	1.90	-0.026	74.16	5.94	1.68	-0.019	74.18
	o		6.07	1.82	0.056	73.33	6.74	1.92	-0.033	74.08	5.97	1.72	-0.031	73.95
	s		6.05	1.80	0.057	73.44	6.72	1.92	-0.030	74.05	5.95	1.69	-0.022	74.11
21	p	6	1.13	0.29	0.022	75.60	1.26	0.30	0.021	76.50	1.11	0.29	0.015	75.52
	o		1.10	0.28	0.024	75.44	1.22	0.29	0.026	76.69	1.09	0.28	0.005	75.50
	s		1.11	0.29	0.024	75.20	1.25	0.31	0.018	76.14	1.10	0.29	0.010	75.45
22	p	192	6.05	1.80	0.060	73.39	6.73	1.92	-0.031	74.05	5.95	1.71	-0.023	74.01
	o		6.10	1.81	0.055	73.44	6.77	1.95	-0.032	73.94	5.99	1.71	-0.026	74.06
	s		6.07	1.81	0.057	73.43	6.75	1.94	-0.031	73.98	5.97	1.71	-0.025	74.06
23	p	144	5.25	1.48	0.073	74.30	5.85	1.58	0.002	74.89	5.19	1.42	-0.021	74.70
	o		5.25	1.48	0.073	74.30	5.86	1.58	-0.005	74.91	5.19	1.42	-0.010	74.68
	s		5.26	1.48	0.072	74.28	5.86	1.58	-0.005	74.89	5.19	1.42	-0.012	74.69
24	p	96	4.24	1.14	0.067	74.93	4.75	1.22	0.013	75.61	4.21	1.10	0.000	75.32
	o		4.24	1.13	0.073	75.04	4.73	1.22	0.014	75.58	4.20	1.09	0.002	75.44
	s		4.24	1.13	0.072	75.03	4.74	1.22	0.013	75.62	4.20	1.10	0.000	75.27
25	p	48	2.88	0.74	0.062	75.68	3.24	0.77	0.031	76.65	2.87	0.72	0.009	75.97
	o		2.86	0.72	0.055	75.87	3.21	0.79	0.025	76.25	2.85	0.71	0.006	75.93
	s		2.87	0.73	0.056	75.70	3.22	0.78	0.026	76.38	2.85	0.71	0.010	75.93

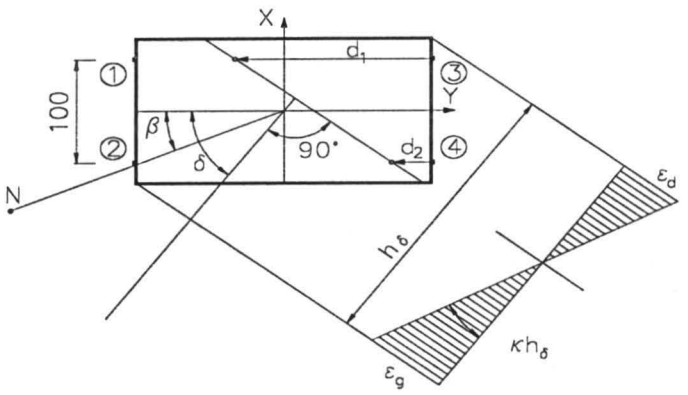
26	p	6	1.20	0.31	0.026	75.73	1.35	0.33	0.023	76.15	1.19	0.31	0.006	75.48
	o		1.17	0.30	0.029	75.62	1.29	0.31	0.025	76.67	1.15	0.28	0.018	76.17
	s		1.18	0.31	0.028	75.47	1.32	0.32	0.023	76.37	1.16	0.30	0.009	75.46
27	p	48	2.17	0.69	0.025	72.49	2.44	0.76	0.002	72.70	2.15	0.67	-0.005	72.74
	o		2.18	0.68	0.025	72.75	2.44	0.76	-0.005	72.75	2.14	0.65	0.004	73.19
	s		2.18	0.69	0.025	72.44	2.45	0.76	-0.004	72.67	2.15	0.67	-0.005	72.80
28	p	96	3.43	1.05	0.053	73.04	3.86	1.16	-0.004	73.29	3.40	1.03	-0.005	73.14
	o		3.45	1.06	0.055	72.91	3.88	1.16	0.000	73.36	3.44	1.04	-0.008	73.23
	s		3.45	1.06	0.049	72.92	3.87	1.16	-0.004	73.27	3.42	1.03	-0.004	73.21
29	p	144	4.81	1.46	0.056	73.16	5.35	1.57	-0.023	73.62	4.74	1.38	-0.006	73.71
	o		4.83	1.45	0.060	73.28	5.36	1.58	-0.018	73.63	4.76	1.40	-0.015	73.63
	s		4.81	1.45	0.061	73.22	5.37	1.58	-0.018	73.59	4.76	1.40	-0.016	73.62
30	p	192	6.14	1.82	0.056	73.48	6.80	1.95	-0.028	73.98	6.04	1.72	-0.025	74.11
	o		6.17	1.83	0.058	73.50	6.86	2.00	-0.037	73.74	6.05	1.72	-0.020	74.11
	s		6.16	1.83	0.056	73.43	6.83	1.97	-0.034	73.90	6.05	1.73	-0.026	74.07
31	p	216	6.98	2.05	0.060	73.64	7.72	2.19	-0.037	74.17	6.81	1.90	-0.022	74.41
	o		7.03	2.08	0.053	73.53	7.80	2.22	-0.041	74.13	6.89	1.94	-0.037	74.26
	s		7.00	2.06	0.058	73.59	7.77	2.21	-0.042	74.11	6.85	1.92	-0.027	74.37
32	p	240	7.97	2.34	0.056	73.67	8.84	2.47	-0.042	74.42	7.78	2.13	-0.023	74.68
	o		8.19	2.40	0.049	73.68	9.05	2.50	-0.040	74.57	7.98	2.20	-0.046	74.58
	s		8.10	2.36	0.053	73.71	8.96	2.49	-0.045	74.45	7.89	2.16	-0.028	74.71
33	p	264	9.68	2.78	0.045	73.97	10.74	2.86	-0.046	75.10	9.43	2.48	-0.019	75.28
	o		9.89	2.80	0.053	74.17	10.96	2.92	-0.048	75.06	9.63	2.52	-0.022	75.35
	s		9.80	2.79	0.047	74.09	10.87	2.90	-0.049	75.05	9.55	2.51	-0.025	75.29
34	p	288	11.63	3.21	0.044	74.55	12.94	3.31	-0.046	75.64	11.37	2.86	-0.015	75.86
	o		11.94	3.28	0.050	74.66	13.32	3.39	-0.049	75.74	11.70	2.92	-0.011	75.96
	s		11.80	3.25	0.047	74.61	13.16	3.36	-0.050	75.68	11.55	2.90	-0.015	75.91
35	p	312	14.75	3.84	0.084	75.41	16.49	3.95	-0.052	76.53	14.53	3.42	0.003	76.74
	o		15.10	3.91	0.092	75.49	16.91	4.02	-0.057	76.64	14.91	3.51	-0.007	76.74
	s		14.93	3.88	0.091	75.45	16.71	3.98	-0.051	76.60	14.73	3.47	-0.001	76.76
36	p	288	14.74	3.77	0.096	75.65	16.50	3.85	-0.037	76.86	14.55	3.36	0.002	77.01
	o		14.75	3.77	0.101	75.65	16.50	3.85	-0.037	76.86	14.53	3.34	0.011	77.04
	s		14.74	3.77	0.102	75.66	16.51	3.85	-0.035	76.86	14.55	3.35	0.004	77.02
37	p	240	13.64	3.48	0.090	75.70	15.25	3.53	-0.021	76.95	13.44	3.09	0.008	77.07
	o		13.63	3.46	0.087	75.74	15.24	3.54	-0.021	76.91	13.44	3.09	0.001	77.03
	s		13.63	3.47	0.089	75.71	15.24	3.55	-0.023	76.90	13.43	3.08	0.010	77.09
38	p	192	12.29	3.10	0.089	75.82	13.70	3.16	-0.005	77.00	12.06	2.72	0.026	77.28
	o		12.28	3.11	0.088	75.78	13.71	3.16	0.000	77.00	12.05	2.71	0.027	77.32
	s		12.28	3.11	0.086	75.80	13.71	3.17	-0.006	76.98	12.07	2.72	0.020	77.28
39	p	144	10.69	2.67	0.085	75.97	11.86	2.69	0.009	77.24	10.42	2.32	0.023	77.46
	o		10.66	2.65	0.095	76.06	11.85	2.69	0.004	77.23	10.41	2.32	0.018	77.46
	s		10.67	2.65	0.090	76.05	11.85	2.69	0.007	77.21	10.41	2.31	0.022	77.47
40	p	96	8.47	2.04	0.107	76.49	9.34	2.07	0.031	77.50	8.25	1.82	0.023	77.56
	o		8.39	2.03	0.103	76.41	9.26	2.05	0.028	77.51	8.18	1.81	0.012	77.53
	s		8.42	2.03	0.107	76.45	9.31	2.07	0.028	77.47	8.21	1.81	0.017	77.56
41	p	48	5.52	1.27	0.106	77.08	6.14	1.34	0.037	77.65	5.46	1.23	0.005	77.28
	o		5.49	1.27	0.108	76.98	6.12	1.34	0.038	77.63	5.45	1.23	0.000	77.28
	s		5.50	1.26	0.113	77.09	6.14	1.35	0.036	77.56	5.46	1.24	-0.002	77.20
42	p	6	2.95	0.66	0.080	77.35	3.32	0.68	0.045	78.36	2.99	0.68	0.003	77.15
	o		2.90	0.64	0.081	77.52	3.30	0.73	0.035	77.46	2.95	0.68	-0.005	76.92
	s		2.92	0.64	0.079	77.55	3.30	0.71	0.039	77.93	2.96	0.68	0.002	77.13
43	p	48	4.14	1.09	0.074	75.21	4.64	1.20	0.007	75.56	4.12	1.09	-0.014	75.22
	o		4.13	1.09	0.080	75.19	4.68	1.23	0.006	75.26	4.13	1.10	-0.016	75.10
	s		4.13	1.08	0.077	75.31	4.66	1.22	0.006	75.36	4.12	1.09	-0.009	75.21
44	p	96	5.77	1.60	0.080	74.49	6.42	1.72	0.001	75.05	5.70	1.55	-0.016	74.77
	o		5.81	1.60	0.083	74.60	6.50	1.74	-0.007	74.98	5.73	1.55	-0.013	74.90
	s		5.79	1.60	0.080	74.52	6.47	1.74	-0.006	74.96	5.72	1.55	-0.019	74.84
45	p	144	7.62	2.14	0.071	74.32	8.44	2.23	-0.011	75.22	7.46	1.98	-0.023	75.15
	o		7.69	2.13	0.076	74.49	8.54	2.24	-0.007	75.31	7.53	1.98	-0.023	75.29
	s		7.66	2.14	0.074	74.43	8.50	2.24	-0.013	75.23	7.49	1.97	-0.017	75.25
46	p	192	9.70	2.67	0.066	74.61	10.77	2.77	-0.016	75.57	9.46	2.38	-0.006	75.89
	o		9.79	2.70	0.062	74.60	10.89	2.80	-0.024	75.56	9.56	2.41	-0.011	75.83
	s		9.75	2.68	0.064	74.61	10.84	2.78	-0.020	75.60	9.51	2.40	-0.006	75.86
47	p	240	12.04	3.23	0.063	74.99	13.45	3.33	-0.035	76.10	11.80	2.87	-0.002	76.34
	o		12.13	3.26	0.052	74.94	13.53	3.34	-0.025	76.14	11.88	2.89	0.000	76.32
	s		12.09	3.25	0.058	74.96	13.50	3.34	-0.034	76.10	11.85	2.89	-0.003	76.31
48	p	288	14.83	3.84	0.084	75.50	16.56	3.91	-0.041	76.72	14.60	3.41	0.004	76.87
	o		14.89	3.84	0.089	75.54	16.66	3.94	-0.047	76.70	14.68	3.43	0.002	76.86
	s		14.86	3.83	0.091	75.53	16.62	3.92	-0.043	76.72	14.64	3.42	0.003	76.86
49	p	312	16.53	4.15	0.132	75.90	18.51	4.26	-0.047	77.04	16.30	3.70	0.007	77.21
	o		16.81	4.22	0.136	75.92	18.82	4.30	-0.042	77.12	16.59	3.74	0.003	77.28
	s		16.68	4.18	0.135	75.92	18.68	4.28	-0.043	77.08	16.46	3.72	0.001	77.25
50	p	6	3.25	0.71	0.079	77.62	3.68	0.79	0.040	77.92	3.30	0.75	-0.010	77.20
	o		3.19	0.69	0.086	77.77	3.65	0.80	0.030	77.57	3.23	0.72	0.004	77.45
	s		3.22	0.70	0.081	77.66	3.66	0.78	0.035	77.92	3.26	0.73	0.001	77.38
51	p	312	17.56	4.32	0.162	76.17	19.67	4.42	-0.042	77.33	17.35	3.84	-0.005	77.53
	o		17.93	4.39	0.169	76.25	20.08	4.49	-0.041	77.40	17.70	3.88	-0.002	77.64
	s		17.77	4.36	0.165	76.22	19.90	4.45	-0.039	77.39	17.55	3.86	-0.004	77.58
52	p	6	3.40	0.71	0.089	78.12	3.84	0.82	0.037	78.00	3.43	0.75	0.008	77.65
	o		3.31	0.71	0.080	77.97	3.76	0.82	0.032	77.74	3.36	0.74	-0.008	77.62
	s		3.34	0.72	0.085	77.88	3.79	0.80	0.034	78.02	3.39	0.75	-0.001	77.55
53	p	312	18.35	4.45	0.184	76.37	20.56	4.56	-0.035	77.50	18.12	3.95	-0.002	77.70
	o		18.61	4.52	0.184	76.35	20.86	4.61	-0.041	77.54	18.37	4.00	-0.016	77.72
	s		18.49	4.49	0.183	76.36	20.72	4.58	-0.037	77.54	18.26	3.96	-0.001	77.75
54	p	6	3.47	0.73	0.093	78.13	3.95	0.84	0.032	78.02	3.53	0.76	0.000	77.94
	o		3.37	0.71	0.086	78.12	3.86	0.84	0.027	77.76	3.43	0.75	-0.003	77.68
	s		3.41	0.72	0.089	78.09	3.89	0.83	0.033	77.91	3.47	0.75	0.000	77.75
55	p	312	19.10	4.59	0.202	76.50	21.42	4.68	-0.023	77.68	18.87	4.05	0.002	77.88
	o		19.26	4.64	0.201	76.47	21.60	4.72	-0.036	77.68	19.02	4.07	0.006	77.93
	s		19.20	4.61	0.201	76.49	21.53	4.71	-0.032	77.67	18.97	4.06	0.003	77.92
56	p	288	18.65	4.43	0.205	76.63	20.92	4.52	-0.032	77.79	18.44	3.91	0.005	78.03
	o		18.65	4.43	0.205	76.63	20.92	4.52	-0.032	77.79	18.44	3.91	0.005	78.03
	s		18.66	4.44	0.201	76.61	20.91	4.52	-0.028	77.80	18.44	3.91	0.006	78.04
57	p	240	17.21	4.09	0.171	76.62	19.29	4.15	-0.032	77.86	17.02	3.59	0.011	78.06
	o		17.20	4.07	0.179	76.68	19.29	4.14	-0.025	77.88	17.02	3.60	0.004	78.05
	s		17.20	4.08	0.177	76.67	19.28	4.15	-0.027	77.86	17.03	3.60	0.007	78.04
58	p	192	15.57	3.66	0.145	76.76	17.44	3.73	-0.020	77.93	15.41	3.24	0.008	78.14
	o		15.54	3.66	0.142	76.75	17.40	3.71	-0.022	77.95	15.37	3.23	0.012	78.13
	s		15.55	3.66	0.142	76.75	17.42	3.72	-0.020	77.94	15.39	3.24	0.010	78.12
59	p	144	13.24	3.12	0.109	76.76	14.78	3.16	-0.006	77.94	13.00	2.71	0.027	78.23
	o		13.15	3.11	0.101	76.70	14.69	3.14	-0.002	77.94	12.92	2.71	0.016	78.17
	s		13.20	3.11	0.105	76.73	14.73	3.15	-0.010	77.91	12.96	2.72	0.014	78.17
60	p	96	10.22	2.39	0.112	76.82	11.33	2.41	0.031	77.97	9.97	2.07	0.030	78.25
	o		10.10	2.38	0.101	76.75	11.21	2.40	0.025	77.91	9.85	2.05	0.035	78.22
	s		10.15	2.38	0.107	76.79	11.26	2.41	0.028	77.93	9.90	2.07	0.027	78.20

61	p	48	6.83	1.52	0.129	77.43	7.58	1.60	0.037	78.10	6.75	1.44	0.005	77.95
	o		6.77	1.51	0.124	77.43	7.51	1.59	0.037	78.05	6.68	1.43	0.012	77.91
	s		6.79	1.51	0.128	77.45	7.55	1.59	0.038	78.07	6.71	1.43	0.012	77.95
62	p	6	3.59	0.74	0.098	78.28	4.09	0.84	0.038	78.35	3.66	0.79	0.004	77.88
	o		3.56	0.75	0.089	78.15	4.05	0.84	0.036	78.30	3.64	0.80	-0.007	77.58
	s		3.58	0.75	0.090	78.20	4.07	0.84	0.034	78.32	3.65	0.79	0.001	77.85
63	p	48	4.99	1.25	0.100	75.95	5.62	1.37	0.011	76.33	4.99	1.24	-0.011	76.01
	o		5.02	1.25	0.092	75.98	5.63	1.38	0.010	76.24	5.00	1.26	-0.013	75.91
	s		5.01	1.25	0.093	75.96	5.63	1.38	0.009	76.24	4.99	1.25	-0.011	75.96
64	p	96	7.11	1.91	0.085	74.96	7.88	1.99	0.010	75.82	6.97	1.79	-0.012	75.61
	o		7.15	1.92	0.086	74.98	7.95	2.02	-0.004	75.75	7.03	1.79	-0.010	75.73
	s		7.13	1.91	0.090	74.99	7.93	2.01	0.000	75.75	7.00	1.79	-0.013	75.66
65	p	144	9.30	2.52	0.079	74.82	10.33	2.60	-0.006	75.87	9.08	2.26	-0.004	76.03
	o		9.44	2.56	0.070	74.83	10.49	2.64	-0.005	75.88	9.22	2.28	-0.001	76.11
	s		9.39	2.55	0.076	74.82	10.43	2.62	-0.006	75.90	9.17	2.27	-0.001	76.10
66	p	192	11.87	3.17	0.061	75.07	13.25	3.23	-0.016	76.32	11.64	2.80	-0.001	76.46
	o		11.94	3.17	0.067	75.13	13.34	3.25	-0.019	76.33	11.71	2.80	0.006	76.53
	s		11.91	3.17	0.064	75.10	13.30	3.24	-0.019	76.33	11.68	2.80	0.003	76.51
67	p	240	14.51	3.74	0.092	75.57	16.27	3.83	-0.045	76.77	14.32	3.32	0.000	76.95
	o		14.65	3.76	0.089	75.60	16.42	3.83	-0.040	76.86	14.47	3.34	-0.002	76.99
	s		14.61	3.76	0.085	75.56	16.37	3.84	-0.043	76.81	14.42	3.34	-0.003	76.95
68	p	288	17.70	4.34	0.160	76.22	19.81	4.43	-0.043	77.40	17.48	3.85	0.001	77.59
	o		17.81	4.35	0.161	76.26	19.95	4.45	-0.045	77.42	17.60	3.86	0.002	77.62
	s		17.76	4.35	0.160	76.24	19.89	4.43	-0.039	77.43	17.55	3.86	0.000	77.61
69	p	312	19.24	4.64	0.196	76.44	21.56	4.72	-0.028	77.64	18.99	4.08	0.012	77.87
	o		19.52	4.68	0.208	76.52	21.89	4.77	-0.024	77.71	19.28	4.12	0.015	77.95
	s		19.40	4.66	0.203	76.49	21.75	4.76	-0.026	77.67	19.16	4.11	0.011	77.91
70	p	318	19.95	4.77	0.212	76.56	22.38	4.85	-0.019	77.77	19.71	4.19	0.008	78.00
	o		20.15	4.80	0.220	76.60	22.62	4.90	-0.027	77.79	19.91	4.21	0.018	78.06
	s		20.06	4.78	0.219	76.58	22.51	4.87	-0.021	77.79	19.81	4.20	0.016	78.04
71	p	324	20.50	4.86	0.236	76.67	23.00	4.96	-0.011	77.82	20.26	4.26	0.020	78.12
	o		20.74	4.90	0.227	76.70	23.28	4.97	0.000	77.94	20.50	4.32	-0.007	78.11
	s		20.65	4.89	0.231	76.68	23.18	4.98	-0.010	77.87	20.41	4.28	0.016	78.15
72	p	330	21.17	4.97	0.240	76.77	23.77	5.07	-0.004	77.97	20.92	4.34	0.039	78.28
	o		21.47	5.02	0.248	76.83	24.14	5.09	0.017	78.08	21.25	4.38	0.043	78.36
	s		21.33	5.00	0.245	76.80	23.97	5.08	0.007	78.03	21.10	4.37	0.037	78.31
73	p	336	21.98	5.11	0.257	76.90	24.71	5.17	0.020	78.17	21.76	4.46	0.046	78.43
	o		22.44	5.18	0.258	77.00	25.22	5.23	0.032	78.29	22.21	4.50	0.058	78.54
	s		22.23	5.15	0.258	76.95	24.99	5.21	0.027	78.23	22.00	4.48	0.054	78.50
74	p	342	23.10	5.29	0.274	77.11	25.99	5.34	0.039	78.40	22.89	4.59	0.068	78.65
	o		23.73	5.38	0.279	77.23	26.69	5.40	0.057	78.56	23.51	4.66	0.092	78.80
	s		23.42	5.33	0.277	77.17	26.35	5.36	0.053	78.49	23.20	4.63	0.083	78.72
75	p	348	24.58	5.51	0.289	77.36	27.66	5.52	0.070	78.71	24.36	4.78	0.097	78.89
	o		25.47	5.62	0.308	77.55	28.68	5.64	0.073	78.88	25.26	4.87	0.126	79.10
	s		25.05	5.57	0.298	77.46	28.20	5.58	0.074	78.82	24.84	4.82	0.116	79.02
76	p	354	26.63	5.79	0.333	77.74	29.98	5.79	0.077	79.07	26.41	5.00	0.146	79.27
	o		28.28	6.03	0.363	77.96	31.87	6.00	0.084	79.33	28.05	5.20	0.160	79.50
	s		27.47	5.91	0.345	77.86	30.95	5.90	0.081	79.21	27.25	5.10	0.151	79.40
77	1	360	30.82	6.4	0.432	78.27	34.8	6.4	0.103	79.58	30.52	5.48	0.181	79.82
	2	360	31.57	6.54	0.444	78.3	35.64	6.5	0.118	79.66	31.24	5.59	0.173	79.85
	3	359	32.64	6.74	0.466	78.34	36.9	6.7	0.145	79.71	32.26	5.75	0.184	79.89
	4	337	36.25	7.58	0.529	78.18	41.25	7.49	0.245	79.71	35.71	6.45	0.216	79.76
	5	230	44.76	11.26	-0.092	75.88	52.62	10.52	0.364	78.7	42.94	8.48	0.300	78.83
	6	195	49.93	15.54	-1.843	72.71	59.02	14.86	-1.187	75.87	47.04	10.28	0.336	77.67


0
10
20
30
40
50
60
70
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
v_x [mm]
v_y [mm]
S-ϕ14/50/45
kierunek
płaszczyzny
obciążenia
β=45.0°
Przekrój III


400
350
300
250
200
150
100
50
0
N [kN]
Przekrój III
0
10
20
30
40
50
60
v_x [mm]

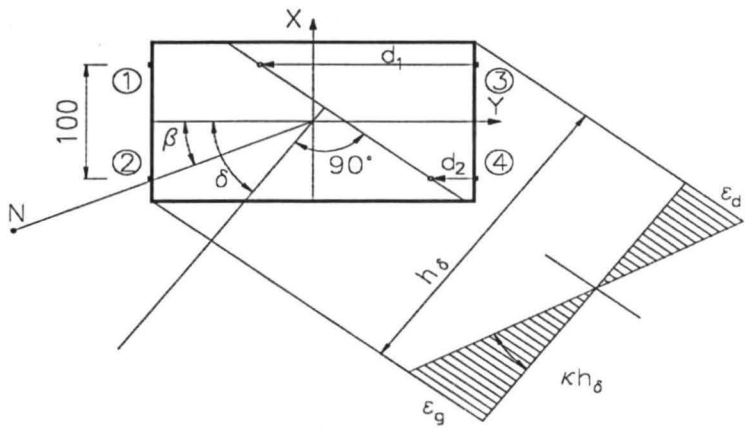

400
350
300
250
200
150
100
50
0
N [kN]
Przekrój III
X
α
O'
O
δ
v_x
Y
N
v_y
0
2
4
6
8
10
12
14
16
v_y [mm]



S-ϕ14/50/45

Tablica 9.2
Odkształcenia, krzywizna i położenie osi obojętnej w przekroju słupa

Nr obciążenia	Stan pierwszy ostatni średni	Siła N	Wielkości uśrednione								Wielkości lokalne			
			r_1	δ	d_1	d_2	r_2	ε_d	ε_g	κh_δ	δ	ε_d	ε_g	κh_δ
		kN	-	deg	mm	mm	-	‰	‰	‰	deg	‰	‰	‰
1	p	24	-0.7098	75.70	209.0	601.9	-0.7279	-0.007	-0.019	0.012				
	o		-0.6355	72.40	218.1	533.9	-0.6555	-0.010	-0.018	0.008				
	s		-0.6443	71.70	206.4	508.9	-0.6653	-0.010	-0.017	0.007				
2	p	48	-0.6105	65.60	167.6	388.5	-0.6970	-0.022	-0.025	0.003				
	o		-0.5699	64.30	172.1	379.6	-0.6632	-0.023	-0.024	0.001				
	s		-0.6021	65.30	170.9	388.8	-0.6845	-0.022	-0.024	0.002				
3	p	72	-0.6140	66.20	162.5	388.7	-0.7098	-0.031	-0.037	0.005				
	o		-0.6277	66.90	160.4	394.3	-0.7220	-0.032	-0.039	0.007				
	s		-0.6184	66.20	162.7	389.6	-0.7119	-0.032	-0.037	0.006				
4	p	96	-0.7784	77.10	183.4	621.7	-0.7975	-0.020	-0.080	0.060				
	o		-0.7640	76.50	185.8	603.8	-0.7838	-0.023	-0.079	0.056				
	s		-0.7650	76.60	185.9	606.5	-0.7846	-0.022	-0.078	0.056				
5	p	120	-0.8520	83.90	199.8	1131.7	-0.8641	0.012	-0.143	0.155				
	o		-0.8426	83.30	203.8	1060.6	-0.8542	0.008	-0.143	0.152				
	s		-0.8452	83.50	201.4	1081.5	-0.8566	0.010	-0.143	0.153				
6	p	144	0.9211	89.80	-19.3	-35324.5	0.9381	0.074	-0.243	0.318				
	o		-0.9101	89.70	367.9	20951.5	-0.9281	0.075	-0.247	0.322				
	s		-0.9136	89.90	607.4	46363.0	-0.9314	0.074	-0.246	0.320				
7	p	168	0.9670	85.50	213.9	-1046.1	0.9780	0.150	-0.364	0.514				
	o		0.9658	85.40	210.1	-1024.0	0.9772	0.153	-0.369	0.522				
	s		0.9670	85.40	211.4	-1020.8	0.9780	0.152	-0.368	0.520				
8	p	192	0.9673	85.10	225.4	-951.2	0.9786	0.190	-0.435	0.625				
	o		0.9657	85.40	232.8	-1015.3	0.9773	0.190	-0.435	0.626				
	s		0.9661	85.30	225.6	-988.9	0.9776	0.189	-0.436	0.626				
46	p	192	0.9996	78.60	206.6	-289.5	0.9997	0.568	-1.180	1.748	68.81	0.733	-1.155	1.889
	o		0.9997	78.60	206.6	-289.7	0.9998	0.572	-1.184	1.757	68.98	0.732	-1.166	1.898
	s		0.9997	78.60	207.0	-291.2	0.9998	0.570	-1.183	1.754	68.81	0.729	-1.160	1.889
47	p	240	0.9999	78.40	219.3	-266.2	0.9999	0.742	-1.418	2.159	71.28	0.722	-1.354	2.076
	o		0.9999	78.40	220.4	-267.1	0.9999	0.745	-1.419	2.164	71.54	0.731	-1.364	2.095
	s		0.9999	78.40	220.1	-266.4	0.9999	0.744	-1.419	2.163	71.18	0.730	-1.361	2.092
48	p	288	1.0000	78.20	230.0	-247.5	1.0000	0.945	-1.687	2.632	76.24	0.842	-1.422	2.264
	o		1.0000	78.20	230.4	-249.6	1.0000	0.948	-1.693	2.642	76.68	0.850	-1.418	2.268
	s		1.0000	78.20	230.0	-248.0	1.0000	0.946	-1.690	2.636	76.47	0.842	-1.420	2.263
49	p	312	0.9999	78.10	235.5	-238.2	1.0000	1.076	-1.844	2.919	76.18	1.023	-1.609	2.632
	o		0.9999	78.10	236.3	-236.9	1.0000	1.094	-1.865	2.960	76.14	1.045	-1.630	2.675
	s		0.9999	78.10	235.9	-237.4	1.0000	1.087	-1.856	2.943	76.35	1.031	-1.619	2.650
69	p	312	0.9999	78.00	240.6	-230.3	1.0000	1.286	-2.144	3.430	68.89	1.323	-2.336	3.659
	o		0.9998	78.10	241.3	-232.0	0.9999	1.300	-2.160	3.460	69.04	1.343	-2.368	3.710
	s		0.9999	78.10	241.3	-231.5	0.9999	1.295	-2.153	3.447	68.89	1.331	-2.356	3.687
70	p	318	0.9998	78.10	242.4	-231.1	0.9999	1.330	-2.197	3.527	69.37	1.453	-2.404	3.857
	o		0.9997	78.10	243.0	-231.0	0.9999	1.342	-2.208	3.550	69.71	1.449	-2.412	3.861
	s		0.9998	78.10	242.6	-230.9	0.9999	1.336	-2.203	3.539	69.67	1.448	-2.408	3.855
71	p	324	0.9998	78.00	243.2	-228.7	0.9999	1.368	-2.247	3.615	69.59	1.448	-2.469	3.918
	o		0.9997	78.00	243.9	-227.5	0.9999	1.386	-2.260	3.646	70.24	1.464	-2.461	3.925
	s		0.9998	78.00	243.6	-228.1	0.9999	1.378	-2.255	3.633	69.84	1.462	-2.468	3.930
72	p	330	0.9996	78.00	244.7	-227.0	0.9998	1.415	-2.295	3.710	70.74	1.572	-2.494	4.066
	o		0.9995	78.10	245.7	-227.9	0.9998	1.433	-2.316	3.749	71.01	1.579	-2.524	4.103
	s		0.9996	78.00	245.2	-227.2	0.9998	1.426	-2.308	3.734	70.65	1.578	-2.521	4.099
73	p	336	0.9994	78.00	246.7	-225.4	0.9997	1.471	-2.352	3.823	71.14	1.633	-2.565	4.197
	o		0.9989	78.10	248.6	-227.8	0.9995	1.497	-2.369	3.867	70.76	1.657	-2.636	4.293
	s		0.9991	78.10	247.8	-226.3	0.9996	1.486	-2.360	3.846	70.93	1.646	-2.600	4.247
74	p	342	0.9989	78.10	250.1	-223.1	0.9995	1.554	-2.432	3.986	71.41	1.750	-2.678	4.429
	o		0.9988	78.10	252.5	-222.5	0.9994	1.596	-2.475	4.072	71.79	1.800	-2.726	4.527
	s		0.9990	78.10	251.2	-222.4	0.9995	1.577	-2.458	4.035	71.51	1.773	-2.705	4.478
75	p	348	0.9988	78.10	254.8	-218.0	0.9994	1.666	-2.550	4.217	72.14	1.940	-2.803	4.744
	o		0.9984	78.10	258.7	-217.8	0.9992	1.728	-2.599	4.327	72.54	2.011	-2.883	4.893
	s		0.9986	78.10	257.0	-218.1	0.9993	1.700	-2.577	4.277	72.40	1.971	-2.842	4.813
76	p	354	0.9982	78.10	261.4	-213.1	0.9992	1.819	-2.690	4.509	73.15	2.156	-2.976	5.132
	o		0.9977	78.20	268.9	-208.9	0.9990	1.946	-2.786	4.732	73.94	2.354	-3.073	5.427
	s		0.9979	78.10	264.9	-211.1	0.9990	1.881	-2.738	4.620	73.49	2.257	-3.029	5.286
77	1	360	0.9973	78.10	277.2	-199.3	0.9989	2.160	-2.973	5.133	74.35	2.674	-3.324	5.998
	2	360	0.9971	78.20	280.2	-197.5	0.9988	2.225	-3.023	5.248	74.20	2.763	-3.410	6.174
	3	359	0.9965	78.20	284.2	-193.8	0.9985	2.312	-3.075	5.387	73.92	2.875	-3.565	6.440
	4	337	0.9960	78.00	296.6	-174.5	0.9985	2.661	-3.315	5.976	74.26	3.778	-4.180	7.958

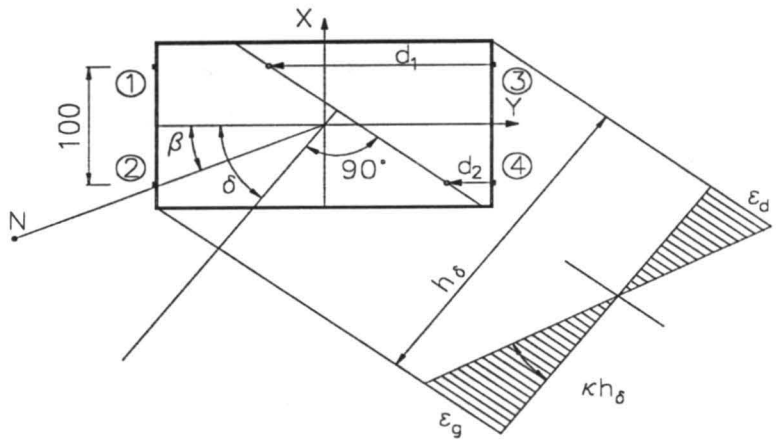


S-ϕ14/50/67.5

Tablica 10.1
Odkształcenia, krzywizna i przemieszczenie osi słupa

Nr obciążenia	Stan pierwszy ostatni średni	Siła N	Wielkości uśrednione								Przemieszczenia osi słupa*			
			r_1	δ	d_1	d_2	r_2	ε_d	ε_g	κh_δ	h_δ	v	v_y	v_x
		kN	-	deg	mm	mm	-	‰	‰	‰	mm	‰	‰	‰
1	p	21	0.9983	86.00	263.6	-1150.8	0.9992	0.017	-0.053	0.070	157.81	0.50	0.03	0.50
	o		0.9999	85.80	215.5	-1146.1	0.9999	0.016	-0.053	0.069	158.65	0.49	0.04	0.49
	s		0.9952	84.90	245.7	-872.1	0.9975	0.018	-0.054	0.071	162.38	0.49	0.04	0.49
2	p	42	0.9999	88.20	280.0	-2991.9	1.0000	0.024	-0.097	0.121	148.49	0.92	0.03	0.92
	o		0.9496	82.00	202.5	-512.4	0.9751	0.040	-0.133	0.173	174.15	1.12	0.16	1.11
	s		0.9798	84.30	208.6	-800.7	0.9895	0.033	-0.117	0.151	164.85	1.03	0.10	1.03
3	p	63	0.9455	82.10	196.3	-526.7	0.9729	0.055	-0.192	0.247	173.75	1.60	0.22	1.58
	o		0.9347	81.40	194.7	-469.5	0.9675	0.058	-0.202	0.260	176.53	1.66	0.25	1.64
	s		0.9513	81.90	180.9	-520.8	0.9723	0.055	-0.194	0.250	174.55	1.61	0.23	1.60
4	p	84	0.8306	82.60	280.7	-488.5	0.9670	0.075	-0.298	0.372	171.75	2.44	0.31	2.42
	o		0.8277	82.50	280.8	-479.9	0.9662	0.075	-0.299	0.375	172.15	2.45	0.32	2.43
	s		0.8618	82.20	248.0	-480.8	0.9646	0.076	-0.298	0.375	173.35	2.43	0.33	2.41
5	p	105	0.9287	80.30	122.4	-461.1	0.9503	0.100	-0.379	0.479	180.84	2.98	0.50	2.94
	o		0.7859	78.30	17.1	-466.1	0.9325	0.098	-0.383	0.480	188.51	2.86	0.58	2.80
	s		0.8909	81.50	210.2	-455.8	0.9595	0.099	-0.381	0.481	176.14	3.07	0.45	3.04
6	p	126	0.9266	80.00	144.6	-422.9	0.9513	0.126	-0.465	0.591	182.01	3.65	0.63	3.60
	o		0.9226	79.70	144.6	-407.1	0.9489	0.128	-0.471	0.598	183.17	3.67	0.66	3.61
	s		0.9200	80.20	160.6	-416.9	0.9516	0.127	-0.469	0.596	181.23	3.70	0.63	3.65
7	p	147	0.9466	81.30	195.1	-459.1	0.9718	0.178	-0.582	0.760	176.93	4.83	0.73	4.78
	o		0.9505	81.50	196.2	-475.9	0.9738	0.181	-0.593	0.774	176.14	4.94	0.73	4.89
	s		0.9507	81.40	194.7	-468.5	0.9736	0.180	-0.588	0.768	176.53	4.89	0.73	4.84
8	p	168	0.9644	82.10	231.0	-488.8	0.9837	0.241	-0.695	0.936	173.75	6.06	0.83	6.00
	o		0.9640	82.00	230.4	-483.6	0.9834	0.247	-0.711	0.958	174.15	6.19	0.86	6.13
	s		0.9638	82.00	231.0	-485.0	0.9835	0.245	-0.704	0.948	174.15	6.12	0.85	6.06
30	p	168	0.9590	82.00	221.3	-490.1	0.9807	0.315	-0.951	1.267	174.15	8.18	1.14	8.11
	o		0.9574	82.00	224.7	-485.0	0.9805	0.319	-0.955	1.274	174.15	8.23	1.15	8.15
	s		0.9585	82.00	224.3	-488.4	0.9809	0.318	-0.953	1.271	174.15	8.21	1.14	8.13
31	p	189	0.9635	82.20	231.4	-498.3	0.9835	0.356	-1.037	1.393	173.35	9.04	1.23	8.96
	o		0.9628	82.20	234.3	-493.1	0.9835	0.362	-1.045	1.407	173.35	9.13	1.24	9.05
	s		0.9636	82.20	234.0	-497.1	0.9838	0.360	-1.041	1.401	173.35	9.09	1.23	9.01
32	p	210	0.9703	82.50	274.0	-490.6	0.9891	0.463	-1.169	1.631	172.15	10.66	1.39	10.57
	o		0.9696	82.60	281.5	-485.5	0.9893	0.482	-1.192	1.675	171.75	10.97	1.41	10.88
	s		0.9714	82.60	276.8	-490.0	0.9895	0.474	-1.182	1.656	171.75	10.85	1.40	10.76
33	p	231	0.9796	83.10	310.2	-514.4	0.9935	0.576	-1.314	1.891	169.74	12.53	1.51	12.44
	o		0.9811	83.10	319.7	-506.7	0.9942	0.616	-1.355	1.970	169.74	13.06	1.57	12.96
	s		0.9806	83.10	314.9	-507.4	0.9939	0.600	-1.339	1.939	169.74	12.85	1.54	12.76
34	p	252	0.9872	83.50	368.8	-506.1	0.9968	0.826	-1.590	2.416	168.12	16.17	1.83	16.06
	o		0.9866	83.60	376.3	-514.8	0.9968	0.837	-1.606	2.443	167.71	16.39	1.83	16.29
	s		0.9868	83.50	373.2	-508.8	0.9968	0.833	-1.598	2.431	168.12	16.27	1.84	16.16
64	p	252	0.9910	83.30	356.6	-496.6	0.9975	1.004	-1.918	2.922	168.93	19.46	2.27	19.33
	o		0.9901	83.20	354.8	-488.8	0.9973	1.019	-1.949	2.967	169.33	19.71	2.33	19.57
	s		0.9906	83.30	354.9	-491.9	0.9974	1.013	-1.936	2.949	168.93	19.64	2.29	19.50
65	p	258	0.9892	83.20	355.4	-483.7	0.9970	1.036	-1.980	3.017	169.33	20.04	2.37	19.90
	o		0.9886	83.30	360.9	-485.8	0.9970	1.045	-1.986	3.030	168.93	20.18	2.35	20.04
	s		0.9887	83.20	358.9	-484.3	0.9970	1.041	-1.983	3.024	169.33	20.09	2.38	19.95
66	p	264	0.9885	83.30	364.1	-491.2	0.9970	1.071	-2.034	3.105	168.93	20.68	2.41	20.54
	o		0.9901	83.30	364.7	-490.5	0.9974	1.093	-2.052	3.145	168.93	20.94	2.44	20.80
	s		0.9899	83.30	364.4	-493.1	0.9973	1.084	-2.045	3.129	168.93	20.84	2.43	20.70
67	p	270	0.9892	83.50	376.7	-497.1	0.9974	1.123	-2.085	3.207	168.12	21.46	2.43	21.32
	o		0.9882	83.50	382.3	-498.3	0.9972	1.136	-2.101	3.237	168.12	21.66	2.45	21.52
	s		0.9889	83.50	378.4	-498.1	0.9973	1.129	-2.096	3.224	168.12	21.57	2.44	21.44
68	p	276	0.9886	83.60	388.2	-502.1	0.9974	1.152	-2.131	3.293	167.71	22.09	2.46	21.95
	o		0.9883	83.60	390.5	-501.0	0.9973	1.180	-2.155	3.335	167.71	22.37	2.49	22.23
	s		0.9880	83.60	388.9	-498.8	0.9973	1.172	-2.145	3.317	167.71	22.25	2.48	22.11
69	p	282	0.9897	83.70	398.9	-500.3	0.9977	1.239	-2.208	3.448	167.31	23.19	2.54	23.05
	o		0.9907	83.70	404.8	-502.1	0.9980	1.279	-2.245	3.524	167.31	23.70	2.60	23.55
	s		0.9901	83.70	402.2	-501.5	0.9978	1.259	-2.227	3.486	167.31	23.44	2.57	23.30
70	p	288	0.9905	83.80	418.2	-505.1	0.9981	1.340	-2.307	3.647	166.90	24.58	2.65	24.44
	o		0.9910	83.90	427.8	-501.6	0.9982	1.403	-2.359	3.762	166.49	25.42	2.70	25.28
	s		0.9916	83.90	423.8	-505.6	0.9983	1.379	-2.335	3.714	166.49	25.10	2.67	24.95
71	p	294	0.9922	83.90	439.2	-503.7	0.9985	1.483	-2.435	3.918	166.49	26.47	2.81	26.32
	o		0.9923	84.10	452.9	-510.5	0.9986	1.536	-2.479	4.015	165.67	27.26	2.80	27.12
	s		0.9924	84.00	446.7	-508.1	0.9986	1.511	-2.457	3.969	166.08	26.89	2.81	26.74
72	p	300	0.9936	84.20	474.2	-511.0	0.9989	1.667	-2.579	4.246	165.26	28.90	2.92	28.76
	o		0.9930	84.30	491.9	-515.6	0.9989	1.737	-2.640	4.376	164.85	29.86	2.97	29.72
	s		0.9933	84.30	482.2	-511.1	0.9989	1.705	-2.612	4.317	164.85	29.46	2.93	29.31
73	p	306	0.9921	84.50	513.0	-521.5	0.9989	1.818	-2.713	4.531	164.03	31.08	2.98	30.93
	o		0.9942	84.50	532.1	-498.8	0.9992	2.044	-2.858	4.902	164.03	33.62	3.22	33.47
	s		0.9938	84.50	522.0	-513.0	0.9991	1.928	-2.783	4.711	164.03	32.31	3.10	32.16
74	1	304	0.9960	84.30	548.5	-450.4	0.9995	2.364	-3.028	5.391	164.85	36.79	3.65	36.61
	2	295	0.9981	84.20	556.9	-430.0	0.9997	2.562	-3.106	5.667	165.26	38.58	3.90	38.38

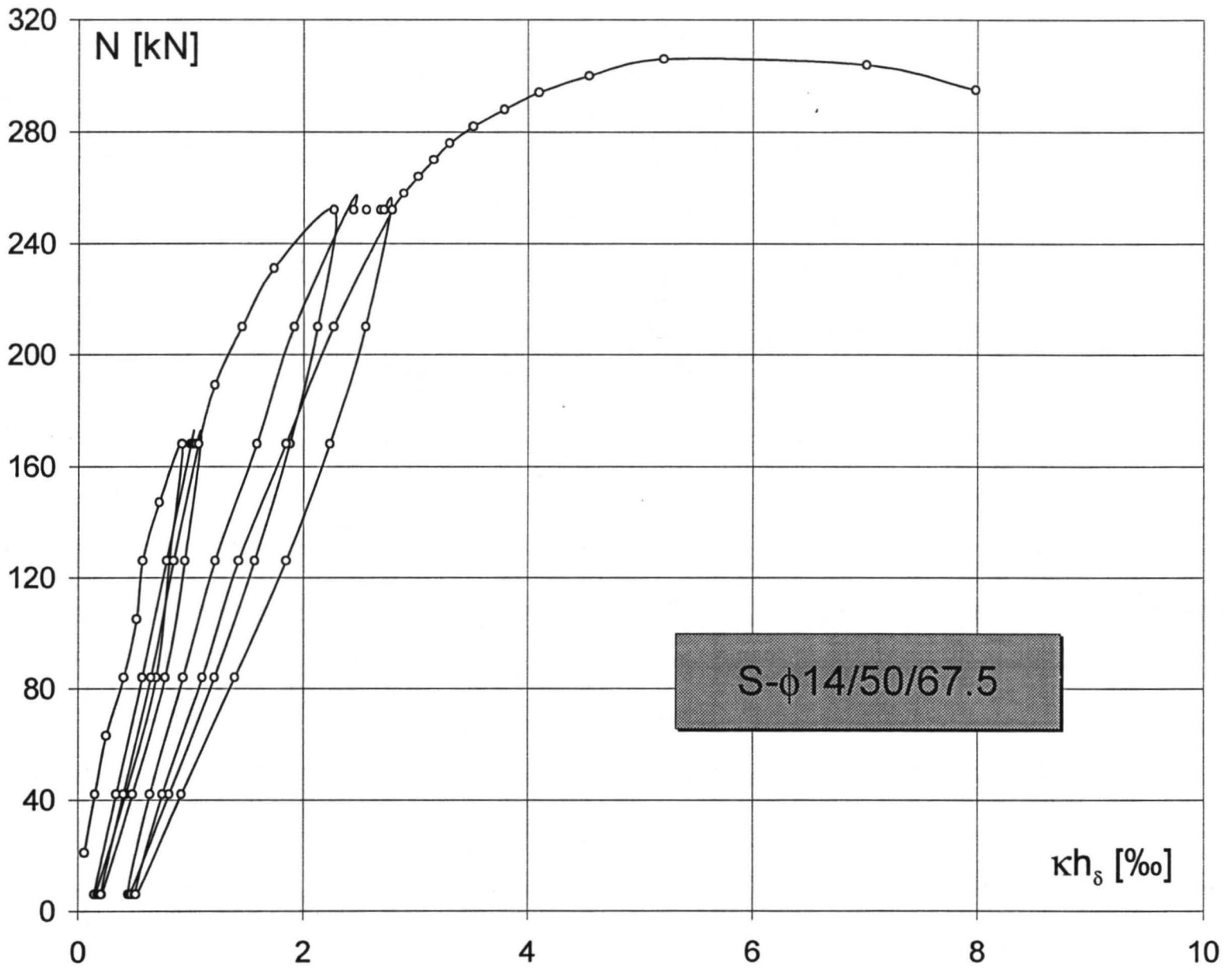
*) obliczone na podstawie średniej krzywizny

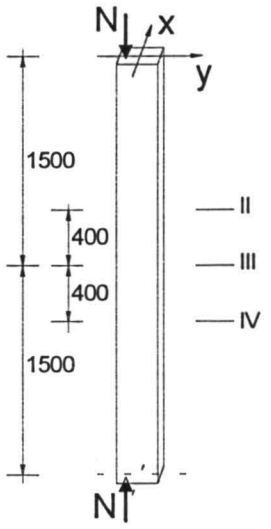


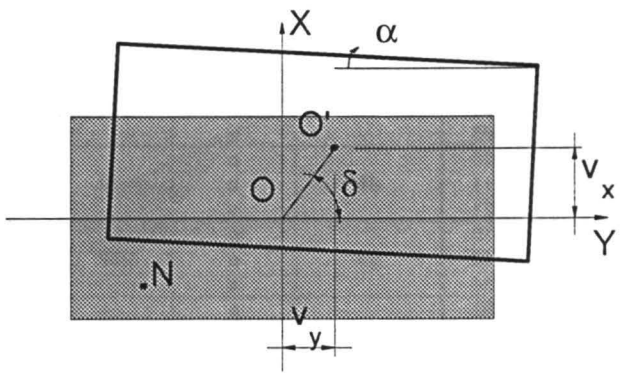
Tablica 10.2.
Odkształcenia, krzywizna i położenie osi obojętnej w przekroju słupa

Nr obciążenia	Stan pierwszy ostatni średni	Siła N	Wielkości lokalne				Nr obciążenia	Stan pierwszy ostatni średni	Siła N	Wielkości lokalne			
			δ	ε_d	ε_g	κh_δ				δ	ε_d	ε_g	κh_δ
		kN	deg	‰	‰	‰			kN	deg	‰	‰	‰
1	p	21	84.44	0.003	-0.043	0.046	27	p	42	80.44	0.170	-0.230	0.400
	o		86.95	0.017	-0.045	0.061		o		80.44	0.170	-0.230	0.400
	s		89.62	0.013	-0.045	0.058		s		79.50	0.167	-0.235	0.402
2	p	42	80.98	0.046	-0.109	0.155	28	p	84	70.41	0.257	-0.398	0.655
	o		84.89	0.033	-0.107	0.140		o		69.98	0.246	-0.399	0.646
	s		83.47	0.041	-0.108	0.149		s		70.88	0.252	-0.398	0.650
3	p	63	79.22	0.076	-0.173	0.249	29	p	126	67.92	0.338	-0.513	0.851
	o		79.22	0.076	-0.173	0.249		o		66.30	0.330	-0.517	0.847
	s		79.33	0.077	-0.174	0.251		s		66.79	0.333	-0.519	0.852
4	p	84	73.04	0.134	-0.254	0.388	30	p	168	63.54	0.415	-0.658	1.073
	o		71.33	0.136	-0.267	0.403		o		65.95	0.420	-0.651	1.071
	s		70.98	0.141	-0.265	0.406		s		64.69	0.414	-0.656	1.070
5	p	105	64.28	0.177	-0.343	0.519	31	p	189	66.28	0.462	-0.751	1.213
	o		66.38	0.174	-0.340	0.514		o		66.56	0.472	-0.750	1.223
	s		65.69	0.178	-0.343	0.521		s		66.68	0.465	-0.751	1.216
6	p	126	69.37	0.215	-0.345	0.561	32	p	210	69.56	0.560	-0.883	1.442
	o		68.68	0.228	-0.357	0.585		o		70.15	0.568	-0.902	1.470
	s		67.67	0.218	-0.357	0.575		s		70.23	0.563	-0.892	1.455
7	p	147	64.81	0.278	-0.442	0.720	33	p	231	72.88	0.674	-1.029	1.703
	o		65.32	0.289	-0.441	0.729		o		74.30	0.710	-1.053	1.763
	s		65.97	0.280	-0.441	0.721		s		73.33	0.690	-1.048	1.738
8	p	168	65.90	0.353	-0.551	0.905	34	p	252	75.75	0.944	-1.317	2.261
	o		64.35	0.356	-0.578	0.934		o		76.36	0.961	-1.322	2.283
	s		64.33	0.356	-0.569	0.924		s		75.98	0.950	-1.317	2.267
9	p	126	66.30	0.320	-0.494	0.814	35	p	210	77.11	0.893	-1.232	2.126
	o		66.30	0.320	-0.494	0.814		o		77.11	0.893	-1.232	2.126
	s		66.65	0.320	-0.491	0.812		s		77.27	0.895	-1.230	2.124
10	p	84	67.79	0.272	-0.436	0.708	36	p	168	79.94	0.804	-1.085	1.889
	o		69.21	0.281	-0.422	0.703		o		79.88	0.793	-1.086	1.879
	s		68.53	0.271	-0.428	0.699		s		79.89	0.794	-1.086	1.880
11	p	42	82.63	0.177	-0.236	0.413	37	p	126	81.76	0.697	-0.874	1.571
	o		81.25	0.178	-0.249	0.427		o		81.77	0.685	-0.886	1.571
	s		80.46	0.176	-0.249	0.425		s		81.80	0.686	-0.884	1.569
12	p	6	88.19	0.094	-0.073	0.167	38	p	84	81.83	0.547	-0.681	1.229
	o		85.27	0.082	-0.061	0.143		o		81.67	0.538	-0.672	1.210
	s		84.89	0.083	-0.063	0.147		s		82.13	0.541	-0.673	1.214
13	p	42	78.32	0.142	-0.202	0.344	39	p	42	83.69	0.374	-0.441	0.815
	o		78.32	0.142	-0.202	0.344		o		82.70	0.355	-0.446	0.801
	s		78.68	0.142	-0.200	0.341		s		83.06	0.368	-0.443	0.811
14	p	84	70.38	0.225	-0.354	0.579	40	p	6	78.76	0.228	-0.239	0.467
	o		69.90	0.214	-0.356	0.570		o		78.46	0.217	-0.241	0.458
	s		71.03	0.220	-0.352	0.572		s		80.29	0.217	-0.230	0.447
15	p	126	65.41	0.298	-0.497	0.795	41	p	42	81.25	0.280	-0.349	0.629
	o		64.03	0.301	-0.500	0.801		o		79.18	0.284	-0.365	0.650
	s		65.77	0.299	-0.491	0.789		s		80.00	0.278	-0.363	0.641
16	p	168	66.64	0.385	-0.605	0.990	42	p	84	78.10	0.375	-0.548	0.923
	o		65.93	0.386	-0.618	1.004		o		79.22	0.393	-0.543	0.936
	s		66.29	0.388	-0.613	1.000		s		78.50	0.386	-0.550	0.936
17	p	6	89.13	0.096	-0.086	0.182	43	p	126	76.11	0.519	-0.689	1.209
	o		88.19	0.094	-0.073	0.167		o		75.05	0.534	-0.704	1.238
	s		89.39	0.093	-0.084	0.178		s		75.46	0.525	-0.696	1.221
18	p	168	65.22	0.400	-0.620	1.019	44	p	168	73.51	0.689	-0.891	1.581
	o		66.62	0.407	-0.616	1.023		o		73.51	0.689	-0.891	1.581
	s		65.37	0.397	-0.623	1.020		s		73.01	0.688	-0.899	1.587
19	p	6	83.43	0.100	-0.102	0.202	45	p	210	76.00	0.821	-1.091	1.912
	o		83.02	0.101	-0.092	0.193		o		76.62	0.827	-1.097	1.924
	s		84.13	0.100	-0.094	0.194		s		76.26	0.821	-1.097	1.918
20	p	168	66.62	0.407	-0.616	1.023	46	1	252	76.90	1.020	-1.380	2.400
	o		65.94	0.409	-0.629	1.038		2		77.19	1.059	-1.429	2.488
	s		65.34	0.403	-0.626	1.029		3		77.13	1.038	-1.403	2.440
21	p	6	80.09	0.103	-0.105	0.208	47	4	6	81.89	0.222	-0.234	0.456
	o		86.42	0.109	-0.088	0.197		5		80.11	0.214	-0.238	0.452
	s		81.89	0.103	-0.103	0.207		6		80.18	0.222	-0.239	0.461
22	p	168	65.26	0.410	-0.642	1.053	48	7	252	77.32	1.080	-1.427	2.507
	o		65.26	0.410	-0.642	1.053		8		77.45	1.110	-1.468	2.577
	s		65.04	0.410	-0.641	1.050		9		77.30	1.096	-1.459	2.555
23	p	126	65.54	0.377	-0.586	0.962	49	p	6	79.35	0.225	-0.260	0.485
	o		65.91	0.364	-0.574	0.938		o		80.61	0.224	-0.247	0.471
	s		65.84	0.371	-0.578	0.949		s		79.88	0.223	-0.252	0.474
24	p	84	71.85	0.308	-0.460	0.768	50	p	252	77.34	1.141	-1.521	2.662
	o		70.61	0.311	-0.462	0.773		o		77.29	1.163	-1.543	2.705
	s		70.31	0.308	-0.469	0.777		s		77.47	1.150	-1.532	2.682
25	p	42	81.11	0.209	-0.280	0.489	51	p	6	78.38	0.237	-0.272	0.510
	o		83.56	0.194	-0.265	0.459		o		78.10	0.227	-0.274	0.500
	s		81.62	0.203	-0.280	0.484		s		78.30	0.234	-0.273	0.507
26	p	6	83.77	0.111	-0.101	0.212	52	p	252	77.75	1.160	-1.516	2.676
	o		86.63	0.108	-0.098	0.206		o		77.46	1.183	-1.550	2.733
	s		85.08	0.104	-0.099	0.203		s		77.47	1.172	-1.541	2.713

	p		78.91	1.097	-1.443	2.540		p		77.64	1.191	-1.570	2.761
53	o	210	78.67	1.099	-1.456	2.555	64	o	252	77.02	1.206	-1.608	2.814
	s		78.80	1.101	-1.448	2.550		s		77.43	1.200	-1.585	2.784
	p		81.24	0.978	-1.255	2.233		p		77.97	1.239	-1.629	2.868
54	o	168	81.24	0.978	-1.255	2.233	65	o	258	77.86	1.250	-1.651	2.901
	s		81.33	0.978	-1.252	2.231		s		77.91	1.246	-1.639	2.885
	p		80.96	0.822	-1.032	1.854		p		78.11	1.299	-1.700	2.999
55	o	126	80.84	0.813	-1.023	1.836	66	o	264	78.77	1.314	-1.702	3.016
	s		80.80	0.817	-1.033	1.849		s		78.51	1.310	-1.705	3.015
	p		81.48	0.607	-0.787	1.393		p		78.29	1.371	-1.770	3.140
56	o	84	81.41	0.596	-0.788	1.384	67	o	270	78.91	1.385	-1.772	3.157
	s		81.50	0.608	-0.787	1.395		s		78.44	1.375	-1.779	3.154
	p		81.54	0.397	-0.523	0.920		p		79.10	1.435	-1.820	3.255
57	o	42	81.42	0.398	-0.512	0.911	68	o	276	78.66	1.459	-1.868	3.327
	s		81.22	0.401	-0.520	0.921		s		78.85	1.448	-1.847	3.295
	p		78.38	0.237	-0.272	0.510		p		78.98	1.529	-1.924	3.453
58	o	6	78.38	0.237	-0.272	0.510	69	o	282	78.97	1.592	-1.974	3.567
	s		77.84	0.236	-0.278	0.514		s		79.04	1.556	-1.952	3.508
	p		79.16	0.323	-0.439	0.762		p		79.36	1.670	-2.050	3.720
59	o	42	79.98	0.310	-0.437	0.747	70	o	288	79.80	1.737	-2.104	3.841
	s		79.62	0.314	-0.437	0.752		s		79.65	1.707	-2.080	3.787
	p		75.98	0.443	-0.662	1.104		p		80.42	1.843	-2.184	4.026
60	o	84	76.14	0.453	-0.660	1.114	71	o	294	80.63	1.911	-2.250	4.161
	s		76.49	0.449	-0.656	1.105		s		80.47	1.878	-2.221	4.099
	p		74.88	0.608	-0.800	1.409		p		81.07	2.069	-2.381	4.451
61	o	126	75.16	0.630	-0.798	1.427	72	o	300	81.34	2.168	-2.455	4.623
	s		74.42	0.619	-0.808	1.428		s		81.13	2.118	-2.424	4.542
	p		72.55	0.800	-1.047	1.847		p		81.46	2.299	-2.582	4.881
62	o	168	73.65	0.805	-1.040	1.846	73	o	306	81.68	2.875	-2.886	5.760
	s		73.12	0.806	-1.041	1.847		s		81.58	2.500	-2.704	5.204
	p		75.58	0.971	-1.272	2.243		1	304	79.09	3.456	-3.561	7.017
63	o	210	76.27	0.999	-1.276	2.275	74	2	295	78.34	4.030	-3.957	7.987
	s		76.09	0.983	-1.280	2.263							







S-ϕ20/50/22.5

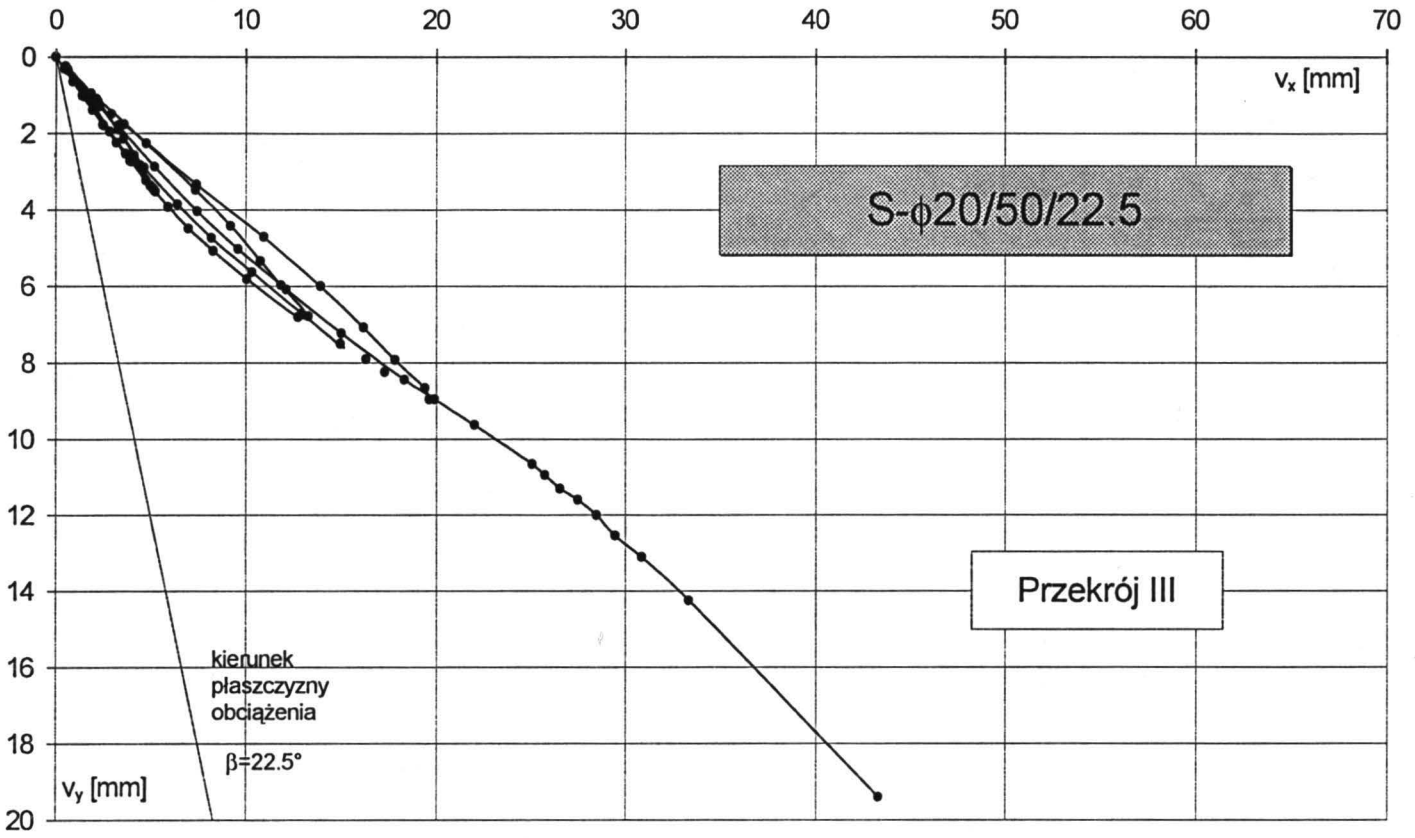
Tablica 11.1
Przemieszczenia osi słupa, kąt skręcenia przekroju α i sieczny kąt orientacji płaszczyzny zginania δ

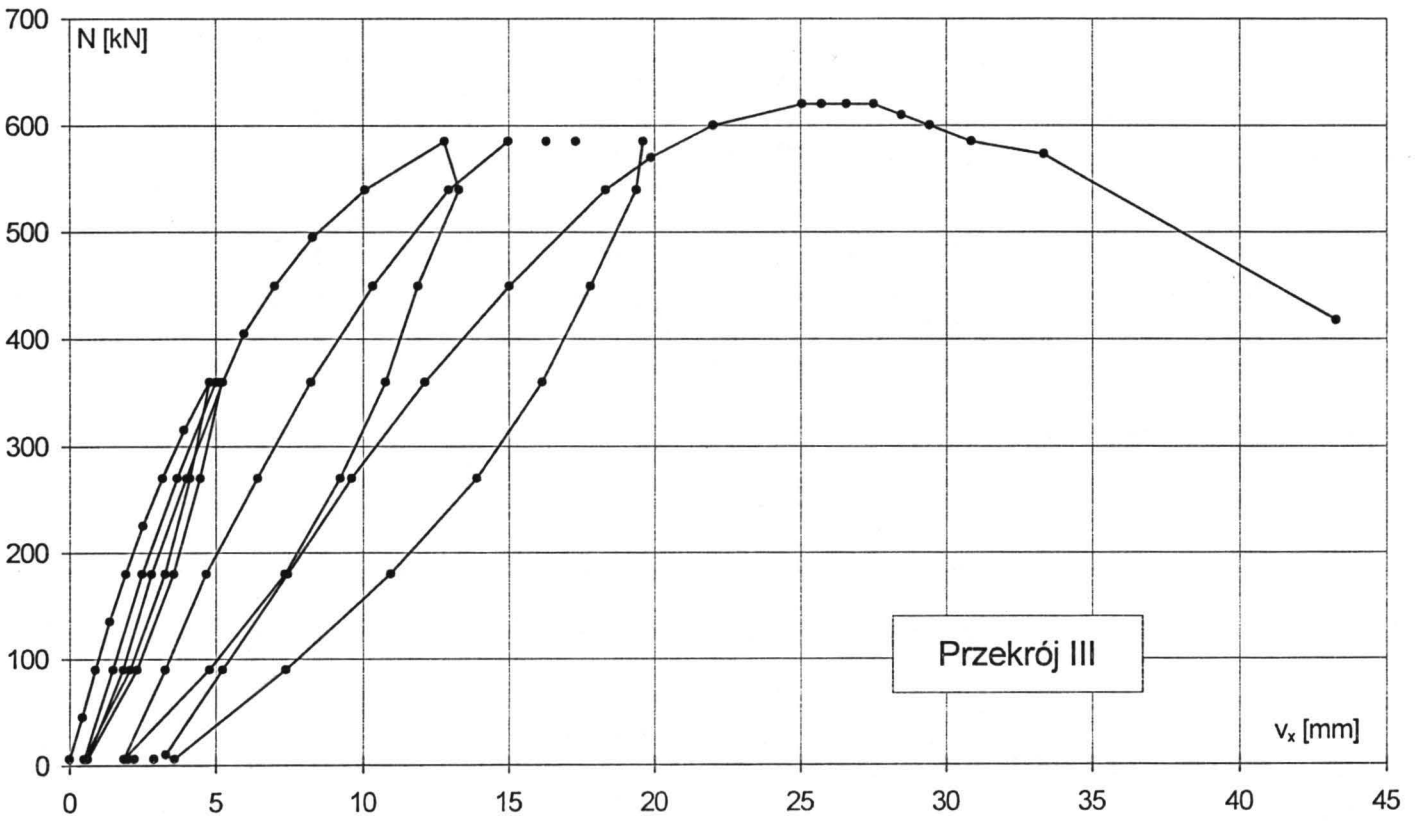
Nr obciążenia	Stan pierwszy ostatni średni	Siła N	Przekrój II				Przekrój III				Przekrój IV			
			v_x	v_y	α	δ	v_x	v_y	α	δ	v_x	v_y	α	δ
		kN	mm	mm	deg	deg	mm	mm	deg	deg	mm	mm	deg	deg
0	p	6	0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00		
	o		0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00		
	s		0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00		
1	p	45	0.40	0.26	0.002	57.43	0.43	0.31	-0.002	54.26	0.39	0.23	0.006	58.88
	o		0.40	0.25	0.015	57.88	0.43	0.32	-0.008	53.40	0.40	0.25	-0.003	57.23
	s		0.39	0.25	0.012	57.14	0.43	0.31	-0.005	54.06	0.38	0.24	0.008	57.88
2	p	90	0.79	0.56	0.018	54.35	0.87	0.64	-0.009	53.73	0.79	0.52	0.006	56.71
	o		0.78	0.53	0.022	55.52	0.86	0.65	-0.010	53.04	0.78	0.52	0.012	56.44
	s		0.78	0.55	0.019	54.76	0.87	0.65	-0.007	53.43	0.79	0.52	0.005	56.45
3	p	135	1.23	0.92	0.009	53.33	1.37	1.01	-0.008	53.61	1.24	0.84	-0.001	55.94
	o		1.23	0.92	0.009	53.33	1.38	1.01	-0.015	53.78	1.24	0.84	-0.001	55.94
	s		1.22	0.89	0.014	53.85	1.36	1.01	-0.009	53.40	1.23	0.83	0.000	55.87
4	p	180	1.70	1.23	0.008	54.06	1.88	1.38	-0.025	53.75	1.68	1.11	0.008	56.54
	o		1.72	1.24	0.017	54.26	1.93	1.40	-0.018	54.09	1.73	1.16	-0.006	56.19
	s		1.72	1.23	0.011	54.41	1.91	1.39	-0.022	53.81	1.72	1.15	-0.005	56.28
5	p	225	2.23	1.60	0.001	54.42	2.46	1.78	-0.027	54.18	2.21	1.47	-0.014	56.37
	o		2.27	1.61	-0.008	54.59	2.51	1.79	-0.032	54.44	2.24	1.48	-0.012	56.56
	s		2.25	1.60	-0.003	54.52	2.50	1.80	-0.033	54.23	2.24	1.48	-0.020	56.44
6	p	270	2.83	1.99	-0.017	54.87	3.13	2.23	-0.046	54.58	2.80	1.84	-0.038	56.71
	o		2.89	2.03	-0.016	54.92	3.20	2.25	-0.054	54.87	2.86	1.85	-0.031	57.14
	s		2.86	2.00	-0.016	55.08	3.17	2.24	-0.050	54.69	2.83	1.84	-0.035	56.93
7	p	315	3.49	2.40	-0.011	55.42	3.87	2.68	-0.059	55.29	3.43	2.17	-0.030	57.62
	o		3.56	2.42	-0.013	55.88	3.95	2.73	-0.065	55.36	3.52	2.21	-0.036	57.84
	s		3.53	2.41	-0.012	55.70	3.92	2.71	-0.066	55.35	3.48	2.19	-0.029	57.76
8	p	360	4.22	2.85	-0.030	56.03	4.69	3.19	-0.097	55.78	4.15	2.58	-0.038	58.14
	o		4.34	2.88	-0.026	56.39	4.84	3.26	-0.098	56.04	4.29	2.63	-0.048	58.45
	s		4.29	2.86	-0.028	56.32	4.77	3.23	-0.091	55.86	4.23	2.61	-0.040	58.35
9	p	270	3.78	2.20	0.018	59.75	4.12	2.57	-0.052	58.04	3.69	2.04	-0.004	61.05
	o		3.76	2.21	0.024	59.55	4.12	2.56	-0.046	58.13	3.68	2.03	-0.002	61.12
	s		3.78	2.21	0.025	59.64	4.12	2.57	-0.048	58.07	3.69	2.04	-0.006	61.11
10	p	180	2.99	1.63	0.027	61.39	3.27	1.92	-0.046	59.64	2.93	1.53	-0.007	62.47
	o		2.97	1.58	0.038	62.00	3.24	1.91	-0.042	59.41	2.91	1.51	-0.003	62.67
	s		2.98	1.61	0.029	61.69	3.25	1.91	-0.041	59.56	2.92	1.51	-0.004	62.68
11	p	90	1.93	0.89	0.039	65.19	2.09	1.10	-0.026	62.23	1.89	0.88	-0.011	65.12
	o		1.90	0.89	0.037	65.00	2.07	1.08	-0.034	62.54	1.87	0.91	-0.042	64.21
	s		1.91	0.88	0.035	65.37	2.08	1.10	-0.034	62.12	1.89	0.88	-0.026	64.88
12	p	6	0.50	0.16	0.032	72.38	0.51	0.23	-0.018	65.64	0.49	0.22	-0.038	65.98
	o		0.49	0.15	0.028	73.50	0.50	0.23	-0.011	65.28	0.48	0.21	-0.036	66.70
	s		0.49	0.14	0.033	74.31	0.50	0.24	-0.018	64.04	0.48	0.21	-0.034	66.45
13	p	90	1.30	0.88	0.014	55.94	1.48	1.03	-0.048	55.19	1.31	0.87	-0.046	56.48
	o		1.30	0.90	0.012	55.37	1.48	1.02	-0.042	55.44	1.33	0.88	-0.055	56.48
	s		1.30	0.89	0.009	55.65	1.48	1.03	-0.047	55.07	1.33	0.88	-0.052	56.42
14	p	180	2.21	1.54	0.002	55.08	2.46	1.77	-0.055	54.38	2.21	1.47	-0.044	56.48
	o		2.23	1.57	-0.001	54.91	2.50	1.76	-0.052	54.86	2.24	1.48	-0.048	56.57
	s		2.23	1.56	0.000	54.96	2.48	1.77	-0.051	54.59	2.23	1.48	-0.050	56.46
15	p	270	3.27	2.21	0.003	55.91	3.64	2.52	-0.061	55.32	3.23	2.03	-0.019	57.87
	o		3.32	2.22	-0.002	56.24	3.70	2.56	-0.063	55.33	3.29	2.07	-0.033	57.85
	s		3.31	2.23	-0.007	55.95	3.68	2.54	-0.063	55.41	3.27	2.05	-0.031	57.86
16	p	360	4.45	2.94	-0.029	56.53	4.94	3.34	-0.090	55.91	4.38	2.70	-0.039	58.32
	o		4.53	2.98	-0.029	56.63	5.02	3.38	-0.101	56.04	4.46	2.73	-0.042	58.53
	s		4.49	2.97	-0.031	56.58	4.99	3.36	-0.096	56.03	4.42	2.70	-0.035	58.56
17	p	6	0.48	0.16	0.017	71.25	0.51	0.30	-0.030	59.27	0.49	0.27	-0.048	61.17
	o		0.48	0.18	0.015	69.17	0.51	0.28	-0.028	61.03	0.48	0.26	-0.047	61.74
	s		0.48	0.17	0.018	69.96	0.50	0.29	-0.030	60.18	0.48	0.26	-0.042	61.27
18	p	360	4.54	3.03	-0.007	56.32	5.09	3.40	-0.096	56.24	4.51	2.76	-0.043	58.56
	o		4.59	3.03	-0.012	56.55	5.13	3.45	-0.098	56.12	4.55	2.76	-0.034	58.73
	s		4.57	3.03	-0.010	56.46	5.12	3.44	-0.099	56.13	4.53	2.76	-0.036	58.67
19	p	6	0.47	0.20	0.029	66.71	0.53	0.32	-0.041	58.73	0.49	0.27	-0.037	61.12
	o		0.48	0.21	0.034	66.89	0.51	0.29	-0.024	60.09	0.49	0.27	-0.048	61.17
	s		0.48	0.20	0.032	67.75	0.51	0.31	-0.035	58.82	0.49	0.27	-0.044	61.08
20	p	360	4.60	3.04	-0.008	56.59	5.14	3.46	-0.088	56.07	4.57	2.77	-0.031	58.73
	o		4.63	3.07	-0.013	56.46	5.17	3.46	-0.096	56.19	4.58	2.78	-0.026	58.77
	s		4.62	3.05	-0.009	56.51	5.16	3.46	-0.097	56.15	4.57	2.78	-0.029	58.70
21	p	6	0.53	0.20	0.042	68.79	0.59	0.35	-0.036	59.11	0.57	0.34	-0.073	59.01
	o		0.50	0.21	0.032	67.36	0.54	0.31	-0.034	60.67	0.52	0.28	-0.052	61.35
	s		0.51	0.20	0.035	68.51	0.56	0.32	-0.037	59.91	0.53	0.30	-0.057	60.76
22	p	360	4.61	3.04	-0.003	56.62	5.16	3.47	-0.097	56.07	4.57	2.77	-0.031	58.73
	o		4.65	3.07	-0.004	56.53	5.23	3.50	-0.105	56.23	4.63	2.82	-0.047	58.65
	s		4.64	3.06	-0.007	56.55	5.20	3.49	-0.100	56.16	4.60	2.80	-0.035	58.70
23	p	270	4.03	2.43	0.030	58.86	4.45	2.81	-0.078	57.71	3.95	2.22	-0.006	60.75
	o		4.04	2.44	0.018	58.81	4.45	2.81	-0.078	57.71	3.97	2.25	-0.016	60.50
	s		4.03	2.44	0.025	58.85	4.45	2.82	-0.076	57.67	3.97	2.24	-0.017	60.59
24	p	180	3.23	1.83	0.032	60.46	3.55	2.13	-0.064	58.97	3.17	1.70	-0.019	61.86
	o		3.23	1.84	0.026	60.33	3.56	2.13	-0.071	59.03	3.18	1.71	-0.033	61.77
	s		3.22	1.82	0.032	60.53	3.55	2.14	-0.069	58.94	3.18	1.70	-0.026	61.83
25	p	90	2.09	1.07	0.042	62.91	2.32	1.30	-0.058	60.79	2.09	1.05	-0.043	63.23
	o		2.06	1.05	0.035	62.94	2.30	1.27	-0.059	60.96	2.07	1.04	-0.046	63.30
	s		2.07	1.05	0.041	63.19	2.30	1.29	-0.056	60.80	2.08	1.05	-0.048	63.17

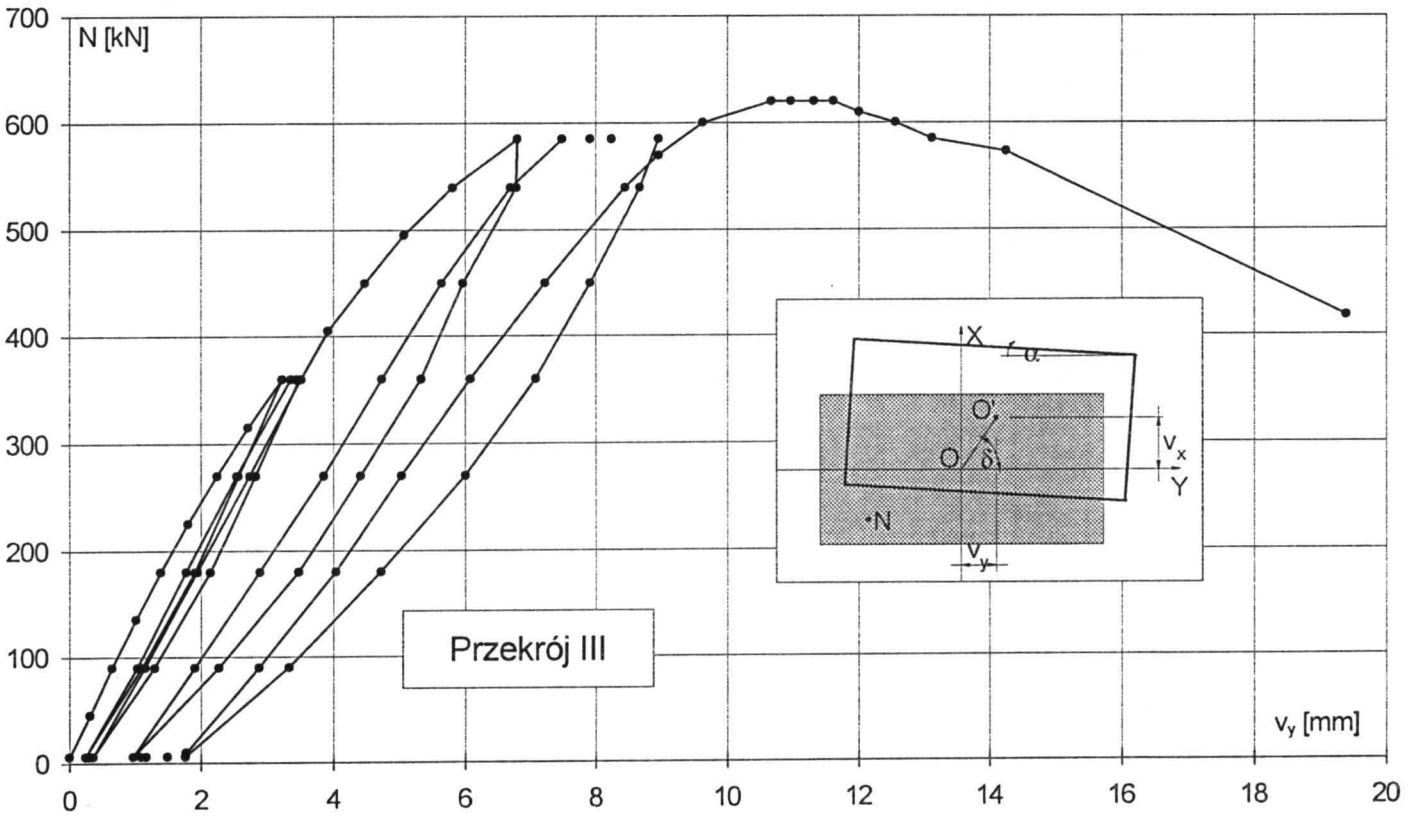
26	p	6	0.57	0.25	0.028	66.38	0.63	0.38	-0.041	58.92	0.59	0.34	-0.069	59.98
	o		0.54	0.24	0.032	66.59	0.62	0.35	-0.044	60.08	0.57	0.32	-0.066	60.88
	s		0.56	0.24	0.030	66.65	0.61	0.36	-0.041	59.53	0.58	0.32	-0.058	60.85
27	p	90	1.62	0.94	0.036	59.85	1.82	1.15	-0.057	57.67	1.63	0.96	-0.051	59.61
	o		1.62	0.95	0.036	59.50	1.83	1.15	-0.058	57.88	1.63	0.97	-0.057	59.34
	s		1.62	0.95	0.037	59.70	1.82	1.15	-0.058	57.81	1.63	0.95	-0.051	59.65
28	p	180	2.46	1.71	0.011	55.32	2.80	1.93	-0.068	55.48	2.47	1.59	-0.047	57.32
	o		2.50	1.73	0.006	55.32	2.81	1.94	-0.069	55.41	2.48	1.59	-0.042	57.40
	s		2.49	1.71	0.010	55.50	2.81	1.94	-0.071	55.31	2.49	1.61	-0.051	57.13
29	p	270	3.52	2.39	0.009	55.82	3.96	2.71	-0.082	55.63	3.49	2.19	-0.037	57.91
	o		3.57	2.43	0.002	55.76	4.02	2.74	-0.089	55.74	3.54	2.22	-0.044	57.84
	s		3.54	2.40	0.007	55.89	3.99	2.73	-0.085	55.61	3.52	2.21	-0.039	57.92
30	p	360	4.63	3.05	0.000	56.61	5.18	3.49	-0.100	56.00	4.59	2.80	-0.035	58.63
	o		4.68	3.08	-0.001	56.64	5.24	3.52	-0.102	56.11	4.63	2.81	-0.028	58.74
	s		4.66	3.08	-0.006	56.52	5.23	3.51	-0.101	56.14	4.62	2.82	-0.036	58.64
31	p	405	5.26	3.48	-0.014	56.53	5.89	3.90	-0.101	56.50	5.22	3.15	-0.036	58.91
	o		5.35	3.52	-0.026	56.69	5.99	3.93	-0.100	56.71	5.32	3.18	-0.034	59.12
	s		5.31	3.48	-0.015	56.72	5.94	3.92	-0.105	56.57	5.27	3.17	-0.036	59.01
32	p	450	6.17	3.92	-0.025	57.57	6.92	4.45	-0.124	57.25	6.15	3.58	-0.045	59.80
	o		6.33	3.98	-0.027	57.88	7.07	4.51	-0.118	57.47	6.28	3.62	-0.022	60.09
	s		6.26	3.96	-0.022	57.73	7.01	4.48	-0.121	57.42	6.23	3.61	-0.032	59.93
33	p	495	7.26	4.43	-0.023	58.64	8.13	5.00	-0.132	58.40	7.25	4.05	-0.035	60.83
	o		7.55	4.50	-0.025	59.20	8.43	5.13	-0.132	58.71	7.53	4.14	-0.037	61.17
	s		7.43	4.47	-0.024	58.96	8.30	5.07	-0.133	58.56	7.40	4.09	-0.027	61.07
34	p	540	8.76	5.04	-0.020	60.09	9.80	5.72	-0.145	59.74	8.74	4.60	-0.023	62.25
	o		9.20	5.16	-0.016	60.75	10.27	5.88	-0.139	60.22	9.18	4.72	-0.016	62.79
	s		9.01	5.11	-0.019	60.45	10.07	5.81	-0.144	60.02	9.00	4.68	-0.027	62.54
35	p	585	10.95	5.79	0.009	62.12	12.25	6.63	-0.152	61.57	10.91	5.28	-0.001	64.18
	o		11.73	5.99	0.022	62.96	13.16	6.93	-0.159	62.24	11.72	5.50	-0.017	64.88
	s		11.39	5.91	0.013	62.57	12.77	6.80	-0.159	61.96	11.37	5.41	-0.017	64.55
36	p	540	11.89	5.86	0.049	63.78	13.29	6.78	-0.131	62.98	11.86	5.36	0.003	65.66
	o		11.89	5.85	0.055	63.81	13.29	6.77	-0.136	63.01	11.84	5.34	0.018	65.72
	s		11.90	5.86	0.047	63.79	13.29	6.78	-0.136	62.99	11.85	5.35	0.011	65.70
37	p	450	10.64	5.10	0.056	64.38	11.86	5.97	-0.117	63.28	10.62	4.71	0.027	66.10
	o		10.63	5.10	0.063	64.36	11.86	5.97	-0.117	63.28	10.62	4.71	0.022	66.08
	s		10.63	5.11	0.059	64.34	11.87	5.97	-0.119	63.29	10.62	4.71	0.020	66.10
38	p	360	9.70	4.57	0.046	64.78	10.78	5.33	-0.111	63.70	9.68	4.21	0.013	66.50
	o		9.67	4.55	0.049	64.78	10.77	5.33	-0.117	63.68	9.66	4.23	-0.011	66.37
	s		9.68	4.56	0.050	64.76	10.78	5.33	-0.111	63.70	9.67	4.20	0.015	66.53
39	p	270	8.30	3.82	0.036	65.28	9.25	4.42	-0.091	64.46	8.28	3.51	-0.009	67.02
	o		8.26	3.81	0.030	65.26	9.18	4.39	-0.082	64.42	8.22	3.47	0.005	67.09
	s		8.28	3.82	0.029	65.21	9.22	4.41	-0.087	64.46	8.24	3.49	-0.005	67.04
40	p	180	6.68	3.01	0.007	65.71	7.41	3.49	-0.120	64.76	6.57	2.68	-0.013	67.79
	o		6.60	2.97	0.007	65.75	7.33	3.45	-0.121	64.77	6.51	2.67	-0.030	67.72
	s		6.63	2.98	0.004	65.78	7.36	3.48	-0.124	64.69	6.54	2.68	-0.025	67.73
41	p	90	4.37	1.92	-0.022	66.25	4.82	2.30	-0.140	64.52	4.29	1.75	-0.062	67.80
	o		4.27	1.91	-0.018	65.94	4.73	2.24	-0.134	64.69	4.21	1.72	-0.070	67.75
	s		4.32	1.91	-0.020	66.10	4.77	2.27	-0.139	64.59	4.24	1.73	-0.061	67.84
42	p	6	1.69	0.77	-0.033	65.43	1.89	0.99	-0.130	62.34	1.71	0.81	-0.115	64.63
	o		1.59	0.75	-0.034	64.89	1.80	0.95	-0.136	62.21	1.63	0.77	-0.105	64.65
	s		1.64	0.76	-0.032	65.06	1.85	0.97	-0.134	62.27	1.67	0.80	-0.113	64.47
43	p	90	2.87	1.65	-0.053	60.08	3.26	1.91	-0.156	59.69	2.89	1.54	-0.112	61.97
	o		2.89	1.67	-0.057	59.91	3.28	1.91	-0.158	59.81	2.90	1.57	-0.135	61.63
	s		2.88	1.66	-0.057	60.05	3.27	1.91	-0.162	59.78	2.89	1.55	-0.122	61.82
44	p	180	4.10	2.54	-0.072	58.22	4.65	2.89	-0.183	58.16	4.10	2.33	-0.131	60.45
	o		4.13	2.56	-0.076	58.25	4.68	2.88	-0.185	58.37	4.11	2.31	-0.112	60.71
	s		4.11	2.53	-0.074	58.37	4.66	2.89	-0.183	58.25	4.12	2.32	-0.125	60.62
45	p	270	5.70	3.39	-0.077	59.27	6.40	3.86	-0.185	58.92	5.68	3.08	-0.103	61.49
	o		5.69	3.41	-0.074	59.09	6.42	3.84	-0.179	59.14	5.69	3.10	-0.112	61.47
	s		5.69	3.39	-0.073	59.20	6.41	3.85	-0.182	59.03	5.68	3.08	-0.102	61.52
46	p	360	7.29	4.15	-0.047	60.33	8.17	4.71	-0.173	60.02	7.27	3.78	-0.059	62.55
	o		7.36	4.15	-0.047	60.56	8.25	4.75	-0.177	60.04	7.35	3.81	-0.068	62.62
	s		7.33	4.16	-0.051	60.43	8.22	4.74	-0.176	60.05	7.32	3.80	-0.067	62.57
47	p	450	9.11	4.90	-0.012	61.70	10.20	5.59	-0.148	61.25	9.09	4.49	-0.017	63.74
	o		9.30	4.96	-0.017	61.92	10.43	5.68	-0.157	61.42	9.30	4.57	-0.048	63.86
	s		9.22	4.94	-0.013	61.81	10.34	5.64	-0.155	61.39	9.21	4.52	-0.031	63.86
48	p	540	11.40	5.77	0.013	63.15	12.77	6.66	-0.162	62.44	11.37	5.29	-0.016	65.05
	o		11.64	5.84	0.021	63.33	13.05	6.73	-0.167	62.71	11.60	5.34	-0.017	65.28
	s		11.53	5.81	0.016	63.24	12.93	6.70	-0.162	62.62	11.51	5.32	-0.017	65.19
49	p	585	13.11	6.40	0.020	63.96	14.71	7.42	-0.195	63.24	13.06	5.85	-0.035	65.87
	o		13.51	6.56	0.011	64.11	15.16	7.55	-0.192	63.51	13.45	5.93	-0.028	66.18
	s		13.33	6.49	0.019	64.05	14.96	7.49	-0.189	63.39	13.27	5.90	-0.028	66.05
50	p	6	1.80	0.86	-0.065	64.53	2.03	1.10	-0.174	61.59	1.82	0.90	-0.145	63.60
	o		1.77	0.87	-0.070	63.82	1.99	1.06	-0.167	61.84	1.77	0.88	-0.145	63.67
	s		1.79	0.87	-0.063	64.10	2.02	1.09	-0.174	61.72	1.80	0.90	-0.151	63.46
51	p	585	14.27	6.75	0.030	64.69	16.00	7.82	-0.203	63.95	14.20	6.13	-0.031	66.64
	o		14.72	6.88	0.027	64.94	16.52	7.99	-0.203	64.19	14.67	6.28	-0.048	66.84
	s		14.52	6.83	0.027	64.81	16.29	7.91	-0.202	64.10	14.46	6.21	-0.038	66.75
52	p	6	2.01	0.96	-0.065	64.47	2.27	1.19	-0.179	62.36	2.02	0.97	-0.150	64.27
	o		1.93	0.92	-0.066	64.57	2.17	1.13	-0.172	62.37	1.93	0.93	-0.145	64.17
	s		1.96	0.94	-0.065	64.52	2.21	1.17	-0.175	62.21	1.97	0.96	-0.153	64.02
53	p	585	15.15	7.02	0.023	65.13	16.98	8.14	-0.213	64.40	15.07	6.37	-0.042	67.08
	o		15.63	7.20	0.021	65.27	17.55	8.31	-0.223	64.66	15.58	6.52	-0.044	67.29
	s		15.42	7.11	0.025	65.25	17.30	8.24	-0.220	64.52	15.35	6.45	-0.040	67.20
54	p	6	2.58	1.22	-0.085	64.69	2.93	1.51	-0.209	62.76	2.59	1.22	-0.178	64.77
	o		2.51	1.22	-0.085	64.10	2.86	1.47	-0.205	62.79	2.52	1.19	-0.176	64.71
	s		2.55	1.22	-0.088	64.36	2.89	1.49	-0.206	62.75	2.54	1.20	-0.172	64.76
55	p	585	17.29	7.67	0.031	66.08	19.39	8.89	-0.233	65.36	17.22	6.92	-0.033	68.09
	o		17.66	7.76	0.041	66.27	19.81	8.99	-0.224	65.58	17.62	7.04	-0.041	68.22
	s		17.49	7.71	0.034	66.20	19.61	8.95	-0.233	65.47	17.42	6.98	-0.031	68.18
56	p	540	17.35	7.37	0.081	66.98	19.38	8.67	-0.193	65.89	17.24	6.72	-0.010	68.70
	o		17.35	7.39	0.079	66.93	19.38	8.67	-0.193	65.89	17.26	6.73	-0.018	68.69
	s		17.36	7.39	0.077	66.93	19.38	8.67	-0.195	65.90	17.25	6.71	-0.001	68.74
57	p	450	15.95	6.74	0.084	67.11	17.82	7.93	-0.185	66.02	15.83	6.10	0.009	68.92
	o		15.94	6.73	0.086	67.13	17.81	7.93	-0.178	66.01	15.83	6.09	0.011	68.95
	s		15.94	6.73	0.087	67.10	17.81	7.92	-0.180	66.03	15.82	6.08	0.019	68.96
58	p	360	14.46	5.99	0.095	67.51	16.15	7.09	-0.159	66.32	14.35	5.42	0.016	69.30
	o		14.45	5.99	0.101	67.51	16.14	7.08	-0.164	66.31	14.32	5.39	0.035	69.38
	s		14.46	6.00	0.097	67.47	16.15	7.08	-0.160	66.33	14.34	5.41	0.024	69.34
59	p	270	12.51	5.09	0.095	67.84	13.94	6.02	-0.144	66.65	12.37	4.61	0.017	69.57
	o		12.44	5.09	0.089	67.74	13.89	5.99	-0.149	66.66	12.30	4.59	0.012	69.53
	s		12.47	5.09	0.090	67.79	13.90	6.00	-0.141	66.65	12.34	4.61	0.011	69.52
60	p	180	9.87	4.02	0.052	67.82	10.99	4.75	-0.151	66.60	9.77	3.68	-0.041	69.37
	o		9.78	3.99	0.051	67.79	10.89	4.71	-0.157	66.60	9.67	3.63	-0.022	69.43
	s		9.83	4.02	0.042	67.74	10.94	4.72	-0.152	66.64	9.71	3.65	-0.026	69.41

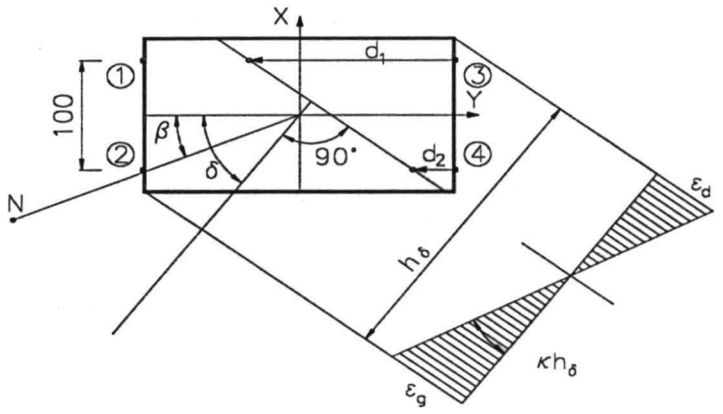
61	p	90	6.59	2.81	-0.036	66.93	7.40	3.35	-0.212	65.63	6.49	2.54	-0.083	68.65
	o		6.58	2.82	-0.037	66.84	7.39	3.33	-0.203	65.74	6.50	2.53	-0.095	68.75
	s		6.60	2.83	-0.041	66.81	7.39	3.33	-0.208	65.75	6.49	2.53	-0.086	68.73
62	p	6	3.25	1.48	-0.081	65.56	3.68	1.81	-0.209	63.78	3.23	1.44	-0.174	66.00
	o		3.11	1.44	-0.077	65.23	3.50	1.72	-0.204	63.82	3.05	1.36	-0.151	65.96
	s		3.17	1.46	-0.079	65.30	3.57	1.76	-0.204	63.82	3.13	1.39	-0.158	66.06
63	p	10*	2.82	1.53	-0.097	61.58	3.28	1.77	-0.220	61.68	2.83	1.42	-0.163	63.33
	o		2.84	1.53	-0.098	61.68	3.30	1.79	-0.224	61.51	2.86	1.46	-0.180	63.02
	s		2.83	1.53	-0.098	61.61	3.28	1.78	-0.225	61.58	2.85	1.44	-0.177	63.21
64	p	90	4.57	2.52	-0.107	61.13	5.21	2.86	-0.232	61.20	4.55	2.26	-0.155	63.56
	o		4.58	2.49	-0.105	61.44	5.22	2.86	-0.233	61.27	4.56	2.25	-0.155	63.70
	s		4.58	2.50	-0.105	61.37	5.22	2.88	-0.238	61.17	4.56	2.27	-0.165	63.56
65	p	180	6.50	3.49	-0.085	61.77	7.37	3.99	-0.223	61.58	6.48	3.15	-0.116	64.08
	o		6.62	3.52	-0.086	62.00	7.49	4.05	-0.227	61.58	6.60	3.21	-0.144	64.05
	s		6.58	3.52	-0.089	61.89	7.44	4.03	-0.227	61.59	6.56	3.17	-0.124	64.17
66	p	270	8.46	4.38	-0.063	62.64	9.52	4.99	-0.208	62.34	8.43	3.97	-0.084	64.81
	o		8.59	4.40	-0.053	62.87	9.67	5.06	-0.203	62.41	8.58	4.01	-0.094	64.94
	s		8.54	4.40	-0.057	62.72	9.61	5.03	-0.203	62.36	8.52	4.00	-0.089	64.85
67	p	360	10.68	5.23	-0.004	63.91	12.00	6.04	-0.177	63.27	10.66	4.78	-0.050	65.83
	o		10.84	5.30	-0.001	63.93	12.20	6.10	-0.186	63.44	10.80	4.81	-0.039	66.01
	s		10.78	5.28	-0.003	63.92	12.12	6.08	-0.184	63.38	10.75	4.81	-0.049	65.90
68	p	450	13.28	6.19	0.021	64.98	14.92	7.19	-0.198	64.25	13.18	5.59	-0.022	67.00
	o		13.41	6.23	0.029	65.10	15.08	7.25	-0.206	64.33	13.34	5.65	-0.035	67.05
	s		13.35	6.22	0.027	65.03	15.01	7.22	-0.200	64.31	13.27	5.63	-0.032	67.01
69	p	540	16.11	7.19	0.034	65.94	18.07	8.36	-0.229	65.16	15.99	6.49	-0.016	67.90
	o		16.49	7.29	0.032	66.13	18.51	8.49	-0.236	65.37	16.41	6.61	-0.046	68.06
	s		16.34	7.25	0.034	66.06	18.34	8.44	-0.234	65.29	16.25	6.57	-0.039	67.98
70	p	570	17.54	7.66	0.039	66.41	19.68	8.89	-0.246	65.68	17.44	6.89	-0.018	68.44
	o		17.86	7.76	0.031	66.51	20.05	8.98	-0.237	65.87	17.79	6.98	-0.032	68.57
	s		17.71	7.71	0.034	66.47	19.88	8.95	-0.243	65.77	17.64	6.96	-0.032	68.48
71	p	600	18.93	8.08	0.040	66.89	21.26	9.40	-0.240	66.14	18.87	7.31	-0.045	68.83
	o		20.14	8.46	0.044	67.21	22.64	9.83	-0.246	66.54	20.05	7.58	-0.020	69.30
	s		19.59	8.28	0.042	67.09	22.00	9.63	-0.242	66.36	19.50	7.44	-0.017	69.12
72	1	620	22.30	9.13	0.058	67.73	25.06	10.67	-0.229	66.95	22.12	8.18	0.036	69.70
	2	620	22.90	9.36	0.072	67.77	25.72	10.96	-0.222	66.91	22.64	8.43	0.048	69.57
	3	620	23.64	9.65	0.071	67.79	26.56	11.31	-0.229	66.94	23.35	8.72	0.045	69.52
	4	620	24.48	9.90	0.084	67.98	27.50	11.61	-0.228	67.11	24.14	8.97	0.065	69.61
	5	610	25.35	10.24	0.092	67.99	28.46	12.00	-0.232	67.13	24.92	9.33	0.074	69.47
	6	600	26.27	10.66	0.115	67.91	29.44	12.56	-0.215	66.90	25.71	9.86	0.107	69.02
	7	585	27.56	11.09	0.136	68.08	30.85	13.12	-0.206	66.95	26.86	10.36	0.141	68.90
	8	573	29.65	11.91	0.164	68.12	33.33	14.25	-0.195	66.85	28.72	11.29	0.167	68.54
	9	418	37.17	15.56	0.230	67.28	43.28	19.39	-0.003	65.86	34.27	15.19	0.341	66.10

*) zmiana zakresu prasy - do 2000kN


S-ϕ20/50/22.5
Przekrój III
kierunek
płaszczyzny
obciążenia
β=22.5°
v_x [mm]
v_y [mm]


N [kN]
Przekrój III
v_x [mm]

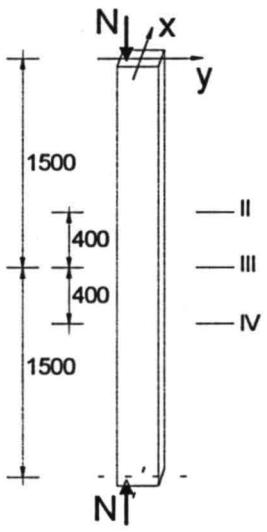

N [kN]
Przekrój III
v_y [mm]
X
α
O'
O
δ
v_x
Y
N
v_y

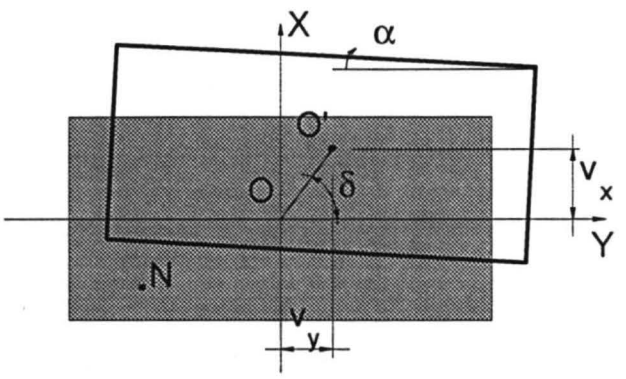


Tablica 11.2
Odkształcenia, krzywizna i położenie osi obojętnej w przekroju słupa

Nr obciążenia	Stan pierwszy ostatni średni	Siła N	Wielkości uśrednione								Wielkości lokalne			
			r_1	δ	d_1	d_2	r_2	ε_d	ε_g	κh_δ	δ	ε_d	ε_g	κh_δ
		kN	-	deg	mm	mm	-	‰	‰	‰	deg	‰	‰	‰
1	p	45	0.9510	74.30	113.0	-242.3	0.9563	0.030	-0.105	0.135	39.61	0.016	-0.110	0.126
	o		0.9427	74.20	107.7	-245.4	0.9506	0.029	-0.106	0.135	28.45	0.019	-0.113	0.132
	s		0.9476	74.10	117.8	-233.6	0.9532	0.031	-0.106	0.137	48.69	0.022	-0.102	0.124
2	p	90	0.9996	71.20	69.0	-224.3	0.9410	0.053	-0.198	0.251	52.43	0.049	-0.201	0.250
	o		0.9996	71.20	73.6	-219.4	0.9439	0.055	-0.198	0.253	52.43	0.049	-0.201	0.250
	s		0.9996	71.10	69.3	-223.1	0.9431	0.054	-0.200	0.254	49.78	0.045	-0.205	0.250
3	p	135	0.9806	60.80	14.2	-164.3	0.9596	0.057	-0.298	0.356	45.83	0.066	-0.324	0.390
	o		0.9760	58.90	11.4	-154.3	0.9566	0.056	-0.297	0.353	52.91	0.072	-0.306	0.379
	s		0.9786	59.80	13.1	-158.9	0.9587	0.057	-0.298	0.354	48.69	0.067	-0.318	0.385
4	p	180	0.9735	54.80	4.3	-137.5	0.9623	0.067	-0.411	0.477	54.30	0.106	-0.410	0.517
	o		0.9735	55.50	3.0	-142.4	0.9616	0.067	-0.420	0.487	51.78	0.097	-0.425	0.522
	s		0.9727	54.70	2.8	-138.5	0.9615	0.066	-0.416	0.482	50.61	0.100	-0.429	0.528
5	p	225	0.9720	53.60	1.5	-134.1	0.9620	0.078	-0.508	0.586	52.06	0.133	-0.542	0.675
	o		0.9753	55.10	2.7	-140.9	0.9650	0.080	-0.513	0.593	52.06	0.133	-0.542	0.675
	s		0.9742	54.60	0.7	-139.9	0.9645	0.077	-0.511	0.589	51.64	0.133	-0.550	0.683
6	p	270	0.9742	50.40	1.7	-119.2	0.9673	0.090	-0.622	0.712	52.15	0.168	-0.683	0.852
	o		0.9763	50.30	2.4	-118.1	0.9700	0.091	-0.628	0.719	52.86	0.179	-0.682	0.861
	s		0.9758	50.30	2.7	-117.6	0.9692	0.091	-0.625	0.716	52.71	0.177	-0.685	0.862
7	p	315	0.9813	49.80	13.4	-104.8	0.9743	0.128	-0.754	0.882	55.16	0.234	-0.818	1.051
	o		0.9822	50.60	13.5	-108.4	0.9757	0.130	-0.769	0.899	54.49	0.235	-0.831	1.066
	s		0.9816	50.20	12.9	-107.0	0.9748	0.128	-0.761	0.888	55.12	0.237	-0.821	1.058
8	p	360	0.9879	53.90	25.1	-112.1	0.9823	0.178	-0.897	1.075	54.67	0.294	-0.959	1.252
	o		0.9877	54.10	25.2	-112.8	0.9819	0.184	-0.922	1.105	55.01	0.304	-0.981	1.285
	s		0.9878	54.00	25.4	-112.3	0.9820	0.182	-0.912	1.094	54.61	0.296	-0.979	1.275
30	p	360	1.0000	52.00	-2.3	-130.5	1.0000	0.122	-1.269	1.391	55.68	0.361	-1.072	1.433
	o		0.9999	51.70	-2.6	-129.3	0.9998	0.124	-1.280	1.404	55.68	0.361	-1.072	1.433
	s		0.9999	51.80	-2.7	-129.9	0.9999	0.123	-1.277	1.400	55.40	0.360	-1.080	1.440
31	p	405	0.9990	52.90	4.0	-128.2	0.9989	0.164	-1.374	1.538	55.34	0.409	-1.201	1.610
	o		0.9991	53.20	5.5	-128.1	0.9989	0.171	-1.384	1.554	57.12	0.426	-1.206	1.633
	s		0.9991	53.10	4.8	-128.4	0.9989	0.167	-1.379	1.546	55.95	0.413	-1.206	1.619
32	p	450	0.9995	52.60	11.8	-119.2	0.9994	0.212	-1.539	1.751	56.49	0.486	-1.371	1.858
	o		0.9995	52.90	12.2	-120.2	0.9994	0.217	-1.554	1.771	58.00	0.504	-1.376	1.880
	s		0.9995	52.90	12.0	-120.1	0.9994	0.215	-1.549	1.764	57.48	0.497	-1.372	1.868
33	p	495	0.9993	55.20	26.3	-117.9	0.9991	0.309	-1.717	2.026	58.66	0.593	-1.534	2.127
	o		0.9994	56.10	30.5	-118.3	0.9991	0.337	-1.754	2.091	57.80	0.609	-1.596	2.205
	s		0.9994	55.80	29.4	-117.9	0.9992	0.328	-1.738	2.065	59.25	0.609	-1.556	2.165
34	p	540	0.9990	58.30	45.8	-116.0	0.9986	0.455	-1.928	2.384	61.38	0.751	-1.759	2.510
	o		0.9989	58.90	49.3	-116.3	0.9983	0.487	-1.977	2.463	61.58	0.796	-1.814	2.610
	s		0.9990	58.60	48.1	-116.0	0.9985	0.476	-1.959	2.434	61.27	0.775	-1.798	2.573
35	p	585	0.9996	60.00	64.3	-108.9	0.9993	0.640	-2.231	2.870	63.81	0.997	-2.057	3.054
	o		0.9996	60.90	70.9	-108.7	0.9994	0.710	-2.329	3.039	63.16	1.069	-2.187	3.255
	s		0.9996	60.50	67.8	-108.9	0.9993	0.679	-2.290	2.969	63.84	1.036	-2.120	3.156
55	p	585	0.9999	63.70	89.6	-112.6	0.9998	1.103	-3.161	4.264	69.44	1.795	-2.777	4.571
	o		0.9999	63.70	90.9	-111.7	0.9998	1.127	-3.191	4.318	70.37	1.851	-2.784	4.635
	s		0.9999	63.70	90.5	-111.9	0.9998	1.118	-3.175	4.292	70.07	1.829	-2.777	4.605
63	p	10*	0.7485	56.90	-98.8	-252.1	0.8729	-0.136	-1.172	1.036	69.75	0.355	-0.594	0.949
	o		0.7448	56.80	-100.6	-253.3	0.8716	-0.140	-1.170	1.030	67.63	0.361	-0.599	0.960
	s		0.7445	56.80	-100.8	-253.9	0.8716	-0.140	-1.171	1.032	68.60	0.359	-0.596	0.955
64	p	90	0.9279	56.20	-49.7	-199.1	0.9542	-0.042	-1.353	1.311	69.30	0.496	-0.837	1.333
	o		0.9278	56.30	-49.2	-198.9	0.9540	-0.041	-1.354	1.314	68.04	0.488	-0.865	1.353
	s		0.9266	56.20	-50.1	-199.7	0.9535	-0.043	-1.354	1.311	67.28	0.487	-0.868	1.355
65	p	180	0.9898	57.80	-2.7	-161.4	0.9903	0.141	-1.650	1.790	67.42	0.664	-1.178	1.843
	o		0.9903	57.80	-2.6	-161.6	0.9907	0.142	-1.656	1.798	65.71	0.671	-1.221	1.892
	s		0.9901	57.80	-2.2	-161.2	0.9906	0.143	-1.654	1.797	66.58	0.670	-1.205	1.875
66	p	270	0.9972	58.90	23.9	-141.5	0.9966	0.310	-1.953	2.263	66.74	0.853	-1.527	2.380
	o		0.9972	59.00	24.8	-141.5	0.9966	0.316	-1.966	2.282	65.71	0.846	-1.568	2.415
	s		0.9972	59.00	24.6	-141.9	0.9966	0.315	-1.962	2.277	66.37	0.851	-1.546	2.397
67	p	360	0.9988	60.60	45.8	-131.9	0.9984	0.507	-2.299	2.807	67.14	1.069	-1.880	2.949
	o		0.9990	60.70	46.8	-131.6	0.9986	0.518	-2.316	2.834	67.94	1.097	-1.884	2.981
	s		0.9989	60.70	46.5	-131.7	0.9985	0.515	-2.310	2.824	67.28	1.076	-1.891	2.967
68	p	450	0.9996	62.10	65.3	-123.8	0.9993	0.739	-2.666	3.405	68.43	1.344	-2.243	3.587
	o		0.9995	62.20	65.6	-124.0	0.9993	0.745	-2.678	3.423	68.04	1.347	-2.269	3.616
	s		0.9995	62.20	65.7	-124.0	0.9993	0.744	-2.673	3.417	68.28	1.354	-2.253	3.606
69	p	540	0.9998	63.40	80.5	-119.5	0.9996	0.972	-3.029	4.001	69.88	1.670	-2.596	4.266
	o		0.9998	63.70	81.5	-120.9	0.9997	0.993	-3.073	4.066	69.57	1.718	-2.654	4.372
	s		0.9998	63.60	81.3	-120.0	0.9997	0.986	-3.056	4.042	69.83	1.701	-2.626	4.326
70	p	570	0.9999	64.20	87.1	-119.7	0.9997	1.084	-3.198	4.283	70.66	1.848	-2.757	4.605
	o		0.9999	64.30	88.8	-118.8	0.9997	1.113	-3.234	4.347	70.87	1.890	-2.786	4.676
	s		0.9999	64.20	87.9	-119.3	0.9997	1.098	-3.218	4.316	70.69	1.868	-2.780	4.648
71	p	600	0.9999	64.50	93.5	-116.4	0.9999	1.204	-3.363	4.567	71.74	2.033	-2.867	4.900
	o		1.0000	64.90	100.1	-113.2	0.9999	1.314	-3.479	4.793	73.66	2.208	-2.861	5.069
	s		1.0000	64.70	97.4	-114.4	0.9999	1.266	-3.426	4.692	72.83	2.134	-2.863	4.997
72	1	620	0.9999	65.50	110.2	-109.2	0.9998	1.478	-3.629	5.108	75.53	2.554	-2.962	5.515
	2	620	0.9998	65.80	113.5	-109.0	0.9995	1.520	-3.653	5.173	76.11	2.654	-2.977	5.631
	3	620	0.9996	66.00	117.3	-107.1	0.9991	1.574	-3.678	5.252	76.61	2.777	-3.003	5.780
	4	620	0.9994	66.20	121.3	-105.5	0.9986	1.631	-3.705	5.336	77.51	2.915	-3.007	5.922
	5	610	0.9991	66.40	125.4	-103.8	0.9980	1.691	-3.733	5.424	78.63	3.069	-3.003	6.071
	6	600	0.9988	66.70	130.0	-102.4	0.9971	1.762	-3.765	5.527	79.90	3.283	-2.988	6.272
	7	585	0.9983	67.00	134.7	-100.7	0.9959	1.841	-3.804	5.645	80.52	3.595	-3.055	6.650
	8	573	0.9974	67.40	143.2	-96.8	0.9936	1.990	-3.872	5.862	81.25	4.810	-3.356	8.166
	9	418	0.9932	68.30	171.8	-78.9	0.9839	2.586	-4.109	6.695	87.81	12.852	-4.248	17.099

*) zmiana zakresu prasy - do 2000kN





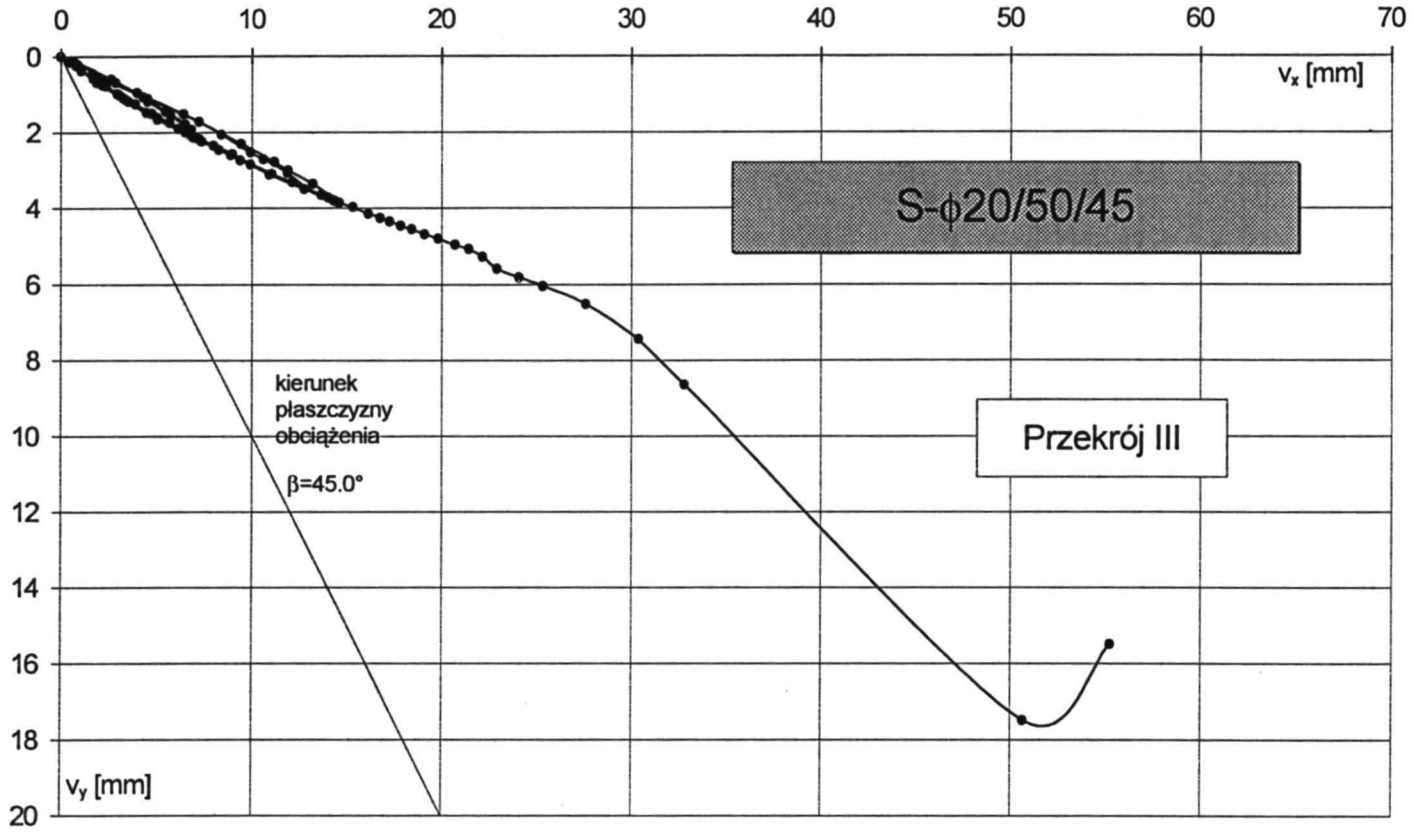
S-ϕ20/50/45

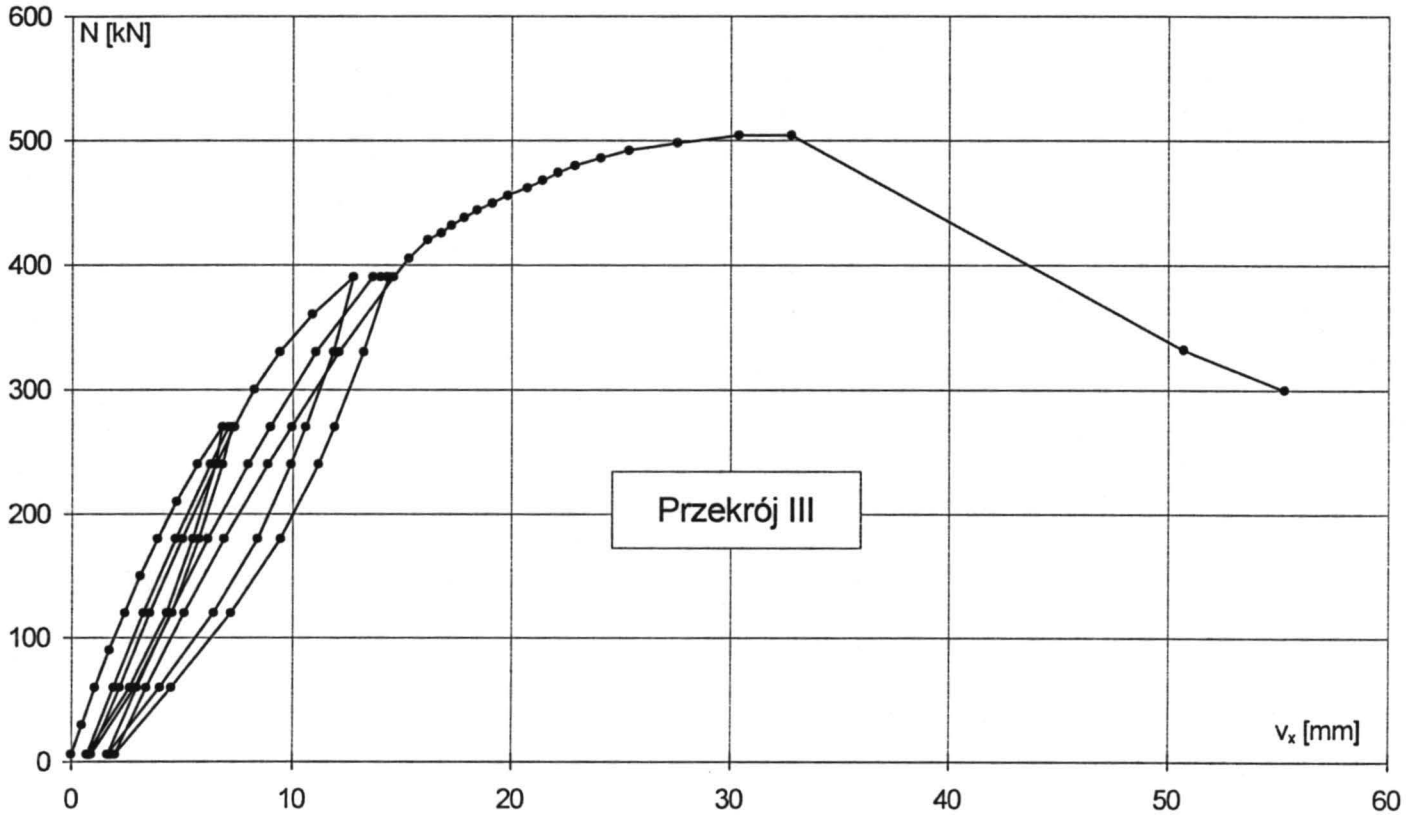
Tablica 12.1
Przemieszczenia osi słupa, kąt skręcenia przekroju α i sieczny kąt orientacji płaszczyzny zginania δ

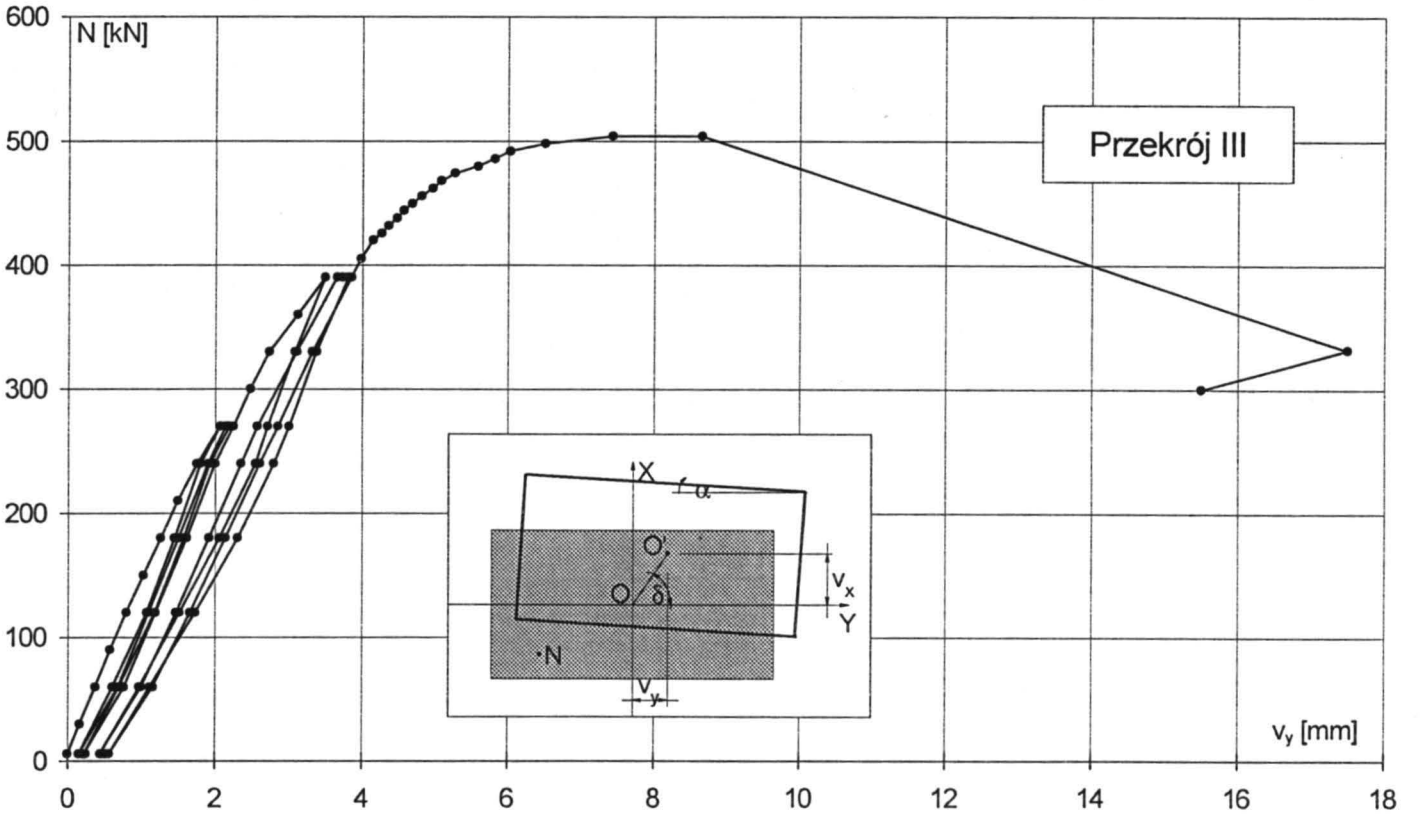
Nr obciążenia	Stan pierwszy ostatni średni	Siła N	Przekrój II				Przekrój III				Przekrój IV			
			v_x	v_y	α	δ	v_x	v_y	α	δ	v_x	v_y	α	δ
		kN	mm	mm	deg	deg	mm	mm	deg	deg	mm	mm	deg	deg
0	p	6	0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00		
	o		0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00		
	s		0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00		
1	p	30	0.38	0.17	0.000	66.02	0.46	0.16	-0.014	70.81	0.40	0.13	-0.011	71.76
	o		0.38	0.17	0.000	66.02	0.46	0.17	-0.009	69.58	0.41	0.14	-0.013	70.68
	s		0.37	0.17	0.002	65.41	0.46	0.16	-0.008	70.96	0.39	0.13	-0.006	72.03
2	p	60	0.89	0.37	0.001	67.57	1.04	0.37	-0.004	70.39	0.92	0.27	0.005	73.63
	o		0.90	0.37	0.009	67.65	1.06	0.37	-0.006	70.61	0.94	0.28	0.008	73.19
	s		0.89	0.38	0.008	67.23	1.06	0.37	-0.008	70.68	0.93	0.28	0.003	73.18
3	p	90	1.46	0.57	0.012	68.73	1.70	0.57	-0.005	71.55	1.50	0.46	-0.007	73.11
	o		1.46	0.56	0.008	69.11	1.69	0.56	-0.003	71.81	1.50	0.42	0.015	74.46
	s		1.47	0.56	0.010	68.98	1.70	0.57	-0.010	71.46	1.51	0.44	0.001	73.85
4	p	120	2.09	0.78	0.008	69.56	2.39	0.80	-0.011	71.54	2.13	0.60	0.012	74.32
	o		2.08	0.76	0.016	69.97	2.38	0.78	-0.009	71.72	2.12	0.59	0.014	74.55
	s		2.09	0.77	0.011	69.66	2.39	0.79	-0.014	71.64	2.13	0.59	0.012	74.42
5	p	150	2.70	0.98	0.011	70.13	3.07	1.01	-0.016	71.69	2.75	0.79	-0.014	74.07
	o		2.73	0.99	0.002	70.08	3.11	1.04	-0.028	71.52	2.78	0.77	0.003	74.53
	s		2.71	0.98	0.010	70.10	3.09	1.02	-0.021	71.78	2.76	0.77	0.005	74.49
6	p	180	3.39	1.21	0.011	70.38	3.85	1.24	-0.024	72.07	3.43	0.92	0.019	74.95
	o		3.45	1.25	0.002	70.10	3.92	1.26	-0.026	72.13	3.51	0.95	0.010	74.80
	s		3.43	1.24	0.005	70.22	3.89	1.26	-0.029	72.00	3.49	0.96	0.006	74.65
7	p	210	4.15	1.46	0.014	70.66	4.68	1.47	-0.030	72.57	4.21	1.13	0.007	74.97
	o		4.22	1.46	0.014	70.91	4.75	1.50	-0.026	72.50	4.29	1.15	0.005	74.97
	s		4.20	1.46	0.011	70.77	4.73	1.49	-0.030	72.54	4.26	1.14	0.006	75.04
8	p	240	4.99	1.72	0.015	71.00	5.62	1.73	-0.030	72.91	5.05	1.36	-0.006	74.97
	o		5.08	1.74	0.011	71.04	5.74	1.76	-0.037	72.93	5.16	1.35	0.005	75.34
	s		5.05	1.72	0.015	71.14	5.69	1.75	-0.034	72.89	5.12	1.34	0.009	75.27
9	p	270	5.97	2.00	0.019	71.49	6.74	2.06	-0.046	73.02	6.06	1.58	0.004	75.37
	o		6.06	2.04	0.019	71.42	6.82	2.05	-0.039	73.28	6.13	1.57	0.018	75.62
	s		6.02	2.02	0.019	71.44	6.79	2.06	-0.042	73.14	6.10	1.58	0.009	75.46
10	p	240	5.89	1.73	0.068	73.61	6.51	1.81	-0.002	74.49	5.87	1.33	0.055	77.21
	o		5.89	1.73	0.068	73.61	6.51	1.82	-0.004	74.42	5.90	1.38	0.031	76.87
	s		5.89	1.73	0.064	73.58	6.51	1.80	-0.002	74.51	5.88	1.35	0.049	77.09
11	p	180	5.01	1.38	0.068	74.58	5.48	1.44	0.003	75.25	4.97	1.07	0.041	77.89
	o		4.99	1.37	0.076	74.66	5.47	1.45	0.003	75.14	4.96	1.05	0.043	78.00
	s		5.00	1.36	0.073	74.73	5.47	1.45	0.006	75.13	4.96	1.05	0.046	78.01
12	p	120	3.96	0.99	0.064	75.90	4.32	1.08	-0.004	75.92	3.91	0.74	0.039	79.28
	o		3.93	0.96	0.070	76.28	4.28	1.08	-0.001	75.86	3.88	0.74	0.036	79.27
	s		3.95	0.98	0.063	76.01	4.30	1.07	0.002	76.01	3.89	0.73	0.040	79.34
13	p	60	2.48	0.55	0.055	77.60	2.66	0.59	0.005	77.50	2.41	0.39	0.022	80.84
	o		2.42	0.52	0.051	77.83	2.60	0.58	-0.002	77.41	2.36	0.38	0.020	80.80
	s		2.45	0.52	0.055	78.06	2.63	0.60	0.002	77.21	2.38	0.38	0.023	80.96
14	p	6	0.72	0.10	0.029	81.81	0.70	0.15	-0.003	77.98	0.63	0.05	0.030	85.71
	o		0.72	0.12	0.027	80.26	0.72	0.14	0.002	78.86	0.65	0.07	0.015	83.94
	s		0.72	0.11	0.029	81.58	0.71	0.15	-0.003	78.03	0.65	0.07	0.011	83.52
15	p	60	1.63	0.67	-0.010	67.65	1.89	0.67	-0.047	70.52	1.65	0.53	-0.038	72.06
	o		1.63	0.67	-0.010	67.65	1.91	0.69	-0.050	70.08	1.66	0.54	-0.032	72.12
	s		1.63	0.66	-0.011	67.97	1.88	0.68	-0.048	70.17	1.65	0.52	-0.026	72.39
16	p	120	2.85	1.05	-0.007	69.71	3.25	1.10	-0.050	71.36	2.87	0.81	-0.003	74.22
	o		2.87	1.07	0.000	69.59	3.27	1.09	-0.051	71.62	2.90	0.84	-0.013	73.93
	s		2.86	1.06	-0.002	69.61	3.26	1.10	-0.049	71.45	2.89	0.84	-0.016	73.86
17	p	180	4.14	1.45	0.009	70.66	4.66	1.50	-0.037	72.19	4.19	1.13	0.015	74.91
	o		4.19	1.49	0.013	70.36	4.75	1.50	-0.043	72.50	4.24	1.14	0.003	74.90
	s		4.17	1.47	0.010	70.52	4.71	1.50	-0.040	72.31	4.22	1.14	0.010	74.91
18	p	240	5.55	1.89	0.018	71.16	6.25	1.90	-0.038	73.12	5.61	1.46	0.017	75.44
	o		5.59	1.89	0.021	71.29	6.27	1.89	-0.032	73.23	5.62	1.43	0.043	75.74
	s		5.58	1.89	0.019	71.24	6.27	1.90	-0.035	73.12	5.62	1.45	0.026	75.57
19	p	270	6.26	2.10	0.024	71.46	7.04	2.13	-0.042	73.12	6.33	1.64	0.007	75.51
	o		6.34	2.12	0.016	71.48	7.13	2.14	-0.043	73.32	6.39	1.63	0.026	75.67
	s		6.31	2.11	0.020	71.53	7.09	2.14	-0.041	73.22	6.37	1.63	0.020	75.60
20	p	6	0.72	0.11	0.028	81.01	0.76	0.20	-0.012	75.40	0.70	0.13	-0.006	79.81
	o		0.73	0.09	0.030	83.28	0.75	0.22	-0.019	73.87	0.70	0.12	0.001	80.59
	s		0.73	0.10	0.027	82.17	0.75	0.20	-0.017	74.79	0.69	0.12	0.000	80.41
21	p	270	6.39	2.12	0.017	71.61	7.17	2.17	-0.039	73.15	6.45	1.66	0.019	75.56
	o		6.43	2.12	0.020	71.73	7.21	2.19	-0.037	73.12	6.48	1.64	0.036	75.76
	s		6.42	2.14	0.018	71.56	7.20	2.17	-0.040	73.20	6.46	1.65	0.028	75.68
22	p	6	0.81	0.11	0.022	82.21	0.81	0.20	-0.017	75.93	0.74	0.09	0.012	83.12
	o		0.81	0.13	0.020	80.84	0.80	0.17	-0.013	77.96	0.73	0.08	0.021	83.87
	s		0.82	0.13	0.018	80.90	0.81	0.19	-0.015	76.98	0.74	0.09	0.016	83.40
23	p	270	6.37	2.12	0.025	71.58	7.15	2.16	-0.042	73.20	6.40	1.65	0.036	75.58
	o		6.46	2.16	0.014	71.52	7.25	2.18	-0.045	73.25	6.49	1.65	0.034	75.69
	s		6.42	2.14	0.020	71.55	7.22	2.18	-0.040	73.21	6.47	1.67	0.024	75.55
24	p	6	0.73	0.12	0.016	80.42	0.79	0.25	-0.038	72.43	0.71	0.16	-0.009	77.41
	o		0.74	0.14	0.008	79.01	0.80	0.24	-0.037	73.23	0.69	0.14	0.006	78.81
	s		0.74	0.13	0.009	80.05	0.79	0.24	-0.034	72.82	0.70	0.15	-0.007	78.24
25	p	270	6.43	2.12	0.030	71.71	7.23	2.17	-0.037	73.29	6.47	1.64	0.043	75.75
	o		6.46	2.17	0.012	71.46	7.27	2.20	-0.037	73.20	6.52	1.70	0.015	75.40
	s		6.45	2.15	0.020	71.55	7.25	2.19	-0.041	73.16	6.50	1.67	0.026	75.56

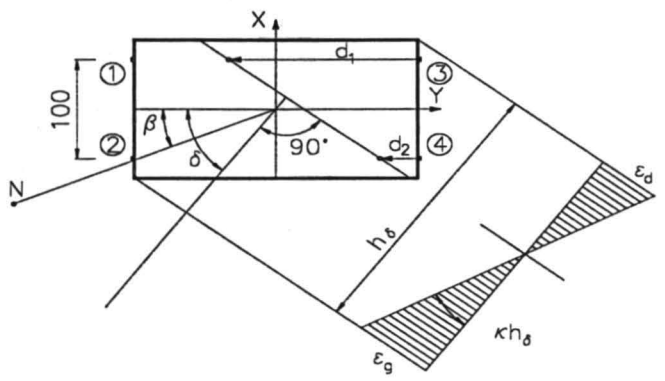
61	p	270	10.68	2.80	0.097	75.33	11.89	3.00	-0.041	75.85	10.69	2.20	0.043	78.35
	o		10.68	2.78	0.099	75.42	11.88	3.01	-0.046	75.79	10.68	2.17	0.059	78.51
	s		10.69	2.80	0.090	75.31	11.89	3.00	-0.045	75.83	10.69	2.19	0.049	78.40
62	p	240	10.08	2.63	0.091	75.40	11.17	2.77	-0.031	76.07	10.04	2.00	0.080	78.71
	o		10.08	2.60	0.083	75.51	11.16	2.79	-0.031	75.96	10.03	2.01	0.061	78.66
	s		10.08	2.61	0.091	75.47	11.17	2.79	-0.032	76.00	10.05	2.02	0.060	78.66
63	p	180	8.58	2.22	0.076	75.49	9.46	2.29	-0.040	76.40	8.52	1.67	0.034	78.94
	o		8.58	2.22	0.065	75.51	9.44	2.30	-0.039	76.32	8.49	1.64	0.044	79.05
	s		8.58	2.21	0.071	75.55	9.44	2.30	-0.038	76.29	8.50	1.66	0.038	78.95
64	p	120	6.65	1.68	0.038	75.82	7.28	1.74	-0.058	76.59	6.56	1.21	0.023	79.52
	o		6.55	1.63	0.040	76.03	7.17	1.73	-0.066	76.41	6.47	1.18	0.033	79.64
	s		6.60	1.65	0.036	75.94	7.21	1.73	-0.062	76.52	6.50	1.19	0.029	79.66
65	p	60	4.17	1.02	-0.022	76.28	4.54	1.13	-0.103	76.01	4.10	0.76	-0.030	79.54
	o		4.15	1.02	-0.021	76.13	4.50	1.11	-0.097	76.20	4.05	0.76	-0.027	79.36
	s		4.16	1.02	-0.023	76.28	4.51	1.11	-0.096	76.18	4.07	0.74	-0.021	79.69
66	p	6	1.86	0.45	-0.062	76.36	1.98	0.55	-0.118	74.34	1.79	0.37	-0.068	78.39
	o		1.83	0.45	-0.065	76.05	1.95	0.57	-0.124	73.67	1.76	0.37	-0.066	77.98
	s		1.86	0.46	-0.066	76.09	1.97	0.56	-0.120	74.26	1.78	0.38	-0.073	78.00
67	p	60	2.92	1.09	-0.085	69.53	3.36	1.13	-0.155	71.45	2.94	0.86	-0.090	73.63
	o		2.93	1.12	-0.088	69.05	3.40	1.14	-0.165	71.43	2.97	0.89	-0.100	73.36
	s		2.93	1.11	-0.088	69.22	3.39	1.15	-0.162	71.29	2.96	0.88	-0.101	73.46
68	p	120	4.42	1.61	-0.069	69.93	5.04	1.64	-0.151	71.91	4.45	1.25	-0.065	74.34
	o		4.47	1.62	-0.074	70.04	5.08	1.66	-0.156	71.90	4.49	1.25	-0.068	74.41
	s		4.45	1.63	-0.070	69.91	5.08	1.66	-0.153	71.90	4.49	1.27	-0.083	74.16
69	p	180	6.07	2.09	-0.044	71.02	6.86	2.13	-0.127	72.77	6.11	1.63	-0.045	75.09
	o		6.10	2.08	-0.035	71.12	6.91	2.14	-0.132	72.76	6.15	1.64	-0.050	75.07
	s		6.09	2.10	-0.041	70.99	6.90	2.13	-0.127	72.83	6.14	1.65	-0.056	75.00
70	p	240	7.84	2.52	0.001	72.22	8.83	2.59	-0.089	73.63	7.90	1.97	-0.010	76.03
	o		7.91	2.55	-0.001	72.14	8.91	2.61	-0.098	73.66	7.98	2.01	-0.032	75.90
	s		7.88	2.55	-0.001	72.09	8.88	2.60	-0.092	73.70	7.95	1.99	-0.021	75.92
71	p	270	8.81	2.77	0.003	72.53	9.90	2.84	-0.082	73.97	8.86	2.15	0.001	76.35
	o		8.83	2.76	0.019	72.66	9.95	2.86	-0.082	73.96	8.91	2.18	-0.005	76.27
	s		8.82	2.78	0.015	72.52	9.94	2.85	-0.081	74.01	8.88	2.17	0.001	76.30
72	p	330	10.69	3.17	0.038	73.46	12.01	3.31	-0.074	74.59	10.74	2.49	0.023	76.96
	o		10.82	3.22	0.039	73.42	12.15	3.32	-0.069	74.74	10.87	2.49	0.030	77.08
	s		10.76	3.20	0.041	73.44	12.10	3.32	-0.075	74.68	10.82	2.50	0.023	77.00
73	p	390	12.92	3.70	0.027	74.03	14.53	3.85	-0.115	75.17	13.00	2.88	0.008	77.49
	o		13.02	3.72	0.033	74.06	14.65	3.84	-0.106	75.31	13.08	2.87	0.020	77.61
	s		12.98	3.71	0.031	74.03	14.60	3.85	-0.113	75.22	13.05	2.89	0.007	77.53
74	p	405	13.52	3.82	0.028	74.23	15.20	3.99	-0.124	75.31	13.59	2.99	-0.010	77.58
	o		13.65	3.84	0.037	74.30	15.36	3.99	-0.114	75.42	13.74	3.00	-0.005	77.68
	s		13.60	3.83	0.030	74.25	15.29	3.98	-0.119	75.40	13.67	2.99	-0.001	77.68
75	p	420	14.20	4.02	0.019	74.19	15.99	4.13	-0.132	75.52	14.28	3.09	-0.005	77.78
	o		14.43	4.02	0.023	74.44	16.22	4.17	-0.131	75.60	14.51	3.11	0.004	77.90
	s		14.33	4.02	0.022	74.33	16.13	4.14	-0.127	75.59	14.41	3.10	0.000	77.87
76	p	426	14.80	4.11	0.017	74.48	16.63	4.24	-0.131	75.69	14.88	3.15	0.005	78.04
	o		14.98	4.15	0.021	74.53	16.87	4.28	-0.142	75.76	15.07	3.19	0.004	78.06
	s		14.90	4.13	0.022	74.52	16.76	4.26	-0.136	75.74	14.99	3.18	-0.001	78.03
77	p	432	15.26	4.21	0.014	74.57	17.15	4.32	-0.128	75.85	15.33	3.24	0.001	78.08
	o		15.42	4.24	0.020	74.61	17.34	4.36	-0.135	75.90	15.51	3.26	-0.010	78.14
	s		15.34	4.22	0.016	74.61	17.25	4.35	-0.138	75.84	15.43	3.24	-0.002	78.14
78	p	438	15.76	4.34	0.011	74.61	17.72	4.46	-0.148	75.88	15.85	3.33	-0.015	78.15
	o		15.93	4.36	0.011	74.69	17.93	4.49	-0.150	75.93	16.04	3.35	-0.009	78.21
	s		15.85	4.36	0.009	74.62	17.84	4.47	-0.149	75.92	15.95	3.34	-0.014	78.17
79	p	444	16.25	4.46	0.002	74.64	18.29	4.55	-0.162	76.05	16.36	3.40	-0.017	78.24
	o		16.43	4.47	0.004	74.78	18.48	4.58	-0.151	76.09	16.54	3.41	-0.015	78.36
	s		16.34	4.46	0.006	74.72	18.39	4.56	-0.151	76.07	16.45	3.40	-0.013	78.31
80	p	450	16.86	4.56	0.009	74.85	18.98	4.65	-0.158	76.22	16.98	3.47	-0.009	78.46
	o		17.08	4.59	0.005	74.96	19.22	4.69	-0.164	76.28	17.18	3.48	-0.004	78.55
	s		16.98	4.57	0.006	74.92	19.10	4.68	-0.157	76.23	17.09	3.48	-0.009	78.50
81	p	456	17.42	4.69	0.006	74.95	19.62	4.80	-0.167	76.26	17.54	3.55	-0.010	78.55
	o		17.70	4.72	0.008	75.07	19.92	4.82	-0.165	76.39	17.81	3.58	-0.006	78.63
	s		17.57	4.71	0.005	75.02	19.79	4.81	-0.164	76.34	17.68	3.57	-0.009	78.59
82	p	462	18.27	4.84	0.010	75.15	20.57	4.93	-0.158	76.52	18.38	3.64	0.006	78.80
	o		18.49	4.90	0.014	75.17	20.83	4.97	-0.159	76.58	18.61	3.70	-0.019	78.77
	s		18.39	4.87	0.009	75.16	20.71	4.96	-0.162	76.54	18.51	3.67	-0.006	78.78
83	p	468	18.87	4.97	0.008	75.24	21.25	5.06	-0.162	76.61	18.98	3.75	-0.007	78.83
	o		19.12	5.05	0.008	75.21	21.54	5.11	-0.150	76.65	19.24	3.80	-0.004	78.83
	s		19.01	5.02	0.008	75.21	21.41	5.08	-0.158	76.65	19.13	3.78	-0.006	78.82
84	p	474	19.49	5.12	0.012	75.27	21.96	5.23	-0.161	76.61	19.61	3.91	-0.010	78.72
	o		19.77	5.22	0.026	75.22	22.26	5.31	-0.146	76.57	19.84	3.99	0.006	78.63
	s		19.64	5.19	0.021	75.20	22.12	5.27	-0.155	76.59	19.72	3.94	0.011	78.69
85	p	480	20.13	5.36	0.021	75.08	22.62	5.50	-0.154	76.32	20.12	4.16	0.020	78.31
	o		20.57	5.52	0.024	74.98	23.14	5.62	-0.155	76.34	20.55	4.30	0.006	78.18
	s		20.35	5.45	0.024	75.02	22.89	5.58	-0.149	76.30	20.33	4.25	0.014	78.20
86	p	486	21.14	5.58	0.037	75.21	23.76	5.72	-0.140	76.45	21.10	4.35	0.033	78.34
	o		21.63	5.69	0.051	75.27	24.33	5.86	-0.148	76.46	21.59	4.47	0.015	78.30
	s		21.40	5.65	0.043	75.21	24.06	5.81	-0.145	76.43	21.36	4.44	0.012	78.25
87	p	492	22.21	5.79	0.054	75.39	24.94	5.95	-0.131	76.59	22.14	4.51	0.043	78.48
	o		22.86	5.94	0.069	75.44	25.68	6.11	-0.138	76.62	22.79	4.66	0.028	78.45
	s		22.54	5.86	0.064	75.42	25.38	6.03	-0.135	76.61	22.48	4.60	0.031	78.44
88	p	498	23.88	6.12	0.086	75.63	26.82	6.31	-0.122	76.76	23.76	4.79	0.046	78.59
	o		25.19	6.48	0.103	75.58	28.28	6.70	-0.117	76.67	24.99	5.10	0.063	78.46
	s		24.55	6.30	0.096	75.60	27.57	6.50	-0.125	76.74	24.39	4.94	0.058	78.56
89	p	504	27.08	7.13	0.129	75.26	30.35	7.43	-0.108	76.24	26.65	5.76	0.106	77.79
	o		29.40	8.20	0.153	74.42	32.79	8.65	-0.068	75.22	28.52	7.02	0.116	76.17
	s		28.18	7.69	0.139	74.91	31.52	7.96	-0.095	75.83	27.56	6.29	0.114	77.14
90	1	332	48.97	16.67	0.405	71.20	50.67	17.49	0.286	70.96	39.92	14.64	0.454	69.87
	2	300	52.95	16.87	-1.949	72.33	55.26	15.50	-1.112	74.33	44.40	9.13	0.445	78.38

26	p	240	6.19	1.82	0.063	73.60	6.80	1.91	-0.007	74.29	6.13	1.41	0.062	77.08
	o		6.19	1.81	0.069	73.67	6.80	1.90	0.000	74.36	6.14	1.41	0.056	77.09
	s		6.18	1.82	0.065	73.56	6.81	1.92	-0.008	74.30	6.15	1.42	0.053	76.97
27	p	180	5.24	1.49	0.056	74.17	5.76	1.58	-0.021	74.67	5.21	1.18	0.023	77.26
	o		5.24	1.49	0.056	74.17	5.76	1.59	-0.016	74.56	5.21	1.17	0.030	77.36
	s		5.24	1.48	0.057	74.22	5.75	1.57	-0.015	74.68	5.18	1.13	0.049	77.65
28	p	120	4.17	1.09	0.049	75.30	4.56	1.20	-0.024	75.22	4.15	0.88	0.001	78.01
	o		4.17	1.06	0.047	75.69	4.51	1.20	-0.020	75.12	4.08	0.80	0.037	78.88
	s		4.17	1.10	0.045	75.21	4.54	1.18	-0.021	75.44	4.10	0.82	0.035	78.66
29	p	60	2.70	0.63	0.036	76.91	2.88	0.71	-0.024	76.22	2.61	0.45	0.041	80.30
	o		2.67	0.61	0.039	77.08	2.86	0.69	-0.021	76.34	2.60	0.45	0.029	80.09
	s		2.69	0.62	0.038	77.10	2.87	0.69	-0.020	76.39	2.62	0.46	0.028	79.99
30	p	6	0.91	0.17	0.014	79.41	0.88	0.21	-0.023	76.55	0.82	0.07	0.038	85.12
	o		0.91	0.18	0.008	78.87	0.90	0.23	-0.027	75.44	0.84	0.12	-0.004	81.83
	s		0.90	0.16	0.014	79.66	0.89	0.22	-0.021	76.19	0.82	0.09	0.025	83.95
31	p	60	1.90	0.71	-0.023	69.44	2.18	0.76	-0.067	70.67	1.90	0.57	-0.038	73.17
	o		1.90	0.71	-0.029	69.51	2.19	0.75	-0.067	70.97	1.90	0.59	-0.033	72.87
	s		1.90	0.73	-0.027	68.99	2.19	0.76	-0.072	70.93	1.90	0.58	-0.037	73.08
32	p	120	3.07	1.13	-0.016	69.84	3.51	1.20	-0.068	71.15	3.11	0.92	-0.032	73.49
	o		3.11	1.18	-0.029	69.17	3.56	1.18	-0.071	71.63	3.15	0.94	-0.042	73.44
	s		3.10	1.15	-0.020	69.56	3.54	1.19	-0.071	71.36	3.12	0.91	-0.029	73.70
33	p	180	4.41	1.58	-0.002	70.34	5.08	1.59	-0.061	72.38	4.45	1.23	-0.016	74.55
	o		4.45	1.55	0.003	70.73	5.03	1.61	-0.060	72.22	4.50	1.24	-0.014	74.63
	s		4.44	1.57	-0.002	70.53	5.01	1.61	-0.059	72.24	4.47	1.22	-0.007	74.68
34	p	240	5.75	1.97	0.011	71.07	6.49	1.98	-0.047	73.06	5.80	1.53	0.007	75.23
	o		5.81	1.97	0.019	71.29	6.55	1.99	-0.042	73.07	5.87	1.54	0.007	75.31
	s		5.79	1.97	0.013	71.23	6.52	1.99	-0.046	73.02	5.84	1.53	0.009	75.33
35	p	270	6.50	2.19	0.013	71.41	7.32	2.23	-0.056	73.05	6.55	1.70	0.019	75.43
	o		6.54	2.22	0.012	71.22	7.36	2.24	-0.054	73.11	6.61	1.73	0.000	75.33
	s		6.52	2.20	0.011	71.35	7.34	2.24	-0.053	73.04	6.58	1.72	0.009	75.38
36	p	300	7.28	2.41	0.023	71.72	8.20	2.45	-0.048	73.37	7.36	1.90	-0.001	75.50
	o		7.36	2.43	0.014	71.72	8.28	2.48	-0.052	73.33	7.43	1.91	0.004	75.58
	s		7.33	2.42	0.019	71.74	8.24	2.47	-0.052	73.32	7.39	1.90	0.007	75.58
37	p	330	8.31	2.66	0.025	72.23	9.33	2.71	-0.040	73.81	8.38	2.10	0.010	75.95
	o		8.42	2.66	0.033	72.48	9.46	2.74	-0.049	73.83	8.49	2.11	0.012	76.04
	s		8.37	2.66	0.028	72.35	9.40	2.73	-0.050	73.80	8.44	2.10	0.013	76.02
38	p	360	9.51	2.95	0.033	72.78	10.70	3.05	-0.061	74.07	9.57	2.33	0.016	76.31
	o		9.81	3.07	0.030	72.64	11.07	3.14	-0.071	74.18	9.90	2.40	0.011	76.37
	s		9.69	3.01	0.031	72.77	10.91	3.11	-0.065	74.11	9.76	2.37	0.013	76.37
39	p	390	11.19	3.35	0.035	73.36	12.59	3.45	-0.076	74.68	11.27	2.61	0.010	76.96
	o		11.48	3.39	0.036	73.53	12.92	3.53	-0.087	74.73	11.57	2.70	-0.017	76.88
	s		11.35	3.37	0.034	73.47	12.77	3.49	-0.081	74.71	11.43	2.65	0.004	76.96
40	p	330	10.69	2.92	0.085	74.74	11.86	3.08	-0.022	75.45	10.64	2.27	0.064	77.95
	o		10.68	2.89	0.093	74.83	11.85	3.09	-0.022	75.39	10.65	2.26	0.064	78.01
	s		10.68	2.90	0.090	74.79	11.86	3.08	-0.027	75.42	10.66	2.27	0.058	77.96
41	p	270	9.56	2.58	0.098	74.89	10.60	2.70	-0.007	75.68	9.53	1.98	0.070	78.23
	o		9.55	2.54	0.108	75.10	10.59	2.70	-0.001	75.67	9.53	1.98	0.070	78.23
	s		9.56	2.57	0.100	74.97	10.60	2.71	-0.009	75.66	9.54	2.00	0.062	78.17
42	p	240	8.92	2.46	0.084	74.58	9.92	2.54	-0.014	75.63	8.92	1.90	0.044	77.96
	o		8.91	2.46	0.080	74.58	9.90	2.54	-0.017	75.61	8.88	1.88	0.049	78.07
	s		8.92	2.46	0.080	74.59	9.91	2.54	-0.014	75.61	8.91	1.89	0.049	78.05
43	p	180	7.65	1.97	0.086	75.53	8.43	2.06	-0.012	76.23	7.58	1.48	0.057	78.93
	o		7.62	1.97	0.084	75.53	8.39	2.06	-0.008	76.20	7.56	1.49	0.051	78.85
	s		7.64	1.98	0.084	75.47	8.41	2.05	-0.007	76.28	7.57	1.49	0.050	78.85
44	p	120	5.91	1.48	0.054	75.93	6.46	1.53	-0.025	76.70	5.82	1.07	0.037	79.54
	o		5.85	1.46	0.050	75.99	6.37	1.52	-0.028	76.62	5.73	1.07	0.032	79.39
	s		5.87	1.47	0.052	75.93	6.41	1.52	-0.027	76.63	5.76	1.07	0.032	79.46
45	p	60	3.69	0.88	0.017	76.62	4.00	0.98	-0.056	76.30	3.59	0.66	0.002	79.66
	o		3.69	0.91	0.009	76.21	4.00	0.95	-0.054	76.58	3.60	0.67	-0.012	79.53
	s		3.69	0.89	0.016	76.46	4.00	0.97	-0.054	76.41	3.60	0.65	0.000	79.68
46	p	6	1.51	0.35	-0.011	76.95	1.62	0.43	-0.067	75.02	1.46	0.28	-0.028	79.17
	o		1.52	0.37	-0.015	76.25	1.62	0.43	-0.067	75.02	1.45	0.26	-0.019	79.92
	s		1.52	0.37	-0.016	76.33	1.63	0.44	-0.071	74.82	1.46	0.28	-0.029	78.94
47	p	60	2.58	0.97	-0.063	69.29	2.96	1.00	-0.117	71.31	2.59	0.76	-0.069	73.62
	o		2.56	0.96	-0.055	69.39	2.96	0.99	-0.110	71.48	2.60	0.76	-0.076	73.67
	s		2.56	0.96	-0.053	69.46	2.96	0.99	-0.113	71.45	2.58	0.75	-0.062	73.86
48	p	120	3.92	1.42	-0.039	70.13	4.46	1.48	-0.107	71.69	3.95	1.12	-0.047	74.22
	o		3.96	1.45	-0.040	69.82	4.51	1.47	-0.110	71.92	3.98	1.13	-0.057	74.17
	s		3.94	1.44	-0.042	69.95	4.49	1.47	-0.108	71.84	3.97	1.12	-0.053	74.19
49	p	180	5.39	1.87	-0.014	70.92	6.09	1.88	-0.083	72.82	5.43	1.45	-0.033	75.04
	o		5.49	1.89	-0.014	70.96	6.20	1.91	-0.088	72.91	5.53	1.48	-0.038	74.98
	s		5.46	1.88	-0.014	71.02	6.16	1.91	-0.085	72.80	5.50	1.47	-0.029	75.06
50	p	240	7.07	2.30	0.017	71.96	7.94	2.34	-0.052	73.61	7.11	1.78	0.012	75.95
	o		7.14	2.31	0.017	72.10	8.01	2.35	-0.053	73.63	7.19	1.80	0.011	75.95
	s		7.11	2.31	0.018	72.03	7.99	2.35	-0.056	73.62	7.16	1.79	0.009	75.94
51	p	270	7.97	2.52	0.039	72.46	8.96	2.56	-0.043	74.06	8.02	1.98	0.009	76.13
	o		8.00	2.53	0.036	72.49	9.01	2.58	-0.048	74.04	8.07	1.97	0.024	76.30
	s		7.99	2.52	0.035	72.50	8.98	2.57	-0.047	74.01	8.05	1.97	0.022	76.27
52	p	330	9.71	2.96	0.044	73.04	10.92	3.07	-0.063	74.30	9.78	2.33	0.015	76.58
	o		9.90	3.00	0.046	73.15	11.15	3.10	-0.054	74.48	9.96	2.34	0.036	76.81
	s		9.82	2.99	0.042	73.06	11.06	3.10	-0.062	74.37	9.90	2.34	0.027	76.71
53	p	390	11.97	3.49	0.041	73.74	13.48	3.61	-0.088	75.00	12.04	2.71	0.020	77.31
	o		12.23	3.55	0.036	73.80	13.76	3.67	-0.093	75.08	12.30	2.76	0.012	77.34
	s		12.13	3.52	0.035	73.82	13.65	3.65	-0.095	75.01	12.20	2.75	0.012	77.31
54	p	6	1.60	0.39	-0.027	76.44	1.72	0.47	-0.086	74.60	1.55	0.33	-0.063	78.03
	o		1.59	0.40	-0.027	75.73	1.71	0.46	-0.089	74.86	1.52	0.32	-0.048	78.27
	s		1.60	0.40	-0.029	76.00	1.71	0.47	-0.089	74.56	1.53	0.31	-0.045	78.68
55	p	390	12.33	3.53	0.041	74.01	13.88	3.70	-0.100	75.08	12.43	2.80	-0.002	77.32
	o		12.51	3.60	0.037	73.96	14.10	3.75	-0.104	75.12	12.59	2.80	0.008	77.49
	s		12.44	3.58	0.038	73.95	14.00	3.72	-0.098	75.12	12.52	2.80	0.005	77.41
56	p	6	1.72	0.44	-0.046	75.78	1.84	0.51	-0.104	74.56	1.66	0.33	-0.054	78.68
	o		1.64	0.44	-0.050	74.99	1.75	0.50	-0.107	74.17	1.57	0.35	-0.067	77.34
	s		1.66	0.43	-0.045	75.52	1.78	0.50	-0.103	74.15	1.60	0.34	-0.062	78.07
57	p	390	12.62	3.62	0.037	73.99	14.19	3.76	-0.101	75.17	12.68	2.82	0.011	77.48
	o		12.74	3.68	0.027	73.88	14.35	3.81	-0.119	75.14	12.82	2.85	0.002	77.45
	s		12.68	3.64	0.036	73.97	14.27	3.79	-0.105	75.14	12.76	2.84	0.007	77.44
58	p	6	1.72	0.43	-0.056	75.85	1.84	0.52	-0.111	74.28	1.67	0.34	-0.067	78.41
	o		1.72	0.42	-0.054	76.14	1.82	0.52	-0.109	74.21	1.66	0.35	-0.068	78.03
	s		1.72	0.43	-0.055	76.03	1.83	0.52	-0.108	74.23	1.65	0.34	-0.062	78.41
59	p	390	12.65	3.63	0.033	74.01	14.23	3.77	-0.100	75.15	12.73	2.83	0.005	77.45
	o		12.85	3.69	0.034	74.00	14.47	3.83	-0.107	75.17	12.94	2.89	-0.006	77.42
	s		12.78	3.67	0.033	73.98	14.37	3.81	-0.107	75.16	12.85	2.86	0.004	77.44
60	p	330	11.86	3.15	0.089	75.12	13.22	3.38	-0.061	75.66	11.85	2.46	0.059	78.26
	o		11.87	3.16	0.087	75.08	13.22	3.37	-0.055	75.70	11.87	2.49	0.044	78.17
	s		11.86	3.16	0.090	75.10	13.21	3.37	-0.057	75.67	11.86	2.48	0.050	78.19


0
10
20
30
40
50
60
70
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
v_x [mm]
v_y [mm]
S-ϕ20/50/45
kierunek
płaszczyzny
obciążenia
β=45.0°
Przekrój III


600
500
400
300
200
100
0
N [kN]
Przekrój III
0
10
20
30
40
50
60
v_x [mm]

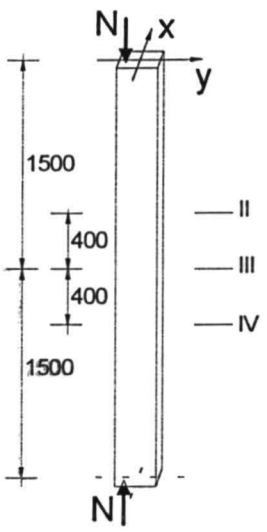

600
500
400
300
200
100
0
N [kN]
Przekrój III
X
α
O'
O
δ
v_x
Y
N
v_y
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
v_y [mm]

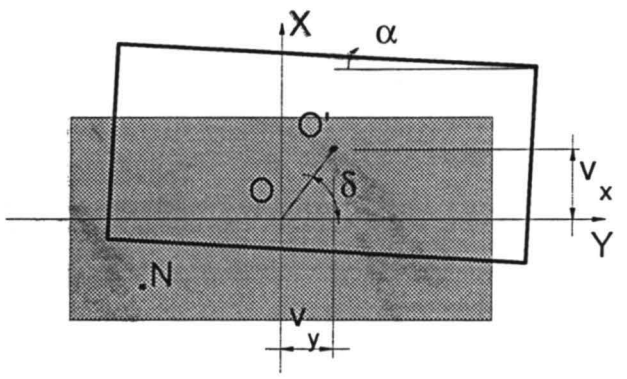


S-φ20/50/45

Tablica 12.2
Odkształcenia, krzywizna i położenie osi obojętnej w przekroju słupa

Nr obciążenia	Stan pierwszy ostatni średni	Siła N	Wielkości uśrednione								Wielkości lokalne			
			r_1	δ	d_1	d_2	r_2	ε_d	ε_g	κh_δ	δ	ε_d	ε_g	κh_δ
		kN	-	deg	mm	mm	-	‰	‰	‰	deg	‰	‰	‰
1	p	30	0.9325	77.30	142.0	-300.0	0.9595	0.027	-0.091	0.118	8.82	0.023	-0.071	0.095
	o		0.9462	77.20	144.3	-296.6	0.9683	0.029	-0.093	0.121	7.56	0.025	-0.085	0.110
	s		0.9363	76.90	144.4	-286.6	0.9623	0.028	-0.092	0.120	21.13	0.028	-0.073	0.100
2	p	60	0.8778	74.10	131.1	-220.1	0.9317	0.053	-0.175	0.228	45.04	0.055	-0.149	0.204
	o		0.8754	74.00	131.2	-217.2	0.9304	0.053	-0.177	0.230	41.97	0.056	-0.162	0.218
	s		0.8757	74.10	127.1	-223.9	0.9315	0.053	-0.178	0.231	42.12	0.059	-0.164	0.223
3	p	90	0.8878	75.00	113.6	-260.1	0.9413	0.072	-0.262	0.334	50.64	0.089	-0.253	0.342
	o		0.8933	75.10	118.0	-257.5	0.9430	0.074	-0.264	0.338	50.64	0.089	-0.253	0.342
	s		0.8884	75.10	112.2	-263.4	0.9420	0.072	-0.263	0.334	47.64	0.091	-0.256	0.347
4	p	120	0.8897	74.90	100.3	-270.3	0.9462	0.088	-0.345	0.433	44.44	0.120	-0.377	0.497
	o		0.8969	74.90	103.9	-266.4	0.9482	0.091	-0.351	0.441	45.79	0.118	-0.364	0.482
	s		0.8946	74.90	104.0	-267.0	0.9474	0.090	-0.348	0.439	46.00	0.122	-0.371	0.493
5	p	150	0.9302	75.60	102.0	-286.9	0.9625	0.109	-0.432	0.540	47.65	0.154	-0.481	0.635
	o		0.9345	75.60	103.6	-286.1	0.9641	0.111	-0.438	0.549	44.43	0.159	-0.497	0.656
	s		0.9341	75.50	105.3	-282.7	0.9636	0.112	-0.435	0.547	48.09	0.157	-0.479	0.636
6	p	180	0.9547	75.70	121.2	-270.5	0.9721	0.153	-0.536	0.689	52.23	0.196	-0.581	0.777
	o		0.9573	75.60	121.1	-268.9	0.9730	0.156	-0.546	0.702	53.78	0.206	-0.590	0.796
	s		0.9563	75.70	119.6	-272.0	0.9728	0.153	-0.543	0.697	50.91	0.197	-0.592	0.790
7	p	210	0.9709	75.50	122.3	-264.3	0.9788	0.188	-0.640	0.828	53.69	0.242	-0.707	0.949
	o		0.9727	75.50	123.5	-262.5	0.9798	0.192	-0.647	0.839	52.95	0.243	-0.720	0.963
	s		0.9723	75.50	122.6	-263.7	0.9796	0.190	-0.644	0.834	53.05	0.243	-0.712	0.955
8	p	240	0.9801	75.60	130.5	-259.2	0.9849	0.237	-0.752	0.989	55.20	0.298	-0.832	1.129
	o		0.9812	75.60	129.6	-261.0	0.9856	0.240	-0.763	1.003	56.82	0.293	-0.839	1.133
	s		0.9804	75.60	130.7	-259.9	0.9851	0.239	-0.757	0.996	55.97	0.293	-0.837	1.130
9	p	270	0.9862	75.70	140.0	-252.6	0.9893	0.294	-0.864	1.159	57.50	0.350	-0.988	1.338
	o		0.9861	75.90	139.8	-257.8	0.9896	0.296	-0.874	1.169	58.26	0.371	-0.985	1.356
	s		0.9859	75.80	139.8	-254.7	0.9893	0.295	-0.869	1.163	57.22	0.362	-0.991	1.353
35	p	270	0.9918	76.20	116.1	-290.2	0.9936	0.310	-1.047	1.357	59.72	0.401	-1.049	1.450
	o		0.9915	76.20	114.6	-291.4	0.9934	0.307	-1.049	1.356	59.73	0.389	-1.061	1.450
	s		0.9918	76.20	115.0	-290.6	0.9935	0.308	-1.048	1.356	59.46	0.399	-1.061	1.460
36	p	300	0.9923	76.00	119.8	-282.1	0.9938	0.347	-1.137	1.484	59.30	0.448	-1.189	1.637
	o		0.9925	76.10	120.2	-282.5	0.9939	0.349	-1.140	1.489	59.60	0.446	-1.199	1.646
	s		0.9923	76.00	121.0	-281.2	0.9938	0.351	-1.139	1.490	60.02	0.453	-1.186	1.639
37	p	330	0.9918	75.80	132.3	-261.6	0.9931	0.414	-1.247	1.661	62.17	0.540	-1.313	1.853
	o		0.9922	75.70	132.9	-260.6	0.9934	0.420	-1.254	1.674	60.53	0.535	-1.344	1.879
	s		0.9920	75.70	133.1	-260.3	0.9932	0.418	-1.251	1.670	61.63	0.532	-1.326	1.858
38	p	360	0.9929	76.00	143.5	-258.7	0.9945	0.491	-1.378	1.869	64.36	0.630	-1.471	2.102
	o		0.9930	76.00	145.9	-254.4	0.9946	0.512	-1.413	1.925	63.59	0.656	-1.532	2.189
	s		0.9930	76.00	144.8	-255.5	0.9945	0.503	-1.399	1.902	63.81	0.643	-1.504	2.147
39	p	390	0.9937	76.10	157.8	-247.1	0.9953	0.602	-1.550	2.152	66.47	0.763	-1.682	2.445
	o		0.9938	76.10	159.8	-243.7	0.9954	0.622	-1.579	2.201	65.62	0.790	-1.732	2.523
	s		0.9938	76.10	158.9	-245.1	0.9954	0.614	-1.566	2.180	65.75	0.775	-1.714	2.489
73	p	390	0.9944	76.20	160.0	-246.4	0.9959	0.708	-1.793	2.500	67.60	0.922	-1.906	2.827
	o		0.9949	76.20	161.4	-246.4	0.9963	0.721	-1.805	2.526	68.08	0.929	-1.902	2.831
	s		0.9948	76.20	160.4	-247.2	0.9962	0.714	-1.801	2.515	67.67	0.923	-1.910	2.833
74	p	405	0.9945	76.20	162.6	-245.6	0.9960	0.742	-1.853	2.595	67.79	0.964	-1.982	2.946
	o		0.9947	76.20	163.2	-243.5	0.9961	0.751	-1.863	2.614	67.78	0.974	-2.004	2.979
	s		0.9947	76.20	163.2	-244.1	0.9961	0.749	-1.860	2.609	67.94	0.969	-1.988	2.957
75	p	420	0.9948	76.20	166.5	-240.2	0.9962	0.789	-1.919	2.707	68.52	1.012	-2.064	3.076
	o		0.9945	76.10	167.9	-237.6	0.9961	0.801	-1.933	2.734	68.70	1.045	-2.084	3.128
	s		0.9947	76.20	167.4	-238.5	0.9961	0.797	-1.930	2.727	68.66	1.028	-2.072	3.100
76	p	426	0.9949	76.20	169.8	-238.1	0.9964	0.824	-1.968	2.792	69.07	1.074	-2.124	3.198
	o		0.9947	76.20	170.5	-236.3	0.9962	0.833	-1.983	2.817	69.57	1.081	-2.130	3.211
	s		0.9949	76.20	169.9	-237.0	0.9963	0.828	-1.975	2.803	69.19	1.073	-2.137	3.209
77	p	432	0.9947	76.30	171.2	-237.6	0.9962	0.846	-2.011	2.857	69.51	1.103	-2.175	3.278
	o		0.9949	76.30	172.3	-236.8	0.9964	0.858	-2.024	2.882	70.08	1.120	-2.180	3.300
	s		0.9948	76.30	171.7	-237.5	0.9963	0.852	-2.019	2.871	69.48	1.108	-2.184	3.292
78	p	438	0.9950	76.20	173.4	-234.9	0.9965	0.878	-2.055	2.933	69.52	1.146	-2.241	3.387
	o		0.9947	76.20	174.3	-233.0	0.9962	0.887	-2.067	2.954	69.99	1.153	-2.247	3.399
	s		0.9948	76.20	173.6	-234.0	0.9963	0.881	-2.061	2.943	69.69	1.151	-2.247	3.398
79	p	444	0.9948	76.20	176.6	-229.6	0.9963	0.918	-2.108	3.025	70.01	1.185	-2.290	3.475
	o		0.9947	76.10	176.6	-227.5	0.9962	0.924	-2.116	3.040	69.98	1.196	-2.312	3.509
	s		0.9948	76.10	176.7	-228.3	0.9963	0.922	-2.113	3.035	70.23	1.193	-2.296	3.489
80	p	450	0.9951	76.10	179.9	-224.8	0.9966	0.964	-2.163	3.126	70.62	1.234	-2.349	3.582
	o		0.9954	76.20	181.0	-227.4	0.9968	0.977	-2.184	3.160	70.66	1.255	-2.370	3.625
	s		0.9953	76.10	180.2	-225.0	0.9967	0.970	-2.171	3.141	70.49	1.248	-2.363	3.611
81	p	456	0.9960	76.40	181.6	-230.9	0.9973	0.996	-2.220	3.216	70.67	1.288	-2.413	3.701
	o		0.9964	76.40	183.2	-229.9	0.9975	1.018	-2.245	3.263	70.34	1.313	-2.460	3.773
	s		0.9963	76.40	182.6	-230.7	0.9975	1.009	-2.233	3.242	70.75	1.300	-2.433	3.733
82	p	462	0.9965	76.50	185.1	-230.6	0.9977	1.047	-2.290	3.338	70.90	1.361	-2.519	3.880
	o		0.9969	76.60	185.4	-233.4	0.9979	1.057	-2.311	3.369	70.69	1.385	-2.543	3.928
	s		0.9967	76.50	185.1	-232.5	0.9978	1.051	-2.302	3.353	70.76	1.375	-2.533	3.908
83	p	468	0.9968	76.60	187.1	-231.1	0.9979	1.082	-2.341	3.423	71.00	1.414	-2.594	4.007
	o		0.9969	76.50	187.9	-228.7	0.9979	1.102	-2.368	3.470	70.93	1.448	-2.626	4.074
	s		0.9969	76.50	187.7	-229.6	0.9979	1.093	-2.355	3.448	71.03	1.431	-2.607	4.038
84	p	474	0.9971	76.60	189.2	-231.5	0.9981	1.120	-2.399	3.518	71.10	1.467	-2.668	4.135
	o		0.9972	76.60	190.6	-229.0	0.9982	1.144	-2.426	3.570	71.32	1.508	-2.697	4.205
	s		0.9972	76.60	190.4	-229.3	0.9981	1.137	-2.415	3.552	71.36	1.500	-2.677	4.176
85	p	480	0.9971	76.60	192.3	-228.4	0.9981	1.170	-2.465	3.635	71.38	1.552	-2.739	4.291
	o		0.9973	76.70	194.8	-227.7	0.9982	1.202	-2.501	3.702	71.55	1.604	-2.790	4.394
	s		0.9973	76.70	193.9	-228.4	0.9983	1.189	-2.485	3.674	71.53	1.578	-2.770	4.348
86	p	486	0.9972	76.70	197.5	-225.6	0.9982	1.242	-2.552	3.794	72.04	1.664	-2.847	4.511
	o		0.9973	76.80	200.4	-225.4	0.9983	1.279	-2.595	3.874	71.78	1.710	-2.915	4.625
	s		0.9973	76.80	198.6	-226.4	0.9983	1.258	-2.573	3.831	71.68	1.686	-2.895	4.581
87	p	492	0.9973	76.90	203.9	-224.3	0.9984	1.320	-2.640	3.960	72.49	1.777	-2.968	4.745
	o		0.9971	76.90	207.8	-222.2	0.9982	1.365	-2.688	4.054	72.30	1.856	-3.056	4.912
	s		0.9972	76.90	206.1	-222.7	0.9983	1.346	-2.666	4.011	72.39	1.820	-3.012	4.832
88	p	498	0.9971	76.80	212.0	-215.3	0.9983	1.445	-2.773	4.218	72.43	1.996	-3.181	5.177
	o		0.9975	77.00	221.1	-212.1	0.9986	1.568	-2.890	4.458	72.40	2.249	-3.403	5.652
	s		0.9973	76.90	217.1	-212.8	0.9984	1.511	-2.832	4.343	72.71	2.125	-3.276	5.402
89	p	504	0.9980	77.20	232.1	-206.5	0.9989	1.747	-3.057	4.804	73.32	2.597	-3.633	6.230
	o		0.9982	77.30	243.9	-198.5	0.9991	1.976	-3.279	5.255	74.70	3.013	-3.812	6.824
	s		0.9982	77.20	237.9	-202.9	0.9990	1.853	-3.158	5.011	73.94	2.784	-3.724	6.508
90	1	332	0.9976	76.50	286.9	-130.6	0.9990	3.475	-4.176	7.652	76.60	3.537	-3.896	7.433
	2	300	0.9954	76.60	296.1	-122.4	0.9982	3.727	-4.246	7.973	76.61	3.498	-3.799	7.297





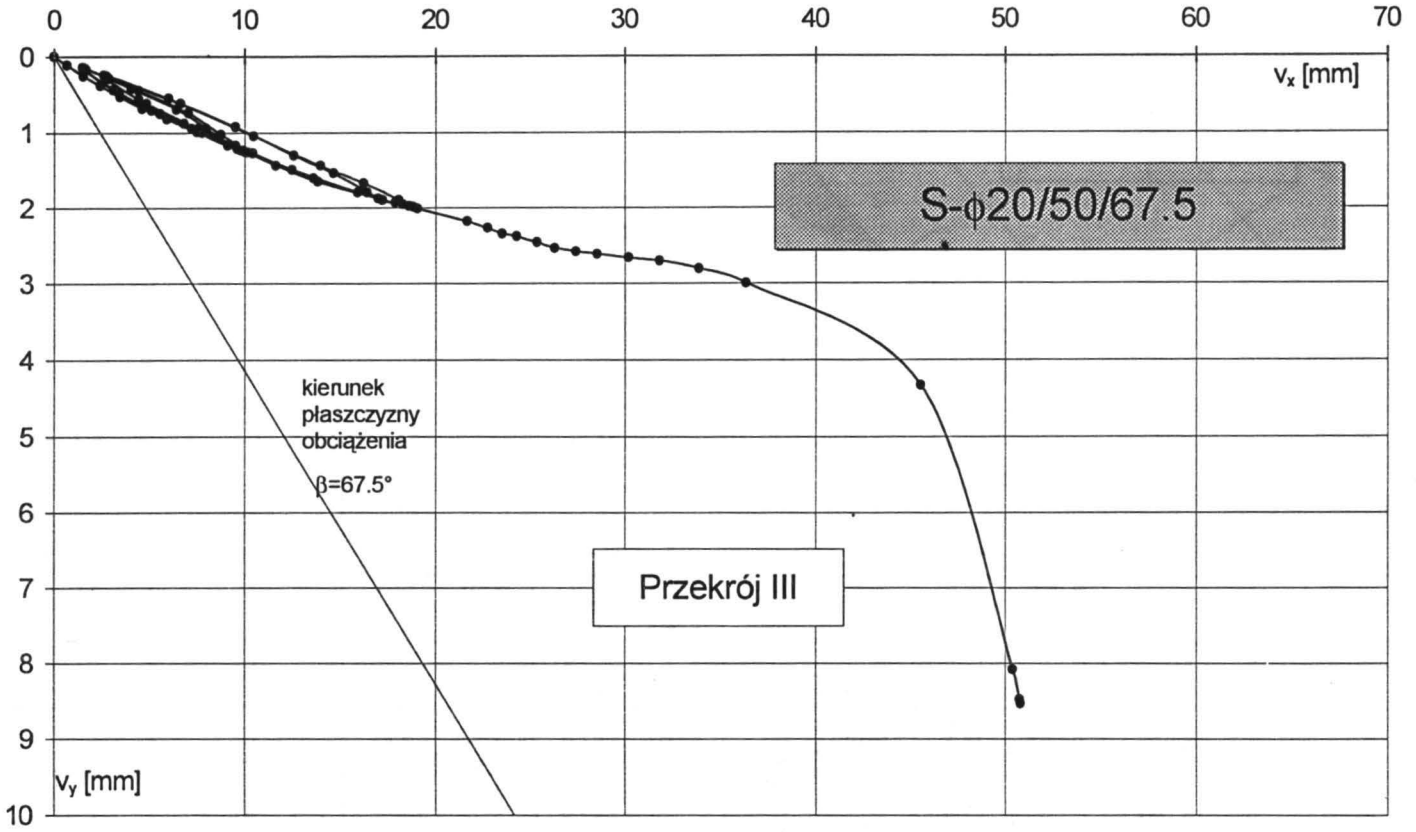
S-ϕ20/50/67.5

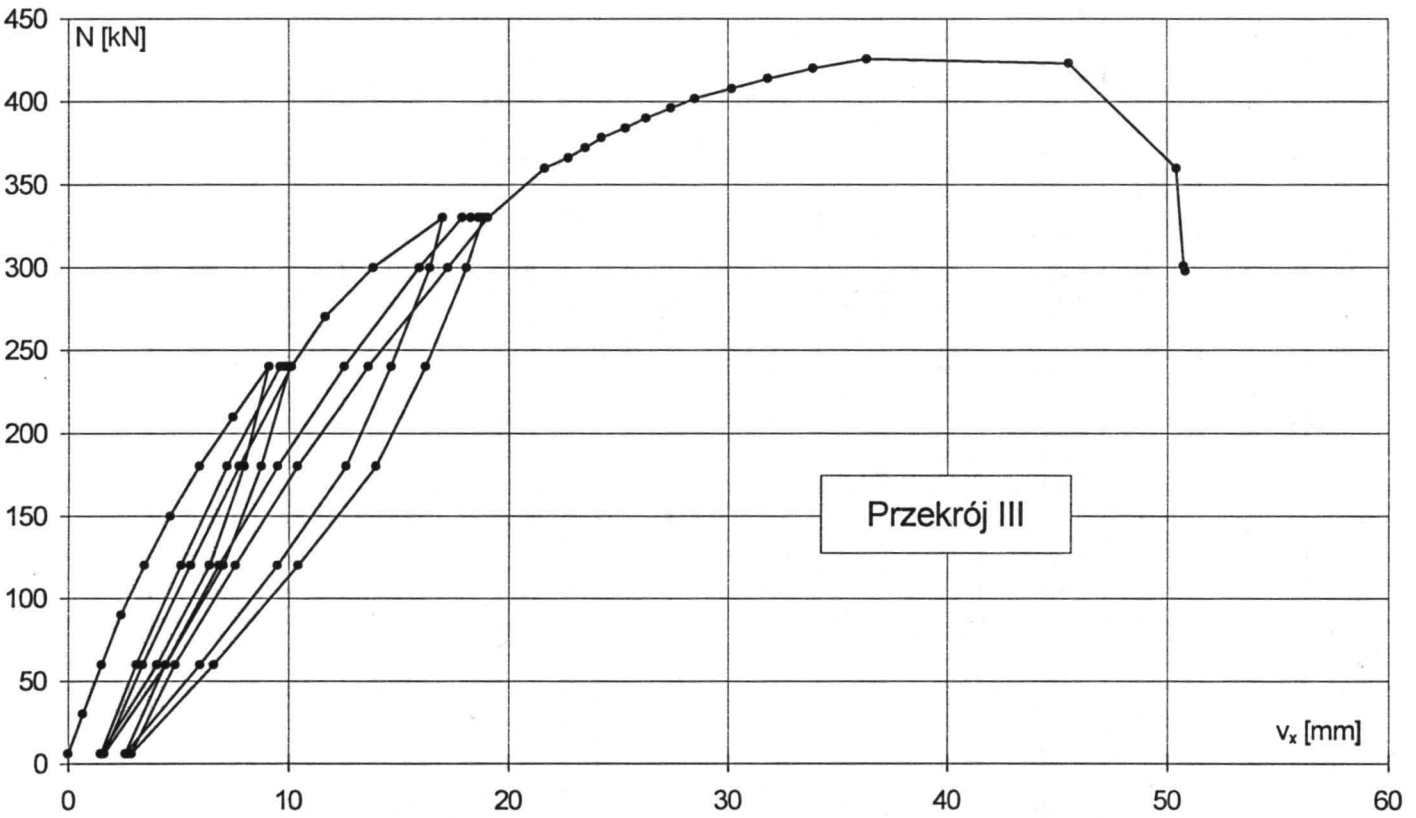
Tablica 13.1
Przemieszczenia osi słupa, kąt skręcenia przekroju α i sieczny kąt orientacji płaszczyzny zginania δ

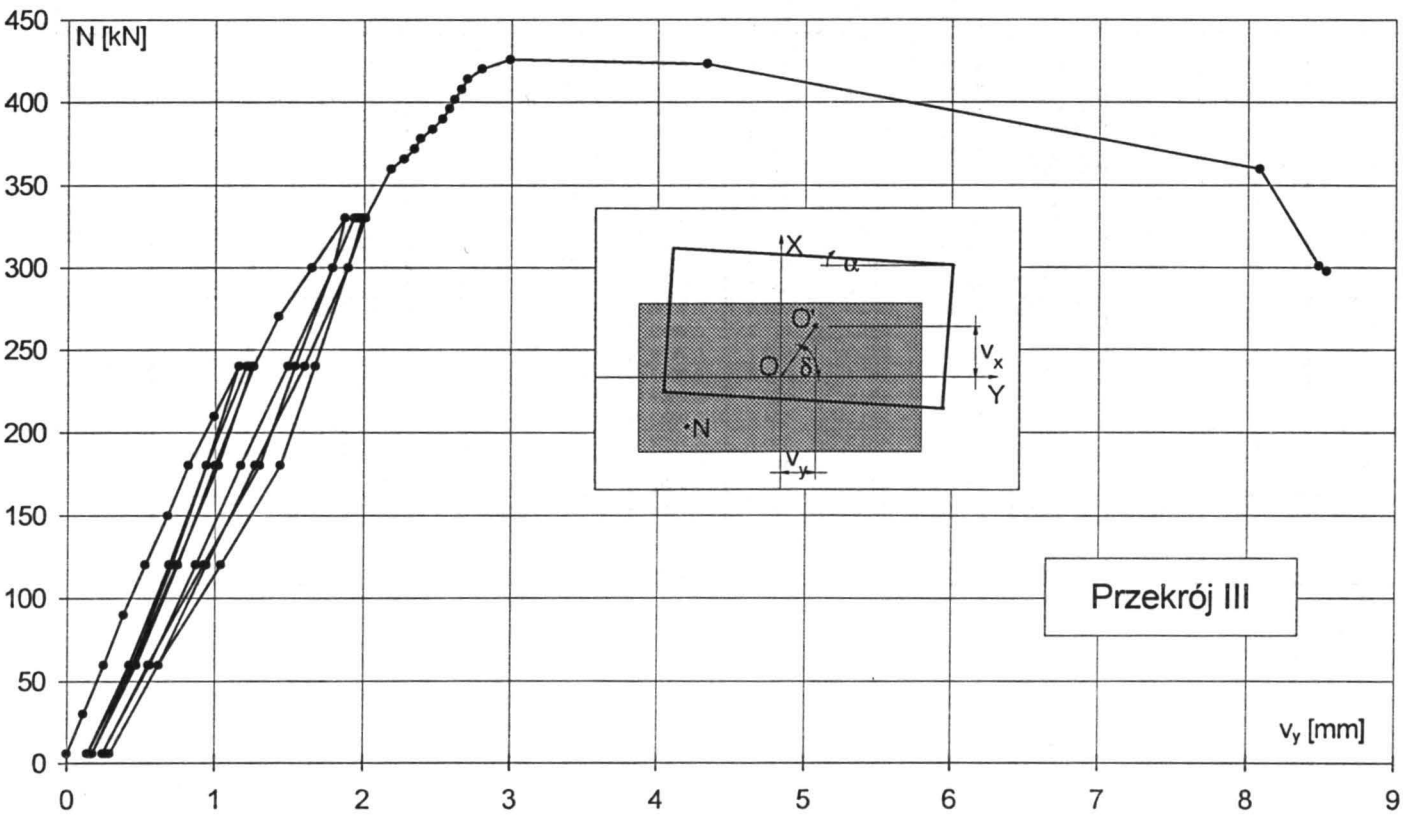
Nr obciążenia	Stan pierwszy ostatni średni	Siła N	Przekrój II				Przekrój III				Przekrój IV			
			v_x	v_y	α	δ	v_x	v_y	α	δ	v_x	v_y	α	δ
		kN	mm	mm	deg	deg	mm	mm	deg	deg	mm	mm	deg	deg
0	p	6	0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00		
	o		0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00		
	s		0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00		
1	p	30	0.59	0.08	0.014	82.65	0.66	0.11	-0.010	80.63	0.62	0.07	-0.004	83.18
	o		0.58	0.09	0.008	80.87	0.68	0.10	-0.005	81.57	0.62	0.07	-0.010	83.24
	s		0.58	0.07	0.011	83.04	0.67	0.11	-0.006	80.69	0.62	0.08	-0.010	82.95
2	p	60	1.33	0.17	0.018	82.56	1.50	0.24	-0.024	80.83	1.39	0.16	-0.014	83.40
	o		1.31	0.18	0.014	82.20	1.51	0.23	-0.019	81.22	1.38	0.15	-0.012	83.83
	s		1.32	0.18	0.014	82.17	1.51	0.25	-0.024	80.70	1.40	0.16	-0.021	83.30
3	p	90	2.07	0.27	0.027	82.52	2.37	0.38	-0.036	80.93	2.21	0.25	-0.035	83.44
	o		2.10	0.29	0.024	82.23	2.42	0.38	-0.034	80.97	2.24	0.24	-0.030	83.95
	s		2.10	0.29	0.022	82.08	2.40	0.38	-0.036	80.98	2.23	0.26	-0.036	83.46
4	p	120	2.98	0.40	0.031	82.33	3.38	0.53	-0.048	81.06	3.12	0.35	-0.035	83.59
	o		3.06	0.41	0.036	82.43	3.48	0.53	-0.044	81.27	3.21	0.33	-0.027	84.11
	s		3.03	0.40	0.038	82.39	3.46	0.53	-0.047	81.27	3.18	0.34	-0.036	83.87
5	p	150	4.00	0.52	0.060	82.54	4.54	0.65	-0.046	81.82	4.17	0.39	-0.021	84.63
	o		4.10	0.53	0.056	82.60	4.68	0.69	-0.054	81.61	4.30	0.43	-0.041	84.32
	s		4.06	0.53	0.054	82.55	4.62	0.68	-0.052	81.62	4.25	0.42	-0.037	84.39
6	p	180	5.15	0.66	0.077	82.72	5.84	0.81	-0.054	82.10	5.35	0.48	-0.035	84.89
	o		5.32	0.67	0.068	82.84	6.01	0.82	-0.050	82.22	5.51	0.47	-0.024	85.13
	s		5.25	0.66	0.075	82.88	5.94	0.82	-0.050	82.13	5.45	0.49	-0.039	84.89
7	p	210	6.52	0.77	0.094	83.24	7.34	0.97	-0.048	82.45	6.75	0.56	-0.043	85.23
	o		6.71	0.78	0.101	83.38	7.56	1.01	-0.052	82.39	6.93	0.58	-0.042	85.24
	s		6.63	0.79	0.095	83.23	7.48	0.99	-0.046	82.45	6.86	0.57	-0.046	85.22
8	p	240	7.95	0.91	0.111	83.49	8.94	1.16	-0.042	82.62	8.19	0.66	-0.046	85.36
	o		8.20	0.96	0.102	83.30	9.23	1.16	-0.041	82.83	8.44	0.69	-0.056	85.36
	s		8.09	0.94	0.107	83.40	9.10	1.16	-0.039	82.74	8.33	0.67	-0.048	85.40
9	p	180	7.07	0.75	0.109	83.97	7.98	0.95	-0.026	83.22	7.36	0.52	-0.065	85.93
	o		7.06	0.73	0.117	84.13	7.96	0.94	-0.029	83.29	7.34	0.50	-0.050	86.09
	s		7.07	0.74	0.113	84.05	7.97	0.94	-0.030	83.28	7.35	0.51	-0.056	86.01
10	p	120	5.71	0.52	0.112	84.82	6.46	0.70	-0.015	83.80	6.03	0.38	-0.063	86.36
	o		5.66	0.50	0.113	84.97	6.39	0.68	-0.020	83.91	5.95	0.34	-0.047	86.69
	s		5.68	0.52	0.109	84.81	6.43	0.69	-0.019	83.88	5.98	0.36	-0.052	86.55
11	p	60	3.56	0.28	0.068	85.44	4.05	0.43	-0.032	83.99	3.84	0.22	-0.066	86.77
	o		3.55	0.28	0.070	85.46	4.04	0.42	-0.030	84.14	3.82	0.20	-0.063	86.95
	s		3.55	0.27	0.069	85.58	4.04	0.42	-0.031	84.11	3.82	0.20	-0.059	87.01
12	p	6	1.33	0.12	0.029	85.02	1.51	0.14	-0.015	84.77	1.48	0.07	-0.042	87.17
	o		1.29	0.07	0.032	86.97	1.45	0.15	-0.006	83.98	1.43	0.07	-0.037	87.32
	s		1.31	0.09	0.032	86.14	1.47	0.14	-0.006	84.53	1.44	0.07	-0.036	87.27
13	p	60	2.70	0.31	0.041	83.45	3.09	0.44	-0.046	81.82	2.90	0.28	-0.068	84.57
	o		2.70	0.32	0.035	83.26	3.08	0.43	-0.044	82.00	2.88	0.25	-0.058	84.98
	s		2.70	0.32	0.034	83.19	3.09	0.44	-0.043	81.94	2.89	0.26	-0.061	84.77
14	p	120	4.45	0.54	0.061	83.12	5.07	0.70	-0.057	82.19	4.67	0.42	-0.052	84.85
	o		4.52	0.54	0.061	83.19	5.13	0.71	-0.052	82.08	4.74	0.43	-0.059	84.83
	s		4.50	0.54	0.064	83.13	5.12	0.71	-0.053	82.11	4.72	0.43	-0.056	84.81
15	p	180	6.33	0.74	0.091	83.35	7.16	0.95	-0.054	82.45	6.59	0.55	-0.065	85.22
	o		6.40	0.76	0.089	83.23	7.23	0.95	-0.054	82.53	6.64	0.55	-0.063	85.29
	s		6.37	0.75	0.089	83.28	7.20	0.94	-0.050	82.53	6.62	0.55	-0.064	85.24
16	p	240	8.44	0.96	0.111	83.53	9.50	1.21	-0.050	82.71	8.70	0.70	-0.066	85.42
	o		8.62	0.99	0.105	83.45	9.70	1.21	-0.048	82.91	8.88	0.71	-0.076	85.44
	s		8.55	0.97	0.107	83.51	9.61	1.21	-0.044	82.84	8.81	0.71	-0.073	85.42
17	p	6	1.37	0.10	0.028	85.73	1.54	0.13	-0.005	85.05	1.49	0.07	-0.030	87.50
	o		1.33	0.06	0.035	87.57	1.50	0.15	0.003	84.28	1.47	0.07	-0.035	87.17
	s		1.35	0.09	0.030	86.28	1.52	0.14	-0.002	84.60	1.48	0.07	-0.034	87.21
18	p	240	8.62	0.96	0.113	83.64	9.70	1.22	-0.043	82.84	8.90	0.71	-0.078	85.44
	o		8.79	0.98	0.119	83.62	9.90	1.24	-0.050	82.85	9.07	0.72	-0.075	85.44
	s		8.73	0.98	0.111	83.56	9.82	1.23	-0.044	82.88	9.01	0.71	-0.074	85.46
19	p	6	1.37	0.07	0.036	86.96	1.52	0.15	-0.006	84.29	1.51	0.09	-0.045	86.70
	o		1.38	0.09	0.028	86.11	1.56	0.17	-0.016	83.92	1.50	0.09	-0.039	86.70
	s		1.37	0.09	0.032	86.40	1.55	0.16	-0.012	83.99	1.50	0.09	-0.042	86.67
20	p	240	8.74	0.98	0.112	83.58	9.83	1.23	-0.044	82.84	9.01	0.72	-0.070	85.46
	o		8.88	0.99	0.122	83.64	10.00	1.22	-0.045	83.02	9.15	0.70	-0.056	85.60
	s		8.83	0.99	0.115	83.59	9.94	1.23	-0.044	82.93	9.11	0.72	-0.068	85.49
21	p	6	1.43	0.09	0.030	86.29	1.60	0.15	-0.012	84.63	1.55	0.08	-0.037	86.93
	o		1.40	0.08	0.033	86.80	1.58	0.16	-0.010	84.27	1.53	0.07	-0.033	87.39
	s		1.42	0.09	0.033	86.27	1.59	0.16	-0.008	84.29	1.55	0.09	-0.041	86.85
22	p	240	8.92	1.00	0.119	83.62	10.03	1.26	-0.051	82.85	9.20	0.72	-0.073	85.53
	o		8.96	0.99	0.121	83.73	10.09	1.25	-0.049	82.97	9.25	0.71	-0.083	85.59
	s		8.95	1.00	0.118	83.64	10.07	1.25	-0.047	82.94	9.23	0.72	-0.075	85.56
23	p	180	7.76	0.79	0.126	84.21	8.75	1.01	-0.030	83.41	8.06	0.55	-0.066	86.09
	o		7.77	0.78	0.127	84.28	8.74	1.02	-0.030	83.34	8.07	0.56	-0.067	86.01
	s		7.77	0.79	0.121	84.17	8.75	1.02	-0.031	83.35	8.08	0.57	-0.076	85.93
24	p	120	6.26	0.59	0.116	84.62	7.07	0.73	-0.014	84.07	6.59	0.40	-0.074	86.50
	o		6.25	0.57	0.120	84.81	7.04	0.74	-0.013	83.99	6.54	0.38	-0.062	86.71
	s		6.25	0.56	0.120	84.87	7.05	0.74	-0.012	84.03	6.55	0.38	-0.060	86.72
25	p	60	3.94	0.32	0.085	85.40	4.49	0.45	-0.016	84.27	4.23	0.25	-0.064	86.67
	o		3.90	0.33	0.071	85.21	4.42	0.43	-0.015	84.41	4.17	0.24	-0.071	86.74
	s		3.91	0.31	0.078	85.40	4.44	0.45	-0.018	84.27	4.19	0.24	-0.064	86.77

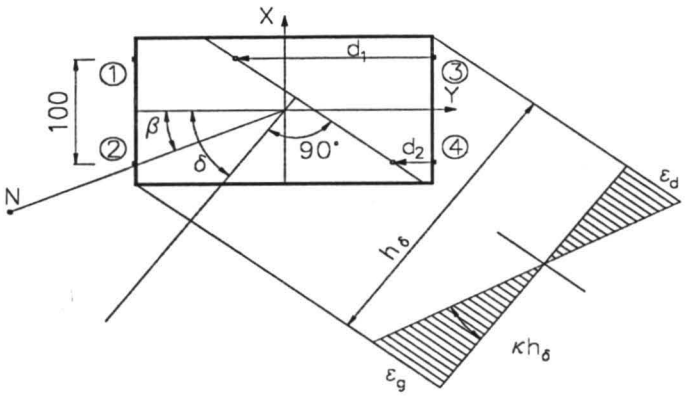
26	p	6	1.47	0.10	0.031	86.07	1.67	0.17	-0.018	84.23	1.59	0.08	-0.033	87.17
	o		1.45	0.11	0.033	85.78	1.64	0.17	-0.010	84.22	1.58	0.10	-0.040	86.46
	s		1.46	0.10	0.034	86.15	1.64	0.17	-0.010	84.18	1.59	0.09	-0.037	86.69
27	p	60	2.94	0.34	0.041	83.49	3.37	0.49	-0.049	81.75	3.16	0.29	-0.066	84.79
	o		2.97	0.34	0.044	83.44	3.41	0.47	-0.050	82.11	3.19	0.28	-0.068	84.96
	s		2.97	0.34	0.043	83.52	3.39	0.47	-0.045	82.18	3.17	0.27	-0.061	85.07
28	p	120	4.83	0.55	0.080	83.51	5.48	0.75	-0.053	82.25	5.08	0.44	-0.075	85.05
	o		4.90	0.58	0.072	83.24	5.57	0.76	-0.062	82.27	5.16	0.44	-0.074	85.14
	s		4.87	0.57	0.077	83.36	5.54	0.75	-0.053	82.31	5.13	0.44	-0.075	85.10
29	p	180	6.77	0.77	0.102	83.51	7.64	1.00	-0.040	82.55	7.05	0.58	-0.075	85.32
	o		6.88	0.80	0.101	83.36	7.76	0.99	-0.043	82.71	7.15	0.56	-0.069	85.52
	s		6.84	0.80	0.100	83.34	7.74	1.00	-0.045	82.65	7.13	0.58	-0.078	85.33
30	p	240	8.88	1.03	0.114	83.40	10.00	1.24	-0.047	82.91	9.17	0.72	-0.083	85.48
	o		9.05	1.01	0.117	83.63	10.18	1.27	-0.052	82.91	9.34	0.74	-0.099	85.44
	s		9.00	1.01	0.119	83.57	10.13	1.26	-0.048	82.89	9.29	0.72	-0.080	85.54
31	p	270	10.19	1.14	0.124	83.61	11.46	1.42	-0.059	82.93	10.47	0.81	-0.067	85.58
	o		10.42	1.14	0.127	83.74	11.74	1.44	-0.066	82.99	10.73	0.84	-0.086	85.51
	s		10.34	1.14	0.123	83.72	11.63	1.43	-0.061	82.97	10.63	0.83	-0.077	85.55
32	p	300	11.97	1.29	0.127	83.86	13.51	1.65	-0.100	83.05	12.29	0.97	-0.089	85.49
	o		12.38	1.30	0.131	83.99	13.97	1.65	-0.097	83.26	12.70	0.97	-0.093	85.63
	s		12.25	1.30	0.126	83.93	13.81	1.65	-0.093	83.17	12.57	0.97	-0.090	85.58
33	p	330	14.87	1.45	0.174	84.45	16.80	1.87	-0.109	83.65	15.29	1.08	-0.085	85.98
	o		15.16	1.48	0.181	84.43	17.14	1.87	-0.101	83.77	15.59	1.08	-0.081	86.02
	s		15.03	1.47	0.175	84.43	16.98	1.87	-0.101	83.72	15.45	1.08	-0.083	86.02
34	p	300	14.49	1.40	0.172	84.50	16.38	1.78	-0.096	83.80	14.95	1.02	-0.106	86.09
	o		14.53	1.42	0.167	84.42	16.42	1.79	-0.094	83.76	14.96	1.04	-0.103	86.01
	s		14.51	1.40	0.169	84.48	16.40	1.79	-0.096	83.77	14.95	1.03	-0.098	86.07
35	p	240	12.99	1.23	0.155	84.59	14.65	1.53	-0.053	84.03	13.41	0.89	-0.097	86.18
	o		12.94	1.23	0.154	84.57	14.60	1.54	-0.060	84.00	13.36	0.89	-0.092	86.20
	s		12.95	1.23	0.156	84.59	14.62	1.54	-0.058	84.00	13.38	0.89	-0.098	86.19
36	p	180	11.22	1.02	0.158	84.83	12.66	1.30	-0.032	84.13	11.63	0.74	-0.102	86.37
	o		11.14	1.03	0.152	84.72	12.55	1.29	-0.029	84.14	11.53	0.71	-0.091	86.45
	s		11.16	1.01	0.159	84.83	12.58	1.30	-0.029	84.12	11.56	0.71	-0.086	86.48
37	p	120	8.48	0.73	0.157	85.05	9.57	0.92	0.020	84.52	8.85	0.47	-0.069	86.93
	o		8.41	0.71	0.159	85.16	9.49	0.92	0.015	84.48	8.78	0.49	-0.075	86.83
	s		8.45	0.72	0.157	85.14	9.51	0.92	0.017	84.50	8.81	0.48	-0.067	86.87
38	p	60	5.33	0.42	0.124	85.51	6.04	0.54	0.016	84.90	5.68	0.28	-0.077	87.14
	o		5.25	0.40	0.127	85.59	5.94	0.54	0.013	84.84	5.59	0.27	-0.064	87.19
	s		5.28	0.40	0.128	85.65	5.99	0.55	0.009	84.78	5.63	0.28	-0.070	87.14
39	p	6	2.30	0.14	0.071	86.47	2.61	0.24	-0.006	84.69	2.48	0.13	-0.050	87.04
	o		2.27	0.15	0.068	86.34	2.56	0.25	-0.003	84.48	2.46	0.15	-0.055	86.61
	s		2.28	0.15	0.066	86.27	2.59	0.24	-0.002	84.61	2.47	0.14	-0.057	86.74
40	p	60	3.86	0.38	0.085	84.35	4.41	0.56	-0.038	82.70	4.10	0.33	-0.056	85.46
	o		3.86	0.41	0.076	83.93	4.43	0.59	-0.049	82.45	4.13	0.35	-0.078	85.19
	s		3.86	0.41	0.079	84.01	4.42	0.56	-0.038	82.73	4.11	0.33	-0.065	85.40
41	p	120	6.01	0.68	0.105	83.54	6.82	0.87	-0.037	82.74	6.32	0.55	-0.109	84.98
	o		6.03	0.66	0.116	83.79	6.86	0.87	-0.041	82.74	6.34	0.51	-0.076	85.42
	s		6.02	0.67	0.113	83.67	6.84	0.87	-0.038	82.79	6.33	0.52	-0.082	85.34
42	p	180	8.32	0.92	0.134	83.69	9.41	1.17	-0.040	82.89	8.65	0.69	-0.080	85.44
	o		8.45	0.92	0.129	83.77	9.55	1.17	-0.033	83.01	8.77	0.67	-0.076	85.61
	s		8.41	0.93	0.130	83.70	9.50	1.17	-0.032	83.01	8.74	0.69	-0.082	85.49
43	p	240	11.00	1.17	0.139	83.92	12.40	1.47	-0.051	83.23	11.34	0.90	-0.099	85.47
	o		11.11	1.17	0.146	83.98	12.53	1.48	-0.052	83.27	11.45	0.85	-0.068	85.75
	s		11.07	1.17	0.142	83.95	12.49	1.49	-0.056	83.21	11.41	0.88	-0.085	85.58
44	p	300	14.01	1.41	0.155	84.27	15.83	1.80	-0.093	83.53	14.42	1.05	-0.088	85.85
	o		14.13	1.43	0.160	84.23	15.96	1.79	-0.092	83.60	14.53	1.05	-0.080	85.86
	s		14.07	1.41	0.160	84.29	15.91	1.79	-0.095	83.57	14.48	1.05	-0.082	85.87
45	p	330	15.61	1.51	0.196	84.47	17.66	1.90	-0.083	83.84	16.06	1.09	-0.075	86.10
	o		15.91	1.53	0.198	84.52	18.00	1.95	-0.097	83.83	16.35	1.08	-0.061	86.22
	s		15.79	1.52	0.199	84.50	17.86	1.93	-0.093	83.82	16.24	1.10	-0.075	86.12
46	p	6	2.35	0.16	0.076	86.05	2.67	0.24	0.001	84.86	2.55	0.16	-0.052	86.46
	o		2.32	0.15	0.079	86.35	2.66	0.26	-0.006	84.44	2.52	0.14	-0.049	86.73
	s		2.35	0.16	0.071	86.14	2.67	0.26	-0.005	84.52	2.54	0.15	-0.051	86.56
47	p	330	16.05	1.53	0.213	84.57	18.15	1.92	-0.085	83.95	16.51	1.09	-0.069	86.23
	o		16.22	1.54	0.216	84.59	18.34	1.95	-0.079	83.94	16.68	1.10	-0.062	86.22
	s		16.14	1.54	0.210	84.54	18.26	1.95	-0.086	83.92	16.61	1.11	-0.069	86.19
48	p	6	2.43	0.18	0.074	85.84	2.78	0.25	-0.008	84.81	2.63	0.18	-0.060	86.15
	o		2.37	0.15	0.070	86.27	2.70	0.25	-0.002	84.63	2.56	0.15	-0.052	86.68
	s		2.39	0.16	0.072	86.08	2.73	0.25	0.000	84.72	2.59	0.16	-0.054	86.42
49	p	330	16.26	1.56	0.210	84.51	18.39	1.97	-0.091	83.88	16.71	1.11	-0.059	86.21
	o		16.54	1.57	0.224	84.59	18.71	1.96	-0.069	84.02	17.03	1.14	-0.088	86.16
	s		16.43	1.56	0.223	84.57	18.59	1.97	-0.081	83.94	16.91	1.12	-0.070	86.21
50	p	6	2.39	0.18	0.071	85.71	2.73	0.27	-0.017	84.43	2.55	0.14	-0.050	86.93
	o		2.33	0.17	0.071	85.87	2.67	0.27	-0.019	84.24	2.50	0.14	-0.047	86.76
	s		2.35	0.16	0.070	85.99	2.68	0.27	-0.017	84.19	2.51	0.14	-0.047	86.91
51	p	330	16.48	1.57	0.224	84.54	18.64	1.97	-0.076	83.96	16.97	1.14	-0.071	86.16
	o		16.71	1.59	0.231	84.57	18.93	2.01	-0.086	83.95	17.23	1.15	-0.075	86.18
	s		16.61	1.58	0.229	84.56	18.81	1.99	-0.078	83.97	17.12	1.13	-0.068	86.22
52	p	300	15.98	1.49	0.212	84.66	18.06	1.90	-0.081	83.99	16.47	1.08	-0.077	86.24
	o		15.98	1.50	0.216	84.62	18.08	1.90	-0.083	83.99	16.48	1.08	-0.084	86.24
	s		15.98	1.49	0.215	84.66	18.07	1.89	-0.079	84.02	16.46	1.07	-0.072	86.27
53	p	240	14.35	1.32	0.185	84.73	16.21	1.66	-0.063	84.16	14.82	0.95	-0.083	86.32
	o		14.31	1.30	0.190	84.82	16.17	1.67	-0.061	84.09	14.80	0.95	-0.081	86.32
	s		14.33	1.32	0.187	84.74	16.19	1.67	-0.064	84.11	14.80	0.95	-0.081	86.33
54	p	180	12.37	1.12	0.172	84.83	13.96	1.44	-0.040	84.12	12.80	0.82	-0.086	86.35
	o		12.33	1.12	0.169	84.80	13.91	1.44	-0.049	84.08	12.77	0.82	-0.096	86.31
	s		12.34	1.12	0.169	84.80	13.94	1.44	-0.048	84.10	12.78	0.82	-0.095	86.33
55	p	120	9.28	0.83	0.161	84.89	10.45	1.04	0.006	84.29	9.68	0.59	-0.099	86.52
	o		9.24	0.82	0.160	84.91	10.41	1.04	-0.001	84.30	9.62	0.56	-0.080	86.65
	s		9.26	0.82	0.163	84.93	10.44	1.04	0.001	84.29	9.65	0.57	-0.086	86.61
56	p	60	5.86	0.47	0.143	85.42	6.65	0.62	0.006	84.65	6.23	0.33	-0.080	86.93
	o		5.82	0.46	0.142	85.46	6.60	0.62	0.005	84.66	6.19	0.34	-0.083	86.86
	s		5.84	0.47	0.142	85.43	6.62	0.62	0.006	84.68	6.20	0.33	-0.077	86.94
57	p	6	2.55	0.20	0.074	85.56	2.90	0.29	-0.015	84.33	2.76	0.18	-0.065	86.22
	o		2.50	0.17	0.081	86.11	2.86	0.29	-0.019	84.14	2.72	0.18	-0.073	86.28
	s		2.52	0.17	0.077	86.03	2.87	0.29	-0.015	84.25	2.73	0.17	-0.064	86.34
58	p	60	4.23	0.44	0.093	84.03	4.83	0.62	-0.037	82.73	4.50	0.36	-0.068	85.36
	o		4.24	0.45	0.091	83.90	4.85	0.63	-0.045	82.62	4.52	0.40	-0.085	84.96
	s		4.24	0.45	0.093	83.99	4.85	0.62	-0.041	82.69	4.51	0.38	-0.075	85.22
59	p	120	6.63	0.74	0.122	83.66	7.53	0.92	-0.029	83.00	6.94	0.53	-0.056	85.59
	o		6.68	0.74	0.133	83.68	7.60	0.94	-0.031	82.92	7.03	0.57	-0.085	85.33
	s		6.67	0.74	0.127	83.69	7.58	0.94	-0.034	82.93	7.00	0.56	-0.076	85.42
60	p	180	9.11	0.99	0.152	83.82	10.31	1.25	-0.031	83.08	9.47	0.74	-0.074	85.51
	o		9.24	1.01	0.145	83.76	10.45	1.28	-0.034	83.02	9.60	0.77	-0.087	85.42
	s		9.20	1.00	0.146	83.78	10.40	1.27	-0.033	83.05	9.55	0.76	-0.084	85.45

61	p o s	240	11.94 12.08 12.02	1.26 1.27 1.26	0.148 0.152 0.154	83.95 84.00 84.01	13.48 13.64 13.58	1.59 1.60 1.60	-0.069 -0.065 -0.069	83.26 83.30 83.28	12.31 12.47 12.41	0.94 1.00 0.96	-0.071 -0.107 -0.084	85.62 85.41 85.57
62	p o s	300	15.15 15.24 15.20	1.49 1.49 1.50	0.191 0.189 0.191	84.39 84.40 84.38	17.15 17.25 17.21	1.88 1.90 1.89	-0.091 -0.096 -0.093	83.73 83.73 83.73	15.62 15.71 15.67	1.11 1.10 1.10	-0.087 -0.075 -0.079	85.94 86.00 85.98
63	p o s	330	16.70 16.87 16.81	1.59 1.61 1.60	0.226 0.232 0.230	84.57 84.56 84.57	18.90 19.11 19.03	1.99 2.01 2.01	-0.070 -0.072 -0.076	83.98 84.00 83.96	17.20 17.39 17.32	1.12 1.13 1.13	-0.058 -0.070 -0.068	86.29 86.28 86.26
64	p o s	360	18.90 19.26 19.10	1.71 1.74 1.73	0.293 0.309 0.301	84.81 84.83 84.83	21.41 21.82 21.64	2.18 2.20 2.18	-0.043 -0.038 -0.041	84.19 84.25 84.24	19.46 19.85 19.67	1.19 1.20 1.19	-0.058 -0.057 -0.053	86.50 86.54 86.55
65	p o s	366	19.91 20.14 20.03	1.77 1.78 1.78	0.325 0.328 0.327	84.91 84.94 84.92	22.56 22.83 22.71	2.27 2.27 2.27	-0.035 -0.035 -0.035	84.26 84.33 84.30	20.52 20.75 20.65	1.22 1.23 1.22	-0.049 -0.051 -0.050	86.61 86.62 86.62
66	p o s	372	20.60 20.84 20.73	1.82 1.85 1.84	0.346 0.341 0.344	84.95 84.92 84.93	23.36 23.60 23.49	2.32 2.35 2.34	-0.031 -0.031 -0.032	84.32 84.31 84.31	21.24 21.48 21.36	1.26 1.26 1.25	-0.054 -0.051 -0.046	86.61 86.65 86.65
67	p o s	378	21.26 21.53 21.41	1.88 1.87 1.88	0.347 0.359 0.354	84.94 85.03 84.98	24.08 24.40 24.26	2.37 2.40 2.38	-0.021 -0.025 -0.027	84.38 84.39 84.39	21.89 22.18 22.06	1.27 1.29 1.28	-0.044 -0.041 -0.046	86.68 86.68 86.68
68	p o s	384	22.24 22.42 22.34	1.92 1.94 1.94	0.367 0.373 0.370	85.06 85.04 85.04	25.21 25.41 25.32	2.45 2.46 2.46	-0.017 -0.017 -0.024	84.44 84.47 84.44	22.92 23.11 23.02	1.31 1.33 1.32	-0.041 -0.040 -0.043	86.73 86.72 86.71
69	p o s	390	23.07 23.31 23.20	1.98 1.98 1.99	0.375 0.384 0.383	85.08 85.15 85.10	26.14 26.43 26.29	2.51 2.53 2.53	-0.006 -0.015 -0.015	84.52 84.53 84.51	23.77 24.02 23.91	1.33 1.35 1.35	-0.031 -0.031 -0.034	86.80 86.78 86.77
70	p o s	396	24.02 24.32 24.18	2.02 2.05 2.04	0.394 0.397 0.396	85.19 85.17 85.18	27.21 27.57 27.41	2.58 2.57 2.58	-0.008 0.003 -0.008	84.59 84.68 84.63	24.72 25.04 24.90	1.36 1.40 1.38	-0.014 -0.033 -0.017	86.85 86.80 86.83
71	p o s	402	24.89 25.32 25.13	2.06 2.09 2.08	0.410 0.416 0.413	85.27 85.28 85.26	28.24 28.69 28.50	2.61 2.60 2.61	0.001 0.011 0.001	84.72 84.81 84.76	25.65 26.07 25.88	1.40 1.38 1.40	-0.007 0.013 -0.006	86.88 86.96 86.90
72	p o s	408	26.29 26.84 26.60	2.11 2.13 2.12	0.445 0.457 0.451	85.41 85.46 85.44	29.82 30.45 30.18	2.64 2.65 2.66	0.030 0.040 0.031	84.94 85.03 84.97	27.08 27.65 27.40	1.40 1.39 1.40	0.025 0.043 0.034	87.04 87.11 87.08
73	p o s	414	27.60 28.35 28.01	2.13 2.16 2.15	0.476 0.505 0.490	85.58 85.64 85.60	31.33 32.20 31.81	2.69 2.73 2.70	0.050 0.066 0.061	85.09 85.16 85.15	28.42 29.19 28.85	1.38 1.37 1.39	0.068 0.086 0.071	87.22 87.31 87.24
74	p o s	420	29.40 30.14 29.80	2.21 2.25 2.23	0.534 0.556 0.547	85.71 85.73 85.72	33.41 34.27 33.88	2.77 2.82 2.80	0.094 0.105 0.098	85.25 85.30 85.27	30.30 31.05 30.71	1.42 1.39 1.40	0.092 0.127 0.107	87.31 87.44 87.38
75	p o s	426	31.35 32.40 31.90	2.32 2.39 2.35	0.591 0.623 0.609	85.76 85.78 85.79	35.67 36.90 36.32	2.92 3.04 2.99	0.116 0.128 0.123	85.33 85.28 85.30	32.33 33.45 32.93	1.45 1.52 1.49	0.122 0.121 0.121	87.43 87.40 87.41
76	p o s	432	34.38 36.90 35.62	2.57 2.86 2.72	0.660 0.699 0.678	85.73 85.56 85.63	39.17 42.15 40.63	3.27 3.59 3.43	0.152 0.207 0.175	85.22 85.13 85.17	35.58 38.38 36.94	1.69 1.99 1.83	0.121 0.145 0.140	87.28 87.04 87.17
77	1 2 3 6	423 360 301 298	39.5 42.36 42.33 41.98	3.39 5.18 5.22 5.05	0.747 0.223 0.261 0.461	85.09 83.02 82.98 83.14	45.55 50.4 50.74 50.79	4.33 8.08 8.48 8.53	0.242 -1.307 -1.347 -1.362	84.57 80.89 80.51 80.47	41.5 45.95 45.22 45.91	2.56 5.31 4.83 5.41	0.241 -0.727 -0.399 -0.629	86.47 83.4 83.91 83.27


0
10
20
30
40
50
60
70
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
v_x [mm]
v_y [mm]
S-ϕ20/50/67.5
kierunek
płaszczyzny
obciążenia
β=67.5°
Przekrój III


N [kN]
450
400
350
300
250
200
150
100
50
0
0
10
20
30
40
50
60
v_x [mm]
Przekrój III

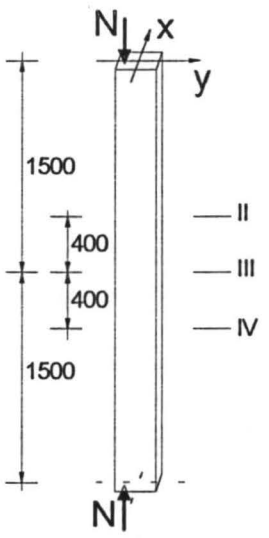

N [kN]
450
400
350
300
250
200
150
100
50
0
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
v_y [mm]
X
α
O'
O
δ
v_x
Y
N
v_y
Przekrój III

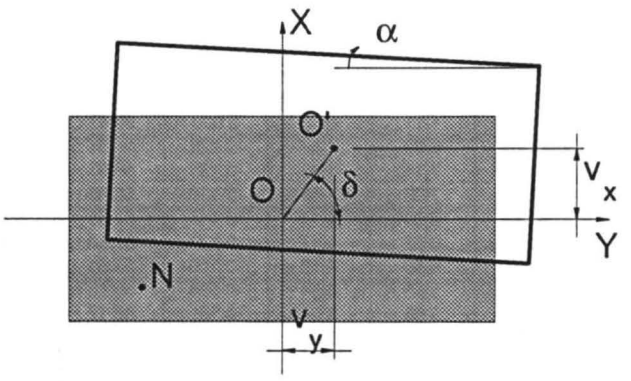


S-ϕ20/50/67.5

Tablica 13.2
Odkształcenia, krzywizna i położenie osi obojętnej w przekroju słupa

Nr obciążenia	Stan pierwszy ostatni średni	Siła N	Wielkości uśrednione								Wielkości lokalne			
			r_1	δ	d_1	d_2	r_2	ε_d	ε_g	κh_δ	δ	ε_d	ε_g	κh_δ
		kN	-	deg	mm	mm	-	‰	‰	‰	deg	‰	‰	‰
1	p	30	0.7686	69.80	170.9	-101.0	0.8786	0.023	-0.064	0.087				
	o		0.7796	70.40	170.7	-110.6	0.8837	0.023	-0.064	0.088				
	s		0.7798	70.50	176.3	-106.6	0.8863	0.024	-0.064	0.088				
2	p	60	0.8535	77.80	204.0	-257.1	0.9353	0.048	-0.152	0.201				
	o		0.8438	77.30	203.6	-240.2	0.9309	0.049	-0.153	0.202				
	s		0.8610	77.20	188.7	-252.2	0.9311	0.048	-0.153	0.201				
3	p	90	0.8954	78.30	170.0	-311.3	0.9402	0.069	-0.234	0.303				
	o		0.8723	78.90	200.7	-310.7	0.9431	0.071	-0.238	0.309				
	s		0.8875	78.30	175.4	-308.4	0.9386	0.070	-0.238	0.307				
4	p	120	0.9019	78.80	161.5	-343.9	0.9412	0.094	-0.332	0.426				
	o		0.8717	79.00	198.4	-318.5	0.9426	0.099	-0.340	0.439				
	s		0.8918	78.70	173.3	-326.1	0.9403	0.097	-0.338	0.436				
5	p	150	0.8814	79.60	197.3	-347.9	0.9468	0.125	-0.436	0.561				
	o		0.9036	78.10	134.4	-341.7	0.9360	0.123	-0.445	0.568				
	s		0.8909	79.20	179.8	-344.5	0.9433	0.125	-0.441	0.566				
6	p	180	0.9282	80.00	188.0	-378.2	0.9612	0.167	-0.538	0.705				
	o		0.9369	80.80	195.4	-424.0	0.9673	0.171	-0.555	0.726				
	s		0.9330	80.40	189.5	-398.7	0.9640	0.168	-0.546	0.714				
7	p	210	0.9689	82.30	209.5	-530.3	0.9836	0.222	-0.686	0.907				
	o		0.9664	82.10	208.4	-512.7	0.9823	0.226	-0.696	0.921				
	s		0.9681	82.20	206.1	-519.5	0.9828	0.223	-0.692	0.915				
8	p	240	0.9794	81.80	223.2	-469.0	0.9891	0.302	-0.819	1.121				
	o		0.9798	81.60	225.1	-449.9	0.9894	0.317	-0.837	1.154				
	s		0.9789	81.70	225.3	-457.0	0.9890	0.310	-0.828	1.138				
43	p	240	0.9998	84.40	260.5	-753.3	0.9999	0.447	-1.149	1.596				
	o		0.9996	84.20	258.5	-729.3	0.9997	0.451	-1.158	1.609				
	s		0.9997	84.30	258.1	-743.5	0.9998	0.448	-1.154	1.601				
44	p	300	1.0000	84.60	267.3	-783.1	1.0000	0.561	-1.407	1.969				
	o		1.0000	84.50	267.5	-772.9	1.0000	0.565	-1.415	1.980				
	s		1.0000	84.50	266.9	-775.4	1.0000	0.563	-1.412	1.975				
45	p	330	0.9999	84.00	268.3	-686.3	1.0000	0.658	-1.552	2.209				
	o		0.9999	83.90	271.3	-670.5	0.9999	0.683	-1.575	2.258				
	s		0.9999	84.00	270.3	-680.0	0.9999	0.672	-1.565	2.237				
63	p	330	0.9988	84.30	276.2	-722.6	0.9994	0.727	-1.663	2.390				
	o		0.9989	84.20	276.7	-714.2	0.9994	0.734	-1.671	2.405				
	s		0.9989	84.30	276.1	-719.2	0.9994	0.730	-1.667	2.397				
64	p	360	0.9988	83.90	282.2	-655.2	0.9994	0.840	-1.816	2.655				
	o		0.9990	83.80	283.7	-634.1	0.9995	0.861	-1.837	2.698				
	s		0.9988	83.80	283.4	-643.9	0.9994	0.853	-1.827	2.680				
65	p	366	0.9995	83.50	284.1	-592.8	0.9997	0.897	-1.879	2.776				
	o		0.9996	83.40	283.7	-575.4	0.9998	0.913	-1.897	2.810				
	s		0.9995	83.40	283.9	-580.7	0.9998	0.909	-1.891	2.800				
66	p	372	0.9981	84.10	293.1	-678.6	0.9990	0.917	-1.942	2.859				
	o		0.9985	84.00	294.3	-664.6	0.9992	0.927	-1.953	2.881				
	s		0.9983	84.10	294.1	-670.6	0.9991	0.924	-1.948	2.872				
67	p	378	0.9981	84.10	299.7	-672.3	0.9990	0.955	-1.986	2.940				
	o		0.9981	84.10	300.3	-668.9	0.9991	0.966	-2.002	2.967				
	s		0.9981	84.10	299.7	-668.5	0.9990	0.962	-1.996	2.958				
68	p	384	0.9977	84.10	305.2	-661.4	0.9989	1.018	-2.067	3.085				
	o		0.9978	84.10	306.5	-655.9	0.9989	1.028	-2.076	3.104				
	s		0.9978	84.10	306.0	-657.7	0.9990	1.023	-2.072	3.095				
69	p	390	0.9970	84.30	313.3	-689.6	0.9986	1.055	-2.126	3.181				
	o		0.9970	84.20	313.5	-679.5	0.9986	1.070	-2.142	3.213				
	s		0.9971	84.20	313.1	-680.0	0.9986	1.065	-2.136	3.200				
70	p	396	0.9976	84.20	316.2	-661.0	0.9989	1.106	-2.192	3.298				
	o		0.9972	84.20	320.7	-664.6	0.9987	1.131	-2.214	3.346				
	s		0.9973	84.20	318.6	-661.2	0.9987	1.123	-2.206	3.329				
71	p	402	0.9974	84.10	319.7	-640.9	0.9988	1.163	-2.252	3.416				
	o		0.9977	84.00	322.5	-624.8	0.9990	1.190	-2.274	3.465				
	s		0.9975	84.00	320.9	-634.2	0.9989	1.176	-2.265	3.441				
72	p	408	0.9969	84.20	336.0	-654.0	0.9986	1.252	-2.351	3.602				
	o		0.9973	84.10	339.4	-629.6	0.9989	1.294	-2.387	3.681				
	s		0.9970	84.20	338.3	-641.7	0.9987	1.276	-2.370	3.645				
73	p	414	0.9968	84.30	351.2	-650.0	0.9987	1.347	-2.447	3.794				
	o		0.9963	84.40	360.1	-655.0	0.9985	1.400	-2.496	3.896				
	s		0.9966	84.40	356.2	-658.1	0.9987	1.369	-2.474	3.844				
74	p	420	0.9972	84.30	372.3	-627.6	0.9990	1.487	-2.570	4.057				
	o		0.9969	84.30	381.2	-627.9	0.9989	1.548	-2.625	4.173				
	s		0.9970	84.30	375.3	-623.7	0.9989	1.520	-2.600	4.119				
75	p	426	0.9962	84.40	387.4	-629.8	0.9987	1.622	-2.705	4.327				
	o		0.9959	84.40	399.6	-627.1	0.9987	1.708	-2.776	4.484				
	s		0.9961	84.40	393.5	-624.9	0.9987	1.673	-2.746	4.418				
76	p	432	0.9971	84.30	413.3	-585.9	0.9992	1.874	-2.919	4.793				
	o		0.9973	84.20	427.8	-558.9	0.9993	2.075	-3.093	5.167				
	s		0.9972	84.30	421.4	-573.8	0.9992	1.974	-3.007	4.980				
77	1	423	0.9970	83.70	420.0	-480.7	0.9992	2.350	-3.306	5.656				
	2	360	0.9953	82.70	395.1	-386.7	0.9987	2.748	-3.627	6.375				
	3	301	0.9946	82.20	392.9	-336.1	0.9985	3.110	-3.874	6.984				
	6	298	0.9947	82.10	391.6	-329.9	0.9985	3.137	-3.891	7.028				





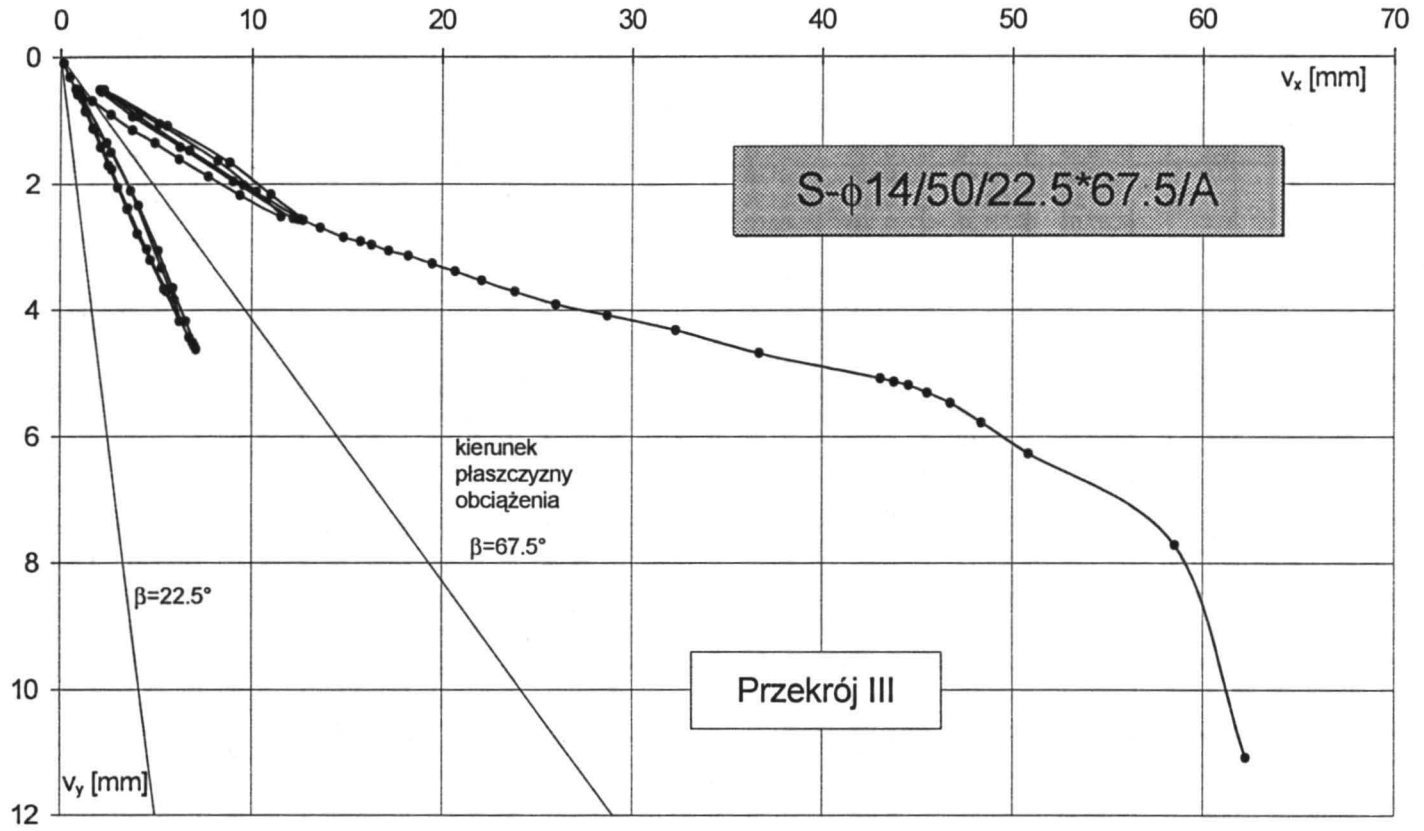
S-ϕ14/50/22.5*67.5/A

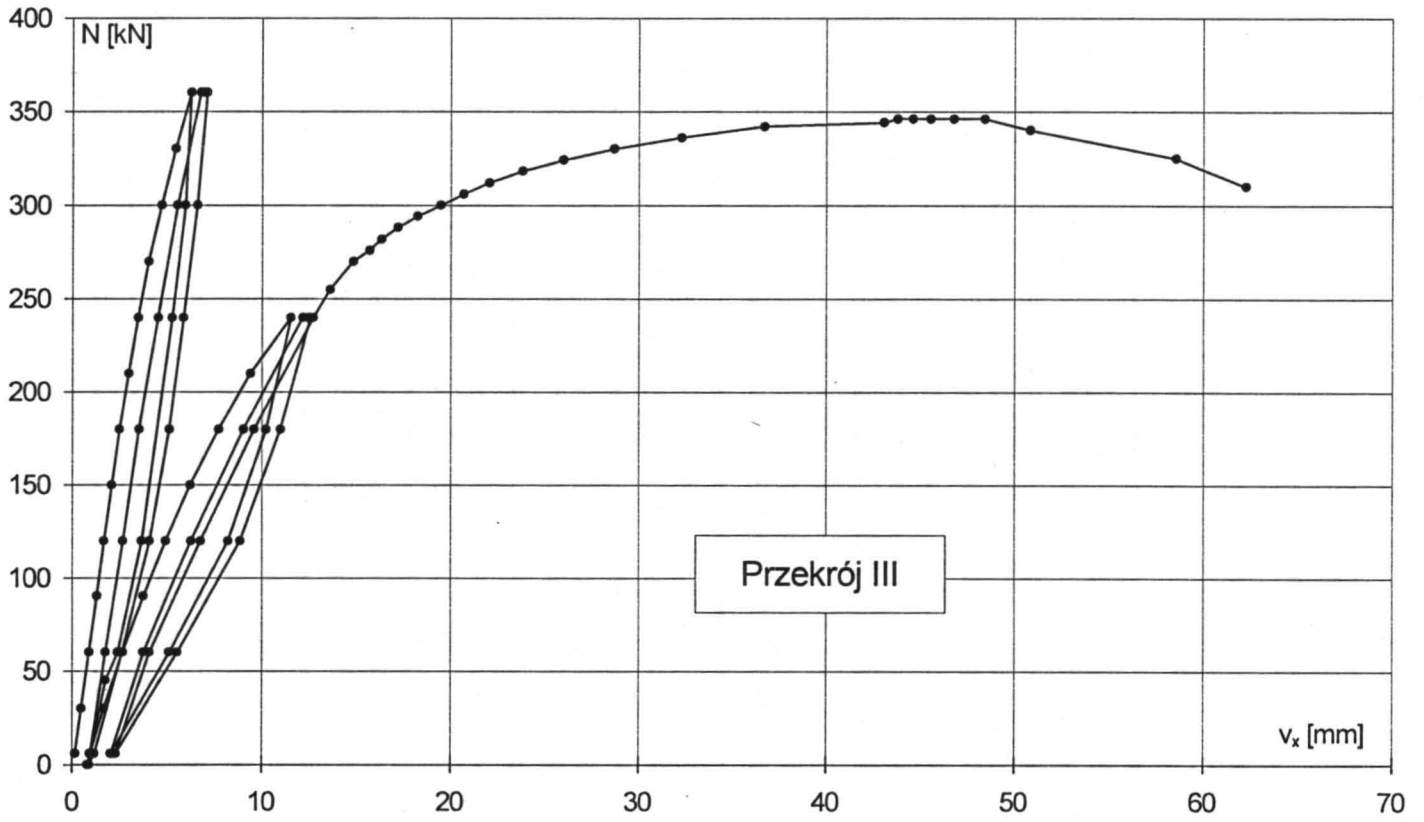
Tablica 14.1
Przemieszczenia osi słupa, kąt skręcenia przekroju α i sieczny kąt orientacji płaszczyzny zginania δ

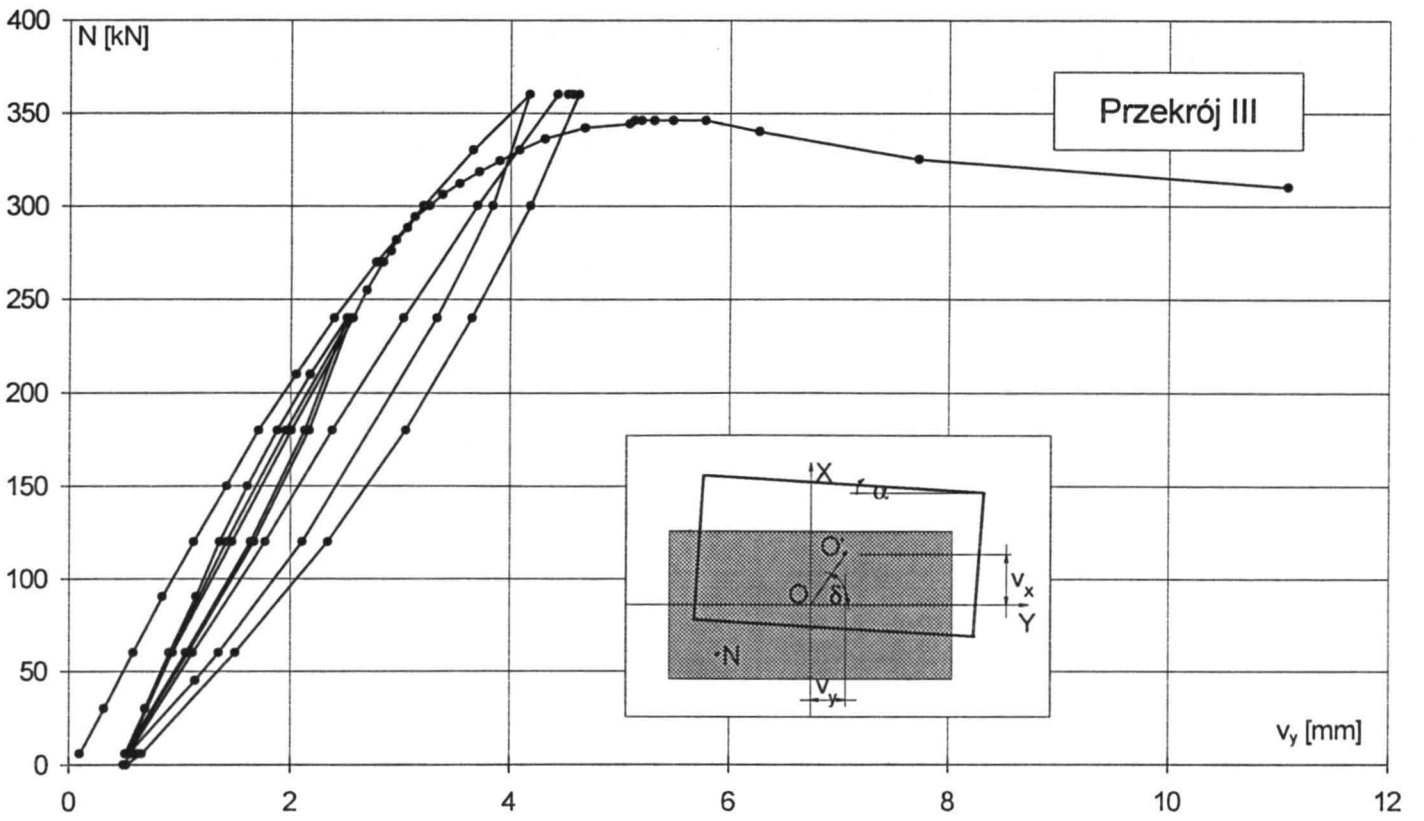
Nr obciążenia	Stan pierwszy ostatni średni	Siła N	Przekrój II				Przekrój III				Przekrój IV			
			v_x	v_y	α	δ	v_x	v_y	α	δ	v_x	v_y	α	δ
		kN	mm	mm	deg	deg	mm	mm	deg	deg	mm	mm	deg	deg
1	p	6	0.11	0.07	0.004	58.87	0.16	0.11	-0.017	56.78	0.15	0.08	-0.011	61.37
	o		0.11	0.07	0.004	58.87	0.16	0.10	-0.011	59.24	0.15	0.09	-0.006	58.10
	s		0.12	0.08	0.001	56.90	0.16	0.10	-0.011	58.54	0.15	0.09	-0.014	59.05
2	p	30	0.40	0.27	-0.010	55.57	0.48	0.33	-0.023	56.04	0.44	0.28	-0.024	57.38
	o		0.39	0.26	0.002	55.91	0.47	0.30	-0.014	57.31	0.43	0.28	-0.017	56.85
	s		0.40	0.27	-0.003	56.03	0.48	0.32	-0.018	56.36	0.44	0.28	-0.018	57.27
3	p	60	0.73	0.49	0.001	56.16	0.88	0.58	-0.026	56.66	0.78	0.49	-0.001	57.54
	o		0.73	0.50	0.005	55.59	0.88	0.57	-0.019	57.10	0.79	0.49	-0.007	57.82
	s		0.74	0.50	0.000	56.09	0.88	0.58	-0.023	56.64	0.78	0.49	-0.006	57.83
4	p	90	1.10	0.74	0.008	56.31	1.29	0.85	-0.033	56.58	1.16	0.74	-0.008	57.42
	o		1.11	0.76	0.000	55.81	1.29	0.85	-0.033	56.58	1.18	0.74	-0.010	57.75
	s		1.10	0.74	0.005	56.22	1.29	0.85	-0.027	56.62	1.16	0.73	-0.006	57.73
5	p	120	1.45	0.98	0.005	55.89	1.67	1.10	-0.022	56.55	1.51	0.96	-0.005	57.57
	o		1.46	0.97	0.005	56.27	1.69	1.13	-0.026	56.29	1.51	0.96	0.007	57.52
	s		1.46	0.98	0.005	56.04	1.69	1.13	-0.031	56.19	1.53	0.97	0.000	57.64
6	p	150	1.78	1.20	0.012	56.03	2.06	1.41	-0.036	55.48	1.86	1.20	0.003	57.07
	o		1.80	1.23	0.007	55.68	2.08	1.43	-0.040	55.57	1.88	1.22	0.006	57.03
	s		1.80	1.23	0.008	55.64	2.08	1.42	-0.037	55.69	1.88	1.21	0.001	57.13
7	p	180	2.13	1.49	0.004	54.98	2.47	1.69	-0.042	55.67	2.23	1.45	0.002	57.04
	o		2.16	1.49	0.003	55.40	2.50	1.72	-0.048	55.42	2.26	1.48	0.003	56.89
	s		2.15	1.49	0.005	55.20	2.49	1.71	-0.044	55.49	2.25	1.46	0.001	56.93
8	p	210	2.55	1.78	0.008	55.00	2.96	2.04	-0.057	55.38	2.67	1.76	0.002	56.70
	o		2.58	1.80	0.004	55.06	3.00	2.06	-0.050	55.56	2.72	1.78	-0.010	56.76
	s		2.57	1.79	0.006	55.09	2.98	2.05	-0.055	55.45	2.70	1.76	-0.004	56.80
9	p	240	2.97	2.08	-0.001	54.98	3.46	2.39	-0.070	55.36	3.11	2.04	-0.008	56.76
	o		3.01	2.11	0.005	54.96	3.52	2.41	-0.065	55.63	3.16	2.06	-0.002	56.91
	s		3.00	2.09	0.001	55.08	3.48	2.40	-0.065	55.46	3.14	2.06	-0.006	56.76
10	p	270	3.45	2.40	-0.003	55.11	3.98	2.77	-0.079	55.19	3.59	2.37	-0.013	56.55
	o		3.51	2.45	-0.008	55.03	4.08	2.79	-0.078	55.63	3.68	2.41	-0.018	56.73
	s		3.47	2.42	-0.002	55.10	4.03	2.78	-0.076	55.42	3.64	2.38	-0.009	56.78
11	p	300	4.01	2.77	0.008	55.34	4.68	3.19	-0.087	55.72	4.20	2.72	-0.014	57.08
	o		4.07	2.80	-0.005	55.47	4.73	3.22	-0.094	55.80	4.25	2.75	-0.015	57.10
	s		4.04	2.79	-0.001	55.38	4.71	3.21	-0.092	55.70	4.22	2.74	-0.013	57.06
12	p	330	4.58	3.15	-0.009	55.43	5.34	3.63	-0.105	55.83	4.77	3.08	-0.011	57.20
	o		4.70	3.23	0.001	55.53	5.49	3.70	-0.106	56.04	4.89	3.12	-0.013	57.44
	s		4.65	3.19	-0.005	55.54	5.42	3.66	-0.101	55.92	4.84	3.11	-0.013	57.30
13	p	360	5.27	3.58	-0.007	55.81	6.13	4.11	-0.109	56.18	5.49	3.52	-0.035	57.33
	o		5.41	3.66	-0.009	55.96	6.32	4.22	-0.122	56.29	5.65	3.57	-0.029	57.66
	s		5.36	3.63	-0.011	55.87	6.24	4.17	-0.117	56.27	5.57	3.53	-0.024	57.62
14	p	300	5.09	3.33	0.004	56.83	5.96	3.84	-0.111	57.22	5.33	3.28	-0.034	58.43
	o		5.09	3.32	0.011	56.90	5.95	3.84	-0.104	57.19	5.32	3.25	-0.012	58.59
	s		5.10	3.33	0.006	56.86	5.95	3.84	-0.107	57.17	5.32	3.26	-0.017	58.54
15	p	240	4.50	2.87	0.014	57.47	5.27	3.33	-0.094	57.75	4.74	2.83	-0.014	59.15
	o		4.51	2.88	0.012	57.42	5.29	3.33	-0.096	57.82	4.74	2.83	-0.014	59.15
	s		4.51	2.88	0.013	57.46	5.28	3.33	-0.092	57.76	4.74	2.83	-0.012	59.17
16	p	120	3.14	1.85	0.010	59.43	3.69	2.13	-0.057	60.03	3.33	1.83	-0.010	61.28
	o		3.12	1.86	0.005	59.21	3.68	2.10	-0.060	60.23	3.33	1.84	-0.022	61.11
	s		3.12	1.85	0.009	59.41	3.68	2.11	-0.055	60.14	3.32	1.82	-0.007	61.25
17	p	60	2.04	1.18	0.016	60.06	2.40	1.36	-0.022	60.56	2.18	1.20	-0.010	61.26
	o		2.03	1.18	0.016	59.78	2.39	1.35	-0.027	60.50	2.16	1.19	-0.009	61.10
	s		2.04	1.19	0.013	59.82	2.40	1.35	-0.024	60.61	2.17	1.19	-0.009	61.22
18	p	30	1.52	0.99	-0.001	56.79	1.79	1.15	-0.024	57.25	1.65	1.09	-0.062	56.58
	o		1.52	1.00	0.009	56.74	1.78	1.13	-0.016	57.60	1.61	0.99	-0.003	58.55
	s		1.51	0.99	0.006	56.82	1.77	1.14	-0.015	57.36	1.62	1.02	-0.013	57.89
19	p	6	0.80	0.47	0.020	59.74	0.96	0.54	0.006	60.62	0.88	0.48	0.005	61.43
	o		0.81	0.47	0.014	59.98	0.96	0.54	0.006	60.62	0.85	0.45	0.015	61.88
	s		0.80	0.47	0.013	59.79	0.96	0.54	0.004	60.65	0.86	0.47	0.009	61.46
20	p	60	1.47	0.96	0.006	57.03	1.72	1.11	-0.016	57.20	1.57	0.97	0.002	58.24
	o		1.48	0.98	0.008	56.59	1.74	1.12	-0.024	57.20	1.58	0.97	0.007	58.34
	s		1.48	0.98	0.007	56.53	1.74	1.12	-0.021	57.26	1.58	0.99	-0.002	57.98
21	p	120	2.29	1.53	0.005	56.18	2.67	1.77	-0.048	56.53	2.41	1.52	0.011	57.78
	o		2.30	1.54	0.009	56.24	2.69	1.78	-0.045	56.51	2.43	1.53	0.002	57.78
	s		2.30	1.54	0.004	56.19	2.68	1.77	-0.044	56.63	2.43	1.53	0.001	57.80
22	p	180	2.98	2.05	0.008	55.54	3.49	2.38	-0.067	55.70	3.17	2.04	-0.006	57.25
	o		3.03	2.07	0.001	55.64	3.55	2.40	-0.067	55.92	3.21	2.07	-0.007	57.27
	s		3.01	2.07	0.005	55.51	3.53	2.38	-0.063	55.99	3.19	2.05	-0.006	57.24
23	p	240	3.80	2.62	-0.004	55.43	4.44	3.01	-0.086	55.85	4.00	2.57	-0.006	57.31
	o		3.88	2.66	-0.004	55.54	4.54	3.04	-0.085	56.24	4.08	2.60	-0.010	57.52
	s		3.85	2.64	0.000	55.63	4.51	3.03	-0.085	56.07	4.06	2.59	-0.011	57.42
24	p	300	4.68	3.20	-0.006	55.63	5.47	3.67	-0.102	56.12	4.90	3.12	-0.020	57.49
	o		4.76	3.23	-0.003	55.87	5.58	3.72	-0.110	56.33	4.99	3.16	-0.019	57.68
	s		4.74	3.22	-0.003	55.82	5.54	3.70	-0.106	56.25	4.96	3.14	-0.016	57.65
25	p	360	5.73	3.85	-0.010	56.10	6.70	4.42	-0.131	56.60	5.97	3.75	-0.031	57.89
	o		5.82	3.89	-0.010	56.25	6.79	4.47	-0.131	56.65	6.05	3.77	-0.015	58.09
	s		5.78	3.87	-0.012	56.20	6.74	4.43	-0.125	56.67	6.01	3.75	-0.021	58.03
26	p	6	0.88	0.49	0.038	61.08	1.05	0.59	0.006	60.46	0.95	0.53	-0.006	60.88
	o		0.88	0.48	0.028	61.17	1.05	0.59	-0.006	60.55	0.93	0.53	-0.004	60.52
	s		0.88	0.48	0.031	61.32	1.04	0.59	0.003	60.46	0.93	0.52	-0.002	60.63

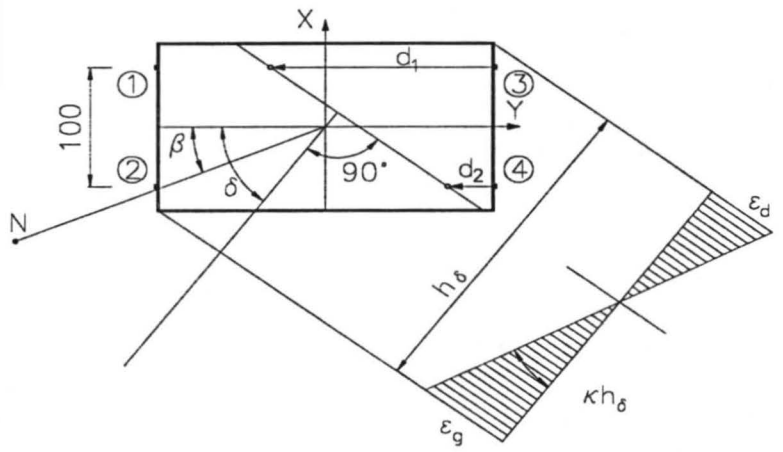
27	p	360	5.88	3.96	-0.021	56.04	6.85	4.49	-0.132	56.76	6.10	3.80	-0.016	58.10
	o		5.95	3.96	-0.017	56.36	6.94	4.53	-0.125	56.85	6.18	3.83	-0.020	58.23
	s		5.92	3.96	-0.014	56.22	6.91	4.52	-0.129	56.81	6.15	3.82	-0.019	58.14
28	p	6	0.92	0.50	0.033	61.39	1.10	0.61	0.000	60.87	0.98	0.55	-0.005	60.42
	o		0.91	0.50	0.035	61.08	1.09	0.62	0.000	60.29	0.98	0.56	-0.012	60.00
	s		0.91	0.49	0.034	61.53	1.08	0.61	0.000	60.58	0.97	0.54	-0.002	60.56
29	p	360	5.96	3.97	-0.012	56.29	6.96	4.53	-0.127	56.91	6.20	3.85	-0.023	58.15
	o		6.03	4.01	-0.010	56.38	7.04	4.58	-0.133	56.93	6.27	3.86	-0.019	58.38
	s		6.00	3.99	-0.012	56.35	7.00	4.57	-0.130	56.90	6.24	3.86	-0.020	58.29
30	p	6	0.95	0.52	0.030	61.39	1.12	0.64	0.001	60.49	1.00	0.56	0.005	60.67
	o		0.92	0.50	0.033	61.39	1.10	0.63	0.003	60.17	0.98	0.55	-0.005	60.42
	s		0.93	0.51	0.033	61.26	1.11	0.63	0.000	60.41	0.99	0.56	-0.001	60.45
31	p	360	6.02	4.00	-0.015	56.36	6.99	4.57	-0.128	56.84	6.24	3.85	-0.008	58.33
	o		6.12	4.05	-0.012	56.50	7.14	4.65	-0.135	56.93	6.37	3.92	-0.020	58.40
	s		6.08	4.03	-0.008	56.43	7.09	4.62	-0.130	56.93	6.32	3.90	-0.018	58.33
32	p	300	5.61	3.66	-0.004	56.87	6.56	4.17	-0.114	57.55	5.86	3.52	-0.012	58.99
	o		5.60	3.65	-0.002	56.91	6.57	4.17	-0.121	57.59	5.84	3.51	-0.003	58.99
	s		5.61	3.65	-0.004	56.94	6.56	4.18	-0.116	57.51	5.85	3.52	-0.010	58.95
33	p	240	5.00	3.17	0.005	57.62	5.85	3.64	-0.094	58.13	5.24	3.08	-0.007	59.57
	o		5.02	3.19	-0.009	57.54	5.86	3.64	-0.101	58.17	5.24	3.08	-0.007	59.57
	s		5.01	3.18	0.000	57.55	5.87	3.65	-0.099	58.13	5.24	3.09	-0.011	59.53
34	p	180	4.35	2.67	0.014	58.42	5.11	3.05	-0.083	59.20	4.58	2.59	-0.001	60.55
	o		4.34	2.65	0.011	58.58	5.10	3.04	-0.088	59.17	4.57	2.59	-0.006	60.52
	s		4.34	2.66	0.009	58.53	5.10	3.05	-0.083	59.15	4.57	2.58	-0.003	60.57
35	p	120	3.50	2.06	0.010	59.49	4.09	2.36	-0.053	60.08	3.70	2.02	-0.005	61.39
	o		3.46	2.04	0.005	59.41	4.07	2.33	-0.054	60.17	3.66	2.00	0.000	61.29
	s		3.48	2.05	0.008	59.42	4.08	2.34	-0.060	60.15	3.68	2.01	-0.004	61.37
36	p	60	2.26	1.32	0.012	59.79	2.65	1.50	-0.027	60.47	2.39	1.31	0.003	61.23
	o		2.23	1.29	0.017	59.89	2.63	1.49	-0.024	60.44	2.38	1.31	-0.013	61.22
	s		2.24	1.30	0.015	59.79	2.64	1.50	-0.027	60.46	2.38	1.31	-0.006	61.29
37	p	6	0.98	0.55	0.029	60.61	1.18	0.66	-0.005	60.64	1.05	0.59	-0.002	60.77
	o		0.98	0.55	0.035	60.42	1.17	0.65	-0.003	60.88	1.03	0.59	-0.001	60.45
	s		0.98	0.54	0.036	60.99	1.17	0.66	0.000	60.51	1.04	0.59	-0.003	60.51
38	p	0	0.74	0.45	0.026	58.87	0.91	0.54	-0.007	59.10	0.80	0.47	-0.012	59.21
	o		0.75	0.47	0.008	58.16	0.90	0.52	0.002	59.85	0.78	0.45	0.003	59.79
	s		0.74	0.45	0.017	58.71	0.89	0.52	0.001	59.52	0.78	0.46	0.000	59.62
zmiana usytuowania siły normalnej														
39	p	0	0.67	0.40	0.020		0.80	0.50	0.000		0.70	0.42	0.012	
	o		0.68	0.43	0.006		0.82	0.50	-0.008		0.72	0.44	-0.003	
	s		0.67	0.42	0.012		0.81	0.50	-0.005		0.71	0.43	0.003	
40	p	6	0.79	0.48	0.003	65.56	0.96	0.57	-0.025	63.43	0.86	0.52	-0.027	60.26
	o		0.80	0.49	0.001	63.43	0.96	0.56	-0.019	66.80	0.85	0.49	-0.001	68.96
	s		0.80	0.48	0.004	67.38	0.95	0.56	-0.018	65.22	0.85	0.50	-0.009	65.22
41	p	30	1.40	0.60	0.010	76.72	1.67	0.70	-0.041	76.76	1.50	0.60	-0.015	78.41
	o		1.40	0.60	0.010	76.72	1.67	0.70	-0.035	76.76	1.49	0.59	-0.013	78.98
	s		1.40	0.59	0.008	77.47	1.65	0.69	-0.035	77.11	1.48	0.58	-0.006	79.56
42	p	60	2.23	0.76	0.012	77.98	2.64	0.91	-0.061	77.30	2.40	0.75	-0.018	79.55
	o		2.26	0.78	0.008	77.51	2.67	0.91	-0.058	77.50	2.42	0.74	-0.013	79.99
	s		2.25	0.77	0.012	77.78	2.66	0.91	-0.058	77.44	2.41	0.74	-0.014	79.93
43	p	90	3.16	0.97	0.017	77.72	3.74	1.15	-0.077	77.45	3.40	0.94	-0.027	79.43
	o		3.19	0.98	0.014	77.64	3.78	1.16	-0.087	77.43	3.41	0.93	-0.015	79.68
	s		3.18	0.97	0.017	77.81	3.76	1.15	-0.081	77.53	3.41	0.94	-0.023	79.47
44	p	120	4.12	1.15	0.028	78.18	4.86	1.35	-0.086	78.12	4.41	1.11	-0.018	79.71
	o		4.22	1.18	0.019	78.04	4.96	1.36	-0.082	78.26	4.51	1.11	-0.026	79.97
	s		4.19	1.16	0.026	78.25	4.92	1.36	-0.081	78.15	4.47	1.11	-0.021	79.87
45	p	150	5.21	1.36	0.037	78.40	6.12	1.60	-0.092	78.27	5.56	1.28	-0.032	80.15
	o		5.32	1.35	0.041	78.79	6.26	1.62	-0.093	78.37	5.67	1.29	-0.025	80.26
	s		5.28	1.36	0.038	78.57	6.20	1.61	-0.093	78.34	5.63	1.29	-0.027	80.18
46	p	180	6.45	1.58	0.055	78.73	7.59	1.85	-0.099	78.72	6.86	1.47	-0.048	80.48
	o		6.60	1.60	0.053	78.82	7.77	1.88	-0.110	78.77	7.04	1.50	-0.053	80.48
	s		6.55	1.58	0.053	78.92	7.70	1.88	-0.106	78.66	6.96	1.49	-0.048	80.45
47	p	210	7.89	1.79	0.075	79.32	9.24	2.16	-0.125	78.85	8.35	1.66	-0.045	80.92
	o		8.10	1.81	0.079	79.46	9.48	2.19	-0.135	78.96	8.56	1.66	-0.045	81.16
	s		8.01	1.80	0.074	79.41	9.38	2.18	-0.128	78.90	8.48	1.67	-0.053	80.99
48	p	240	9.69	2.03	0.100	79.93	11.32	2.48	-0.159	79.32	10.26	1.90	-0.080	81.30
	o		10.01	2.06	0.111	80.09	11.70	2.52	-0.170	79.48	10.59	1.92	-0.085	81.47
	s		9.87	2.04	0.108	80.06	11.53	2.51	-0.163	79.37	10.45	1.92	-0.085	81.35
49	p	180	8.73	1.77	0.093	80.55	10.21	2.14	-0.119	80.09	9.26	1.63	-0.062	82.07
	o		8.72	1.77	0.099	80.54	10.22	2.14	-0.126	80.10	9.26	1.64	-0.068	82.00
	s		8.72	1.76	0.098	80.61	10.22	2.13	-0.123	80.16	9.26	1.64	-0.068	82.00
50	p	120	6.99	1.39	0.082	81.35	8.21	1.64	-0.081	81.23	7.43	1.25	-0.031	83.12
	o		6.97	1.39	0.083	81.32	8.19	1.63	-0.078	81.28	7.41	1.26	-0.030	83.01
	s		6.98	1.38	0.088	81.42	8.19	1.64	-0.077	81.21	7.41	1.25	-0.028	83.10
51	p	60	4.41	0.92	0.067	82.52	5.21	1.07	-0.039	82.60	4.71	0.85	0.001	84.13
	o		4.34	0.91	0.063	82.53	5.10	1.07	-0.035	82.41	4.62	0.85	-0.004	84.00
	s		4.37	0.92	0.063	82.44	5.14	1.06	-0.034	82.61	4.66	0.85	-0.001	84.06
52	p	6	1.74	0.44	0.043	89.46	2.05	0.52	-0.001	89.07	1.85	0.42	0.022	
	o		1.71	0.45	0.034	88.89	2.04	0.51	0.001	89.53	1.83	0.44	0.010	
	s		1.72	0.45	0.042	88.90	2.05	0.51	-0.002	89.53	1.83	0.42	0.023	
53	p	60	3.21	0.76	0.039	82.57	3.77	0.93	-0.058	81.71	3.44	0.74	0.001	83.71
	o		3.21	0.76	0.039	82.57	3.77	0.92	-0.051	81.90	3.41	0.71	0.012	84.27
	s		3.21	0.77	0.040	82.35	3.78	0.93	-0.057	81.73	3.42	0.72	0.001	84.08
54	p	120	5.30	1.21	0.040	80.42	6.26	1.42	-0.097	80.40	5.67	1.12	-0.025	82.18
	o		5.32	1.19	0.047	80.70	6.26	1.43	-0.088	80.30	5.69	1.14	-0.029	81.98
	s		5.31	1.20	0.045	80.56	6.25	1.42	-0.090	80.38	5.68	1.13	-0.029	82.08
55	p	180	7.59	1.61	0.077	80.31	8.91	1.94	-0.107	79.91	8.06	1.49	-0.046	81.86
	o		7.72	1.63	0.077	80.33	9.05	1.98	-0.116	79.81	8.19	1.51	-0.047	81.85
	s		7.68	1.63	0.075	80.27	9.01	1.96	-0.116	79.89	8.15	1.51	-0.050	81.81
56	p	240	10.29	2.04	0.124	80.49	12.00	2.52	-0.165	79.76	10.90	1.92	-0.087	81.73
	o		10.51	2.06	0.121	80.58	12.27	2.54	-0.177	79.90	11.13	1.93	-0.089	81.85
	s		10.42	2.05	0.122	80.56	12.16	2.54	-0.169	79.80	11.05	1.93	-0.095	81.79
57	p	6	1.81	0.46	0.041	88.48	2.16	0.54	-0.011	88.29	1.92	0.44	0.008	
	o		1.79	0.45	0.038	88.97	2.11	0.53	-0.001	88.67	1.89	0.42	0.026	
	s		1.80	0.46	0.042	88.47	2.14	0.54	-0.007	88.26	1.91	0.44	0.005	
58	p	240	10.60	2.06	0.130	80.67	12.37	2.54	-0.167	79.98	11.23	1.92	-0.095	81.98
	o		10.71	2.07	0.120	80.71	12.50	2.56	-0.175	80.00	11.36	1.97	-0.116	81.82
	s		10.65	2.06	0.128	80.71	12.44	2.55	-0.172	79.99	11.30	1.93	-0.099	81.98
59	p	6	1.87	0.45	0.043	89.04	2.21	0.52	-0.002	89.18	1.99	0.44	0.015	
	o		1.83	0.45	0.045	89.00	2.19	0.51	-0.005	89.58	1.95	0.45	0.012	
	s		1.85	0.46	0.044	88.53	2.20	0.51	-0.004	89.58	1.97	0.44	0.009	
60	p	240	10.62	2.04	0.130	80.80	12.41	2.54	-0.171	80.02	11.27	1.92	-0.099	82.01
	o		10.79	2.06	0.136	80.84	12.59	2.56	-0.176	80.07	11.44	1.93	-0.097	82.09
	s		10.72	2.05	0.131	80.83	12.52	2.55	-0.173	80.06	11.38	1.92	-0.096	82.10
61	p	6	1.90	0.46	0.045	88.59	2.24	0.53	-0.010	88.79	2.02	0.44	0.007	
	o		1.87	0.45	0.043	89.04	2.21	0.50	-0.011		1.97	0.42	0.019	
	s		1.89	0.45	0.042	89.05	2.23	0.52	-0.009	89.19	2.00	0.44	0.007	

	p		10.68	2.06	0.124	80.74	12.46	2.54	-0.169	80.06	11.33	1.92	-0.097	82.06
62	o	240	10.81	2.04	0.137	80.97	12.62	2.55	-0.171	80.14	11.49	1.92	-0.093	82.18
	s		10.76	2.06	0.129	80.81	12.57	2.55	-0.175	80.10	11.43	1.92	-0.097	82.13
	p		9.38	1.75	0.131	81.37	10.98	2.17	-0.131	80.67	9.97	1.65	-0.073	82.55
63	o	180	9.39	1.76	0.119	81.32	10.98	2.17	-0.131	80.67	9.98	1.66	-0.098	82.49
	s		9.39	1.76	0.124	81.32	10.98	2.17	-0.133	80.67	9.98	1.64	-0.082	82.62
	p		7.55	1.41	0.101	81.88	8.86	1.67	-0.076	81.72	8.02	1.26	-0.032	83.59
64	o	120	7.53	1.40	0.098	81.94	8.82	1.67	-0.080	81.68	7.99	1.26	-0.036	83.56
	s		7.53	1.39	0.103	82.02	8.84	1.67	-0.076	81.70	8.00	1.26	-0.035	83.57
	p		4.71	0.92	0.071	83.07	5.52	1.05	-0.026	83.33	5.00	0.84	0.009	84.66
65	o	60	4.77	0.97	0.057	82.48	5.60	1.15	-0.066	82.26	5.08	0.89	-0.014	84.11
	s		4.72	0.93	0.066	82.94	5.54	1.08	-0.039	82.99	5.02	0.86	-0.009	84.42
	p		1.94	0.46	0.047	88.64	2.30	0.51	-0.008	89.61	2.06	0.43	0.010	
66	o	6	1.93	0.45	0.044	89.08	2.27	0.52	-0.006	89.21	2.03	0.44	0.012	
	s		1.93	0.45	0.047	89.08	2.29	0.52	-0.011	89.22	2.05	0.43	0.009	
	p		3.48	0.81	0.031	82.27	4.10	0.93	-0.060	82.53	3.70	0.73	-0.002	84.44
67	o	60	3.47	0.79	0.039	82.65	4.09	0.95	-0.067	82.16	3.70	0.74	-0.009	84.25
	s		3.48	0.79	0.038	82.67	4.09	0.94	-0.060	82.34	3.70	0.73	-0.006	84.44
	p		5.69	1.23	0.041	80.93	6.69	1.45	-0.100	80.81	6.06	1.15	-0.035	82.43
68	o	120	5.75	1.21	0.044	81.25	6.77	1.48	-0.090	80.65	6.14	1.15	-0.035	82.54
	s		5.73	1.22	0.049	81.11	6.74	1.47	-0.093	80.69	6.12	1.15	-0.036	82.51
	p		8.12	1.64	0.083	80.76	9.52	2.01	-0.127	80.15	8.61	1.50	-0.050	82.35
69	o	180	8.20	1.66	0.086	80.71	9.62	2.02	-0.124	80.20	8.69	1.51	-0.045	82.35
	s		8.17	1.66	0.083	80.67	9.58	2.01	-0.123	80.22	8.67	1.53	-0.058	82.19
	p		10.81	2.04	0.131	80.97	12.62	2.56	-0.178	80.10	11.47	1.91	-0.085	82.21
70	o	240	10.95	2.08	0.128	80.87	12.77	2.58	-0.180	80.13	11.62	1.96	-0.108	82.06
	s		10.89	2.07	0.129	80.87	12.71	2.57	-0.179	80.12	11.56	1.94	-0.099	82.12
	p		11.55	2.14	0.145	81.06	13.46	2.68	-0.187	80.21	12.27	2.02	-0.107	82.21
71	o	255	11.77	2.15	0.149	81.18	13.72	2.71	-0.200	80.28	12.50	2.02	-0.103	82.36
	s		11.68	2.15	0.146	81.11	13.61	2.69	-0.195	80.28	12.40	2.02	-0.102	82.30
	p		12.51	2.24	0.157	81.30	14.57	2.82	-0.209	80.42	13.28	2.09	-0.108	82.52
72	o	270	12.86	2.26	0.156	81.46	14.98	2.85	-0.210	80.58	13.66	2.16	-0.133	82.43
	s		12.71	2.25	0.158	81.40	14.82	2.84	-0.213	80.51	13.50	2.12	-0.117	82.51
	p		13.40	2.31	0.162	81.59	15.59	2.91	-0.224	80.73	14.20	2.15	-0.112	82.77
73	o	276	13.56	2.30	0.166	81.74	15.78	2.93	-0.225	80.77	14.39	2.17	-0.118	82.79
	s		13.47	2.31	0.166	81.64	15.70	2.91	-0.223	80.80	14.31	2.17	-0.120	82.75
	p		13.95	2.35	0.170	81.77	16.25	2.96	-0.224	80.94	14.82	2.21	-0.127	82.84
74	o	282	14.10	2.34	0.169	81.90	16.41	2.96	-0.220	81.03	14.96	2.21	-0.121	82.91
	s		14.02	2.35	0.170	81.81	16.32	2.96	-0.223	80.98	14.88	2.21	-0.123	82.87
	p		14.58	2.40	0.174	81.93	16.99	3.05	-0.241	81.04	15.49	2.26	-0.127	82.98
75	o	288	14.90	2.42	0.180	82.03	17.36	3.05	-0.230	81.24	15.83	2.31	-0.155	82.94
	s		14.76	2.42	0.175	81.96	17.19	3.06	-0.233	81.11	15.67	2.27	-0.132	83.02
	p		15.56	2.48	0.181	82.16	18.10	3.12	-0.233	81.38	16.50	2.32	-0.135	83.21
76	o	294	15.74	2.49	0.183	82.21	18.36	3.14	-0.245	81.44	16.73	2.33	-0.143	83.27
	s		15.65	2.48	0.182	82.20	18.23	3.13	-0.237	81.41	16.61	2.33	-0.138	83.22
	p		16.53	2.58	0.177	82.28	19.25	3.25	-0.246	81.51	17.51	2.39	-0.136	83.38
77	o	300	16.89	2.59	0.185	82.41	19.68	3.29	-0.256	81.59	17.90	2.41	-0.147	83.46
	s		16.72	2.58	0.182	82.37	19.48	3.26	-0.253	81.59	17.72	2.40	-0.144	83.42
	p		17.60	2.65	0.193	82.53	20.52	3.36	-0.250	81.74	18.67	2.47	-0.157	83.55
78	o	306	17.92	2.68	0.192	82.56	20.90	3.40	-0.268	81.78	18.98	2.48	-0.154	83.63
	s		17.77	2.67	0.191	82.53	20.72	3.38	-0.259	81.77	18.83	2.47	-0.153	83.60
	p		18.59	2.74	0.203	82.65	21.70	3.50	-0.279	81.82	19.69	2.54	-0.160	83.68
79	o	312	19.21	2.79	0.204	82.74	22.40	3.56	-0.278	81.93	20.33	2.59	-0.171	83.74
	s		18.92	2.77	0.204	82.69	22.08	3.53	-0.276	81.89	20.03	2.57	-0.166	83.71
	p		20.08	2.88	0.217	82.80	23.41	3.66	-0.291	82.04	21.22	2.65	-0.168	83.85
80	o	318	20.75	2.91	0.242	82.96	24.21	3.74	-0.301	82.11	21.96	2.71	-0.189	83.90
	s		20.43	2.89	0.231	82.90	23.83	3.71	-0.295	82.06	21.61	2.67	-0.172	83.91
	p		21.98	3.01	0.264	83.09	25.61	3.87	-0.313	82.26	23.21	2.76	-0.162	84.11
81	o	324	22.66	3.05	0.287	83.20	26.40	3.94	-0.315	82.34	23.96	2.80	-0.171	84.20
	s		22.33	3.02	0.276	83.18	26.02	3.90	-0.313	82.32	23.61	2.79	-0.170	84.14
	p		24.20	3.14	0.327	83.43	28.19	4.06	-0.313	82.59	25.58	2.89	-0.162	84.37
82	o	330	25.05	3.17	0.349	83.58	29.18	4.11	-0.308	82.75	26.51	2.91	-0.166	84.53
	s		24.65	3.16	0.338	83.50	28.71	4.08	-0.309	82.69	26.07	2.90	-0.167	84.46
	p		27.08	3.33	0.369	83.73	31.55	4.27	-0.320	83.01	28.64	3.02	-0.187	84.72
83	o	336	28.26	3.39	0.376	83.87	32.95	4.35	-0.324	83.17	29.90	3.06	-0.197	84.87
	s		27.70	3.35	0.376	83.83	32.28	4.31	-0.319	83.09	29.30	3.04	-0.193	84.80
	p		30.27	3.55	0.391	83.98	35.31	4.57	-0.366	83.27	31.97	3.18	-0.221	84.99
84	o	342	32.54	3.65	0.434	84.23	37.95	4.78	-0.373	83.42	34.33	3.27	-0.209	85.19
	s		31.45	3.59	0.418	84.14	36.69	4.68	-0.369	83.35	33.21	3.24	-0.223	85.07
	1	344	36.94	3.91	0.556	84.52	43.06	5.08	-0.318	83.81	38.97	3.50	-0.163	85.43
	2	346	37.56	3.98	0.564	84.50	43.79	5.13	-0.297	83.85	39.66	3.57	-0.171	85.40
	3	346	38.21	4.01	0.589	84.55	44.58	5.19	-0.291	83.88	40.37	3.62	-0.160	85.41
	4	346	38.99	4.11	0.590	84.51	45.54	5.31	-0.292	83.86	41.21	3.68	-0.152	85.42
85	5	346	39.96	4.24	0.600	84.46	46.77	5.48	-0.294	83.81	42.33	3.85	-0.172	85.31
	6	346	41.19	4.41	0.623	84.39	48.39	5.78	-0.326	83.67	43.74	4.03	-0.166	85.23
	7	340	43.02	4.71	0.640	84.23	50.83	6.27	-0.361	83.42	45.92	4.42	-0.185	84.97
	8	325	48.04	6.73	-0.131	82.42	58.52	7.72	-0.538	82.87	53.04	6.08	-0.563	83.85
	9	310	51.99	10.49	-1.196	78.91	62.26	11.08	-1.596	80.23	57.55	10.96	-1.403	79.51


S-ϕ14/50/22.5*67.5/A
Przekrój III
kierunek płaszczyzny obciążenia
β=67.5°
β=22.5°
v_x [mm]
v_y [mm]


N [kN]
Przekrój III
v_x [mm]


N [kN]
Przekrój III
X
α
O'
O
δ
v_x
Y
N
v_y
v_y [mm]

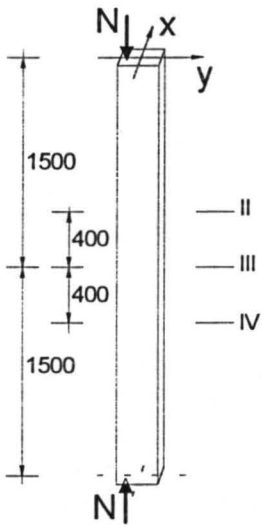


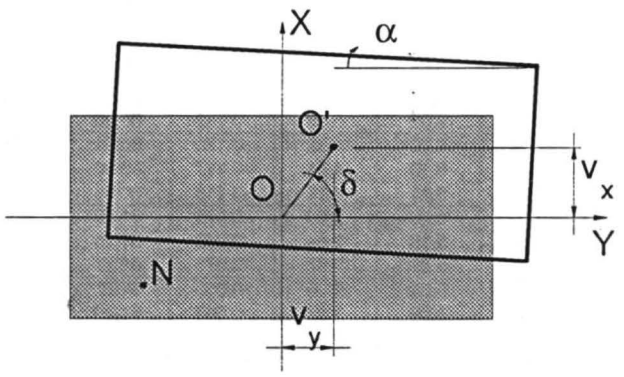
S-ϕ14/50/22.5*67.5/A

Tablica 14.2
Odkształcenia, krzywizna i położenie osi obojętnej w przekroju słupa

Nr obciążenia	Stan pierwszy ostatni średni	Siła N	Wielkości uśrednione								Wielkości lokalne			
			r_1	δ	d_1	d_2	r_2	ε_d	ε_g	κh_δ	δ	ε_d	ε_g	κh_δ
		kN	-	deg	mm	mm	-	‰	‰	‰	deg	‰	‰	‰
1	p	6	0.9005	48.70	-181.3	-295.3	0.9679	-0.009	-0.035	0.026				
	o		0.9764	50.90	-234.3	-357.5	0.9919	-0.012	-0.039	0.027				
	s		0.9660	49.50	-216.9	-334.0	0.9891	-0.011	-0.038	0.027				
2	p	30	0.9891	53.50	-113.1	-248.5	0.9926	-0.007	-0.066	0.059				
	o		0.9797	49.60	-111.1	-228.7	0.9888	-0.008	-0.065	0.058				
	s		0.9847	52.10	-108.3	-236.9	0.9902	-0.007	-0.066	0.059				
3	p	60	0.9448	43.40	-41.7	-136.4	0.9580	0.005	-0.151	0.156				
	o		0.9333	41.30	-47.6	-135.4	0.9545	0.002	-0.151	0.153				
	s		0.9384	42.20	-47.3	-137.9	0.9570	0.002	-0.150	0.153				
4	p	90	0.9554	41.30	-35.8	-123.5	0.9659	0.007	-0.223	0.231				
	o		0.9650	41.00	-35.8	-122.8	0.9738	0.006	-0.226	0.232				
	s		0.9617	40.70	-35.1	-121.2	0.9710	0.007	-0.225	0.232				
5	p	120	0.9598	42.10	-29.7	-120.2	0.9665	0.014	-0.295	0.309				
	o		0.9655	41.30	-29.7	-117.5	0.9718	0.013	-0.303	0.316				
	s		0.9658	42.40	-29.4	-120.9	0.9714	0.014	-0.299	0.313				
6	p	150	0.9636	39.70	-26.9	-109.9	0.9696	0.018	-0.365	0.382				
	o		0.9651	41.20	-26.3	-114.0	0.9701	0.020	-0.373	0.393				
	s		0.9651	40.90	-26.3	-112.9	0.9702	0.019	-0.370	0.389				
7	p	180	0.9642	40.20	-24.2	-108.8	0.9687	0.025	-0.442	0.467				
	o		0.9688	41.20	-24.2	-111.6	0.9726	0.025	-0.445	0.470				
	s		0.9670	40.70	-24.1	-110.0	0.9711	0.025	-0.444	0.469				
8	p	210	0.9710	38.80	-23.0	-103.3	0.9748	0.027	-0.523	0.550				
	o		0.9719	38.80	-24.4	-104.6	0.9761	0.026	-0.533	0.559				
	s		0.9728	39.20	-23.0	-104.5	0.9763	0.028	-0.528	0.556				
9	p	240	0.9719	37.80	-20.7	-98.1	0.9748	0.034	-0.604	0.638				
	o		0.9694	36.90	-21.9	-97.0	0.9732	0.032	-0.611	0.643				
	s		0.9702	37.10	-21.6	-97.3	0.9737	0.032	-0.605	0.637				
10	p	270	0.9708	36.70	-17.9	-92.5	0.9725	0.043	-0.690	0.734				
	o		0.9713	37.40	-17.8	-94.2	0.9729	0.045	-0.701	0.746				
	s		0.9710	36.90	-17.7	-92.7	0.9726	0.044	-0.695	0.739				
11	p	300	0.9787	40.10	-5.3	-89.4	0.9754	0.081	-0.795	0.876				
	o		0.9784	39.60	-5.4	-88.0	0.9750	0.080	-0.795	0.875				
	s		0.9789	39.90	-5.0	-88.6	0.9753	0.082	-0.795	0.876				
12	p	330	0.9830	41.40	4.7	-83.5	0.9774	0.117	-0.897	1.014				
	o		0.9836	40.80	4.1	-82.1	0.9782	0.116	-0.907	1.023				
	s		0.9836	40.90	4.5	-82.1	0.9781	0.117	-0.902	1.019				
13	p	360	0.9874	42.30	14.7	-76.3	0.9812	0.163	-1.026	1.189				
	o		0.9874	42.10	14.2	-76.2	0.9812	0.164	-1.039	1.203				
	s		0.9873	42.20	14.5	-76.2	0.9811	0.164	-1.033	1.197				
31	p	360	0.9868	47.60	18.1	-91.6	0.9811	0.229	-1.310	1.540				
	o		0.9874	47.30	17.1	-91.3	0.9821	0.225	-1.316	1.541				
	s		0.9870	47.40	17.3	-91.7	0.9816	0.226	-1.317	1.543				
38	p	0	0.9709	53.50	-121.7	-256.6	0.9796	-0.058	-0.533	0.475				
	o		0.9692	53.00	-121.6	-254.5	0.9790	-0.058	-0.532	0.473				
	s		0.9698	53.10	-121.5	-254.7	0.9793	-0.058	-0.531	0.473				
zmiana usytuowania siły normalnej														
39	p	0	0.9053	53.60	-194.2	-329.7	0.9407	-0.080	-0.480	0.400				
	o		0.9012	53.40	-200.8	-335.2	0.9399	-0.084	-0.480	0.396				
	s		0.9075	53.70	-196.0	-331.9	0.9419	-0.082	-0.481	0.399				
40	p	6	0.9048	53.20	-196.3	-329.9	0.9424	-0.084	-0.481	0.397				
	o		0.8981	52.90	-197.3	-329.4	0.9399	-0.083	-0.479	0.396				
	s		0.9052	53.40	-196.3	-331.1	0.9415	-0.083	-0.481	0.398				

41	p	30	0.9157	55.10	-195.0	-338.4	0.9404	-0.080	-0.496	0.416				
	o		0.9129	54.60	-191.7	-332.6	0.9403	-0.079	-0.495	0.417				
	s		0.9141	54.90	-191.7	-333.8	0.9400	-0.078	-0.495	0.417				
42	p	60	0.9918	66.80	-164.8	-398.2	0.9495	-0.049	-0.587	0.538				
	o		0.9934	67.20	-161.1	-398.7	0.9516	-0.048	-0.596	0.548				
	s		0.9934	67.20	-161.9	-399.9	0.9509	-0.048	-0.593	0.545				
43	p	90	0.9996	71.20	-141.4	-435.7	0.9528	-0.032	-0.660	0.627				
	o		0.9992	71.50	-138.6	-437.0	0.9536	-0.031	-0.661	0.630				
	s		0.9995	71.30	-139.2	-434.9	0.9532	-0.031	-0.660	0.629				
44	p	120	0.9864	73.70	-105.6	-446.9	0.9492	-0.001	-0.762	0.761				
	o		0.9828	74.00	-102.8	-451.2	0.9504	0.000	-0.771	0.771				
	s		0.9839	73.90	-104.3	-450.9	0.9504	-0.001	-0.767	0.766				
45	p	150	0.9733	75.00	-40.5	-412.6	0.9641	0.050	-0.872	0.923				
	o		0.9705	75.10	-38.8	-415.2	0.9647	0.052	-0.883	0.935				
	s		0.9711	75.10	-39.2	-414.5	0.9644	0.052	-0.879	0.931				
46	p	180	0.9724	75.50	15.8	-371.8	0.9752	0.124	-1.005	1.129				
	o		0.9735	75.60	20.5	-369.8	0.9771	0.132	-1.017	1.148				
	s		0.9732	75.60	18.2	-370.9	0.9764	0.128	-1.010	1.138				
47	p	210	0.9828	76.30	55.0	-354.1	0.9875	0.204	-1.124	1.328				
	o		0.9850	76.30	61.4	-348.7	0.9890	0.219	-1.132	1.351				
	s		0.9846	76.30	58.4	-350.8	0.9886	0.213	-1.129	1.342				
48	p	240	0.9877	76.60	94.7	-325.7	0.9916	0.323	-1.291	1.615				
	o		0.9879	76.70	100.2	-324.0	0.9919	0.341	-1.313	1.654				
	s		0.9878	76.70	97.5	-325.2	0.9918	0.332	-1.303	1.635				
70	p	240	0.9885	77.90	110.2	-356.5	0.9933	0.385	-1.417	1.802				
	o		0.9880	77.90	109.9	-357.8	0.9930	0.386	-1.426	1.812				
	s		0.9883	77.90	110.0	-357.9	0.9932	0.385	-1.421	1.807				
71	p	255	0.9886	78.00	115.5	-354.8	0.9933	0.414	-1.477	1.891				
	o		0.9888	78.10	117.8	-355.7	0.9934	0.422	-1.487	1.909				
	s		0.9889	78.10	117.5	-355.6	0.9935	0.420	-1.483	1.904				
72	p	270	0.9910	78.30	129.3	-353.2	0.9947	0.473	-1.554	2.027				
	o		0.9906	78.40	135.5	-351.8	0.9944	0.492	-1.572	2.064				
	s		0.9907	78.40	132.6	-353.2	0.9945	0.483	-1.565	2.048				
73	p	276	0.9908	78.60	143.5	-350.8	0.9945	0.525	-1.613	2.138				
	o		0.9898	78.60	145.7	-350.2	0.9939	0.531	-1.621	2.152				
	s		0.9903	78.60	144.2	-350.6	0.9942	0.527	-1.617	2.144				
74	p	282	0.9902	78.70	151.6	-347.4	0.9941	0.558	-1.655	2.214				
	o		0.9894	78.70	154.5	-345.3	0.9936	0.564	-1.656	2.220				
	s		0.9899	78.70	153.1	-346.4	0.9939	0.562	-1.655	2.217				
75	p	288	0.9909	78.80	161.4	-343.6	0.9945	0.602	-1.702	2.304				
	o		0.9904	78.90	164.7	-343.0	0.9942	0.617	-1.722	2.339				
	s		0.9909	78.90	163.3	-344.2	0.9945	0.611	-1.713	2.324				
76	p	294	0.9914	79.10	175.8	-343.9	0.9949	0.663	-1.766	2.429				
	o		0.9916	79.20	180.0	-345.8	0.9950	0.678	-1.778	2.456				
	s		0.9914	79.20	178.5	-345.0	0.9949	0.672	-1.772	2.444				
77	p	300	0.9925	79.40	191.4	-343.6	0.9956	0.730	-1.824	2.554				
	o		0.9930	79.50	197.1	-344.7	0.9959	0.755	-1.847	2.602				
	s		0.9927	79.50	194.0	-344.7	0.9957	0.742	-1.837	2.579				
78	p	306	0.9933	79.80	211.4	-344.3	0.9962	0.815	-1.893	2.708				
	o		0.9932	79.90	216.5	-346.7	0.9962	0.830	-1.904	2.735				
	s		0.9933	79.90	214.1	-345.9	0.9962	0.822	-1.899	2.721				
79	p	312	0.9935	80.20	229.6	-346.9	0.9965	0.887	-1.951	2.838				
	o		0.9937	80.40	242.1	-350.2	0.9968	0.934	-1.984	2.918				
	s		0.9937	80.30	237.1	-349.4	0.9967	0.914	-1.968	2.882				
80	p	318	0.9931	80.60	257.8	-348.2	0.9967	1.004	-2.040	3.044				
	o		0.9934	80.80	270.1	-346.4	0.9971	1.062	-2.078	3.140				
	s		0.9933	80.70	264.2	-347.0	0.9969	1.034	-2.059	3.093				
81	p	324	0.9928	81.20	296.0	-346.4	0.9972	1.169	-2.149	3.318				
	o		0.9935	81.40	307.4	-352.2	0.9976	1.219	-2.185	3.404				
	s		0.9934	81.30	301.7	-350.3	0.9975	1.196	-2.169	3.364				
82	p	330	0.9928	81.70	330.4	-354.4	0.9977	1.323	-2.266	3.589				
	o		0.9922	81.90	347.4	-355.6	0.9977	1.397	-2.318	3.715				
	s		0.9921	81.80	339.3	-353.2	0.9976	1.364	-2.296	3.660				
83	p	336	0.9920	82.20	377.2	-357.3	0.9980	1.554	-2.433	3.987				
	o		0.9914	82.50	397.2	-358.6	0.9980	1.646	-2.493	4.139				
	s		0.9920	82.40	387.5	-359.3	0.9981	1.600	-2.462	4.063				
84	p	342	0.9956	82.80	421.2	-371.2	0.9991	1.834	-2.625	4.459				
	o		0.9922	83.10	456.8	-364.2	0.9986	1.985	-2.717	4.702				
	s		0.9932	82.90	440.7	-365.8	0.9987	1.908	-2.670	4.578				
85	1	344	0.9937	83.40	503.4	-359.4	0.9990	2.353	-2.951	5.304				
	2	346	0.9939	83.40	508.2	-357.6	0.9990	2.405	-2.985	5.390				
	3	346	0.9939	83.50	514.4	-357.2	0.9990	2.452	-3.013	5.465				
	4	346	0.9943	83.50	520.3	-352.6	0.9991	2.530	-3.057	5.588				
	5	346	0.9947	83.50	528.0	-346.6	0.9992	2.628	-3.107	5.735				
	6	346	0.9947	83.40	532.2	-334.5	0.9992	2.742	-3.174	5.916				
	7	340	0.9950	83.40	537.7	-321.4	0.9992	2.895	-3.262	6.158				
	8	325	0.9982	83.30	559.2	-286.8	0.9997	3.423	-3.470	6.893				
	9	310	0.9975	83.30	597.3	-257.6	0.9996	3.941	-3.680	7.621				





S-ϕ14/50/22.5*67.5/B

Tablica 15.1
Przemieszczenia osi słupa, kąt skręcenia przekroju α i sieczny kąt orientacji płaszczyzny zginania δ

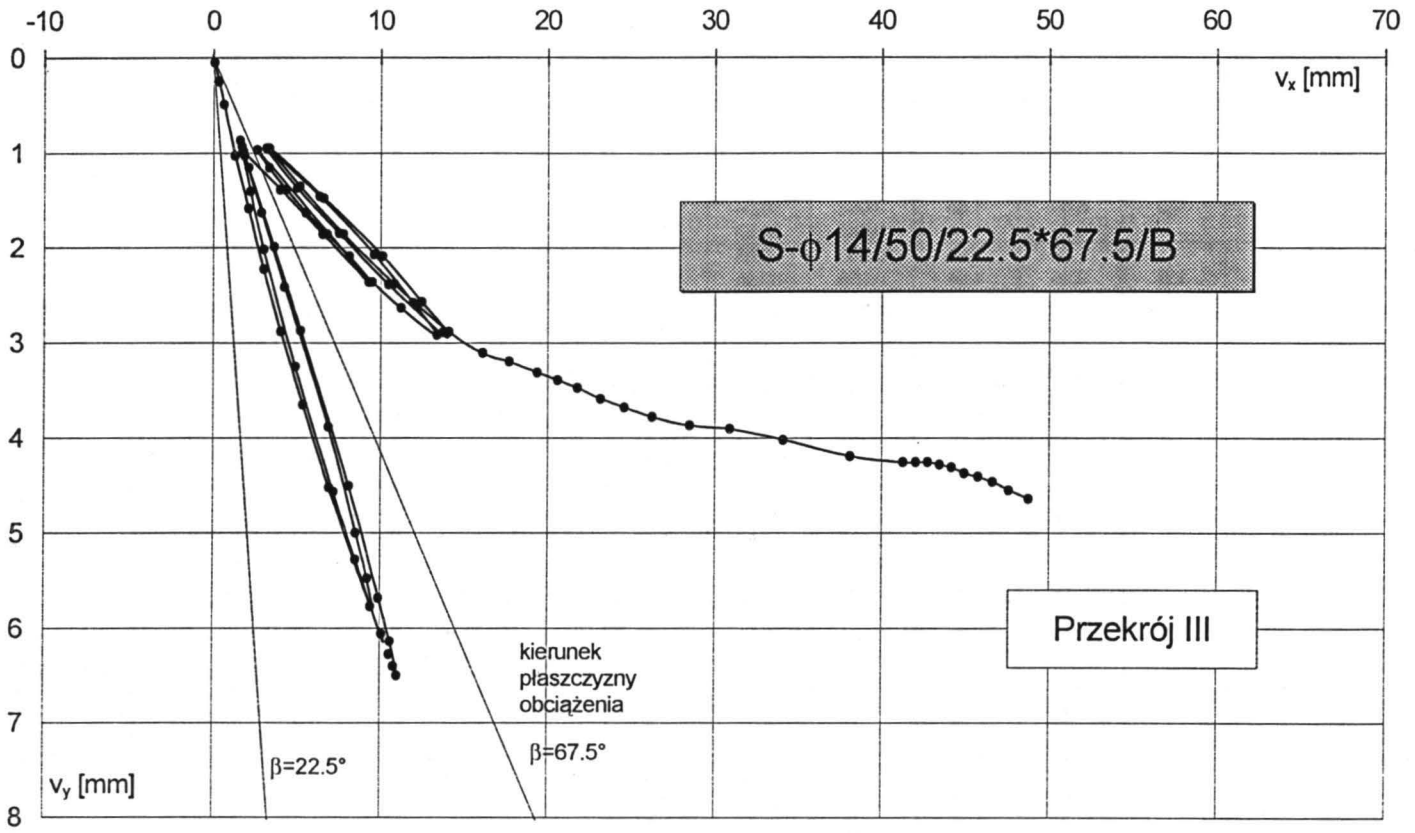
Nr obciążenia	Stan pierwszy ostatni średni	Siła N	Przekrój II				Przekrój III				Przekrój IV			
			v_x	v_y	α	δ	v_x	v_y	α	δ	v_x	v_y	α	δ
		kN	mm	mm	deg	deg	mm	mm	deg	deg	mm	mm	deg	deg
1	p	6	0.06	0.05	0.002	51.94	0.08	0.05	-0.009	57.39	0.06	0.03	0.005	62.36
	o		0.06	0.03	-0.001	59.40	0.08	0.04	-0.003	62.32	0.06	0.03	-0.006	63.90
	s		0.06	0.04	0.000	55.10	0.08	0.05	-0.003	59.34	0.06	0.03	-0.001	60.78
2	p	30	0.28	0.23	-0.006	50.50	0.34	0.26	-0.009	52.96	0.28	0.22	-0.002	51.06
	o		0.28	0.22	0.000	51.58	0.33	0.25	-0.007	53.50	0.29	0.22	-0.008	51.94
	s		0.28	0.22	-0.005	51.84	0.34	0.25	-0.009	53.83	0.28	0.22	-0.007	51.82
3	p	60	0.57	0.44	0.004	52.17	0.66	0.50	-0.017	52.94	0.58	0.43	0.001	53.25
	o		0.58	0.44	-0.002	52.55	0.65	0.48	-0.008	53.75	0.57	0.43	-0.004	52.96
	s		0.57	0.44	-0.001	52.44	0.66	0.49	-0.013	53.20	0.57	0.43	-0.002	53.05
4	p	120	1.16	0.90	0.004	52.12	1.32	1.03	-0.032	51.92	1.15	0.88	0.006	52.72
	o		1.17	0.91	0.008	52.25	1.33	1.02	-0.032	52.36	1.17	0.89	-0.003	52.78
	s		1.17	0.90	0.004	52.22	1.32	1.03	-0.030	52.13	1.17	0.88	-0.002	52.89
5	p	180	1.83	1.39	0.005	52.83	2.06	1.57	-0.044	52.67	1.84	1.35	-0.001	53.64
	o		1.89	1.41	0.009	53.29	2.12	1.60	-0.040	52.87	1.89	1.37	-0.001	54.07
	s		1.87	1.40	0.011	53.10	2.10	1.59	-0.047	52.77	1.87	1.37	-0.001	53.87
6	p	240	2.70	1.96	0.000	53.99	3.02	2.23	-0.072	53.48	2.68	1.91	-0.005	54.53
	o		2.72	1.97	0.003	53.97	3.03	2.24	-0.063	53.60	2.70	1.93	-0.002	54.52
	s		2.70	1.96	0.007	54.03	3.03	2.23	-0.066	53.58	2.69	1.92	-0.001	54.54
7	p	300	3.56	2.51	0.007	54.83	4.00	2.86	-0.089	54.39	3.52	2.44	0.006	55.30
	o		3.63	2.54	0.015	55.08	4.08	2.90	-0.081	54.63	3.62	2.48	-0.006	55.57
	s		3.61	2.53	0.008	55.01	4.05	2.88	-0.082	54.58	3.58	2.47	0.000	55.47
8	p	360	4.73	3.18	0.002	56.12	5.31	3.63	-0.103	55.65	4.69	3.11	0.002	56.47
	o		4.81	3.21	0.008	56.26	5.41	3.68	-0.104	55.82	4.78	3.13	-0.002	56.78
	s		4.77	3.19	0.008	56.21	5.36	3.65	-0.101	55.74	4.74	3.11	0.001	56.67
9	p	420	6.00	3.87	0.018	57.17	6.77	4.46	-0.118	56.62	5.96	3.76	0.000	57.74
	o		6.23	3.97	0.022	57.46	7.04	4.57	-0.115	57.00	6.20	3.86	-0.004	58.10
	s		6.13	3.93	0.020	57.36	6.93	4.53	-0.117	56.85	6.10	3.82	0.001	57.96
10	p	480	8.24	4.99	0.030	58.83	9.34	5.72	-0.146	58.52	8.23	4.84	-0.015	59.54
	o		8.46	5.07	0.021	59.03	9.58	5.81	-0.138	58.75	8.44	4.92	-0.021	59.74
	s		8.35	5.03	0.027	58.96	9.46	5.77	-0.140	58.65	8.35	4.89	-0.017	59.66
11	p	420	8.16	4.77	0.031	59.67	9.23	5.49	-0.132	59.26	8.18	4.64	-0.031	60.47
	o		8.15	4.78	0.031	59.60	9.23	5.48	-0.125	59.30	8.18	4.64	-0.031	60.47
	s		8.15	4.78	0.032	59.62	9.23	5.48	-0.127	59.29	8.18	4.64	-0.029	60.45
12	p	360	7.54	4.34	0.041	60.07	8.55	5.00	-0.113	59.66	7.61	4.23	-0.034	60.94
	o		7.54	4.34	0.041	60.07	8.54	4.99	-0.111	59.69	7.59	4.21	-0.037	60.96
	s		7.54	4.34	0.040	60.06	8.54	5.00	-0.113	59.66	7.60	4.22	-0.035	60.97
13	p	240	6.11	3.35	0.056	61.23	6.92	3.90	-0.087	60.60	6.19	3.29	-0.029	62.01
	o		6.08	3.34	0.060	61.23	6.89	3.88	-0.082	60.62	6.16	3.26	-0.031	62.09
	s		6.09	3.34	0.061	61.24	6.90	3.89	-0.086	60.60	6.18	3.28	-0.031	62.05
14	p	120	3.84	2.08	0.067	61.55	4.32	2.44	-0.061	60.57	3.93	2.04	-0.016	62.56
	o		3.79	2.05	0.063	61.58	4.26	2.40	-0.064	60.62	3.87	2.02	-0.021	62.40
	s		3.81	2.06	0.065	61.57	4.28	2.41	-0.058	60.61	3.90	2.03	-0.022	62.45
15	p	60	2.62	1.38	0.064	62.19	2.93	1.64	-0.043	60.83	2.70	1.39	-0.025	62.71
	o		2.58	1.36	0.063	62.16	2.88	1.61	-0.036	60.78	2.65	1.36	-0.018	62.71
	s		2.59	1.37	0.061	62.11	2.90	1.63	-0.043	60.74	2.67	1.38	-0.021	62.71
16	p	6	1.45	0.73	0.053	63.40	1.62	0.88	-0.024	61.37	1.50	0.74	-0.012	63.82
	o		1.41	0.71	0.052	63.39	1.59	0.87	-0.020	61.34	1.46	0.72	-0.014	63.77
	s		1.43	0.72	0.055	63.39	1.60	0.87	-0.020	61.36	1.48	0.73	-0.013	63.81
17	p	60	1.96	1.24	0.027	57.73	2.23	1.41	-0.048	57.56	1.99	1.22	-0.005	58.54
	o		1.97	1.25	0.025	57.61	2.22	1.41	-0.041	57.46	1.99	1.23	-0.007	58.41
	s		1.97	1.24	0.023	57.71	2.22	1.41	-0.042	57.55	1.99	1.22	-0.005	58.47
18	p	120	2.67	1.78	0.020	56.38	3.03	2.02	-0.052	56.33	2.71	1.74	-0.002	57.37
	o		2.69	1.78	0.019	56.50	3.03	2.02	-0.052	56.33	2.71	1.74	-0.002	57.37
	s		2.68	1.78	0.021	56.47	3.03	2.02	-0.055	56.30	2.71	1.74	-0.001	57.38
19	p	240	4.29	2.81	0.023	56.75	4.87	3.23	-0.088	56.44	4.32	2.75	0.013	57.55
	o		4.36	2.85	0.025	56.86	4.94	3.26	-0.085	56.58	4.40	2.79	0.002	57.64
	s		4.34	2.83	0.025	56.84	4.91	3.25	-0.084	56.53	4.37	2.77	0.005	57.65
20	p	360	6.28	3.93	0.028	57.93	7.13	4.54	-0.120	57.51	6.29	3.83	-0.002	58.64
	o		6.39	3.98	0.024	58.07	7.26	4.58	-0.109	57.76	6.42	3.89	-0.006	58.76
	s		6.35	3.97	0.026	57.99	7.21	4.57	-0.117	57.59	6.36	3.87	-0.002	58.71
21	p	420	7.46	4.58	0.013	58.45	8.45	5.25	-0.134	58.17	7.45	4.44	-0.012	59.22
	o		7.56	4.62	0.017	58.56	8.59	5.30	-0.139	58.35	7.57	4.49	-0.015	59.34
	s		7.51	4.59	0.023	58.56	8.53	5.28	-0.135	58.26	7.52	4.47	-0.014	59.29
22	p	480	8.83	5.25	0.022	59.25	10.01	6.02	-0.146	58.97	8.86	5.12	-0.026	59.98
	o		9.02	5.33	0.028	59.42	10.21	6.10	-0.152	59.16	9.04	5.19	-0.024	60.16
	s		8.94	5.30	0.022	59.35	10.12	6.06	-0.147	59.08	8.96	5.15	-0.027	60.09
23	p	6	1.53	0.79	0.041	62.67	1.72	0.95	-0.026	61.07	1.59	0.80	-0.020	63.21
	o		1.51	0.78	0.038	62.82	1.69	0.92	-0.027	61.33	1.57	0.77	-0.021	63.97
	s		1.52	0.78	0.038	62.79	1.70	0.93	-0.025	61.23	1.57	0.78	-0.018	63.64
24	p	480	9.29	5.47	0.008	59.49	10.51	6.26	-0.156	59.22	9.30	5.32	-0.028	60.25
	o		9.41	5.53	0.015	59.57	10.63	6.30	-0.146	59.38	9.43	5.37	-0.032	60.32
	s		9.35	5.50	0.014	59.54	10.58	6.28	-0.152	59.31	9.37	5.35	-0.037	60.26
25	p	6	1.63	0.85	0.027	62.57	1.81	1.00	-0.033	61.07	1.67	0.82	-0.011	63.95
	o		1.60	0.83	0.026	62.54	1.77	0.98	-0.033	61.13	1.64	0.80	-0.018	64.05
	s		1.62	0.84	0.026	62.52	1.79	0.99	-0.028	61.10	1.66	0.81	-0.016	63.90
26	p	480	9.49	5.59	0.013	59.49	10.75	6.38	-0.152	59.31	9.53	5.44	-0.046	60.29
	o		9.62	5.63	0.004	59.65	10.88	6.43	-0.161	59.43	9.66	5.49	-0.044	60.40
	s		9.57	5.62	0.010	59.57	10.82	6.40	-0.156	59.39	9.60	5.47	-0.045	60.32

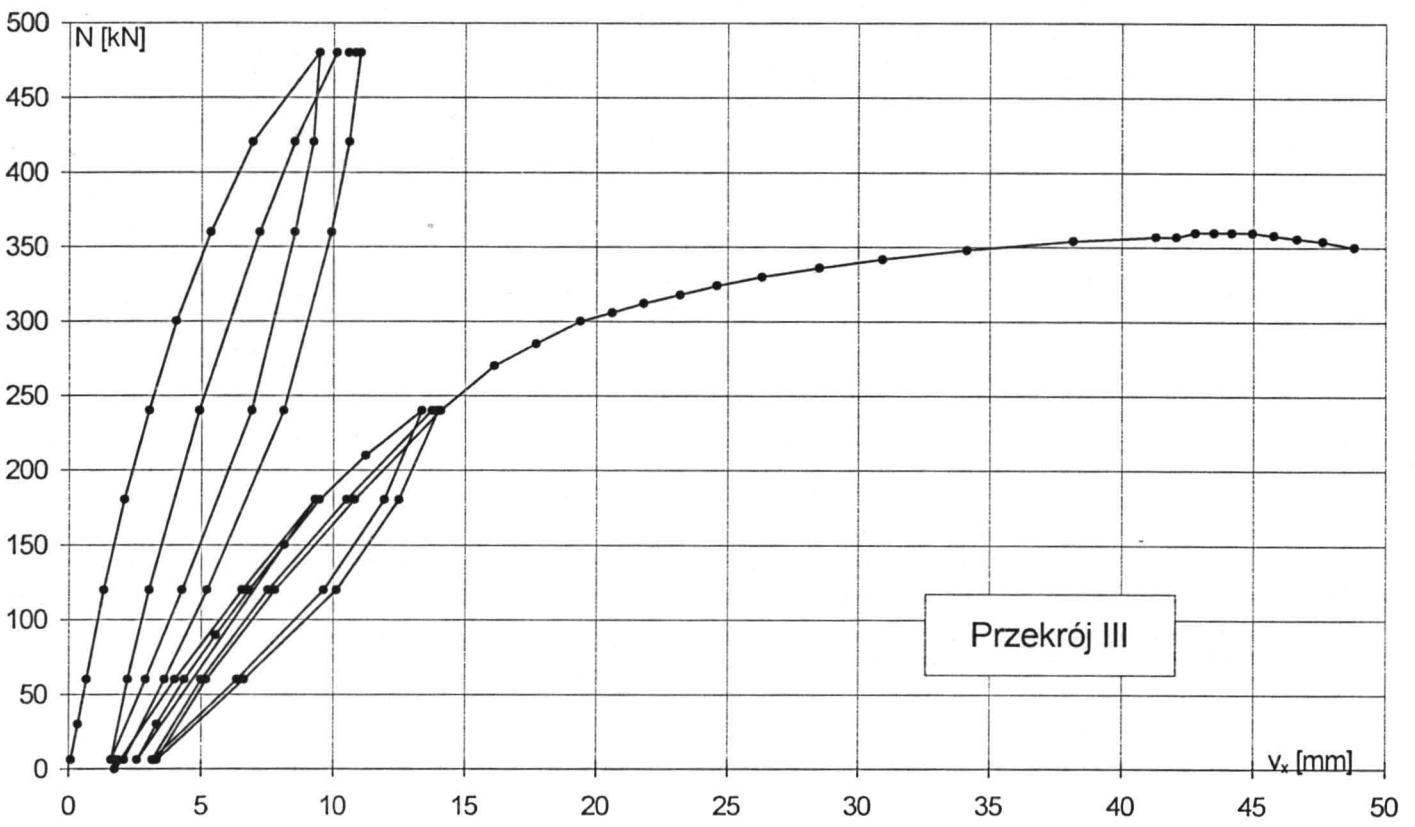
27	p	6	1.69	0.87	0.037	62.70	1.88	1.03	-0.035	61.20	1.73	0.87	-0.026	63.47
	o		1.66	0.85	0.030	62.78	1.84	1.03	-0.043	60.88	1.70	0.84	-0.021	63.67
	s		1.67	0.86	0.031	62.80	1.86	1.03	-0.036	61.00	1.72	0.85	-0.025	63.60
28	p	480	9.69	5.69	0.011	59.58	10.96	6.48	-0.167	59.42	9.73	5.56	-0.062	60.25
	o		9.76	5.71	0.008	59.67	11.06	6.52	-0.172	59.47	9.81	5.58	-0.059	60.36
	s		9.72	5.70	0.008	59.64	11.01	6.50	-0.167	59.46	9.77	5.56	-0.058	60.35
29	p	420	9.36	5.38	0.018	60.11	10.60	6.14	-0.145	59.93	9.45	5.25	-0.068	60.95
	o		9.35	5.38	0.013	60.09	10.60	6.14	-0.145	59.93	9.45	5.24	-0.062	61.00
	s		9.36	5.38	0.013	60.09	10.60	6.14	-0.147	59.92	9.45	5.25	-0.066	60.96
30	p	360	8.75	4.95	0.032	60.49	9.92	5.68	-0.141	60.20	8.86	4.83	-0.063	61.39
	o		8.74	4.93	0.030	60.57	9.92	5.69	-0.148	60.16	8.86	4.84	-0.069	61.34
	s		8.74	4.94	0.032	60.53	9.92	5.68	-0.142	60.20	8.85	4.83	-0.068	61.37
31	p	240	7.15	3.86	0.059	61.64	8.13	4.52	-0.120	60.91	7.27	3.81	-0.060	62.34
	o		7.14	3.85	0.061	61.68	8.10	4.51	-0.117	60.90	7.25	3.79	-0.056	62.43
	s		7.14	3.85	0.062	61.67	8.11	4.51	-0.118	60.91	7.26	3.80	-0.059	62.37
32	p	120	4.69	2.45	0.061	62.40	5.28	2.90	-0.076	61.25	4.80	2.45	-0.036	62.91
	o		4.61	2.42	0.061	62.31	5.18	2.84	-0.069	61.25	4.70	2.41	-0.042	62.90
	s		4.64	2.44	0.058	62.30	5.23	2.87	-0.075	61.27	4.74	2.43	-0.041	62.89
33	p	60	3.26	1.69	0.049	62.54	3.65	2.00	-0.065	61.27	3.33	1.69	-0.033	63.14
	o		3.20	1.67	0.039	62.47	3.59	1.97	-0.063	61.20	3.29	1.67	-0.039	63.07
	s		3.23	1.68	0.047	62.51	3.62	1.99	-0.064	61.19	3.31	1.68	-0.037	63.13
34	p	6	1.90	0.97	0.032	62.88	2.12	1.17	-0.050	61.14	1.95	0.97	-0.036	63.55
	o		1.85	0.92	0.045	63.46	2.09	1.14	-0.045	61.25	1.93	0.95	-0.032	63.89
	s		1.88	0.95	0.036	63.10	2.10	1.16	-0.047	61.11	1.94	0.96	-0.033	63.58
35	p	0	1.59	0.86	0.024	61.63	1.79	1.02	-0.038	60.30	1.64	0.85	-0.029	62.60
	o		1.55	0.83	0.014	61.83	1.72	0.97	-0.035	60.66	1.58	0.80	-0.025	63.14
	s		1.56	0.84	0.016	61.58	1.74	0.99	-0.036	60.49	1.60	0.82	-0.027	62.87
zmiana usytuowania siły normalnej *														
36	p	6	2.31	0.81	0.017		2.60	0.98	-0.063		2.41	0.80	-0.060	
	o		2.30	0.80	0.019		2.59	0.97	-0.054		2.41	0.77	-0.040	
	s		2.30	0.80	0.023		2.60	0.97	-0.060		2.41	0.78	-0.045	
37	p	30	2.92	0.96	0.016	75.53	3.32	1.16	-0.072	75.41	3.04	0.94	-0.047	74.90
	o		2.92	0.97	0.020	74.67	3.33	1.16	-0.079	75.60	3.05	0.95	-0.043	74.29
	s		2.92	0.97	0.020	74.67	3.33	1.16	-0.075	75.60	3.05	0.95	-0.044	74.29
38	p	60	3.79	1.14	0.033	77.15	4.34	1.38	-0.086	76.81	3.96	1.14	-0.039	76.57
	o		3.80	1.14	0.028	77.23	4.37	1.40	-0.096	76.42	3.97	1.15	-0.041	76.31
	s		3.79	1.15	0.031	76.78	4.36	1.39	-0.091	76.65	3.96	1.14	-0.040	76.57
39	p	90	4.80	1.35	0.032	77.59	5.52	1.62	-0.102	77.49	5.01	1.33	-0.059	77.85
	o		4.84	1.35	0.029	77.78	5.56	1.63	-0.108	77.47	5.04	1.34	-0.051	77.77
	s		4.83	1.35	0.031	77.74	5.55	1.63	-0.103	77.43	5.03	1.34	-0.053	77.73
40	p	120	5.91	1.54	0.041	78.42	6.79	1.86	-0.104	78.04	6.15	1.52	-0.062	78.66
	o		5.94	1.54	0.039	78.51	6.81	1.85	-0.099	78.22	6.17	1.52	-0.057	78.72
	s		5.94	1.55	0.039	78.36	6.82	1.86	-0.108	78.12	6.17	1.52	-0.059	78.72
41	p	150	7.06	1.71	0.048	79.18	8.11	2.08	-0.113	78.63	7.32	1.69	-0.066	79.39
	o		7.07	1.72	0.053	79.08	8.13	2.10	-0.116	78.47	7.34	1.69	-0.068	79.43
	s		7.07	1.72	0.050	79.08	8.12	2.09	-0.113	78.55	7.33	1.69	-0.067	79.41
42	p	180	8.23	1.93	0.046	79.21	9.44	2.36	-0.135	78.53	8.52	1.88	-0.086	79.70
	o		8.29	1.92	0.052	79.41	9.51	2.36	-0.123	78.64	8.59	1.90	-0.088	79.64
	s		8.27	1.92	0.050	79.37	9.48	2.36	-0.130	78.59	8.56	1.89	-0.089	79.68
43	p	210	9.73	2.12	0.055	79.93	11.13	2.61	-0.149	79.13	10.07	2.08	-0.112	80.30
	o		9.88	2.14	0.052	79.97	11.30	2.63	-0.159	79.21	10.22	2.09	-0.119	80.41
	s		9.81	2.12	0.058	80.03	11.23	2.63	-0.158	79.12	10.16	2.08	-0.113	80.41
44	p	240	11.41	2.31	0.068	80.59	13.03	2.88	-0.188	79.63	11.82	2.28	-0.143	80.88
	o		11.86	2.34	0.072	80.85	13.54	2.93	-0.199	79.85	12.29	2.31	-0.155	81.14
	s		11.70	2.34	0.069	80.70	13.36	2.92	-0.201	79.74	12.11	2.29	-0.145	81.09
45	p	180	10.45	2.09	0.062	81.01	11.93	2.57	-0.157	80.28	10.85	2.00	-0.126	81.71
	o		10.43	2.07	0.076	81.12	11.93	2.57	-0.157	80.28	10.85	2.01	-0.132	81.64
	s		10.44	2.08	0.070	81.06	11.93	2.58	-0.158	80.22	10.85	2.01	-0.131	81.64
46	p	120	8.44	1.67	0.086	81.94	9.63	2.07	-0.105	81.12	8.80	1.60	-0.105	82.60
	o		8.44	1.69	0.074	81.75	9.61	2.06	-0.097	81.17	8.79	1.60	-0.110	82.59
	s		8.44	1.68	0.081	81.84	9.63	2.07	-0.103	81.12	8.79	1.60	-0.102	82.59
47	p	60	5.67	1.20	0.067	83.23	6.41	1.47	-0.066	82.54	5.90	1.15	-0.053	83.79
	o		5.58	1.19	0.059	83.22	6.30	1.46	-0.067	82.48	5.80	1.14	-0.055	83.77
	s		5.61	1.19	0.063	83.28	6.35	1.46	-0.065	82.58	5.84	1.14	-0.055	83.84
48	p	6	2.83	0.74	0.044	-83.54	3.20	0.95	-0.066		2.97	0.74	-0.045	
	o		2.82	0.74	0.040	-83.42	3.15	0.95	-0.056		2.92	0.75	-0.042	
	s		2.82	0.74	0.040	-83.42	3.17	0.95	-0.059		2.94	0.74	-0.042	
49	p	60	4.36	1.13	0.045	80.90	5.00	1.37	-0.085	80.58	4.55	1.11	-0.042	80.97
	o		4.36	1.13	0.045	80.90	5.00	1.37	-0.085	80.58	4.55	1.11	-0.042	80.97
	s		4.36	1.14	0.041	80.63	5.00	1.37	-0.085	80.58	4.55	1.11	-0.041	80.97
50	p	120	6.51	1.52	0.046	80.30	7.49	1.84	-0.105	79.93	6.78	1.50	-0.069	80.52
	o		6.56	1.52	0.047	80.41	7.55	1.85	-0.105	79.94	6.83	1.50	-0.067	80.62
	s		6.54	1.53	0.046	80.23	7.53	1.85	-0.107	79.90	6.81	1.50	-0.063	80.58
51	p	180	9.10	1.92	0.053	80.65	10.45	2.37	-0.135	79.90	9.45	1.89	-0.102	80.96
	o		9.18	1.95	0.051	80.51	10.52	2.40	-0.144	79.78	9.50	1.89	-0.094	81.02
	s		9.14	1.93	0.054	80.62	10.49	2.39	-0.142	79.81	9.48	1.89	-0.098	81.00
52	p	240	11.97	2.31	0.073	81.12	13.67	2.88	-0.198	80.22	12.39	2.25	-0.140	81.56
	o		12.07	2.30	0.082	81.27	13.80	2.90	-0.206	80.23	12.52	2.27	-0.151	81.56
	s		12.04	2.31	0.074	81.19	13.74	2.89	-0.202	80.23	12.47	2.26	-0.150	81.58
53	p	6	2.89	0.79	0.019	-89.03	3.24	0.95	-0.057		3.00	0.76	-0.044	
	o		2.85	0.76	0.031	-85.84	3.22	0.97	-0.069		2.97	0.73	-0.039	
	s		2.87	0.77	0.029	-86.99	3.22	0.95	-0.059		2.99	0.75	-0.044	
54	p	240	12.13	2.31	0.076	81.27	13.83	2.88	-0.200	80.36	12.57	2.26	-0.148	81.66
	o		12.21	2.32	0.074	81.28	13.95	2.90	-0.206	80.36	12.67	2.27	-0.152	81.68
	s		12.18	2.32	0.075	81.25	13.90	2.89	-0.205	80.37	12.62	2.26	-0.149	81.70
55	p	6	2.93	0.79	0.033	-89.09	3.30	0.96	-0.057		3.06	0.74	-0.040	
	o		2.87	0.77	0.033	-86.99	3.25	0.95	-0.063		3.00	0.73	-0.035	
	s		2.89	0.77	0.037	-87.09	3.27	0.96	-0.062		3.03	0.74	-0.041	
56	p	240	12.20	2.31	0.082	81.33	13.93	2.90	-0.204	80.34	12.64	2.26	-0.148	81.71
	o		12.30	2.34	0.076	81.25	14.04	2.90	-0.200	80.43	12.75	2.27	-0.152	81.75
	s		12.26	2.33	0.080	81.27	14.00	2.90	-0.206	80.40	12.71	2.26	-0.151	81.77
57	p	6	2.88	0.78	0.037	-88.03	3.27	0.95	-0.065		3.02	0.74	-0.044	
	o		2.90	0.79	0.030	-89.05	3.27	0.95	-0.065		3.02	0.73	-0.037	
	s		2.88	0.78	0.036	-88.03	3.27	0.95	-0.061		3.03	0.73	-0.038	
58	p	240	12.11	2.31	0.078	81.25	13.84	2.88	-0.200	80.36	12.55	2.26	-0.146	81.64
	o		12.33	2.33	0.075	81.33	14.08	2.91	-0.211	80.42	12.78	2.26	-0.154	81.82
	s		12.24	2.32	0.082	81.31	13.99	2.89	-0.205	80.44	12.70	2.26	-0.150	81.76
59	p	180	10.91	2.06	0.078	81.67	12.47	2.57	-0.166	80.80	11.39	1.98	-0.166	82.33
	o		10.89	2.06	0.079	81.66	12.46	2.57	-0.164	80.79	11.37	1.96	-0.158	82.43
	s		10.91	2.07	0.075	81.61	12.47	2.57	-0.167	80.80	11.39	1.98	-0.162	82.33
60	p	120	8.90	1.69	0.087	82.32	10.15	2.09	-0.107	81.57	9.27	1.59	-0.105	83.18
	o		8.85	1.68	0.086	82.35	10.10	2.08	-0.109	81.59	9.22	1.57	-0.100	83.30
	s		8.87	1.68	0.088	82.37	10.12	2.09	-0.109	81.54	9.25	1.59	-0.107	83.16
61	p	60	5.80	1.24	0.052	82.83	6.61	1.50	-0.084	82.49	6.05	1.15	-0.059	84.04
	o		5.80	1.23	0.054	83.00	6.60	1.48	-0.075	82.75	6.04	1.16	-0.071	83.87
	s		5.80	1.24	0.056	82.83	6.60	1.48	-0.078	82.75	6.06	1.16	-0.068	83.90

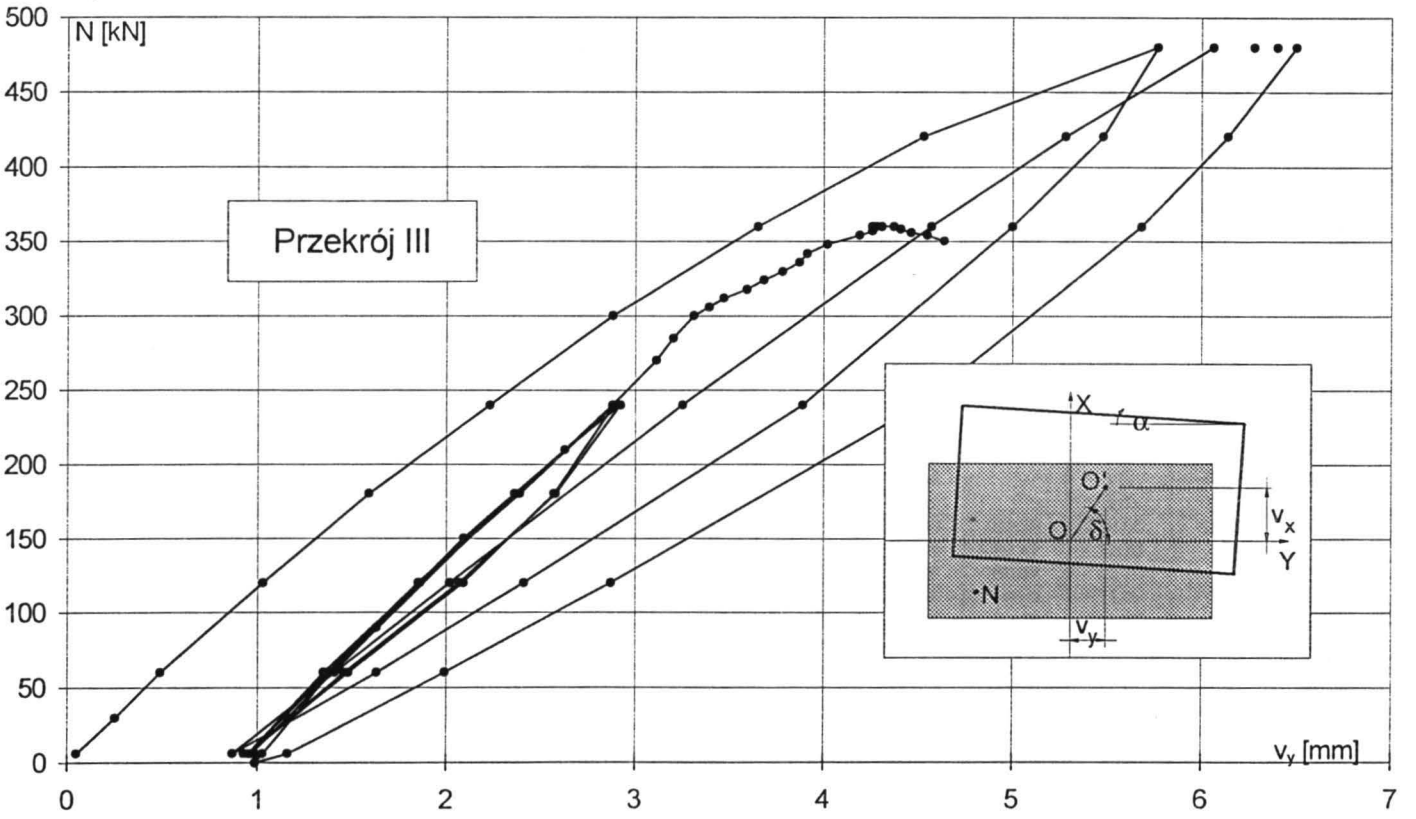
62	p	6	2.97	0.76	0.032	-86.58	3.36	0.95	-0.066		3.11	0.73	-0.043	
	o		2.95	0.78	0.021	-88.24	3.32	0.95	-0.063		3.07	0.73	-0.040	
	s		2.96	0.77	0.029	-87.40	3.34	0.95	-0.059		3.09	0.73	-0.041	
63	p	60	4.51	1.11	0.051	82.02	5.18	1.34	-0.079	81.87	4.73	1.08	-0.048	82.39
	o		4.53	1.14	0.047	81.33	5.21	1.37	-0.089	81.32	4.74	1.08	-0.043	82.42
	s		4.52	1.13	0.047	81.54	5.19	1.35	-0.078	81.68	4.74	1.08	-0.044	82.42
64	p	120	6.71	1.55	0.033	80.35	7.72	1.84	-0.100	80.37	6.97	1.48	-0.071	81.15
	o		6.80	1.55	0.042	80.54	7.84	1.86	-0.105	80.38	7.09	1.50	-0.070	81.13
	s		6.76	1.54	0.043	80.58	7.79	1.86	-0.108	80.29	7.04	1.50	-0.074	81.04
65	p	180	9.38	1.94	0.058	80.85	10.76	2.38	-0.143	80.21	9.73	1.88	-0.107	81.38
	o		9.46	1.94	0.056	80.95	10.85	2.40	-0.147	80.18	9.82	1.88	-0.108	81.48
	s		9.43	1.94	0.057	80.92	10.81	2.38	-0.143	80.27	9.78	1.88	-0.104	81.44
66	p	240	12.29	2.33	0.072	81.29	14.03	2.88	-0.203	80.52	12.72	2.24	-0.142	81.89
	o		12.36	2.32	0.084	81.41	14.12	2.88	-0.206	80.59	12.83	2.25	-0.151	81.92
	s		12.34	2.32	0.079	81.39	14.08	2.88	-0.202	80.56	12.79	2.25	-0.149	81.89
67	p	270	13.87	2.49	0.095	81.69	15.82	3.09	-0.236	80.90	14.35	2.40	-0.153	82.23
	o		14.28	2.50	0.105	81.92	16.28	3.12	-0.229	81.07	14.78	2.41	-0.161	82.45
	s		14.12	2.50	0.102	81.82	16.11	3.11	-0.230	81.01	14.62	2.41	-0.160	82.35
68	p	285	15.40	2.59	0.116	82.22	17.53	3.19	-0.227	81.55	15.93	2.47	-0.172	82.83
	o		15.64	2.59	0.119	82.36	17.82	3.20	-0.227	81.67	16.18	2.48	-0.170	82.92
	s		15.54	2.59	0.119	82.30	17.71	3.20	-0.230	81.61	16.09	2.48	-0.166	82.87
69	p	300	16.60	2.66	0.132	82.59	18.92	3.30	-0.235	81.88	17.15	2.54	-0.168	83.15
	o		17.27	2.69	0.147	82.80	19.69	3.33	-0.229	82.14	17.86	2.57	-0.175	83.35
	s		17.02	2.67	0.140	82.76	19.40	3.31	-0.231	82.08	17.60	2.56	-0.172	83.28
70	p	306	17.78	2.72	0.152	82.93	20.28	3.38	-0.232	82.24	18.38	2.60	-0.174	83.46
	o		18.28	2.72	0.160	83.15	20.86	3.40	-0.234	82.42	18.90	2.60	-0.175	83.67
	s		18.07	2.72	0.160	83.06	20.61	3.39	-0.232	82.35	18.68	2.60	-0.179	83.58
71	p	312	18.79	2.75	0.172	83.26	21.46	3.46	-0.237	82.48	19.43	2.63	-0.180	83.76
	o		19.28	2.78	0.173	83.35	22.03	3.48	-0.239	82.64	19.93	2.66	-0.208	83.84
	s		19.06	2.77	0.170	83.30	21.78	3.47	-0.241	82.58	19.71	2.64	-0.189	83.83
72	p	318	19.85	2.82	0.177	83.43	22.71	3.55	-0.244	82.69	20.52	2.68	-0.193	83.98
	o		20.58	2.85	0.192	83.60	23.55	3.60	-0.247	82.85	21.28	2.69	-0.199	84.19
	s		20.26	2.84	0.185	83.52	23.18	3.59	-0.253	82.75	20.95	2.69	-0.194	84.09
73	p	324	21.15	2.88	0.203	83.70	24.20	3.65	-0.260	82.93	21.88	2.72	-0.204	84.28
	o		21.80	2.90	0.208	83.85	24.94	3.68	-0.260	83.09	22.56	2.73	-0.209	84.44
	s		21.48	2.89	0.206	83.78	24.59	3.68	-0.263	82.98	22.23	2.73	-0.203	84.36
74	p	330	22.50	2.94	0.218	83.95	25.76	3.77	-0.274	83.11	23.29	2.77	-0.209	84.53
	o		23.35	2.96	0.245	84.14	26.72	3.80	-0.269	83.31	24.16	2.77	-0.200	84.75
	s		22.96	2.95	0.233	84.06	26.29	3.78	-0.271	83.24	23.77	2.77	-0.208	84.65
75	p	336	24.34	3.00	0.264	84.30	27.86	3.86	-0.277	83.48	25.20	2.81	-0.208	84.88
	o		25.38	3.04	0.279	84.46	29.02	3.87	-0.265	83.74	26.28	2.80	-0.209	85.14
	s		24.92	3.02	0.274	84.39	28.51	3.87	-0.272	83.62	25.81	2.81	-0.209	85.02
76	p	342	26.38	3.06	0.299	84.64	30.18	3.90	-0.266	83.94	27.33	2.81	-0.211	85.32
	o		27.49	3.07	0.321	84.85	31.44	3.90	-0.256	84.20	28.50	2.83	-0.224	85.49
	s		27.02	3.07	0.311	84.75	30.91	3.91	-0.265	84.07	28.00	2.82	-0.217	85.42
77	p	348	28.83	3.12	0.326	85.00	32.97	3.98	-0.265	84.34	29.86	2.86	-0.224	85.65
	o		30.60	3.13	0.364	85.29	35.04	4.06	-0.274	84.56	31.70	2.86	-0.222	85.92
	s		29.82	3.13	0.346	85.16	34.13	4.02	-0.268	84.48	30.89	2.86	-0.225	85.80
78	p	354	32.36	3.18	0.393	85.47	37.09	4.16	-0.267	84.72	33.54	2.91	-0.237	86.07
	o		33.99	3.20	0.430	85.67	39.00	4.24	-0.264	84.87	35.24	2.87	-0.204	86.34
	s		33.27	3.19	0.411	85.59	38.14	4.19	-0.262	84.82	34.48	2.88	-0.214	86.24
79	1	357	35.98	3.25	0.477	85.84	41.29	4.26	-0.225	85.14	37.33	2.91	-0.189	86.49
	2	357	36.67	3.26	0.495	85.91	42.06	4.26	-0.203	85.24	38.05	2.90	-0.179	86.58
	3	360	37.29	3.29	0.500	85.93	42.78	4.26	-0.190	85.32	38.69	2.92	-0.172	86.61
	4	360	37.90	3.31	0.518	85.97	43.49	4.28	-0.190	85.37	39.34	2.92	-0.170	86.67
	5	360	38.51	3.34	0.524	85.99	44.20	4.31	-0.191	85.41	39.98	2.94	-0.156	86.69
	6	360	39.15	3.37	0.531	86.01	44.97	4.37	-0.205	85.41	40.67	2.98	-0.173	86.69
	7	358	39.84	3.40	0.535	86.04	45.76	4.41	-0.203	85.44	41.37	3.00	-0.167	86.72
	8	356	40.57	3.45	0.539	86.04	46.64	4.46	-0.209	85.47	42.17	3.05	-0.190	86.72
	9	354	41.39	3.51	0.541	86.03	47.63	4.55	-0.218	85.46	43.02	3.10	-0.194	86.72
	10	350	42.36	3.58	0.549	86.03	48.81	4.64	-0.221	85.46	44.07	3.18	-0.204	86.69

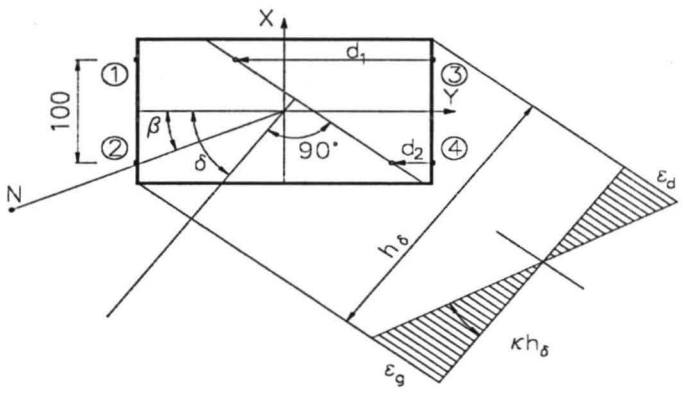
* po zmianie kierunku obciążenia nastąpiło przypadkowe odciążenie słupa, wobec czego cykle 36 do 42 dotyczą obciążenia powtórnego; na wykresach przyjęto hipotetyczne przemieszczenia o wielkościach

N	v_x	v_y
60	4.00	1.39
120	6.55	1.86
180	9.30	2.36


S-ϕ14/50/22.5*67.5/B
Przekrój III
kierunek
płaszczyzny
obciążenia
β=22.5°
β=67.5°
v_x [mm]
v_y [mm]


N [kN]
Przekrój III
v_x [mm]

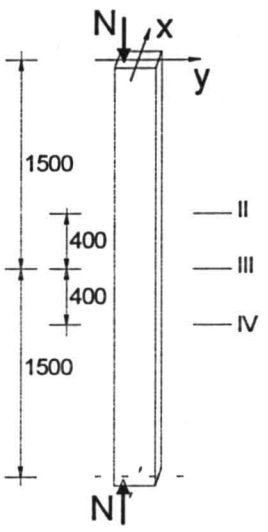

N [kN]
Przekrój III
X
α
O'
O
δ
v_x
Y
N
v_y
v_y [mm]

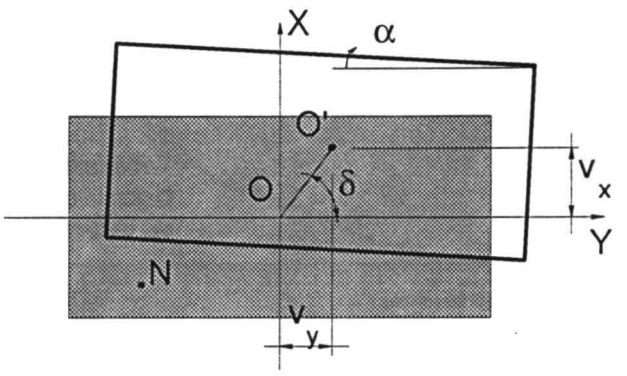


S-ϕ14/50/22.5*67.5/B

Tablica 15.2
Odkształcenia, krzywizna i położenie osi obojętnej w przekroju słupa

Nr obciążenia	Stan pierwszy ostatni średni	Siła N	Wielkości uśrednione								Wielkości lokalne			
			r_1	δ	d_1	d_2	r_2	ε_d	ε_g	κh_δ	δ	ε_d	ε_g	κh_δ
		kN	-	deg	mm	mm	-	‰	‰	‰	deg	‰	‰	‰
1	p	6	0.9704	59.50	64.2	-105.6	0.9373	0.015	-0.044	0.059	85.20	0.003	-0.006	0.009
	o		0.9501	52.00	55.0	-73.2	0.9170	0.013	-0.042	0.055	64.11	0.003	-0.021	0.024
	s		0.9624	57.10	61.0	-93.6	0.9284	0.014	-0.044	0.058	55.72	0.002	-0.014	0.016
2	p	30	0.8997	46.00	39.8	-63.6	0.8418	0.020	-0.072	0.092	67.82	0.001	-0.058	0.059
	o		0.9303	54.40	47.7	-92.0	0.8674	0.025	-0.078	0.102	32.18	0.019	-0.057	0.076
	s		0.9157	50.90	43.3	-79.6	0.8536	0.023	-0.075	0.098	45.92	0.014	-0.059	0.074
3	p	60	0.8957	19.60	3.9	-31.8	0.8305	0.014	-0.117	0.131	36.48	0.033	-0.117	0.149
	o		0.8943	20.20	-2.9	-39.8	0.8325	0.012	-0.118	0.130	36.79	0.045	-0.119	0.164
	s		0.9020	21.50	3.9	-35.5	0.8375	0.014	-0.119	0.133	40.79	0.036	-0.123	0.160
4	p	120	0.9540	29.30	25.6	-30.5	0.9340	0.048	-0.252	0.300	38.82	0.073	-0.252	0.325
	o		0.9546	29.00	25.2	-30.3	0.9347	0.048	-0.254	0.302	38.82	0.073	-0.252	0.325
	s		0.9557	29.80	25.4	-31.9	0.9346	0.049	-0.254	0.302	40.02	0.075	-0.255	0.330
5	p	180	0.9836	42.40	51.4	-39.9	0.9763	0.119	-0.421	0.540	39.53	0.126	-0.390	0.516
	o		0.9872	43.10	51.9	-41.7	0.9810	0.123	-0.436	0.559	42.06	0.111	-0.396	0.507
	s		0.9854	42.70	51.5	-40.9	0.9786	0.120	-0.429	0.550	41.55	0.113	-0.398	0.512
6	p	240	0.9863	45.40	61.5	-39.9	0.9812	0.188	-0.599	0.787	45.02	0.173	-0.567	0.740
	o		0.9863	45.20	61.9	-38.8	0.9814	0.190	-0.601	0.791	43.31	0.175	-0.573	0.748
	s		0.9865	45.40	62.4	-39.1	0.9818	0.191	-0.601	0.792	44.39	0.167	-0.565	0.733
7	p	300	0.9949	48.60	70.9	-42.6	0.9929	0.272	-0.798	1.069	45.30	0.236	-0.730	0.966
	o		0.9944	48.80	70.9	-43.3	0.9922	0.276	-0.810	1.086	46.53	0.234	-0.738	0.972
	s		0.9947	48.70	71.0	-42.6	0.9926	0.274	-0.805	1.079	46.42	0.233	-0.737	0.970
8	p	360	0.9960	53.00	84.3	-48.2	0.9945	0.390	-1.026	1.416	49.12	0.315	-0.932	1.247
	o		0.9955	52.90	83.9	-48.2	0.9939	0.392	-1.032	1.424	50.01	0.313	-0.940	1.253
	s		0.9956	52.80	84.0	-47.7	0.9941	0.391	-1.029	1.420	49.32	0.311	-0.934	1.245
9	p	420	0.9970	54.20	91.5	-47.1	0.9961	0.507	-1.258	1.766	51.34	0.407	-1.136	1.543
	o		0.9970	54.20	92.8	-45.8	0.9961	0.525	-1.287	1.812	51.72	0.430	-1.163	1.594
	s		0.9970	54.20	92.4	-46.3	0.9961	0.519	-1.276	1.795	51.68	0.413	-1.156	1.569
10	p	480	0.9987	57.20	107.1	-47.8	0.9984	0.730	-1.625	2.355	55.21	0.609	-1.466	2.075
	o		0.9986	57.30	107.9	-47.6	0.9982	0.744	-1.645	2.389	56.05	0.617	-1.486	2.102
	s		0.9986	57.20	107.7	-47.6	0.9983	0.740	-1.638	2.378	55.53	0.612	-1.477	2.089
28	p	480	0.9999	58.90	108.3	-57.6	0.9999	0.854	-1.933	2.787	57.00	0.742	-1.649	2.391
	o		0.9999	58.90	108.1	-57.6	0.9999	0.855	-1.939	2.794	57.30	0.752	-1.660	2.412
	s		0.9999	58.90	108.2	-57.7	0.9999	0.854	-1.935	2.790	57.14	0.751	-1.653	2.404
35	p	0	0.8929	63.60	38.6	-163.3	0.9141	0.110	-0.576	0.686	61.08	0.082	-0.222	0.305
	o		0.9279	64.70	38.3	-173.0	0.9364	0.117	-0.551	0.668	61.08	0.082	-0.222	0.305
	s		0.9113	64.20	37.8	-169.1	0.9268	0.113	-0.560	0.673	59.27	0.084	-0.219	0.302
zmiana usytuowania siły normalnej														
43	p	210	0.9981	74.10	142.9	-209.3	0.9964	0.591	-1.287	1.879	80.02	0.566	-0.956	1.522
	o		0.9978	74.30	142.6	-213.7	0.9961	0.597	-1.301	1.898	79.81	0.589	-0.970	1.558
	s		0.9978	74.30	142.8	-213.4	0.9962	0.595	-1.297	1.892	79.94	0.576	-0.967	1.543
44	p	240	0.9962	75.20	154.9	-224.6	0.9955	0.697	-1.438	2.135	80.66	0.706	-1.104	1.810
	o		0.9955	75.40	157.8	-226.1	0.9950	0.722	-1.462	2.184	80.68	0.749	-1.125	1.873
	s		0.9958	75.30	156.9	-225.1	0.9952	0.713	-1.453	2.167	80.79	0.732	-1.113	1.845
66	p	240	0.9901	77.30	159.5	-283.0	0.9924	0.744	-1.532	2.276	81.60	0.796	-1.131	1.927
	o		0.9902	77.20	160.6	-279.4	0.9925	0.752	-1.537	2.289	81.25	0.809	-1.147	1.956
	s		0.9902	77.20	159.8	-282.1	0.9925	0.746	-1.534	2.280	81.39	0.803	-1.143	1.946
67	p	270	0.9909	77.60	171.5	-281.9	0.9935	0.833	-1.657	2.490	81.74	0.938	-1.269	2.207
	o		0.9908	77.70	180.2	-279.1	0.9936	0.877	-1.688	2.564	82.18	0.976	-1.293	2.269
	s		0.9910	77.70	177.0	-281.5	0.9937	0.858	-1.677	2.535	81.90	0.965	-1.286	2.250
68	p	285	0.9904	78.10	190.5	-284.3	0.9937	0.946	-1.767	2.713	81.98	1.104	-1.370	2.474
	o		0.9907	78.30	196.8	-285.0	0.9940	0.966	-1.777	2.743	81.96	1.147	-1.391	2.538
	s		0.9906	78.20	194.1	-284.6	0.9939	0.959	-1.775	2.734	82.16	1.121	-1.386	2.506
69	p	300	0.9901	78.60	204.4	-290.7	0.9939	1.025	-1.846	2.871	82.42	1.245	-1.466	2.711
	o		0.9910	78.90	218.9	-289.9	0.9947	1.079	-1.872	2.951	82.61	1.328	-1.502	2.830
	s		0.9906	78.80	214.9	-291.2	0.9944	1.062	-1.861	2.923	82.60	1.292	-1.485	2.777
70	p	306	0.9911	79.00	223.8	-291.4	0.9948	1.114	-1.911	3.025	82.68	1.390	-1.531	2.921
	o		0.9904	79.20	230.6	-295.8	0.9945	1.152	-1.939	3.092	82.85	1.451	-1.568	3.019
	s		0.9907	79.20	228.5	-294.7	0.9947	1.138	-1.928	3.067	82.82	1.424	-1.554	2.978
71	p	312	0.9910	79.50	240.4	-301.4	0.9950	1.192	-1.973	3.166	82.91	1.514	-1.597	3.110
	o		0.9906	79.70	247.4	-301.9	0.9949	1.234	-2.000	3.233	82.97	1.576	-1.625	3.201
	s		0.9908	79.60	245.0	-301.9	0.9950	1.217	-1.987	3.204	82.94	1.548	-1.619	3.166
72	p	318	0.9904	79.90	255.2	-306.7	0.9949	1.276	-2.035	3.310	83.21	1.634	-1.671	3.305
	o		0.9905	80.20	270.0	-308.3	0.9952	1.346	-2.071	3.417	83.32	1.739	-1.706	3.445
	s		0.9905	80.10	263.6	-309.1	0.9951	1.312	-2.053	3.365	83.19	1.694	-1.693	3.387
73	p	324	0.9899	80.30	273.7	-311.0	0.9949	1.381	-2.105	3.486	83.35	1.800	-1.757	3.557
	o		0.9905	80.60	286.9	-314.6	0.9954	1.436	-2.136	3.572	83.38	1.885	-1.785	3.670
	s		0.9902	80.40	280.9	-313.2	0.9952	1.410	-2.121	3.531	83.33	1.848	-1.767	3.615
74	p	330	0.9905	80.70	294.4	-315.7	0.9956	1.488	-2.177	3.666	83.13	1.983	-1.843	3.826
	o		0.9904	81.00	309.2	-323.2	0.9958	1.555	-2.217	3.773	83.31	2.086	-1.887	3.973
	s		0.9904	80.90	302.0	-318.9	0.9956	1.525	-2.198	3.723	83.37	2.036	-1.864	3.900
75	p	336	0.9903	81.10	319.1	-322.7	0.9959	1.629	-2.268	3.897	83.45	2.209	-1.953	4.161
	o		0.9899	81.40	333.4	-328.4	0.9960	1.711	-2.319	4.030	83.20	2.362	-2.020	4.382
	s		0.9899	81.30	327.0	-327.0	0.9959	1.674	-2.298	3.972	83.29	2.297	-1.991	4.289
76	p	342	0.9899	81.60	343.1	-331.4	0.9962	1.782	-2.374	4.156	83.12	2.500	-2.094	4.594
	o		0.9906	81.80	362.3	-332.6	0.9968	1.880	-2.422	4.302	83.10	2.648	-2.164	4.812
	s		0.9902	81.70	353.4	-331.1	0.9965	1.838	-2.401	4.239	83.14	2.585	-2.132	4.717
77	p	348	0.9909	82.00	375.5	-333.4	0.9971	1.978	-2.490	4.468	82.88	2.843	-2.253	5.096
	o		0.9908	82.40	402.3	-342.8	0.9974	2.129	-2.575	4.704	82.65	3.102	-2.384	5.486
	s		0.9906	82.20	389.9	-338.6	0.9972	2.065	-2.538	4.603	82.76	2.985	-2.325	5.311
78	p	354	0.9906	82.50	416.6	-343.5	0.9975	2.267	-2.671	4.938	82.34	3.363	-2.521	5.884
	o		0.9901	82.60	433.0	-339.9	0.9976	2.423	-2.754	5.177	82.23	3.601	-2.616	6.217
	s		0.9907	82.60	427.9	-341.0	0.9977	2.357	-2.715	5.072	82.27	3.494	-2.573	6.067
79	1	357	0.9899	82.80	453.0	-343.8	0.9977	2.585	-2.851	5.436	81.97	3.905	-2.774	6.678
	2	357	0.9901	82.90	457.7	-340.3	0.9978	2.640	-2.880	5.520	81.85	4.025	-2.832	6.856
	3	360	0.9904	82.90	465.0	-341.4	0.9979	2.689	-2.906	5.594	81.64	4.150	-2.872	7.022
	4	360	0.9896	83.00	469.1	-344.1	0.9978	2.743	-2.942	5.686	81.58	4.258	-2.927	7.185
	5	360	0.9892	83.00	468.9	-340.4	0.9977	2.788	-2.972	5.760	81.44	4.380	-2.976	7.357
	6	360	0.9900	83.10	480.8	-340.3	0.9980	2.855	-3.000	5.856	81.29	4.513	-3.036	7.549
	7	358	0.9902	83.10	486.8	-338.6	0.9981	2.917	-3.033	5.950	81.11	4.659	-3.098	7.757
	8	356	0.9899	83.10	487.8	-332.6	0.9980	2.982	-3.069	6.051	80.98	4.824	-3.168	7.992
	9	354	0.9905	83.10	497.0	-330.2	0.9982	3.059	-3.104	6.163	80.74	5.037	-3.256	8.293
	10	350	0.9907	83.20	505.3	-327.4	0.9983	3.146	-3.145	6.291	80.47	5.337	-3.378	8.715





S-ϕ14/50/67.5*22.5

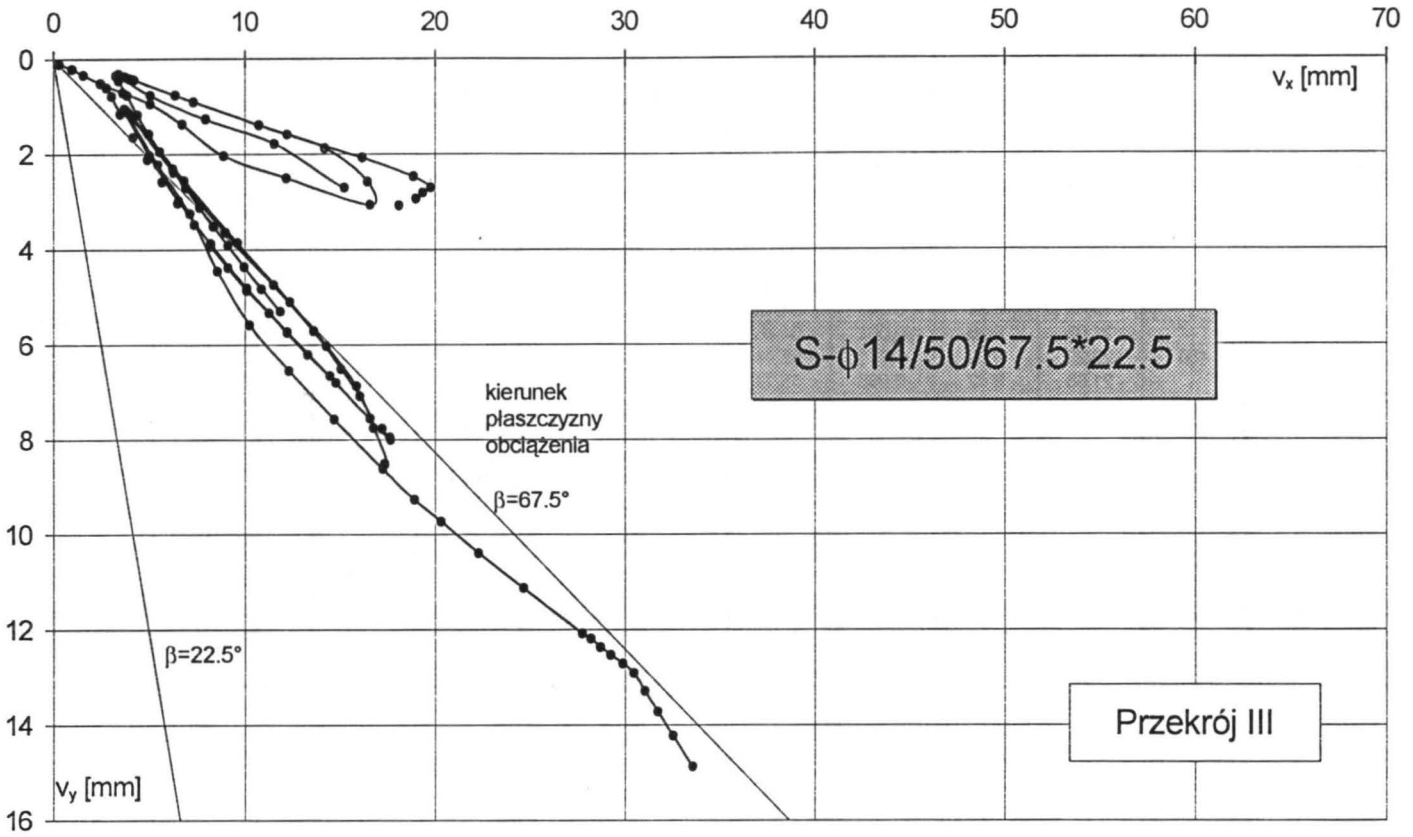
Tablica 16.1
Przemieszczenia osi słupa, kąt skręcenia przekroju α i sieczny kąt orientacji płaszczyzny zginania δ

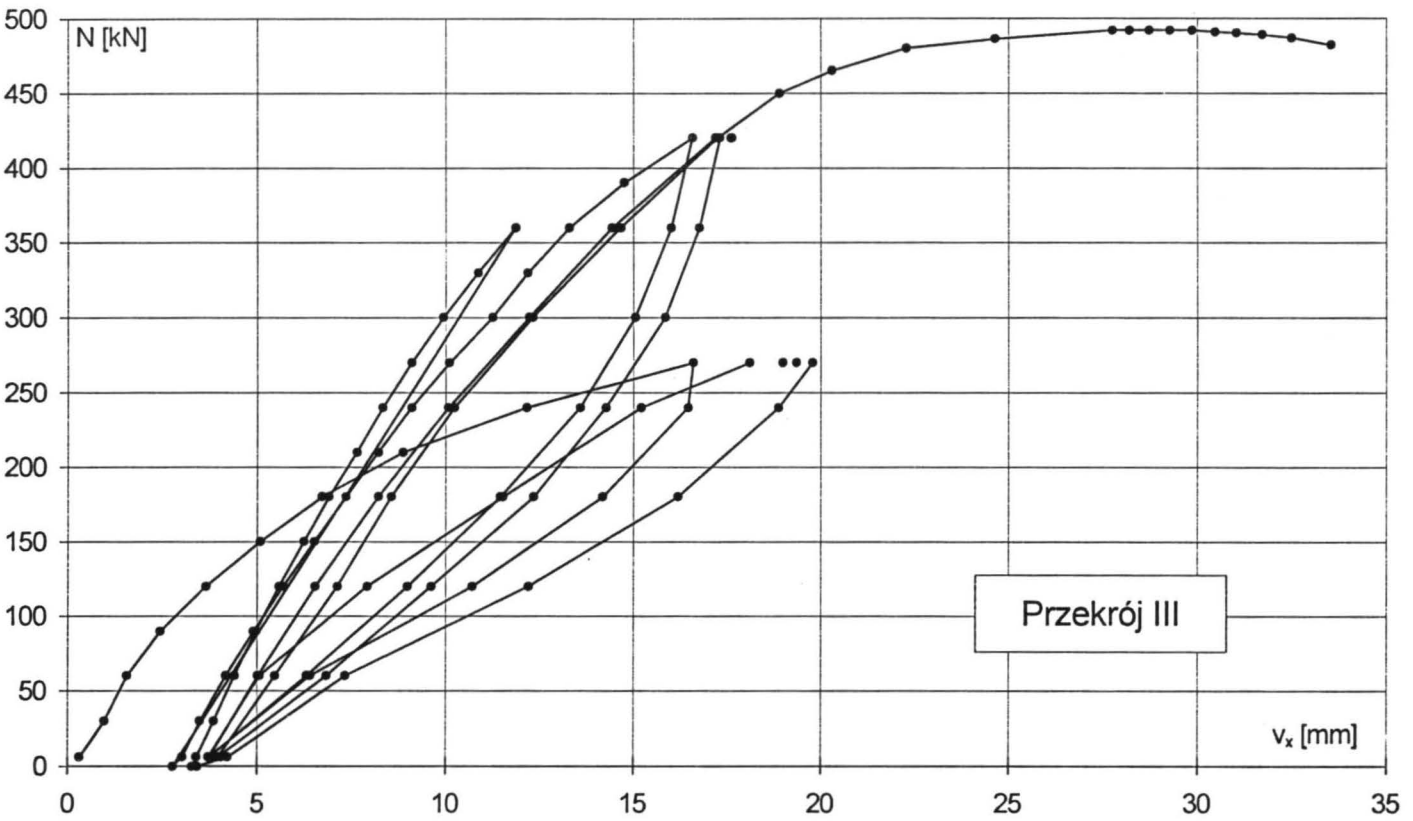
Nr obciążenia	Stan pierwszy ostatni średni	Siła N	Przekrój II				Przekrój III				Przekrój IV			
			v_x	v_y	α	δ	v_x	v_y	α	δ	v_x	v_y	α	δ
		kN	mm	mm	deg	deg	mm	mm	deg	deg	mm	mm	deg	deg
1	p	6	0.24	0.11	-0.022	64.72	0.32	0.11	-0.025	70.88	0.23	0.16	-0.021	55.60
	o		0.24	0.11	-0.018	65.06	0.33	0.11	-0.031	71.33	0.23	0.16	-0.021	55.60
	s		0.23	0.10	-0.015	65.98	0.32	0.11	-0.029	71.00	0.24	0.16	-0.024	55.13
2	p	30	0.80	0.16	-0.011	78.49	0.95	0.20	-0.042	78.19	0.82	0.23	-0.033	74.14
	o		0.80	0.17	-0.017	77.88	0.96	0.20	-0.048	78.28	0.82	0.23	-0.033	74.14
	s		0.80	0.16	-0.013	78.38	0.96	0.21	-0.046	77.90	0.82	0.23	-0.034	74.17
3	p	60	1.34	0.27	-0.013	78.64	1.56	0.35	-0.063	77.47	1.36	0.35	-0.045	75.49
	o		1.36	0.27	-0.015	78.66	1.58	0.33	-0.062	78.26	1.36	0.35	-0.045	75.49
	s		1.35	0.28	-0.017	78.47	1.57	0.34	-0.063	77.75	1.36	0.35	-0.048	75.44
4	p	90	2.11	0.39	-0.013	79.60	2.43	0.51	-0.093	78.22	2.14	0.48	-0.066	77.28
	o		2.14	0.40	-0.023	79.39	2.46	0.51	-0.090	78.26	2.15	0.48	-0.061	77.28
	s		2.12	0.39	-0.018	79.52	2.45	0.51	-0.091	78.27	2.15	0.48	-0.062	77.31
5	p	120	3.15	0.52	0.001	80.55	3.62	0.71	-0.112	78.94	3.21	0.62	-0.064	79.13
	o		3.21	0.54	-0.010	80.40	3.67	0.70	-0.110	79.15	3.24	0.62	-0.061	79.15
	s		3.18	0.53	0.000	80.59	3.65	0.71	-0.113	79.05	3.23	0.62	-0.065	79.10
6	p	150	4.35	0.69	0.017	80.99	5.00	0.94	-0.126	79.32	4.42	0.80	-0.066	79.73
	o		4.47	0.71	0.017	80.96	5.14	0.96	-0.133	79.42	4.53	0.80	-0.051	80.00
	s		4.42	0.70	0.019	81.05	5.08	0.95	-0.131	79.37	4.49	0.80	-0.058	79.88
7	p	180	5.80	0.94	0.048	80.77	6.65	1.33	-0.142	78.71	5.84	1.12	-0.052	79.10
	o		5.92	1.01	0.048	80.28	6.77	1.42	-0.143	78.19	5.92	1.21	-0.055	78.46
	s		5.88	1.00	0.042	80.39	6.72	1.38	-0.142	78.39	5.89	1.18	-0.052	78.71
8	p	210	7.60	1.45	0.054	79.19	8.65	1.98	-0.160	77.10	7.50	1.72	-0.066	77.10
	o		7.92	1.51	0.061	79.22	9.03	2.06	-0.162	77.15	7.84	1.75	-0.067	77.38
	s		7.79	1.49	0.056	79.18	8.88	2.04	-0.163	77.07	7.70	1.75	-0.070	77.18
9	p	240	10.55	1.90	0.062	79.81	12.01	2.50	-0.204	78.24	10.57	2.11	-0.126	78.73
	o		10.81	1.92	0.061	79.92	12.31	2.52	-0.200	78.45	10.85	2.13	-0.139	78.91
	s		10.70	1.90	0.062	79.90	12.17	2.51	-0.198	78.36	10.72	2.12	-0.129	78.82
10	p	270	14.34	2.30	0.095	80.89	16.27	3.04	-0.243	79.43	14.47	2.57	-0.188	79.91
	o		14.83	2.33	0.096	81.09	16.85	3.10	-0.262	79.59	14.99	2.59	-0.197	80.21
	s		14.62	2.31	0.097	81.01	16.59	3.07	-0.251	79.52	14.75	2.58	-0.190	80.07
11	p	240	14.45	1.98	0.117	82.21	16.45	2.58	-0.220	81.09	14.77	2.06	-0.186	82.06
	o		14.46	1.99	0.105	82.18	16.45	2.58	-0.220	81.09	14.78	2.07	-0.188	82.02
	s		14.46	1.98	0.111	82.19	16.45	2.58	-0.220	81.09	14.78	2.07	-0.187	82.03
12	p	180	12.54	1.44	0.098	83.43	14.22	1.88	-0.170	82.45	12.96	1.27	-0.155	84.38
	o		12.51	1.44	0.096	83.44	14.18	1.89	-0.174	82.41	12.93	1.26	-0.152	84.43
	s		12.51	1.44	0.098	83.43	14.19	1.88	-0.172	82.44	12.93	1.27	-0.156	84.39
13	p	120	9.50	1.05	0.103	83.68	10.76	1.39	-0.107	82.63	9.76	0.87	-0.080	84.90
	o		9.43	1.05	0.093	83.66	10.68	1.39	-0.112	82.58	9.67	0.87	-0.074	84.87
	s		9.47	1.05	0.099	83.69	10.72	1.39	-0.110	82.62	9.72	0.88	-0.081	84.85
14	p	60	5.69	0.57	0.067	84.24	6.43	0.77	-0.077	83.13	5.89	0.48	-0.034	85.33
	o		5.64	0.58	0.058	84.09	6.36	0.78	-0.077	83.04	5.82	0.48	-0.034	85.26
	s		5.66	0.58	0.062	84.18	6.39	0.77	-0.078	83.09	5.85	0.48	-0.036	85.33
15	p	6	3.32	0.30	0.033	84.88	3.76	0.39	-0.057	84.14	3.51	0.21	-0.018	86.56
	o		3.27	0.29	0.037	84.94	3.68	0.37	-0.043	84.32	3.47	0.21	-0.033	86.47
	s		3.29	0.29	0.032	84.97	3.71	0.38	-0.050	84.20	3.49	0.21	-0.025	86.47
16	p	60	4.41	0.57	0.046	82.57	5.04	0.77	-0.102	81.28	4.54	0.59	-0.031	82.58
	o		4.42	0.59	0.038	82.33	5.05	0.77	-0.109	81.29	4.54	0.60	-0.038	82.46
	s		4.41	0.59	0.043	82.45	5.05	0.77	-0.101	81.32	4.53	0.60	-0.037	82.51
17	p	120	6.83	0.95	0.055	82.05	7.87	1.27	-0.140	80.81	7.00	0.96	-0.051	82.23
	o		6.89	0.95	0.057	82.19	7.94	1.28	-0.135	80.83	7.06	0.96	-0.051	82.22
	s		6.87	0.95	0.056	82.11	7.92	1.28	-0.139	80.82	7.03	0.96	-0.051	82.23
18	p	180	9.98	1.35	0.080	82.29	11.47	1.80	-0.168	81.10	10.26	1.31	-0.099	82.75
	o		10.09	1.35	0.083	82.37	11.59	1.80	-0.166	81.17	10.37	1.31	-0.103	82.80
	s		10.05	1.36	0.078	82.29	11.54	1.79	-0.164	81.17	10.33	1.31	-0.100	82.75
19	p	240	13.31	2.06	0.091	81.19	15.12	2.70	-0.216	79.87	13.48	2.25	-0.176	80.53
	o		13.45	2.08	0.094	81.22	15.28	2.72	-0.220	79.91	13.62	2.26	-0.170	80.58
	s		13.40	2.08	0.089	81.19	15.22	2.71	-0.222	79.90	13.56	2.25	-0.173	80.58
20	p	270	15.71	2.28	0.118	81.73	17.86	3.07	-0.265	80.25	15.95	2.50	-0.201	81.10
	o		16.06	2.30	0.126	81.83	18.26	3.10	-0.259	80.37	16.30	2.53	-0.209	81.20
	s		15.91	2.30	0.120	81.78	18.09	3.08	-0.263	80.32	16.15	2.52	-0.207	81.15
21	p	6	3.52	0.32	0.037	84.74	3.96	0.41	-0.058	84.08	3.72	0.24	-0.032	86.30
	o		3.46	0.31	0.037	84.83	3.90	0.39	-0.051	84.24	3.65	0.22	-0.025	86.53
	s		3.48	0.32	0.037	84.76	3.92	0.40	-0.053	84.13	3.68	0.24	-0.030	86.33
22	p	270	16.45	2.27	0.143	82.16	18.73	3.07	-0.254	80.70	16.77	2.45	-0.210	81.69
	o		16.76	2.19	0.141	82.55	19.10	2.94	-0.255	81.25	17.14	2.30	-0.209	82.37
	s		16.66	2.18	0.147	82.53	18.99	2.94	-0.255	81.19	17.03	2.30	-0.211	82.32
23	p	6	3.54	0.33	0.040	84.70	3.98	0.42	-0.055	83.92	3.74	0.23	-0.027	86.43
	o		3.53	0.34	0.029	84.43	3.96	0.41	-0.051	84.07	3.71	0.24	-0.025	86.30
	s		3.53	0.33	0.037	84.71	3.97	0.42	-0.056	84.00	3.72	0.23	-0.024	86.44
24	p	270	16.86	2.05	0.158	83.05	19.27	2.77	-0.258	81.83	17.35	2.08	-0.211	83.16
	o		17.01	2.12	0.151	82.90	19.40	2.85	-0.259	81.63	17.45	2.17	-0.209	82.92
	s		16.94	2.09	0.155	82.97	19.34	2.81	-0.257	81.72	17.40	2.13	-0.210	83.03
25	p	6	3.66	0.35	0.034	84.57	4.10	0.43	-0.053	84.03	3.84	0.25	-0.030	86.31
	o		3.60	0.34	0.035	84.64	4.05	0.42	-0.060	84.06	3.78	0.24	-0.025	86.37
	s		3.62	0.34	0.038	84.62	4.07	0.43	-0.055	84.03	3.81	0.24	-0.026	86.36
26	p	270	17.10	2.06	0.155	83.14	19.54	2.76	-0.251	81.96	17.61	2.05	-0.206	83.37
	o		17.42	2.00	0.163	83.44	19.91	2.71	-0.257	82.26	17.98	1.96	-0.209	83.79
	s		17.30	2.01	0.160	83.38	19.77	2.70	-0.255	82.21	17.85	1.96	-0.210	83.73

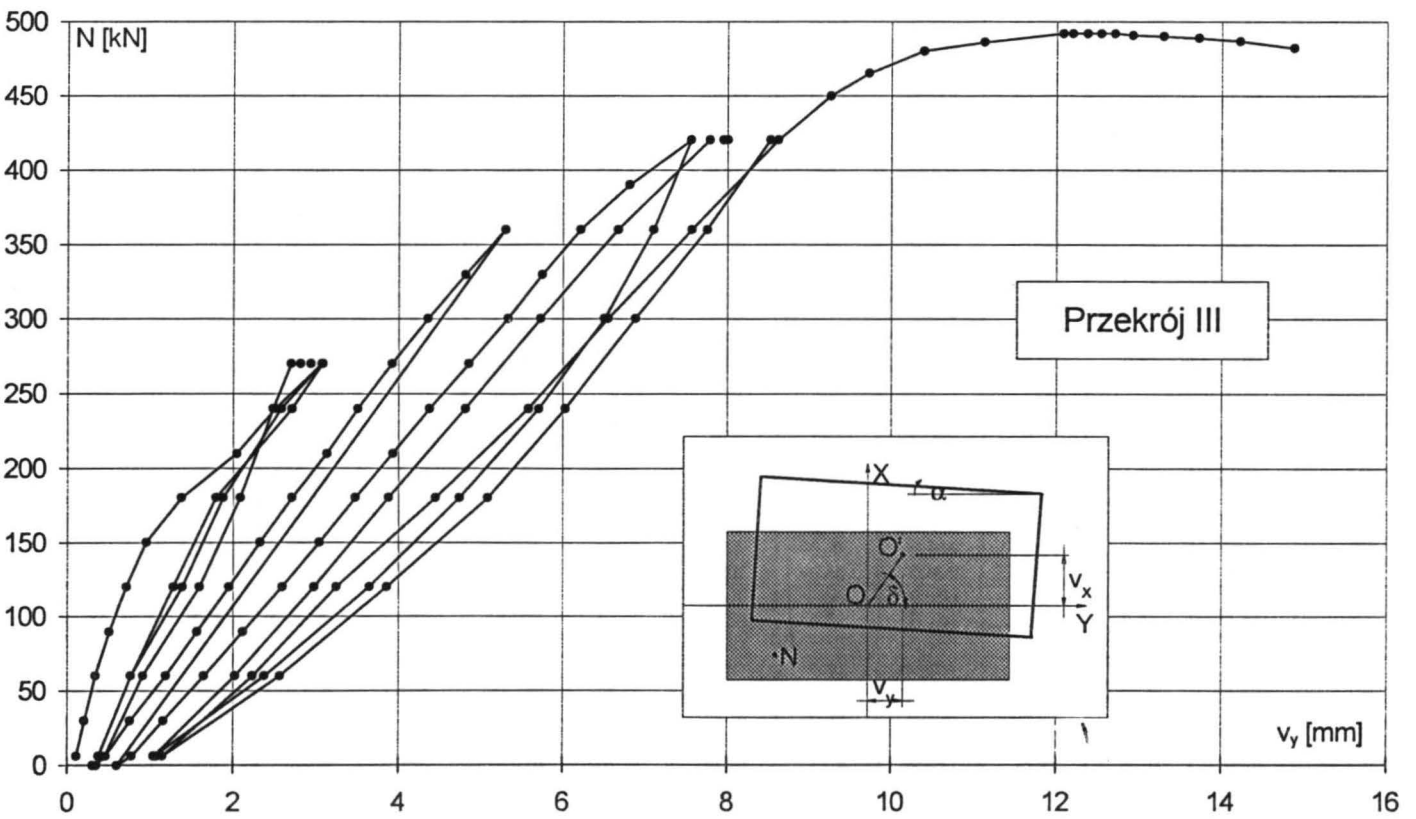
27	p	240	16.55	1.86	0.147	83.58	18.87	2.47	-0.238	82.53	17.18	1.74	-0.221	84.23
	o		16.54	1.85	0.149	83.61	18.87	2.49	-0.233	82.50	17.17	1.74	-0.215	84.23
	s		16.55	1.86	0.150	83.60	18.87	2.48	-0.234	82.51	17.17	1.73	-0.219	84.24
28	p	180	14.28	1.60	0.120	83.60	16.20	2.08	-0.198	82.68	14.81	1.44	-0.198	84.46
	o		14.27	1.61	0.120	83.56	16.17	2.09	-0.196	82.65	14.78	1.42	-0.195	84.50
	s		14.27	1.61	0.121	83.57	16.18	2.08	-0.193	82.67	14.79	1.43	-0.193	84.48
29	p	120	10.90	1.27	0.093	83.37	12.30	1.61	-0.135	82.52	11.16	1.04	-0.105	84.68
	o		10.76	1.25	0.089	83.37	12.14	1.59	-0.138	82.52	11.01	1.03	-0.109	84.67
	s		10.80	1.25	0.093	83.40	12.21	1.60	-0.136	82.52	11.08	1.04	-0.112	84.66
30	p	60	6.51	0.69	0.079	83.95	7.36	0.91	-0.082	82.94	6.70	0.58	-0.043	85.08
	o		6.43	0.68	0.081	83.99	7.28	0.90	-0.081	82.94	6.62	0.56	-0.047	85.12
	s		6.47	0.69	0.075	83.91	7.32	0.91	-0.081	82.89	6.65	0.57	-0.041	85.14
31	p	6	3.77	0.36	0.035	84.57	4.25	0.46	-0.061	83.86	3.96	0.25	-0.028	86.33
	o		3.73	0.36	0.032	84.47	4.19	0.45	-0.056	83.86	3.92	0.25	-0.025	86.36
	s		3.75	0.35	0.039	84.62	4.22	0.45	-0.057	83.87	3.94	0.26	-0.028	86.25
32	p	0	3.08	0.26	0.044	85.24	3.47	0.32	-0.045	84.76	3.23	0.17	-0.016	86.96
	o		3.01	0.25	0.050	85.34	3.39	0.31	-0.038	84.79	3.18	0.18	-0.025	86.69
	s		3.04	0.25	0.045	85.36	3.42	0.31	-0.040	84.81	3.21	0.16	-0.020	87.10
zmiana usytuowania siły normalnej														
33	p	0	2.91	0.28	0.039		3.29	0.37	-0.048		3.08	0.20	-0.025	
	o		2.90	0.28	0.045		3.29	0.35	-0.046		3.08	0.21	-0.025	
	s		2.90	0.27	0.045		3.29	0.35	-0.046		3.08	0.21	-0.031	
34	p	6	2.99	0.35	0.035	52.13	3.41	0.46	-0.054	47.49	3.19	0.32	-0.050	45.00
	o		2.99	0.34	0.042	56.31	3.41	0.46	-0.054	47.49	3.19	0.32	-0.050	45.00
	s		2.99	0.34	0.043	56.31	3.41	0.46	-0.056	47.49	3.18	0.31	-0.040	45.00
35	p	30	3.38	0.62	0.038	54.69	3.85	0.77	-0.073	53.13	3.50	0.59	-0.021	47.86
	o		3.38	0.63	0.032	53.90	3.84	0.76	-0.060	53.30	3.50	0.61	-0.023	46.40
	s		3.37	0.63	0.033	53.33	3.85	0.76	-0.066	53.79	3.50	0.60	-0.023	47.12
36	p	60	3.83	0.98	0.027	53.03	4.39	1.19	-0.091	52.63	3.95	0.98	-0.035	48.49
	o		3.84	1.00	0.025	52.55	4.39	1.19	-0.084	52.63	3.95	0.98	-0.035	48.49
	s		3.83	0.99	0.030	52.64	4.39	1.19	-0.083	52.63	3.95	0.98	-0.031	48.49
37	p	90	4.32	1.30	0.028	54.31	4.96	1.57	-0.103	53.85	4.43	1.30	-0.035	51.08
	o		4.33	1.32	0.031	53.97	4.97	1.58	-0.093	53.79	4.46	1.33	-0.045	50.94
	s		4.33	1.31	0.031	54.24	4.96	1.57	-0.094	53.85	4.44	1.32	-0.038	50.78
38	p	120	4.85	1.62	0.032	55.50	5.57	1.94	-0.110	55.11	4.96	1.61	-0.036	53.33
	o		4.87	1.63	0.035	55.58	5.58	1.95	-0.107	55.06	4.97	1.63	-0.045	53.08
	s		4.86	1.63	0.030	55.44	5.58	1.95	-0.107	55.06	4.97	1.63	-0.042	53.08
39	p	150	5.40	1.93	0.029	56.58	6.20	2.31	-0.115	56.04	5.49	1.90	-0.035	54.96
	o		5.44	1.95	0.034	56.68	6.25	2.33	-0.114	56.22	5.53	1.93	-0.036	54.93
	s		5.42	1.94	0.032	56.63	6.23	2.32	-0.116	56.18	5.52	1.92	-0.040	54.98
40	p	180	5.98	2.25	0.034	57.40	6.87	2.69	-0.134	56.83	6.07	2.22	-0.043	56.09
	o		6.04	2.29	0.025	57.38	6.93	2.73	-0.131	56.82	6.12	2.25	-0.044	56.14
	s		6.02	2.27	0.032	57.47	6.91	2.71	-0.131	56.90	6.11	2.24	-0.045	56.18
41	p	210	6.65	2.62	0.026	58.04	7.62	3.10	-0.133	57.58	6.72	2.58	-0.047	56.93
	o		6.68	2.64	0.027	58.02	7.65	3.14	-0.134	57.38	6.75	2.59	-0.044	57.04
	s		6.66	2.63	0.026	57.99	7.64	3.13	-0.137	57.42	6.73	2.59	-0.046	56.89
42	p	240	7.25	2.96	0.023	58.36	8.29	3.48	-0.147	57.95	7.29	2.88	-0.046	57.62
	o		7.31	2.99	0.031	58.43	8.38	3.53	-0.153	58.00	7.36	2.92	-0.050	57.66
	s		7.28	2.98	0.028	58.35	8.34	3.51	-0.149	57.96	7.33	2.92	-0.049	57.48
43	p	270	7.91	3.32	0.028	58.75	9.06	3.90	-0.161	58.40	7.97	3.26	-0.055	58.05
	o		7.99	3.35	0.024	58.90	9.14	3.94	-0.160	58.46	8.03	3.28	-0.050	58.19
	s		7.95	3.34	0.027	58.79	9.10	3.92	-0.157	58.43	8.00	3.27	-0.054	58.12
44	p	300	8.67	3.71	0.033	59.27	9.90	4.33	-0.164	58.95	8.72	3.64	-0.051	58.69
	o		8.75	3.74	0.029	59.40	9.99	4.37	-0.163	59.04	8.81	3.67	-0.061	58.87
	s		8.72	3.73	0.025	59.34	9.95	4.36	-0.164	58.95	8.76	3.65	-0.056	58.80
45	p	330	9.46	4.13	0.016	59.59	10.78	4.77	-0.171	59.45	9.53	4.05	-0.080	59.23
	o		9.59	4.18	0.018	59.76	10.92	4.83	-0.170	59.58	9.65	4.10	-0.082	59.37
	s		9.54	4.16	0.019	59.70	10.87	4.82	-0.174	59.47	9.62	4.08	-0.084	59.39
46	p	360	10.30	4.54	0.020	60.07	11.73	5.23	-0.180	59.96	10.39	4.48	-0.096	59.71
	o		10.51	4.64	0.016	60.19	11.97	5.34	-0.179	60.11	10.61	4.57	-0.099	59.93
	s		10.42	4.59	0.019	60.18	11.87	5.30	-0.183	60.02	10.52	4.53	-0.099	59.86
obciążenie następnego dnia, po całkowitym odciążeniu														
47	p	0	2.50	0.53	0.039		2.79	0.59	-0.042		2.62	0.49	-0.041	
	o		2.51	0.55	0.031		2.78	0.59	-0.036		2.62	0.49	-0.041	
	s		2.50	0.53	0.035		2.79	0.60	-0.041		2.63	0.49	-0.046	
48	p	6	2.70	0.68	0.024	55.62	3.03	0.79	-0.056	51.34	2.81	0.67	-0.044	46.55
	o		2.70	0.68	0.024	55.62	3.03	0.79	-0.056	51.34	2.80	0.64	-0.040	50.19
	s		2.70	0.68	0.026	55.62	3.03	0.78	-0.057	52.77	2.80	0.66	-0.041	46.64
49	p	30	3.11	1.03	0.007	51.34	3.50	1.16	-0.071	51.63	3.17	1.02	-0.042	46.06
	o		3.10	1.01	0.015	52.06	3.50	1.15	-0.064	52.13	3.18	1.01	-0.042	47.12
	s		3.10	1.01	0.014	52.06	3.50	1.16	-0.071	51.63	3.18	1.01	-0.045	47.12
50	p	60	3.68	1.43	0.010	53.05	4.16	1.64	-0.081	52.73	3.75	1.44	-0.052	49.95
	o		3.67	1.42	0.012	53.13	4.18	1.65	-0.090	52.87	3.75	1.45	-0.053	49.65
	s		3.68	1.42	0.011	53.37	4.17	1.65	-0.087	52.67	3.75	1.44	-0.053	49.95
51	p	90	4.30	1.82	0.016	54.64	4.89	2.11	-0.104	54.23	4.39	1.82	-0.058	53.08
	o		4.30	1.81	0.022	54.86	4.91	2.12	-0.106	54.31	4.38	1.82	-0.052	52.92
	s		4.31	1.82	0.014	54.79	4.91	2.12	-0.102	54.31	4.39	1.83	-0.057	52.87
52	p	120	4.97	2.20	0.018	56.15	5.68	2.59	-0.124	55.41	5.05	2.21	-0.066	54.71
	o		4.99	2.21	0.015	56.20	5.71	2.60	-0.127	55.55	5.07	2.22	-0.063	54.77
	s		4.98	2.21	0.015	56.10	5.69	2.59	-0.121	55.50	5.06	2.21	-0.062	54.82
53	p	150	5.68	2.60	0.011	57.11	6.49	3.04	-0.132	56.56	5.74	2.57	-0.063	56.31
	o		5.70	2.61	0.013	57.15	6.52	3.05	-0.136	56.66	5.77	2.58	-0.066	56.44
	s		5.70	2.60	0.011	57.27	6.51	3.04	-0.134	56.70	5.75	2.58	-0.063	56.27
54	p	180	6.43	2.98	0.018	58.21	7.36	3.48	-0.143	57.75	6.48	2.93	-0.062	57.70
	o		6.45	2.98	0.016	58.34	7.38	3.51	-0.154	57.59	6.49	2.94	-0.063	57.66
	s		6.44	2.98	0.014	58.27	7.36	3.48	-0.146	57.75	6.48	2.94	-0.065	57.60
55	p	210	7.18	3.38	0.007	58.78	8.20	3.94	-0.167	58.28	7.21	3.32	-0.070	58.34
	o		7.21	3.39	0.010	58.86	8.24	3.94	-0.159	58.47	7.23	3.33	-0.074	58.36
	s		7.19	3.38	0.011	58.84	8.21	3.93	-0.158	58.40	7.22	3.32	-0.067	58.40
56	p	240	7.95	3.77	0.012	59.38	9.08	4.37	-0.173	59.04	7.98	3.70	-0.074	59.08
	o		8.01	3.79	0.000	59.50	9.13	4.39	-0.173	59.10	8.02	3.71	-0.073	59.19
	s		7.98	3.78	0.008	59.44	9.10	4.38	-0.171	59.05	8.00	3.71	-0.073	59.10
57	p	270	8.80	4.19	0.002	59.94	10.03	4.83	-0.181	59.68	8.84	4.11	-0.077	59.80
	o		8.93	4.24	0.004	60.11	10.16	4.88	-0.179	59.83	8.96	4.16	-0.079	59.93
	s		8.89	4.22	0.002	60.09	10.11	4.86	-0.181	59.78	8.90	4.14	-0.077	59.83
58	p	300	9.89	4.64	0.009	61.00	11.25	5.33	-0.192	60.77	9.97	4.56	-0.100	61.02
	o		9.91	4.63	0.014	61.13	11.26	5.32	-0.180	60.85	9.98	4.56	-0.107	61.06
	s		9.90	4.64	0.012	61.04	11.25	5.33	-0.184	60.77	9.97	4.56	-0.102	61.02
59	p	330	10.70	4.98	0.015	61.59	12.14	5.72	-0.189	61.27	10.79	4.91	-0.111	61.59
	o		10.77	5.02	0.017	61.58	12.24	5.77	-0.190	61.30	10.86	4.94	-0.108	61.63
	s		10.74	5.00	0.014	61.60	12.20	5.75	-0.193	61.29	10.83	4.94	-0.110	61.54
60	p	360	11.65	5.38	0.015	62.15	13.24	6.19	-0.193	61.84	11.76	5.32	-0.118	62.15
	o		11.76	5.43	0.018	62.19	13.37	6.25	-0.209	61.88	11.87	5.36	-0.118	62.23
	s		11.72	5.41	0.016	62.18	13.31	6.22	-0.201	61.87	11.82	5.34	-0.117	62.20

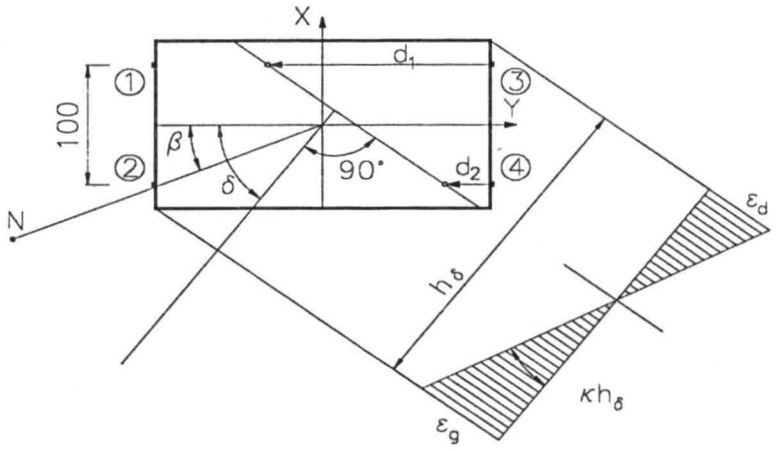
61	p	390	12.94	5.88	0.012	62.93	14.72	6.79	-0.217	62.56	13.06	5.80	-0.127	63.04
	o		13.00	5.88	0.024	63.06	14.80	6.82	-0.227	62.60	13.12	5.82	-0.134	63.09
	s		12.97	5.89	0.018	62.95	14.76	6.81	-0.221	62.56	13.09	5.81	-0.129	63.06
62	p	420	14.49	6.47	0.018	63.70	16.52	7.54	-0.265	63.17	14.63	6.38	-0.150	63.88
	o		14.58	6.50	0.019	63.76	16.62	7.58	-0.258	63.20	14.72	6.41	-0.149	63.93
	s		14.54	6.49	0.019	63.72	16.57	7.56	-0.261	63.19	14.67	6.39	-0.151	63.91
63	p	360	14.06	6.09	0.035	64.38	16.01	7.09	-0.233	63.83	14.34	5.95	-0.174	65.02
	o		14.06	6.09	0.035	64.38	16.01	7.10	-0.240	63.80	14.33	5.94	-0.179	65.04
	s		14.07	6.10	0.031	64.35	16.01	7.10	-0.238	63.80	14.33	5.95	-0.177	65.00
64	p	300	13.25	5.63	0.041	64.69	15.05	6.50	-0.210	64.28	13.51	5.44	-0.153	65.56
	o		13.25	5.64	0.035	64.64	15.05	6.51	-0.205	64.24	13.49	5.45	-0.158	65.47
	s		13.25	5.63	0.035	64.69	15.05	6.51	-0.211	64.24	13.50	5.46	-0.157	65.45
65	p	240	12.03	5.00	0.029	64.95	13.60	5.71	-0.177	64.68	12.24	4.80	-0.140	65.87
	o		12.02	5.00	0.030	64.92	13.59	5.71	-0.182	64.66	12.23	4.79	-0.138	65.89
	s		12.03	5.00	0.030	64.95	13.59	5.71	-0.180	64.66	12.23	4.79	-0.139	65.89
66	p	180	10.22	4.18	0.034	64.79	11.52	4.76	-0.141	64.49	10.35	3.96	-0.107	65.82
	o		10.14	4.16	0.021	64.68	11.42	4.72	-0.141	64.45	10.27	3.94	-0.111	65.73
	s		10.17	4.16	0.030	64.77	11.47	4.74	-0.147	64.47	10.31	3.95	-0.111	65.78
67	p	120	8.01	3.17	0.045	64.53	9.06	3.68	-0.122	63.80	8.12	2.97	-0.067	65.73
	o		7.92	3.14	0.044	64.42	8.94	3.63	-0.113	63.73	8.01	2.92	-0.060	65.73
	s		7.96	3.15	0.046	64.50	8.99	3.65	-0.116	63.77	8.07	2.94	-0.066	65.79
68	p	60	5.62	2.06	0.048	64.10	6.35	2.40	-0.082	63.11	5.74	1.93	-0.041	65.22
	o		5.55	2.03	0.050	64.04	6.26	2.36	-0.077	63.04	5.67	1.89	-0.037	65.34
	s		5.58	2.04	0.051	64.11	6.30	2.38	-0.079	63.05	5.71	1.91	-0.043	65.32
69	p	6	3.36	0.94	0.040	65.35	3.75	1.06	-0.040	64.15	3.51	0.85	-0.035	67.98
	o		3.33	0.93	0.043	65.14	3.72	1.05	-0.043	63.92	3.47	0.83	-0.030	68.20
	s		3.35	0.94	0.039	65.10	3.74	1.05	-0.039	64.40	3.49	0.84	-0.038	68.09
70	p	60	4.40	1.73	0.022	58.02	5.02	2.02	-0.098	57.45	4.48	1.71	-0.043	56.74
	o		4.42	1.74	0.015	58.08	5.03	2.02	-0.093	57.56	4.48	1.72	-0.050	56.52
	s		4.41	1.74	0.019	57.94	5.02	2.02	-0.095	57.45	4.48	1.72	-0.046	56.52
71	p	120	5.69	2.53	0.017	58.09	6.52	2.97	-0.128	57.53	5.77	2.50	-0.058	57.46
	o		5.72	2.53	0.020	58.33	6.55	2.98	-0.120	57.63	5.80	2.51	-0.055	57.58
	s		5.70	2.53	0.017	58.17	6.54	2.98	-0.125	57.56	5.79	2.51	-0.056	57.49
72	p	180	7.15	3.32	0.010	59.16	8.17	3.86	-0.146	58.76	7.22	3.25	-0.064	59.04
	o		7.18	3.33	0.017	59.24	8.23	3.89	-0.153	58.80	7.25	3.28	-0.058	58.93
	s		7.17	3.33	0.012	59.18	8.21	3.88	-0.150	58.79	7.24	3.27	-0.066	58.96
73	p	240	8.79	4.16	0.006	60.11	10.04	4.80	-0.179	59.89	8.85	4.06	-0.073	60.19
	o		8.87	4.19	0.002	60.22	10.13	4.83	-0.178	60.02	8.94	4.09	-0.072	60.33
	s		8.84	4.17	0.003	60.24	10.09	4.81	-0.176	60.00	8.90	4.08	-0.074	60.25
74	p	300	10.72	4.99	0.008	61.60	12.20	5.72	-0.188	61.43	10.84	4.90	-0.108	61.79
	o		10.76	4.99	0.015	61.71	12.25	5.74	-0.188	61.46	10.88	4.93	-0.108	61.74
	s		10.74	4.99	0.010	61.65	12.23	5.73	-0.188	61.46	10.86	4.92	-0.109	61.74
75	p	360	12.62	5.76	0.022	62.74	14.38	6.65	-0.217	62.42	12.76	5.69	-0.121	62.85
	o		12.73	5.79	0.017	62.85	14.50	6.69	-0.219	62.50	12.88	5.71	-0.122	63.03
	s		12.68	5.77	0.021	62.83	14.45	6.67	-0.218	62.48	12.83	5.70	-0.120	62.97
76	p	420	14.95	6.62	0.027	63.99	17.08	7.75	-0.271	63.40	15.12	6.53	-0.146	64.21
	o		15.13	6.69	0.017	64.06	17.26	7.81	-0.268	63.50	15.28	6.58	-0.147	64.31
	s		15.04	6.67	0.022	63.97	17.18	7.78	-0.270	63.47	15.21	6.56	-0.149	64.26
77	p	6	3.40	0.95	0.041	65.80	3.80	1.08	-0.034	64.34	3.55	0.85	-0.032	68.84
	o		3.37	0.93	0.040	66.16	3.75	1.06	-0.040	64.15	3.51	0.83	-0.033	69.09
	s		3.38	0.94	0.042	65.85	3.77	1.07	-0.041	64.13	3.53	0.85	-0.037	68.42
78	p	420	15.38	6.79	0.020	64.13	17.56	7.94	-0.276	63.56	15.57	6.68	-0.156	64.45
	o		15.43	6.80	0.025	64.18	17.63	7.96	-0.278	63.60	15.63	6.70	-0.163	64.48
	s		15.40	6.79	0.023	64.17	17.60	7.95	-0.276	63.59	15.59	6.68	-0.156	64.49
79	p	6	3.42	0.96	0.044	65.75	3.82	1.11	-0.051	63.43	3.58	0.86	-0.035	68.92
	o		3.38	0.95	0.038	65.31	3.78	1.08	-0.051	63.90	3.54	0.86	-0.043	68.09
	s		3.40	0.96	0.040	65.27	3.80	1.09	-0.043	63.89	3.56	0.86	-0.037	68.51
80	p	420	15.33	6.81	0.027	63.97	17.52	7.96	-0.274	63.43	15.51	6.70	-0.147	64.28
	o		15.50	6.86	0.025	64.09	17.71	8.02	-0.278	63.54	15.70	6.75	-0.155	64.42
	s		15.43	6.84	0.019	64.04	17.63	8.00	-0.275	63.48	15.62	6.73	-0.151	64.36
81	p	6	3.44	0.97	0.042	65.70	3.85	1.10	-0.041	64.52	3.59	0.86	-0.030	69.12
	o		3.40	0.95	0.041	65.80	3.80	1.08	-0.041	64.34	3.56	0.86	-0.034	68.51
	s		3.42	0.96	0.042	65.75	3.83	1.09	-0.043	64.54	3.58	0.87	-0.036	68.40
82	p	420	15.16	7.20	0.007	62.27	17.24	8.48	-0.276	61.38	15.07	7.33	-0.148	61.22
	o		15.26	7.24	0.013	62.31	17.35	8.53	-0.279	61.41	15.17	7.37	-0.149	61.27
	s		15.22	7.24	0.004	62.24	17.31	8.52	-0.281	61.38	15.13	7.35	-0.150	61.26
83	p	360	14.70	6.64	0.023	63.45	16.75	7.75	-0.251	62.86	14.77	6.60	-0.130	63.30
	o		14.70	6.64	0.023	63.45	16.75	7.74	-0.256	62.90	14.78	6.60	-0.137	63.32
	s		14.70	6.64	0.024	63.45	16.76	7.75	-0.252	62.88	14.77	6.61	-0.134	63.27
84	p	300	13.90	5.94	0.040	64.68	15.85	6.89	-0.224	64.27	14.18	5.79	-0.146	65.37
	o		13.91	5.95	0.033	64.65	15.83	6.88	-0.215	64.27	14.17	5.77	-0.138	65.43
	s		13.91	5.95	0.035	64.65	15.84	6.88	-0.220	64.28	14.17	5.78	-0.139	65.39
85	p	240	12.64	5.27	0.031	65.02	14.32	6.04	-0.184	64.72	12.88	5.06	-0.136	65.99
	o		12.60	5.26	0.024	64.98	14.26	6.01	-0.182	64.73	12.83	5.03	-0.128	66.03
	s		12.61	5.26	0.033	65.00	14.28	6.03	-0.186	64.68	12.84	5.04	-0.130	66.00
86	p	180	11.02	4.49	0.039	65.16	12.43	5.11	-0.154	64.90	11.17	4.26	-0.108	66.21
	o		10.92	4.46	0.028	65.07	12.29	5.06	-0.143	64.82	11.05	4.20	-0.099	66.25
	s		10.96	4.46	0.038	65.17	12.35	5.09	-0.152	64.82	11.10	4.22	-0.102	66.26
87	p	120	8.53	3.33	0.060	65.21	9.62	3.87	-0.114	64.38	8.63	3.12	-0.059	66.37
	o		8.52	3.33	0.055	65.18	9.61	3.85	-0.112	64.48	8.62	3.10	-0.055	66.49
	s		8.53	3.34	0.053	65.13	9.62	3.86	-0.112	64.45	8.63	3.12	-0.061	66.37
88	p	60	6.12	2.20	0.071	65.44	6.91	2.60	-0.076	64.05	6.26	2.04	-0.028	66.93
	o		5.98	2.15	0.058	65.25	6.78	2.55	-0.084	63.90	6.12	2.00	-0.031	66.66
	s		6.04	2.17	0.064	65.35	6.83	2.56	-0.078	64.06	6.17	2.01	-0.030	66.82
89	p	6	3.59	1.01	0.042	66.93	4.00	1.17	-0.048	64.57	3.74	0.91	-0.029	69.44
	o		3.51	0.98	0.036	66.73	3.92	1.13	-0.049	64.65	3.66	0.87	-0.030	69.93
	s		3.54	0.99	0.044	66.87	3.96	1.15	-0.047	64.61	3.70	0.89	-0.031	69.68
90	p	60	4.78	1.90	0.015	59.26	5.46	2.24	-0.114	58.38	4.82	1.91	-0.048	57.16
	o		4.78	1.91	0.019	59.07	5.45	2.23	-0.100	58.44	4.81	1.88	-0.039	57.60
	s		4.78	1.90	0.016	59.26	5.46	2.23	-0.106	58.54	4.82	1.90	-0.046	57.34
91	p	120	6.20	2.77	0.013	58.97	7.11	3.25	-0.137	58.44	6.25	2.75	-0.055	58.09
	o		6.22	2.80	0.003	58.76	7.12	3.25	-0.132	58.50	6.26	2.76	-0.057	58.05
	s		6.21	2.78	0.009	58.92	7.12	3.25	-0.138	58.50	6.25	2.75	-0.055	58.09
92	p	180	7.47	3.77	-0.005	57.01	8.50	4.42	-0.166	56.19	7.37	3.83	-0.068	54.89
	o		7.54	3.82	-0.005	56.97	8.57	4.46	-0.158	56.24	7.42	3.88	-0.059	54.77
	s		7.52	3.81	-0.007	56.95	8.55	4.45	-0.165	56.22	7.41	3.87	-0.066	54.79
93	p	240	9.04	4.79	-0.032	57.00	10.18	5.55	-0.180	56.17	8.80	4.92	-0.069	54.37
	o		9.10	4.82	-0.024	57.06	10.28	5.61	-0.194	56.20	8.87	4.97	-0.068	54.37
	s		9.07	4.80	-0.021	57.06	10.24	5.58	-0.187	56.22	8.84	4.95	-0.070	54.36
94	p	300	10.84	5.62	-0.021	58.67	12.24	6.53	-0.204	57.88	10.64	5.82	-0.098	56.39
	o		10.93	5.65	-0.020	58.80	12.36	6.57	-0.206	58.03	10.74	5.85	-0.104	56.57
	s		10.90	5.64	-0.021	58.76	12.32	6.55	-0.208	58.01	10.70	5.83	-0.102	56.54
95	p	360	12.85	6.44	-0.009	60.33	14.59	7.54	-0.242	59.52	12.70	6.63	-0.124	58.65
	o		12.99	6.48	-0.018	60.50	14.73	7.60	-0.241	59.60	12.83	6.69	-0.128	58.73
	s		12.94	6.47	-0.012	60.42	14.66	7.57	-0.240	59.56	12.78	6.66	-0.126	58.73

96	p	420	15.04	7.27	0.005	61.79	17.09	8.57	-0.279	60.85	14.88	7.43	-0.130	60.49
	o		15.27	7.35	-0.010	61.95	17.34	8.66	-0.290	61.00	15.11	7.50	-0.143	60.70
	s		15.18	7.32	-0.005	61.88	17.24	8.62	-0.282	60.96	15.02	7.47	-0.137	60.62
97	p	450	16.39	7.79	-0.006	62.45	18.60	9.17	-0.305	61.53	16.22	7.92	-0.150	61.35
	o		16.80	7.91	0.006	62.75	19.08	9.32	-0.306	61.83	16.65	8.05	-0.157	61.68
	s		16.64	7.86	0.002	62.65	18.89	9.26	-0.308	61.71	16.49	8.01	-0.161	61.53
98	p	465	17.63	8.20	0.014	63.16	20.01	9.65	-0.319	62.26	17.50	8.37	-0.180	62.10
	o		18.09	8.32	0.027	63.49	20.52	9.78	-0.308	62.61	17.98	8.44	-0.161	62.63
	s		17.90	8.28	0.018	63.33	20.30	9.73	-0.315	62.45	17.77	8.41	-0.168	62.40
99	p	480	19.07	8.68	0.040	63.85	21.63	10.20	-0.321	62.99	18.98	8.83	-0.180	62.99
	o		20.10	8.98	0.048	64.39	22.82	10.57	-0.324	63.53	20.03	9.13	-0.171	63.61
	s		19.65	8.84	0.043	64.19	22.28	10.39	-0.319	63.32	19.56	8.99	-0.175	63.35
100	p	486	21.05	9.25	0.061	64.86	23.91	10.90	-0.322	63.99	21.00	9.41	-0.177	64.11
	o		22.29	9.59	0.071	65.44	25.35	11.33	-0.322	64.55	22.25	9.73	-0.175	64.79
	s		21.68	9.42	0.066	65.17	24.64	11.13	-0.325	64.26	21.63	9.58	-0.174	64.44
101	1	492					27.74	12.08	-0.349	65.28				
	2	492					28.21	12.20	-0.346	65.46				
	3	492					28.72	12.37	-0.364	65.58				
	4	492					29.26	12.54	-0.366	65.71				
	5	492					29.87	12.71	-0.374	65.90				
	6	491					30.47	12.92	-0.373	66.00				
	7	490					31.05	13.30	-0.373	65.79				
	8	489					31.72	13.72	-0.379	65.60				
	9	487					32.50	14.22	-0.372	65.36				
	10	482					33.54	14.88	-0.390	65.08				


0
10
20
30
40
50
60
70
0
2
4
6
8
10
12
14
16
v_x [mm]
S-ϕ14/50/67.5*22.5
kierunek
płaszczyzny
obciążenia
β=67.5°
β=22.5°
Przekrój III
v_y [mm]


N [kN]
500
450
400
350
300
250
200
150
100
50
0
0
5
10
15
20
25
30
35
Przekrój III
v_x [mm]


N [kN]
500
450
400
350
300
250
200
150
100
50
0
0
2
4
6
8
10
12
14
16
Przekrój III
X
α
O'
O
v_x
Y
N
v_y
v_y [mm]

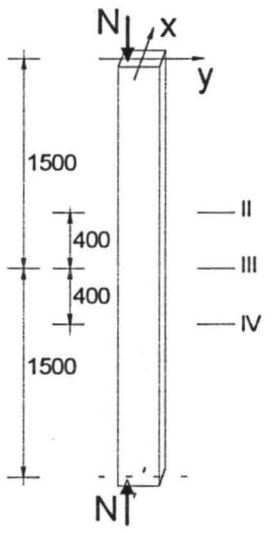


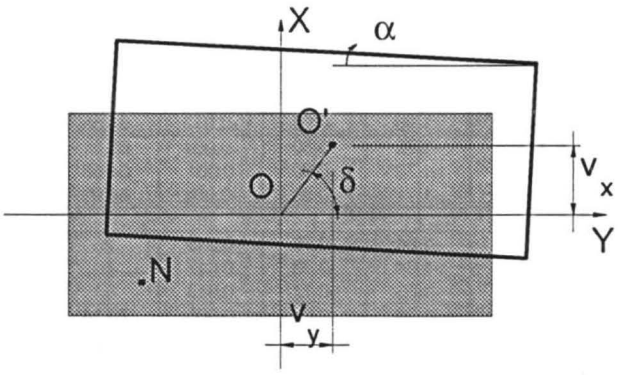
S-ϕ14/50/67.5*22.5

Tablica 16.2
Odkształcenia, krzywizna i położenie osi obojętnej w przekroju słupa

Nr obciążenia	Stan pierwszy ostatni średni	Siła N	Wielkości uśrednione								Wielkości lokalne			
			r_1	δ	d_1	d_2	r_2	ε_d	ε_g	κh_δ	δ	ε_d	ε_g	κh_δ
		kN	-	deg	mm	mm	-	‰	‰	‰	deg	‰	‰	‰
1	p	6	0.8436	70.90	146.3	-142.0	0.8926	0.034	-0.096	0.130				
	o		0.9027	72.20	151.5	-159.2	0.9075	0.036	-0.097	0.133				
	s		0.8892	71.90	149.3	-156.2	0.9002	0.035	-0.097	0.132				
2	p	30	0.8107	70.10	147.4	-128.4	0.8909	0.045	-0.129	0.175				
	o		0.8126	70.10	147.4	-129.6	0.8921	0.045	-0.128	0.172				
	s		0.8197	70.40	147.0	-133.5	0.8949	0.045	-0.129	0.174				
3	p	60	0.8048	70.80	138.2	-148.3	0.8910	0.060	-0.187	0.246				
	o		0.8094	70.90	133.7	-154.5	0.8953	0.059	-0.187	0.246				
	s		0.8113	70.90	137.1	-151.1	0.8955	0.060	-0.187	0.247				
4	p	90	0.8689	74.30	164.4	-191.2	0.9252	0.092	-0.272	0.363				
	o		0.8658	73.80	159.0	-185.4	0.9230	0.094	-0.279	0.373				
	s		0.8695	74.10	160.9	-189.9	0.9251	0.093	-0.276	0.368				
5	p	120	0.9238	76.10	196.5	-208.6	0.9595	0.162	-0.402	0.564				
	o		0.9308	76.60	197.9	-221.0	0.9631	0.163	-0.407	0.571				
	s		0.9282	76.50	197.4	-217.8	0.9618	0.162	-0.405	0.568				
6	p	150	0.9556	77.40	214.9	-233.0	0.9773	0.239	-0.542	0.781				
	o		0.9531	77.20	214.6	-226.2	0.9760	0.245	-0.552	0.797				
	s		0.9536	77.30	215.4	-228.0	0.9764	0.243	-0.548	0.791				
7	p	180	0.9813	78.50	232.7	-258.5	0.9906	0.340	-0.701	1.042				
	o		0.9816	78.40	233.5	-252.8	0.9908	0.350	-0.712	1.061				
	s		0.9817	78.50	233.9	-256.1	0.9909	0.345	-0.705	1.051				
8	p	210	0.9923	78.70	246.8	-253.2	0.9962	0.471	-0.878	1.348				
	o		0.9943	78.80	247.9	-255.3	0.9972	0.493	-0.908	1.400				
	s		0.9934	78.70	247.5	-252.1	0.9968	0.485	-0.895	1.381				
9	p	240	0.9993	79.10	267.8	-252.0	0.9997	0.683	-1.125	1.809				
	o		0.9998	79.30	272.0	-256.7	0.9999	0.710	-1.149	1.859				
	s		0.9996	79.20	269.8	-254.5	0.9998	0.695	-1.136	1.832				
10	p	270	0.9999	80.20	312.3	-266.9	1.0000	0.967	-1.424	2.391				
	o		0.9999	80.30	319.5	-268.1	1.0000	1.001	-1.457	2.458				
	s		0.9999	80.30	316.1	-267.8	1.0000	0.986	-1.444	2.430				
26	p	270	1.0000	81.00	329.2	-301.3	1.0000	1.180	-1.733	2.913				
	o		1.0000	80.90	327.7	-297.2	1.0000	1.188	-1.748	2.936				
	s		1.0000	80.90	328.4	-299.4	1.0000	1.185	-1.741	2.926				
32	p	0	0.9792	84.60	496.2	-563.1	0.9972	0.339	-0.581	0.920				
	o		0.9989	83.30	342.8	-508.9	0.9996	0.314	-0.583	0.897				
	s		0.9933	83.90	402.8	-527.9	0.9985	0.327	-0.583	0.909				
zmiana usytowania siły normalnej														
33	p	0	0.9984	84.60	339.1	-727.3	0.9993	0.244	-0.492	0.736				
	o		0.9985	84.70	342.2	-727.8	0.9994	0.245	-0.492	0.737				
	s		0.9984	84.70	341.0	-733.0	0.9993	0.244	-0.491	0.736				
34	p	6	0.9997	84.20	330.2	-652.4	0.9999	0.252	-0.505	0.757				
	o		0.9995	84.20	328.8	-660.8	0.9998	0.250	-0.504	0.754				
	s		0.9997	84.20	329.4	-656.1	0.9999	0.251	-0.506	0.757				
35	p	30	0.9945	82.30	294.1	-441.3	0.9978	0.282	-0.573	0.855				
	o		0.9942	82.20	293.4	-434.9	0.9976	0.282	-0.573	0.855				
	s		0.9944	82.20	292.9	-436.4	0.9977	0.282	-0.573	0.855				
36	p	60	0.9816	80.10	261.4	-312.3	0.9920	0.324	-0.661	0.984				
	o		0.9803	80.00	260.5	-305.8	0.9914	0.325	-0.663	0.988				
	s		0.9805	80.00	261.5	-307.6	0.9915	0.325	-0.662	0.987				
37	p	90	0.9807	78.10	228.9	-244.8	0.9902	0.368	-0.754	1.121				
	o		0.9795	78.00	228.4	-240.7	0.9896	0.369	-0.756	1.125				
	s		0.9801	78.00	228.3	-242.2	0.9899	0.368	-0.755	1.123				
38	p	120	0.9837	76.40	205.0	-206.8	0.9906	0.409	-0.851	1.260				
	o		0.9832	76.20	204.0	-203.8	0.9902	0.410	-0.855	1.265				
	s		0.9839	76.30	204.4	-206.0	0.9906	0.410	-0.853	1.263				
39	p	150	0.9887	75.10	193.6	-182.2	0.9918	0.465	-0.956	1.421				
	o		0.9883	75.10	193.9	-180.8	0.9915	0.469	-0.963	1.432				
	s		0.9884	75.10	193.8	-181.5	0.9916	0.468	-0.961	1.429				
40	p	180	0.9921	74.30	186.2	-168.4	0.9921	0.515	-1.055	1.570				
	o		0.9940	74.10	183.9	-166.0	0.9932	0.524	-1.069	1.593				
	s		0.9937	74.10	184.1	-166.9	0.9930	0.520	-1.064	1.584				
41	p	210	0.9964	73.30	178.2	-155.4	0.9933	0.579	-1.175	1.754				
	o		0.9968	73.30	178.5	-154.0	0.9936	0.586	-1.181	1.767				
	s		0.9966	73.30	178.6	-154.5	0.9934	0.583	-1.178	1.761				

42	p	240	0.9985	72.50	171.8	-145.7	0.9936	0.638	-1.291	1.929				
	o		0.9984	72.50	172.5	-144.8	0.9935	0.646	-1.300	1.946				
	s		0.9985	72.50	172.3	-145.2	0.9936	0.643	-1.296	1.939				
43	p	270	0.9996	71.80	165.3	-138.6	0.9948	0.694	-1.404	2.098				
	o		0.9996	71.80	165.5	-138.1	0.9948	0.702	-1.416	2.118				
	s		0.9996	71.70	165.2	-138.0	0.9950	0.699	-1.411	2.109				
44	p	300	1.0000	70.90	159.6	-128.4	0.9953	0.763	-1.535	2.298				
	o		1.0000	70.80	161.5	-125.8	0.9960	0.782	-1.548	2.330				
	s		1.0000	70.80	160.0	-127.9	0.9954	0.767	-1.538	2.305				
45	p	330	0.9999	70.00	155.3	-119.8	0.9959	0.832	-1.665	2.497				
	o		0.9999	70.00	155.3	-118.9	0.9961	0.842	-1.680	2.523				
	s		0.9999	70.00	155.0	-119.3	0.9961	0.838	-1.675	2.513				
46	p	360	0.9998	69.50	154.6	-113.4	0.9961	0.910	-1.798	2.708				
	o		0.9998	69.60	156.3	-111.8	0.9960	0.935	-1.826	2.760				
	s		0.9998	69.50	155.6	-112.2	0.9960	0.926	-1.816	2.741				
obciążenie następnego dnia po całkowitym odciążeniu														
47	p	0	0.9957	78.30	-35.3	-516.5	0.9971	0.087	-0.744	0.831				
	o		0.9956	78.40	-37.5	-526.4	0.9971	0.086	-0.742	0.827				
	s		0.9955	78.40	-36.3	-521.6	0.9970	0.087	-0.743	0.830				
48	p	6	0.9995	78.00	-4.4	-474.5	0.9997	0.106	-0.774	0.881				
	o		0.9994	77.90	-5.5	-473.2	0.9996	0.106	-0.775	0.880				
	s		0.9994	78.00	-6.1	-475.8	0.9996	0.105	-0.775	0.879				
49	p	30	0.9992	77.10	21.1	-415.8	0.9994	0.127	-0.831	0.958				
	o		0.9992	77.00	22.5	-412.4	0.9994	0.129	-0.831	0.960				
	s		0.9992	77.10	22.1	-413.4	0.9994	0.128	-0.830	0.959				
50	p	60	0.9978	75.50	59.7	-326.9	0.9974	0.198	-0.947	1.145				
	o		0.9979	75.50	59.4	-328.4	0.9975	0.198	-0.948	1.145				
	s		0.9978	75.50	59.5	-327.6	0.9974	0.198	-0.947	1.145				
51	p	90	0.9990	73.60	68.3	-272.0	0.9965	0.249	-1.065	1.314				
	o		0.9991	73.50	65.9	-272.1	0.9968	0.245	-1.066	1.311				
	s		0.9991	73.50	66.5	-271.7	0.9967	0.246	-1.066	1.313				
52	p	120	0.9999	71.80	77.5	-226.2	0.9973	0.321	-1.199	1.520				
	o		0.9999	71.80	77.5	-226.2	0.9970	0.322	-1.203	1.525				
	s		0.9999	71.80	77.6	-225.9	0.9971	0.322	-1.203	1.525				
53	p	150	1.0000	70.80	86.7	-200.7	0.9968	0.391	-1.320	1.711				
	o		1.0000	70.60	85.3	-198.1	0.9973	0.391	-1.323	1.714				
	s		1.0000	70.70	85.9	-199.3	0.9971	0.391	-1.322	1.713				
54	p	180	1.0000	70.00	90.8	-184.2	0.9966	0.452	-1.442	1.894				
	o		1.0000	70.00	91.2	-183.1	0.9966	0.454	-1.443	1.897				
	s		1.0000	70.00	91.1	-183.4	0.9967	0.453	-1.443	1.896				
55	p	210	0.9999	69.30	95.0	-169.6	0.9968	0.518	-1.566	2.084				
	o		0.9999	69.30	97.5	-167.3	0.9972	0.531	-1.573	2.104				
	s		0.9999	69.30	96.5	-168.0	0.9971	0.526	-1.572	2.098				
56	p	240	0.9998	68.90	101.8	-157.0	0.9977	0.600	-1.698	2.298				
	o		0.9998	68.80	102.1	-156.2	0.9977	0.604	-1.702	2.306				
	s		0.9998	68.80	102.0	-156.4	0.9977	0.602	-1.699	2.302				
57	p	270	0.9998	68.80	109.7	-148.2	0.9973	0.687	-1.824	2.510				
	o		0.9998	68.90	111.3	-148.4	0.9973	0.700	-1.844	2.545				
	s		0.9998	68.90	110.7	-148.5	0.9973	0.695	-1.837	2.532				
58	1	300	0.9998	68.40	116.0	-137.2	0.9981	0.796	-1.993	2.789				
	2		0.9998	68.40	116.0	-137.2	0.9981	0.796	-1.993	2.789				
	3		0.9998	68.40	116.0	-136.9	0.9981	0.796	-1.993	2.789				
59	4	330	0.9997	68.30	119.6	-131.5	0.9980	0.870	-2.112	2.982				
	5		0.9997	68.30	120.1	-130.7	0.9981	0.878	-2.121	2.999				
	6		0.9997	68.30	119.9	-130.9	0.9980	0.875	-2.118	2.993				
60	7	360	0.9997	68.00	122.5	-125.5	0.9982	0.953	-2.249	3.202				
	8		0.9997	68.10	123.5	-125.5	0.9982	0.965	-2.263	3.228				
	9		0.9997	68.10	123.0	-125.2	0.9982	0.960	-2.258	3.218				
61	p	390	0.9997	68.10	129.5	-119.0	0.9984	1.080	-2.421	3.501				
	o		0.9997	68.10	129.4	-119.0	0.9984	1.081	-2.424	3.505				
	s		0.9997	68.10	129.5	-119.1	0.9984	1.081	-2.423	3.504				
62	p	420	0.9997	68.10	136.7	-112.5	0.9986	1.234	-2.628	3.863				
	o		0.9997	68.10	137.0	-112.2	0.9986	1.239	-2.634	3.874				
	s		0.9997	68.10	136.9	-112.1	0.9986	1.238	-2.631	3.869				
96	p	420	0.9999	67.60	135.5	-106.7	0.9995	1.326	-2.802	4.129				
	o		0.9999	67.70	136.4	-106.8	0.9994	1.344	-2.826	4.170				
	s		0.9999	67.60	136.0	-106.9	0.9994	1.336	-2.815	4.151				
97	p	450	0.9998	67.80	140.4	-104.2	0.9993	1.441	-2.955	4.396				
	o		0.9998	67.80	142.4	-102.8	0.9993	1.478	-2.990	4.467				
	s		0.9998	67.80	141.7	-103.3	0.9993	1.465	-2.978	4.444				
98	p	465	0.9999	67.90	146.6	-99.7	0.9994	1.571	-3.091	4.663				
	o		0.9999	68.10	148.8	-100.2	0.9994	1.613	-3.143	4.756				
	s		0.9999	68.00	148.1	-99.7	0.9994	1.598	-3.123	4.721				
99	1	480	0.9999	68.20	152.8	-97.5	0.9994	1.712	-3.253	4.965				
	2		0.9999	68.30	157.3	-94.3	0.9994	1.819	-3.360	5.178				
	3		0.9999	68.30	155.5	-95.6	0.9994	1.773	-3.312	5.085				
100	4	486	0.9999	68.40	161.0	-92.0	0.9995	1.910	-3.449	5.359				
	5		0.9999	68.60	165.6	-88.9	0.9996	2.028	-3.561	5.589				
	6		0.9999	68.50	163.2	-90.4	0.9996	1.968	-3.506	5.473				
101	1	492	0.9999	68.70	172.4	-84.2	0.9997	2.224	-3.748	5.973				
	2	492	1.0000	68.70	173.6	-83.3	0.9997	2.264	-3.786	6.050				
	3	492	1.0000	68.80	174.9	-82.4	0.9998	2.303	-3.823	6.127				
	4	492	1.0000	68.80	176.1	-81.5	0.9998	2.346	-3.864	6.210				
	5	492	1.0000	68.80	177.5	-80.5	0.9998	2.393	-3.908	6.301				
	6	491	1.0000	68.90	179.2	-79.4	0.9998	2.448	-3.957	6.405				
	7	490	1.0000	68.90	180.8	-78.4	0.9999	2.507	-4.017	6.524				
	8	489	1.0000	68.90	182.5	-77.0	0.9999	2.570	-4.073	6.642				
	9	487	1.0000	69.00	184.7	-75.3	0.9999	2.648	-4.138	6.786				
	10	482	1.0000	69.00	187.2	-73.7	0.9999	2.747	-4.231	6.978				





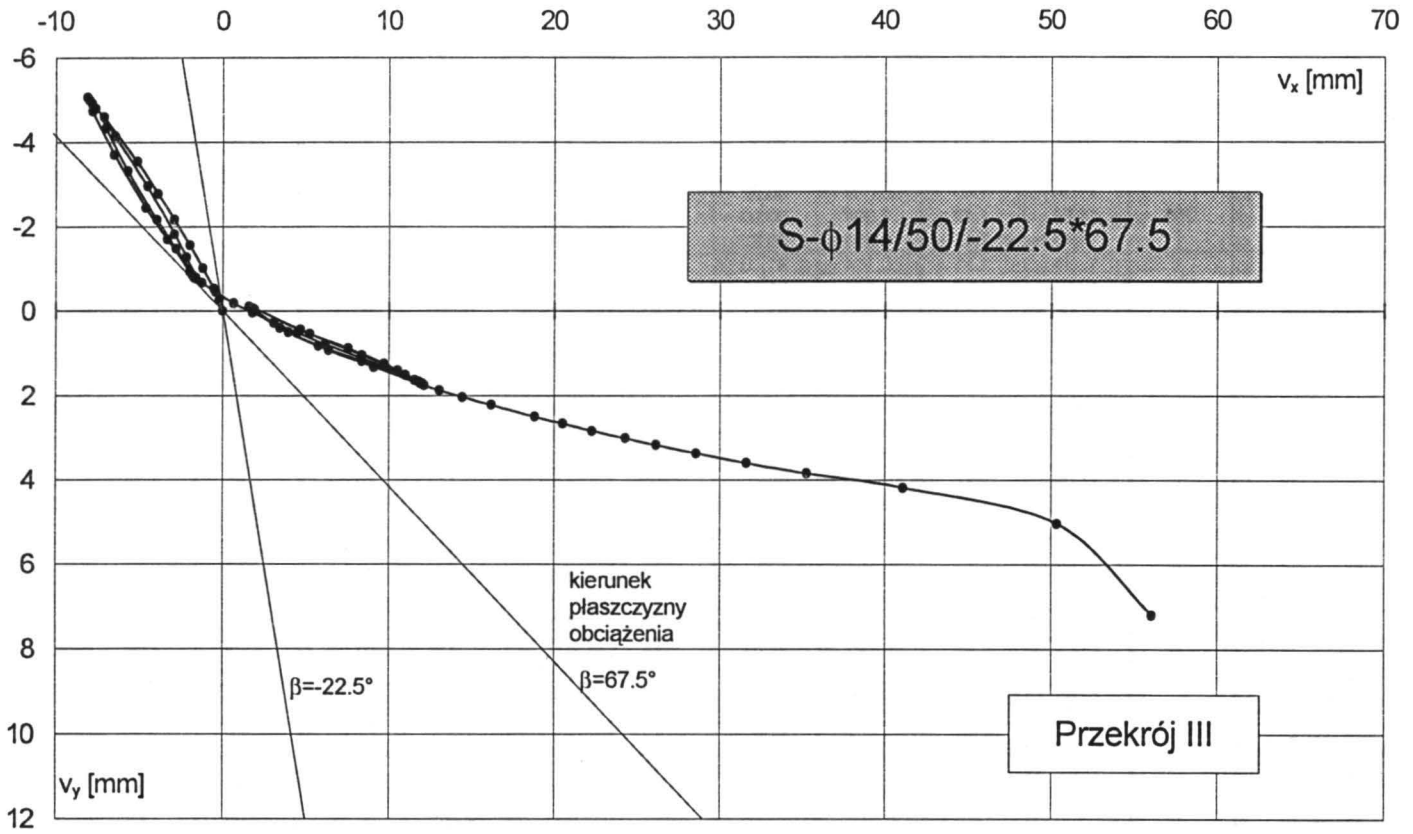
S-ϕ14/50/-22.5*67.5

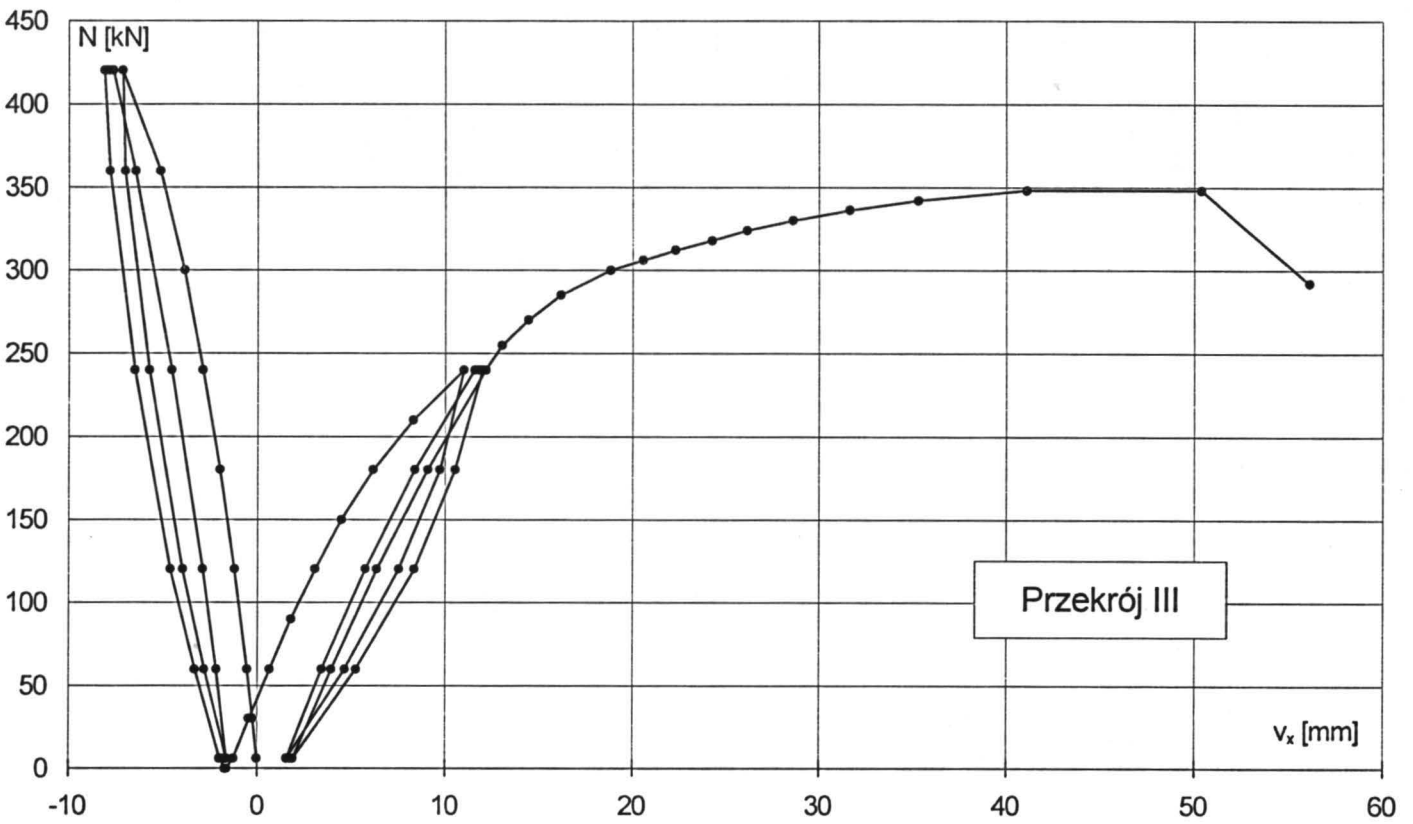
Tablica 17.1
Przemieszczenia osi slupa, kąt skręcenia przekroju α i sieczny kąt orientacji płaszczyzny zginania δ

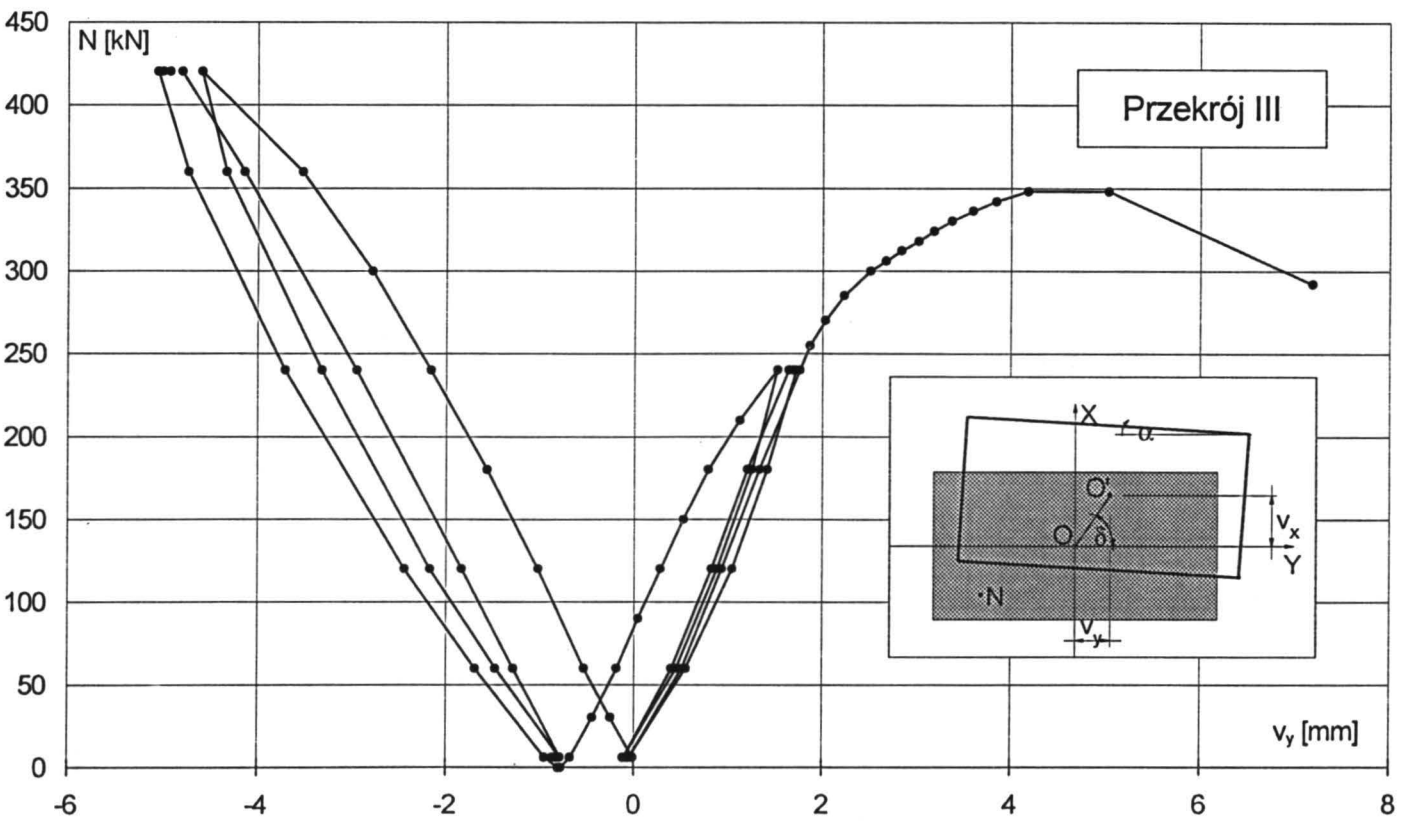
Nr obciążenia	Stan pierwszy ostatni średni	Siła N	Przekrój II				Przekrój III				Przekrój IV			
			v_x	v_y	α	δ	v_x	v_y	α	δ	v_x	v_y	α	δ
		kN	mm	mm	deg	deg	mm	mm	deg	deg	mm	mm	deg	deg
1	p	6	-0.04	-0.03	0.006	54.64	-0.03	0.00	-0.003	79.11	-0.05	-0.02	-0.008	71.93
	o		-0.04	-0.01	0.004	77.42	-0.02	-0.01	-0.003	48.43	-0.04	-0.04	-0.001	49.56
	s		-0.04	-0.02	0.000	62.91	-0.02	-0.01	-0.003	69.03	-0.04	-0.03	-0.003	55.36
2	p	30	-0.21	-0.21	0.010	45.60	-0.24	-0.25	0.021	43.37	-0.22	-0.23	0.021	43.91
	o		-0.22	-0.23	0.018	44.10	-0.25	-0.24	0.020	45.51	-0.21	-0.22	0.008	43.92
	s		-0.22	-0.22	0.014	45.17	-0.24	-0.25	0.020	43.45	-0.22	-0.23	0.015	43.79
3	p	60	-0.48	-0.45	0.024	46.93	-0.53	-0.52	0.041	45.54	-0.46	-0.44	0.013	46.08
	o		-0.47	-0.44	0.022	47.14	-0.53	-0.54	0.036	44.92	-0.47	-0.45	0.021	46.43
	s		-0.48	-0.45	0.024	46.48	-0.54	-0.53	0.039	45.58	-0.47	-0.44	0.016	46.78
4	p	120	-1.06	-0.90	0.033	49.64	-1.19	-1.01	0.040	49.87	-1.03	-0.85	0.006	50.53
	o		-1.07	-0.92	0.025	49.45	-1.24	-1.03	0.052	50.21	-1.07	-0.88	0.011	50.65
	s		-1.07	-0.91	0.030	49.56	-1.22	-1.02	0.048	50.03	-1.06	-0.87	0.012	50.55
5	p	180	-1.74	-1.42	0.025	50.83	-1.98	-1.56	0.050	51.77	-1.73	-1.35	0.004	52.21
	o		-1.77	-1.42	0.026	51.34	-2.00	-1.57	0.042	51.86	-1.75	-1.36	0.001	52.20
	s		-1.76	-1.41	0.024	51.31	-1.99	-1.56	0.046	51.78	-1.73	-1.34	-0.008	52.24
6	p	240	-2.55	-1.94	0.015	52.81	-2.86	-2.15	0.042	53.04	-2.50	-1.85	-0.026	53.54
	o		-2.61	-1.98	0.018	52.80	-2.91	-2.17	0.043	53.32	-2.56	-1.87	-0.019	53.94
	s		-2.58	-1.96	0.016	52.80	-2.88	-2.16	0.042	53.10	-2.54	-1.86	-0.022	53.73
7	p	300	-3.41	-2.50	-0.001	53.80	-3.76	-2.74	0.025	53.95	-3.34	-2.35	-0.050	54.89
	o		-3.54	-2.57	-0.006	54.03	-3.93	-2.82	0.041	54.31	-3.50	-2.45	-0.029	55.02
	s		-3.48	-2.53	-0.002	53.97	-3.86	-2.78	0.032	54.17	-3.42	-2.39	-0.042	55.05
8	p	360	-4.50	-3.16	-0.028	54.88	-5.00	-3.47	0.030	55.25	-4.43	-2.97	-0.066	56.16
	o		-4.71	-3.24	-0.026	55.51	-5.24	-3.58	0.024	55.67	-4.65	-3.07	-0.068	56.57
	s		-4.62	-3.20	-0.028	55.33	-5.13	-3.53	0.025	55.45	-4.55	-3.02	-0.072	56.45
9	p	420	-6.30	-4.07	-0.067	57.17	-7.06	-4.55	0.027	57.21	-6.26	-3.84	-0.088	58.44
	o		-6.44	-4.09	-0.065	57.55	-7.18	-4.62	0.020	57.22	-6.37	-3.89	-0.104	58.62
	s		-6.38	-4.08	-0.062	57.36	-7.13	-4.59	0.024	57.23	-6.32	-3.86	-0.097	58.56
10	p	360	-6.30	-3.88	-0.076	58.36	-7.01	-4.33	0.002	58.30	-6.24	-3.64	-0.116	59.75
	o		-6.30	-3.88	-0.076	58.36	-7.02	-4.33	-0.003	58.32	-6.25	-3.66	-0.107	59.64
	s		-6.30	-3.88	-0.076	58.38	-7.02	-4.33	-0.001	58.30	-6.25	-3.65	-0.107	59.69
11	p	240	-5.18	-2.99	-0.059	60.01	-5.71	-3.32	-0.018	59.83	-5.15	-2.79	-0.093	61.56
	o		-5.18	-3.00	-0.063	59.91	-5.71	-3.32	-0.018	59.83	-5.17	-2.82	-0.083	61.36
	s		-5.18	-3.00	-0.062	59.94	-5.71	-3.32	-0.016	59.84	-5.15	-2.81	-0.090	61.43
12	p	120	-3.63	-1.98	-0.044	61.45	-3.99	-2.18	-0.013	61.36	-3.62	-1.87	-0.042	62.71
	o		-3.60	-1.95	-0.049	61.54	-3.93	-2.16	-0.002	61.26	-3.58	-1.83	-0.043	62.97
	s		-3.61	-1.97	-0.046	61.44	-3.96	-2.17	-0.007	61.29	-3.59	-1.84	-0.052	62.92
13	p	60	-2.56	-1.36	-0.032	61.98	-2.83	-1.48	-0.008	62.38	-2.57	-1.27	-0.032	63.76
	o		-2.51	-1.31	-0.030	62.41	-2.76	-1.47	-0.002	61.93	-2.52	-1.23	-0.034	64.00
	s		-2.54	-1.34	-0.030	62.19	-2.79	-1.47	-0.008	62.25	-2.54	-1.24	-0.034	63.90
14	p	6	-1.51	-0.73	-0.015	64.29	-1.66	-0.81	-0.007	64.00	-1.54	-0.67	-0.014	66.30
	o		-1.47	-0.69	-0.022	64.84	-1.60	-0.77	-0.015	64.25	-1.49	-0.64	-0.021	66.88
	s		-1.48	-0.70	-0.022	64.52	-1.63	-0.78	-0.011	64.37	-1.51	-0.65	-0.018	66.77
15	p	60	-1.96	-1.17	0.000	59.11	-2.20	-1.27	0.016	59.89	-1.96	-1.09	-0.009	60.82
	o		-1.97	-1.17	0.006	59.21	-2.20	-1.27	0.016	59.89	-1.96	-1.09	-0.009	60.82
	s		-1.96	-1.15	-0.005	59.49	-2.19	-1.28	0.014	59.75	-1.96	-1.09	-0.012	60.86
16	p	120	-2.57	-1.65	-0.002	57.37	-2.88	-1.83	0.018	57.61	-2.59	-1.59	-0.010	58.43
	o		-2.58	-1.67	-0.004	57.10	-2.89	-1.83	0.025	57.69	-2.59	-1.58	-0.017	58.58
	s		-2.58	-1.66	-0.001	57.20	-2.89	-1.83	0.024	57.58	-2.59	-1.58	-0.015	58.56
17	p	240	-4.05	-2.69	-0.009	56.38	-4.50	-2.93	0.025	56.96	-4.03	-2.53	-0.031	57.87
	o		-4.08	-2.69	-0.012	56.63	-4.54	-2.95	0.030	56.94	-4.04	-2.52	-0.061	58.07
	s		-4.07	-2.69	-0.014	56.59	-4.52	-2.95	0.029	56.92	-4.04	-2.53	-0.043	57.94
18	p	360	-5.75	-3.69	-0.046	57.34	-6.41	-4.11	0.027	57.33	-5.70	-3.49	-0.080	58.50
	o		-5.81	-3.70	-0.056	57.50	-6.48	-4.16	0.026	57.28	-5.77	-3.51	-0.078	58.66
	s		-5.79	-3.71	-0.046	57.37	-6.46	-4.14	0.031	57.33	-5.74	-3.50	-0.081	58.59
19	p	420	-6.74	-4.24	-0.065	57.82	-7.55	-4.76	0.026	57.77	-6.69	-4.00	-0.098	59.10
	o		-6.87	-4.28	-0.063	58.08	-7.68	-4.83	0.032	57.83	-6.80	-4.04	-0.102	59.27
	s		-6.81	-4.27	-0.064	57.94	-7.62	-4.80	0.029	57.79	-6.76	-4.03	-0.099	59.18
20	p	6	-1.59	-0.75	-0.023	64.87	-1.74	-0.83	-0.028	64.67	-1.63	-0.69	-0.028	66.98
	o		-1.55	-0.75	-0.026	64.20	-1.73	-0.82	-0.007	64.60	-1.59	-0.68	-0.020	66.73
	s		-1.57	-0.75	-0.025	64.47	-1.73	-0.82	-0.014	64.67	-1.60	-0.68	-0.023	67.03
21	p	420	-6.93	-4.31	-0.071	58.09	-7.75	-4.87	0.024	57.83	-6.86	-4.07	-0.118	59.35
	o		-7.06	-4.37	-0.066	58.23	-7.89	-4.96	0.032	57.85	-7.00	-4.13	-0.107	59.45
	s		-7.00	-4.36	-0.066	58.09	-7.84	-4.92	0.029	57.89	-6.96	-4.12	-0.101	59.37
22	p	6	-1.61	-0.75	-0.026	65.05	-1.76	-0.84	-0.020	64.58	-1.65	-0.67	-0.028	67.76
	o		-1.58	-0.75	-0.029	64.76	-1.74	-0.82	-0.016	64.72	-1.62	-0.67	-0.025	67.57
	s		-1.60	-0.75	-0.025	64.70	-1.76	-0.83	-0.015	64.65	-1.63	-0.68	-0.025	67.36
23	p	420	-7.11	-4.41	-0.063	58.17	-7.95	-4.98	0.027	57.95	-7.06	-4.16	-0.104	59.48
	o		-7.18	-4.45	-0.065	58.21	-8.05	-5.00	0.025	58.13	-7.14	-4.21	-0.095	59.51
	s		-7.14	-4.43	-0.067	58.21	-8.00	-5.00	0.029	58.01	-7.11	-4.19	-0.099	59.50
24	p	6	-1.67	-0.79	-0.034	64.55	-1.85	-0.86	-0.017	65.11	-1.71	-0.70	-0.026	67.62
	o		-1.65	-0.76	-0.033	65.29	-1.81	-0.86	-0.019	64.78	-1.69	-0.70	-0.028	67.47
	s		-1.66	-0.78	-0.027	64.84	-1.83	-0.86	-0.018	64.89	-1.70	-0.70	-0.027	67.62
25	p	420	-7.15	-4.46	-0.060	58.04	-8.00	-5.00	0.027	58.02	-7.13	-4.21	-0.090	59.41
	o		-7.28	-4.50	-0.068	58.27	-8.15	-5.07	0.028	58.09	-7.24	-4.25	-0.094	59.57
	s		-7.23	-4.48	-0.065	58.24	-8.10	-5.05	0.029	58.05	-7.20	-4.23	-0.099	59.52
26	p	360	-7.01	-4.18	-0.083	59.20	-7.81	-4.73	0.003	58.83	-6.98	-3.93	-0.112	60.60
	o		-7.00	-4.19	-0.083	59.12	-7.83	-4.73	0.005	58.88	-6.99	-3.95	-0.103	60.50
	s		-7.00	-4.18	-0.085	59.19	-7.82	-4.73	0.009	58.84	-6.98	-3.94	-0.108	60.55

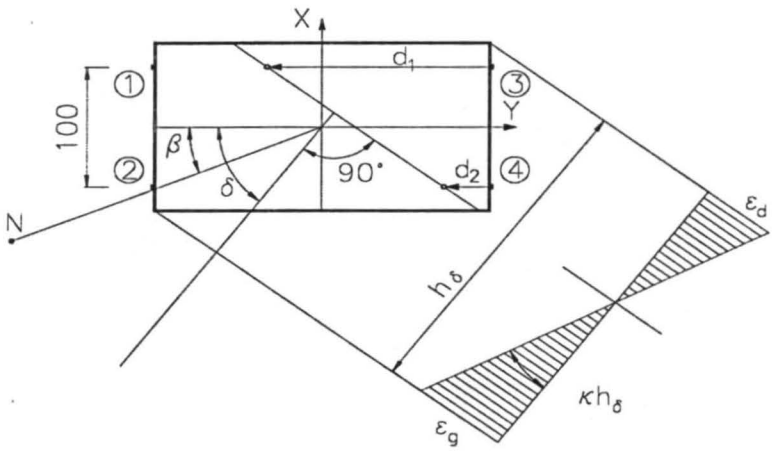
27	p o s	240	-5.88 -5.86 -5.86	-3.33 -3.32 -3.32	-0.074 -0.066 -0.073	60.50 60.47 60.43	-6.50 -6.48 -6.49	-3.71 -3.71 -3.71	-0.018 -0.008 -0.009	60.27 60.23 60.28	-5.87 -5.85 -5.86	-3.12 -3.11 -3.12	-0.092 -0.089 -0.085	62.02 61.95 61.94
28	p o s	120	-4.21 -4.15 -4.18	-2.24 -2.20 -2.21	-0.054 -0.062 -0.057	61.97 62.07 62.08	-4.63 -4.58 -4.59	-2.45 -2.42 -2.44	-0.013 -0.013 -0.011	62.12 62.16 62.01	-4.18 -4.14 -4.17	-2.07 -2.05 -2.07	-0.066 -0.060 -0.059	63.71 63.67 63.63
29	p o s	60	-3.00 -2.98 -2.98	-1.54 -1.50 -1.52	-0.045 -0.034 -0.040	62.83 63.25 63.05	-3.32 -3.28 -3.30	-1.70 -1.68 -1.69	-0.001 -0.006 -0.004	62.93 62.83 62.89	-3.03 -2.98 -3.00	-1.44 -1.40 -1.41	-0.032 -0.039 -0.038	64.61 64.87 64.77
30	p o s	6	-1.80 -1.77 -1.79	-0.84 -0.83 -0.84	-0.035 -0.032 -0.032	64.93 64.77 64.82	-2.00 -1.97 -1.98	-0.96 -0.94 -0.94	-0.012 -0.018 -0.013	64.29 64.49 64.55	-1.84 -1.82 -1.83	-0.76 -0.77 -0.77	-0.040 -0.017 -0.026	67.54 66.95 67.15
31	p o s	0	-1.53 -1.53 -1.53	-0.70 -0.70 -0.72	-0.031 -0.021 -0.020	65.25 65.33 64.95	-1.72 -1.70 -1.71	-0.80 -0.80 -0.80	-0.004 0.001 -0.001	65.11 64.68 64.93	-1.56 -1.56 -1.56	-0.66 -0.65 -0.66	-0.019 -0.021 -0.015	67.17 67.42 67.07
zmiana usytuowania siły normalnej														
32	p o s	0	-1.44 -1.44 -1.44	-0.68 -0.66 -0.67	-0.020 -0.021 -0.019		-1.64 -1.64 -1.63	-0.76 -0.78 -0.77	0.015 0.017 0.013		-1.47 -1.47 -1.48	-0.62 -0.64 -0.63	-0.007 -0.004 -0.005	
33	p o s	6	-1.14 -1.14 -1.14	-0.58 -0.58 -0.59	-0.025 -0.015 -0.018	75.07 75.07 76.87	-1.28 -1.28 -1.28	-0.65 -0.68 -0.67	0.000 0.009 0.006	70.14 74.48 73.01	-1.16 -1.15 -1.16	-0.55 -0.54 -0.55	-0.009 -0.022 -0.012	73.81 72.65 73.81
34	p o s	30	-0.42 -0.39 -0.41	-0.40 -0.38 -0.40	-0.008 -0.016 -0.013	75.70 75.07 75.83	-0.43 -0.41 -0.43	-0.44 -0.43 -0.44	-0.009 -0.013 -0.010	74.31 74.12 74.31	-0.40 -0.37 -0.39	-0.37 -0.36 -0.37	-0.021 -0.024 -0.019	75.84 75.72 75.96
35	p o s	60	0.51 0.54 0.53	-0.20 -0.18 -0.19	-0.006 -0.005 -0.006	76.73 76.37 76.58	0.64 0.69 0.66	-0.18 -0.18 -0.18	-0.042 -0.029 -0.035	75.26 75.56 75.38	0.56 0.59 0.57	-0.17 -0.17 -0.17	-0.033 -0.030 -0.031	76.96 77.15 77.03
36	p o s	90	1.42 1.52 1.49	-0.05 -0.04 -0.04	0.013 0.020 0.012	77.96 78.17 78.05	1.69 1.81 1.78	0.02 0.04 0.04	-0.050 -0.050 -0.051	76.49 76.63 76.52	1.49 1.60 1.56	-0.05 -0.03 -0.03	-0.025 -0.023 -0.023	78.73 78.76 78.62
37	p o s	120	2.53 2.65 2.59	0.14 0.16 0.14	0.027 0.032 0.033	78.61 78.66 78.77	3.01 3.13 3.07	0.28 0.29 0.28	-0.078 -0.078 -0.074	77.16 77.36 77.32	2.65 2.76 2.71	0.13 0.15 0.13	-0.034 -0.032 -0.030	79.41 79.42 79.56
38	p o s	150	3.66 3.88 3.81	0.29 0.32 0.31	0.055 0.051 0.051	79.45 79.56 79.53	4.31 4.58 4.48	0.50 0.53 0.52	-0.092 -0.092 -0.094	77.86 78.11 78.01	3.83 4.06 3.98	0.28 0.30 0.29	-0.041 -0.039 -0.038	80.15 80.35 80.32
39	p o s	180	5.16 5.38 5.29	0.49 0.53 0.52	0.070 0.072 0.069	80.12 80.10 80.06	6.02 6.27 6.17	0.77 0.80 0.79	-0.113 -0.117 -0.116	78.56 78.70 78.63	5.36 5.59 5.49	0.48 0.50 0.49	-0.047 -0.056 -0.048	80.69 80.83 80.78
40	p o s	210	7.02 7.32 7.20	0.74 0.82 0.79	0.085 0.077 0.077	80.60 80.41 80.47	8.12 8.47 8.32	1.10 1.15 1.12	-0.142 -0.150 -0.145	79.10 79.19 79.20	7.27 7.59 7.45	0.70 0.76 0.72	-0.057 -0.070 -0.063	81.28 81.22 81.33
41	p o s	240	9.39 9.76 9.60	1.10 1.16 1.13	0.083 0.076 0.083	80.77 80.77 80.79	10.76 11.17 11.00	1.48 1.55 1.52	-0.178 -0.183 -0.179	79.67 79.69 79.69	9.70 10.09 9.92	1.00 1.07 1.03	-0.092 -0.119 -0.097	81.65 81.59 81.66
42	p o s	180	8.50 8.48 8.49	0.93 0.91 0.91	0.067 0.081 0.078	80.91 81.01 81.02	9.74 9.73 9.73	1.25 1.24 1.25	-0.150 -0.143 -0.148	79.89 79.93 79.88	8.81 8.81 8.80	0.82 0.83 0.81	-0.085 -0.092 -0.083	81.92 81.86 81.96
43	p o s	120	6.59 6.55 6.56	0.63 0.63 0.62	0.076 0.080 0.083	80.87 80.83 80.91	7.56 7.52 7.53	0.87 0.89 0.88	-0.092 -0.102 -0.095	79.83 79.67 79.74	6.79 6.77 6.77	0.53 0.54 0.53	-0.043 -0.053 -0.045	81.94 81.85 81.92
44	p o s	60	4.09 4.05 4.06	0.29 0.28 0.29	0.065 0.064 0.064	80.25 80.28 80.20	4.70 4.63 4.65	0.47 0.45 0.45	-0.038 -0.036 -0.032	78.85 78.90 78.94	4.24 4.15 4.18	0.25 0.21 0.22	-0.030 0.004 -0.009	81.14 81.40 81.35
45	p o s	6	1.40 1.35 1.37	-0.13 -0.13 -0.12	0.037 0.036 0.036	79.43 79.24 79.12	1.60 1.52 1.56	-0.08 -0.11 -0.11	0.018 0.022 0.023	77.81 78.03 78.17	1.47 1.41 1.43	-0.14 -0.16 -0.16	0.003 0.010 0.013	80.35 80.54 80.60
46	p o s	60	2.89 2.93 2.91	0.24 0.29 0.27	0.042 0.035 0.042	78.26 77.74 77.93	3.37 3.44 3.41	0.39 0.39 0.40	-0.037 -0.048 -0.048	76.86 77.03 76.85	2.99 3.06 3.04	0.20 0.22 0.20	-0.009 -0.016 -0.010	79.33 79.25 79.45
47	p o s	120	4.90 4.95 4.93	0.56 0.56 0.58	0.052 0.059 0.053	79.11 79.19 78.98	5.69 5.76 5.75	0.81 0.82 0.82	-0.102 -0.102 -0.106	77.76 77.80 77.78	5.06 5.13 5.11	0.49 0.50 0.51	-0.031 -0.032 -0.042	80.18 80.20 80.09
48	p o s	180	7.21 7.32 7.28	0.85 0.89 0.87	0.072 0.065 0.066	80.10 79.97 80.05	8.31 8.45 8.39	1.20 1.20 1.20	-0.148 -0.148 -0.147	78.75 78.90 78.83	7.46 7.59 7.52	0.78 0.81 0.79	-0.062 -0.081 -0.065	80.96 80.91 80.96
49	p o s	240	9.97 10.22 10.12	1.21 1.25 1.23	0.081 0.085 0.080	80.69 80.70 80.71	11.40 11.70 11.58	1.63 1.65 1.64	-0.186 -0.188 -0.185	79.53 79.68 79.63	10.30 10.55 10.45	1.10 1.13 1.11	-0.092 -0.091 -0.095	81.59 81.62 81.65
50	p o s	6	1.48 1.46 1.46	-0.10 -0.09 -0.10	0.039 0.035 0.040	79.14 78.88 79.07	1.70 1.67 1.68	-0.07 -0.07 -0.07	0.015 0.023 0.016	78.00 77.89 77.93	1.55 1.55 1.53	-0.17 -0.14 -0.15	0.023 0.003 0.015	81.15 80.60 80.72
51	p o s	240	10.25 10.40 10.33	1.26 1.28 1.27	0.081 0.079 0.080	80.67 80.69 80.69	11.72 11.88 11.81	1.67 1.69 1.68	-0.186 -0.184 -0.182	79.61 79.65 79.64	10.58 10.76 10.67	1.14 1.18 1.14	-0.095 -0.113 -0.095	81.60 81.54 81.66
52	p o s	6	1.52 1.50 1.51	-0.09 -0.09 -0.08	0.040 0.032 0.037	79.10 79.03 78.88	1.74 1.70 1.73	-0.06 -0.06 -0.06	0.023 0.020 0.016	77.97 77.83 77.94	1.60 1.57 1.60	-0.16 -0.16 -0.15	0.018 0.008 0.006	81.11 81.03 80.93
53	p o s	240	10.37 10.49 10.44	1.27 1.30 1.28	0.076 0.085 0.082	80.72 80.67 80.73	11.85 12.00 11.93	1.70 1.72 1.71	-0.182 -0.184 -0.184	79.58 79.61 79.60	10.71 10.86 10.79	1.16 1.18 1.17	-0.096 -0.110 -0.100	81.59 81.60 81.60
54	p o s	6	1.56 1.54 1.56	-0.08 -0.09 -0.08	0.042 0.039 0.040	79.06 79.17 79.06	1.79 1.76 1.78	-0.07 -0.07 -0.07	0.020 0.017 0.018	78.31 78.20 78.27	1.67 1.62 1.65	-0.14 -0.17 -0.16	0.005 0.012 0.007	80.95 81.35 81.25
55	p o s	240	10.42 10.58 10.50	1.30 1.32 1.30	0.080 0.077 0.081	80.62 80.65 80.68	11.92 12.10 12.01	1.72 1.73 1.72	-0.189 -0.188 -0.185	79.55 79.65 79.62	10.76 10.93 10.85	1.17 1.18 1.17	-0.095 -0.099 -0.095	81.58 81.65 81.64
56	p o s	180	9.23 9.21 9.22	1.07 1.06 1.06	0.077 0.074 0.076	80.79 80.83 80.83	10.56 10.53 10.54	1.42 1.41 1.41	-0.162 -0.148 -0.152	79.78 79.80 79.81	9.59 9.57 9.57	0.94 0.92 0.92	-0.100 -0.092 -0.092	81.87 81.96 81.96
57	p o s	120	7.34 7.31 7.32	0.75 0.76 0.76	0.088 0.089 0.088	80.88 80.78 80.79	8.39 8.35 8.37	1.05 1.03 1.04	-0.111 -0.100 -0.103	79.66 79.73 79.70	7.59 7.55 7.57	0.63 0.62 0.64	-0.058 -0.048 -0.057	82.02 82.05 81.94
58	p o s	60	4.58 4.54 4.56	0.38 0.36 0.37	0.094 0.093 0.090	80.20 80.32 80.26	5.28 5.23 5.25	0.57 0.55 0.55	-0.040 -0.035 -0.033	78.96 79.04 79.07	4.77 4.72 4.74	0.30 0.27 0.28	-0.024 -0.012 -0.017	81.43 81.64 81.57
59	p o s	6	1.68 1.63 1.66	-0.05 -0.08 -0.06	0.035 0.041 0.041	78.94 79.30 79.05	1.93 1.87 1.90	-0.04 -0.04 -0.05	0.012 0.017 0.017	78.29 78.09 78.35	1.77 1.73 1.76	-0.16 -0.14 -0.14	0.017 0.007 0.005	81.57 81.12 81.20
60	p o s	60	3.38 3.39 3.40	0.34 0.35 0.35	0.044 0.042 0.044	78.28 78.19 78.21	3.94 3.96 3.95	0.52 0.51 0.51	-0.047 -0.054 -0.052	76.89 77.03 77.01	3.50 3.52 3.52	0.28 0.29 0.29	-0.010 -0.012 -0.012	79.51 79.44 79.44
61	p o s	120	5.41 5.48 5.46	0.66 0.69 0.68	0.056 0.064 0.056	79.09 78.96 79.01	6.30 6.41 6.36	0.93 0.93 0.93	-0.110 -0.111 -0.110	77.85 78.01 77.93	5.61 5.70 5.66	0.61 0.63 0.62	-0.045 -0.053 -0.047	79.99 79.96 79.98

62	p	180	7.82	0.98	0.065	79.96	9.01	1.31	-0.151	78.90	8.08	0.90	-0.070	80.84
	o		7.91	0.98	0.069	80.05	9.12	1.34	-0.156	78.85	8.19	0.92	-0.076	80.83
	s		7.88	0.98	0.066	80.02	9.08	1.33	-0.155	78.86	8.15	0.91	-0.073	80.85
63	p	240	10.57	1.32	0.077	80.64	12.07	1.74	-0.186	79.58	10.90	1.19	-0.090	81.58
	o		10.69	1.32	0.080	80.73	12.21	1.76	-0.182	79.61	11.04	1.20	-0.090	81.63
	s		10.64	1.33	0.081	80.65	12.16	1.76	-0.184	79.57	10.98	1.20	-0.096	81.59
64	p	255	11.30	1.40	0.089	80.82	12.90	1.87	-0.195	79.67	11.65	1.26	-0.094	81.76
	o		11.54	1.42	0.094	80.90	13.16	1.89	-0.190	79.77	11.91	1.28	-0.098	81.83
	s		11.43	1.42	0.093	80.82	13.06	1.87	-0.187	79.78	11.80	1.28	-0.101	81.77
65	p	270	12.41	1.51	0.114	81.10	14.16	2.01	-0.188	79.99	12.82	1.37	-0.116	81.99
	o		12.81	1.56	0.121	81.15	14.64	2.04	-0.190	80.17	13.24	1.39	-0.112	82.14
	s		12.65	1.53	0.116	81.17	14.45	2.03	-0.193	80.09	13.07	1.38	-0.115	82.09
66	p	285	13.73	1.64	0.143	81.38	15.70	2.18	-0.207	80.31	14.18	1.46	-0.119	82.36
	o		14.44	1.69	0.153	81.58	16.53	2.27	-0.219	80.47	14.94	1.52	-0.133	82.50
	s		14.16	1.66	0.151	81.54	16.19	2.23	-0.209	80.42	14.63	1.49	-0.127	82.46
67	p	300	15.79	1.80	0.192	81.87	18.11	2.44	-0.240	80.74	16.33	1.64	-0.159	82.70
	o		16.89	1.84	0.219	82.23	19.36	2.56	-0.262	80.96	17.46	1.66	-0.142	83.07
	s		16.44	1.83	0.201	82.07	18.84	2.51	-0.249	80.87	17.00	1.66	-0.151	82.90
68	p	306	17.60	1.92	0.220	82.28	20.19	2.63	-0.273	81.12	18.20	1.75	-0.158	83.07
	o		18.20	1.98	0.231	82.34	20.88	2.71	-0.290	81.19	18.84	1.79	-0.168	83.18
	s		17.93	1.95	0.224	82.33	20.56	2.67	-0.279	81.17	18.55	1.77	-0.166	83.14
69	p	312	19.08	2.04	0.236	82.50	21.88	2.80	-0.300	81.35	19.73	1.85	-0.165	83.30
	o		19.76	2.11	0.241	82.56	22.66	2.87	-0.306	81.46	20.44	1.90	-0.171	83.39
	s		19.46	2.07	0.238	82.56	22.31	2.84	-0.301	81.40	20.13	1.88	-0.172	83.35
70	p	318	20.82	2.21	0.243	82.65	23.86	2.99	-0.319	81.59	21.52	1.98	-0.174	83.50
	o		21.52	2.24	0.254	82.80	24.62	3.06	-0.319	81.68	22.24	2.02	-0.174	83.60
	s		21.20	2.23	0.248	82.73	24.28	3.02	-0.315	81.66	21.92	1.99	-0.172	83.58
71	p	324	22.34	2.34	0.254	82.81	25.56	3.13	-0.311	81.82	23.08	2.05	-0.164	83.75
	o		23.25	2.39	0.273	82.96	26.59	3.21	-0.311	81.96	24.00	2.11	-0.165	83.84
	s		22.84	2.36	0.269	82.91	26.13	3.18	-0.309	81.88	23.60	2.09	-0.167	83.79
72	p	330	24.18	2.44	0.291	83.10	27.64	3.29	-0.296	82.09	24.96	2.15	-0.156	83.97
	o		25.66	2.56	0.305	83.22	29.33	3.44	-0.306	82.24	26.49	2.24	-0.169	84.12
	s		25.00	2.50	0.296	83.18	28.57	3.37	-0.304	82.18	25.80	2.20	-0.162	84.05
73	p	336	26.76	2.60	0.324	83.41	30.60	3.53	-0.323	82.39	27.63	2.32	-0.192	84.19
	o		28.37	2.66	0.355	83.65	32.42	3.66	-0.338	82.57	29.29	2.37	-0.203	84.41
	s		27.68	2.64	0.341	83.53	31.63	3.60	-0.331	82.50	28.56	2.34	-0.190	84.33
74	p	342	29.56	2.72	0.377	83.78	33.78	3.76	-0.353	82.70	30.51	2.41	-0.192	84.55
	o		31.83	2.86	0.404	83.96	36.45	3.90	-0.368	83.00	32.89	2.54	-0.233	84.71
	s		30.84	2.80	0.394	83.88	35.29	3.84	-0.365	82.87	31.85	2.47	-0.211	84.67
75	p	348	33.68	2.95	0.449	84.13	38.59	4.04	-0.361	83.17	34.78	2.59	-0.195	84.91
	o		37.81	3.18	0.532	84.41	43.32	4.33	-0.331	83.52	39.02	2.75	-0.156	85.21
	s		35.86	3.07	0.495	84.29	41.08	4.18	-0.341	83.38	37.01	2.67	-0.168	85.08
76	1	348	43.76	3.71	0.604	84.48	50.38	5.03	-0.367	83.63	45.12	3.19	-0.165	85.30
	2	292	49.80	5.94	0.121	82.66	56.10	7.19	-1.440	82.14	50.70	5.11	-0.139	83.71


S-ϕ14/50/-22.5*67.5
Przekrój III
kierunek płaszczyzny obciążenia
β=-22.5°
β=67.5°
v_x [mm]
v_y [mm]


N [kN]
Przekrój III
v_x [mm]


N [kN]
Przekrój III
v_y [mm]
X
α
O'
O
δ
v_x
Y
N
v_y

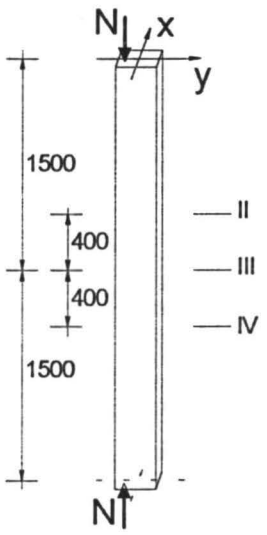


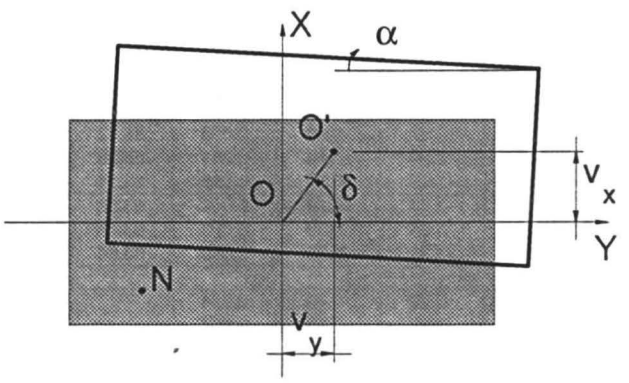
S-ϕ14/50/-22.5*67.5

Tablica 17.2
Odkształcenia, krzywizna i położenie osi obojętnej w przekroju słupa

Nr obciążenia	Stan pierwszy ostatni średni	Siła N	Wielkości uśrednione								Wielkości lokalne			
			r_1	δ	d_1	d_2	r_2	ε_d	ε_g	κh_δ	δ	ε_d	ε_g	κh_δ
		kN	-	deg	mm	mm	-	‰	‰	‰	deg	‰	‰	‰
1	p	6	0.9791	48.40	73.8	-39.0	0.9705	0.007	-0.023	0.030	74.75	-0.002	-0.003	0.001
	o		0.9867	44.40	29.8	-68.0	0.9779	0.004	-0.024	0.028	77.54	-0.012	0.008	-0.020
	s		0.9826	43.80	47.3	-48.5	0.9701	0.005	-0.023	0.028	58.02	-0.006	0.007	-0.013
2	p	30	0.9685	38.80	67.1	-13.2	0.9731	0.007	-0.023	0.030	54.56	-0.049	0.015	-0.064
	o		0.9617	39.60	44.6	-38.3	0.9381	0.005	-0.024	0.030	66.88	-0.059	0.012	-0.071
	s		0.9716	40.40	49.1	-36.0	0.9562	0.006	-0.024	0.030	47.23	-0.051	0.015	-0.066
3	p	60	-0.9782	77.40	-693.1	-245.9	0.9809	-0.028	-0.014	-0.014	47.71	-0.099	0.025	-0.123
	o		-0.9726	77.30	-663.7	-221.6	0.9749	-0.028	-0.013	-0.015	56.10	-0.097	0.033	-0.130
	s		-0.9783	78.00	-677.4	-207.5	0.9836	-0.028	-0.013	-0.016	54.56	-0.104	0.032	-0.136
4	p	120	0.9393	74.50	666.6	305.6	-0.9128	-0.146	0.016	-0.162	58.45	-0.226	0.071	-0.297
	o		0.9109	74.80	648.3	280.9	-0.9151	-0.152	0.019	-0.172	63.97	-0.234	0.076	-0.310
	s		0.9035	74.80	663.8	294.5	-0.9114	-0.151	0.018	-0.169	58.22	-0.227	0.074	-0.301
5	p	180	0.9881	66.70	493.2	261.5	-0.9173	-0.305	0.055	-0.361	58.07	-0.381	0.113	-0.493
	o		0.9957	68.40	505.9	252.8	-0.9210	-0.320	0.060	-0.380	56.18	-0.371	0.116	-0.487
	s		0.9943	68.10	503.9	255.7	-0.9210	-0.316	0.058	-0.373	57.58	-0.380	0.123	-0.503
6	p	240	0.9527	54.10	406.7	268.8	-0.9386	-0.450	0.058	-0.509	55.65	-0.550	0.177	-0.728
	o		0.9580	55.20	409.3	265.5	-0.9422	-0.459	0.063	-0.521	59.11	-0.568	0.193	-0.762
	s		0.9546	54.60	409.6	269.2	-0.9402	-0.454	0.058	-0.512	57.39	-0.555	0.186	-0.741
7	p	300	0.9687	47.60	358.7	249.2	-0.9602	-0.620	0.090	-0.709	57.37	-0.726	0.255	-0.981
	o		0.9726	47.20	351.4	243.4	-0.9631	-0.642	0.101	-0.743	56.19	-0.728	0.261	-0.989
	s		0.9697	48.10	356.7	245.0	-0.9598	-0.633	0.099	-0.732	57.07	-0.729	0.259	-0.987
8	p	360	0.9820	47.10	329.0	221.2	-0.9711	-0.834	0.180	-1.014	57.62	-0.938	0.355	-1.293
	o		0.9836	48.20	329.4	217.5	-0.9734	-0.866	0.196	-1.062	56.39	-0.966	0.365	-1.331
	s		0.9829	48.00	330.0	219.1	-0.9725	-0.854	0.190	-1.043	57.35	-0.953	0.362	-1.315
9	p	420	0.9904	52.20	321.0	191.9	-0.9843	-1.142	0.343	-1.486	57.37	-1.271	0.510	-1.781
	o		0.9899	52.00	320.5	192.7	-0.9835	-1.155	0.345	-1.500	57.76	-1.281	0.520	-1.802
	s		0.9902	52.10	320.5	192.1	-0.9840	-1.149	0.345	-1.493	57.46	-1.274	0.516	-1.790
25	p	420	0.9984	50.40	329.7	208.8	-0.9974	-1.458	0.341	-1.799	57.75	-1.411	0.586	-1.998
	o		0.9982	50.80	330.9	208.2	-0.9971	-1.476	0.348	-1.824	58.09	-1.422	0.597	-2.019
	s		0.9982	50.70	330.4	208.5	-0.9972	-1.470	0.346	-1.815	57.48	-1.413	0.594	-2.007
31	p	0	0.7146	52.40	496.7	367.0	-0.8623	-0.531	-0.087	-0.443	56.13	-0.275	0.145	-0.420
	o		0.7198	51.60	495.8	369.5	-0.8681	-0.527	-0.089	-0.438	57.24	-0.250	0.141	-0.391
	s		0.7185	51.90	494.8	367.4	-0.8656	-0.528	-0.088	-0.440	55.75	-0.266	0.144	-0.410
zmiana usytuowania siły normalnej														
32	p	0	0.7198	40.40	514.5	429.4	-0.9243	-0.489	-0.135	-0.355	60.23	-0.235	0.147	-0.382
	o		0.7198	40.40	514.5	429.4	-0.9243	-0.489	-0.135	-0.355	55.33	-0.228	0.142	-0.369
	s		0.7172	40.10	513.6	429.3	-0.9241	-0.489	-0.135	-0.354	56.61	-0.234	0.139	-0.373
33	p	6	0.7087	39.30	515.5	433.8	-0.9250	-0.489	-0.138	-0.350	57.12	-0.215	0.111	-0.326
	o		0.7079	39.40	520.1	437.9	-0.9256	-0.488	-0.140	-0.347	53.54	-0.217	0.117	-0.334
	s		0.7069	38.80	517.1	436.6	-0.9264	-0.486	-0.140	-0.347	53.99	-0.211	0.111	-0.322
34	p	30	0.1919	5.90	553.0	542.8	-0.9673	-0.452	-0.213	-0.239	38.43	-0.188	0.033	-0.221
	o		0.1655	4.90	555.2	546.6	-0.9693	-0.450	-0.214	-0.235	49.19	-0.184	0.050	-0.233
	s		0.1873	5.60	555.4	545.5	-0.9683	-0.450	-0.213	-0.237	45.16	-0.184	0.044	-0.228
35	p	60	-0.9968	45.20	627.3	727.9	-0.9993	-0.401	-0.309	-0.092	0.81	-0.132	-0.033	-0.099
	o		-0.9983	46.20	624.5	728.6	-0.9996	-0.399	-0.311	-0.089	6.28	-0.132	-0.047	-0.084
	s		-0.9979	45.80	627.0	729.8	-0.9996	-0.399	-0.310	-0.090	4.28	-0.137	-0.043	-0.095
36	p	90	-0.9975	67.80	825.5	1070.3	-0.9829	-0.360	-0.389	0.029	70.16	-0.090	-0.120	0.029
	o		-0.9999	70.00	868.6	1143.3	-0.9831	-0.351	-0.397	0.046	74.71	-0.083	-0.139	0.056
	s		-0.9995	69.40	860.6	1127.2	-0.9826	-0.353	-0.395	0.042	73.70	-0.082	-0.134	0.051
37	p	120	-0.8691	85.10	2035.3	3201.9	-0.9669	-0.277	-0.521	0.244	85.82	-0.034	-0.216	0.183
	o		-0.8273	86.80	2915.2	4709.1	-0.9574	-0.266	-0.537	0.271	86.16	-0.026	-0.236	0.210
	s		-0.8536	86.00	2337.4	3754.3	-0.9643	-0.270	-0.530	0.260	86.60	-0.027	-0.229	0.202

38	p	150	0.7691	88.10	-2018.0	-4967.5	0.9680	-0.202	-0.641	0.439	88.71	0.026	-0.319	0.344
	o		0.7515	87.60	-1420.1	-3790.6	0.9693	-0.194	-0.651	0.458	88.56	0.056	-0.337	0.393
	s		0.7650	87.90	-1710.2	-4426.8	0.9708	-0.196	-0.647	0.451	88.16	0.047	-0.332	0.378
39	p	180	0.1917	86.10	-3363.3	-4840.2	0.9919	-0.112	-0.769	0.657	87.95	0.100	-0.432	0.532
	o		0.2713	85.50	-2141.1	-3414.4	0.9901	-0.101	-0.782	0.681	88.72	0.108	-0.437	0.545
	s		0.2755	85.60	-2183.4	-3494.2	0.9907	-0.102	-0.778	0.675	88.29	0.111	-0.436	0.547
40	p	210	0.9854	84.00	-211.3	-1166.0	0.9974	0.012	-0.928	0.940	88.72	0.190	-0.555	0.745
	o		0.9858	83.60	-168.7	-1063.4	0.9971	0.029	-0.952	0.981	88.91	0.218	-0.582	0.800
	s		0.9862	83.80	-179.5	-1092.7	0.9972	0.024	-0.944	0.968	88.84	0.207	-0.566	0.773
41	p	240	0.9989	83.00	11.0	-809.2	0.9995	0.171	-1.122	1.294	89.97	0.323	-0.716	1.039
	o		0.9984	82.90	32.1	-765.2	0.9993	0.197	-1.150	1.347	89.53	0.345	-0.729	1.075
	s		0.9987	82.90	26.2	-778.4	0.9994	0.189	-1.140	1.329	89.52	0.338	-0.721	1.059
63	p	240	0.9992	82.40	73.4	-677.2	0.9996	0.282	-1.311	1.593	89.75	0.376	-0.779	1.155
	o		0.9990	82.40	73.3	-671.8	0.9995	0.281	-1.314	1.595	89.60	0.374	-0.787	1.161
	s		0.9990	82.40	73.2	-671.6	0.9995	0.281	-1.314	1.595	89.77	0.374	-0.780	1.154
64	p	255	0.9987	82.10	86.2	-636.0	0.9993	0.315	-1.374	1.689	89.42	0.400	-0.823	1.222
	o		0.9984	82.10	90.2	-626.8	0.9991	0.323	-1.384	1.707	89.54	0.410	-0.834	1.244
	s		0.9986	82.10	88.4	-632.2	0.9992	0.319	-1.381	1.700	89.70	0.413	-0.837	1.250
65	p	270	0.9988	82.00	110.7	-602.8	0.9993	0.376	-1.457	1.833	89.61	0.456	-0.891	1.347
	o		0.9991	82.10	120.9	-595.2	0.9994	0.402	-1.481	1.883	89.34	0.491	-0.924	1.415
	s		0.9989	82.00	116.8	-597.7	0.9994	0.392	-1.472	1.863	89.57	0.484	-0.913	1.397
66	p	285	0.9989	81.90	142.8	-562.5	0.9993	0.466	-1.557	2.023	89.51	0.559	-0.980	1.539
	o		0.9991	82.10	164.0	-559.7	0.9995	0.519	-1.599	2.118	89.47	0.607	-1.015	1.622
	s		0.9992	82.00	156.3	-559.4	0.9995	0.501	-1.581	2.082	89.44	0.587	-1.000	1.587
67	p	300	0.9996	82.10	192.5	-528.5	0.9998	0.626	-1.699	2.325	89.32	0.721	-1.100	1.821
	o		0.9998	82.30	224.1	-519.5	0.9999	0.725	-1.767	2.492	88.79	0.772	-1.143	1.915
	s		0.9997	82.30	210.5	-528.3	0.9998	0.679	-1.740	2.419	89.06	0.752	-1.125	1.878
68	p	306	0.9998	82.40	238.4	-514.7	0.9999	0.780	-1.817	2.598	88.41	0.812	-1.189	2.001
	o		0.9999	82.60	253.5	-516.1	0.9999	0.827	-1.846	2.673	88.43	0.872	-1.212	2.084
	s		0.9999	82.50	246.7	-515.1	0.9999	0.805	-1.832	2.637	88.42	0.835	-1.199	2.034
69	p	312	0.9999	82.60	267.6	-498.7	0.9999	0.900	-1.911	2.810	88.25	0.946	-1.268	2.214
	o		0.9999	82.70	283.0	-500.8	1.0000	0.950	-1.942	2.892	88.21	1.003	-1.299	2.303
	s		0.9999	82.60	276.7	-498.4	1.0000	0.930	-1.929	2.859	88.39	0.975	-1.279	2.254
70	p	318	0.9999	82.70	295.5	-487.1	1.0000	1.024	-2.011	3.035	88.63	1.129	-1.356	2.485
	o		1.0000	82.80	312.4	-480.8	1.0000	1.098	-2.049	3.147	88.71	1.199	-1.390	2.589
	s		1.0000	82.80	305.0	-482.7	1.0000	1.070	-2.034	3.104	88.67	1.166	-1.374	2.540
71	p	324	1.0000	82.90	324.0	-475.6	1.0000	1.162	-2.100	3.262	88.83	1.299	-1.442	2.741
	o		1.0000	83.10	341.5	-479.2	1.0000	1.241	-2.149	3.390	88.84	1.399	-1.480	2.880
	s		1.0000	83.00	332.7	-479.6	1.0000	1.202	-2.127	3.329	88.94	1.360	-1.463	2.824
72	p	330	0.9999	83.10	349.7	-472.4	1.0000	1.307	-2.206	3.513	89.05	1.500	-1.547	3.047
	o		1.0000	83.00	367.1	-449.0	1.0000	1.417	-2.274	3.692	89.14	1.672	-1.610	3.282
	s		1.0000	83.00	359.7	-460.1	1.0000	1.368	-2.242	3.610	89.06	1.595	-1.575	3.170
73	p	336	1.0000	83.20	383.7	-460.3	1.0000	1.502	-2.346	3.849	88.90	1.765	-1.659	3.425
	o		0.9999	83.40	406.9	-451.7	1.0000	1.652	-2.439	4.091	88.69	1.918	-1.732	3.650
	s		0.9999	83.30	397.0	-453.6	1.0000	1.592	-2.398	3.990	88.72	1.854	-1.697	3.551
74	p	342	0.9997	83.40	415.6	-446.9	0.9999	1.741	-2.503	4.244	88.33	2.006	-1.784	3.790
	o		0.9998	83.50	442.4	-432.4	1.0000	1.928	-2.619	4.547	87.86	2.199	-1.874	4.074
	s		0.9997	83.40	429.3	-437.0	0.9999	1.850	-2.570	4.420	88.06	2.123	-1.831	3.954
75	p	348	0.9996	83.50	454.0	-429.3	0.9999	2.064	-2.722	4.786	87.58	2.357	-1.946	4.303
	o		0.9996	83.80	504.4	-421.0	0.9999	2.426	-2.936	5.362	87.15	2.749	-2.151	4.900
	s		0.9995	83.70	482.1	-424.5	0.9999	2.260	-2.833	5.093	87.30	2.554	-2.047	4.601
76	1	348	0.9991	83.80	535.9	-377.7	0.9998	2.934	-3.199	6.134	87.48	3.587	-2.561	6.148
	2	292	0.9970	83.80	578.2	-337.1	0.9995	3.586	-3.429	7.015	87.54	8.246	-2.682	10.928





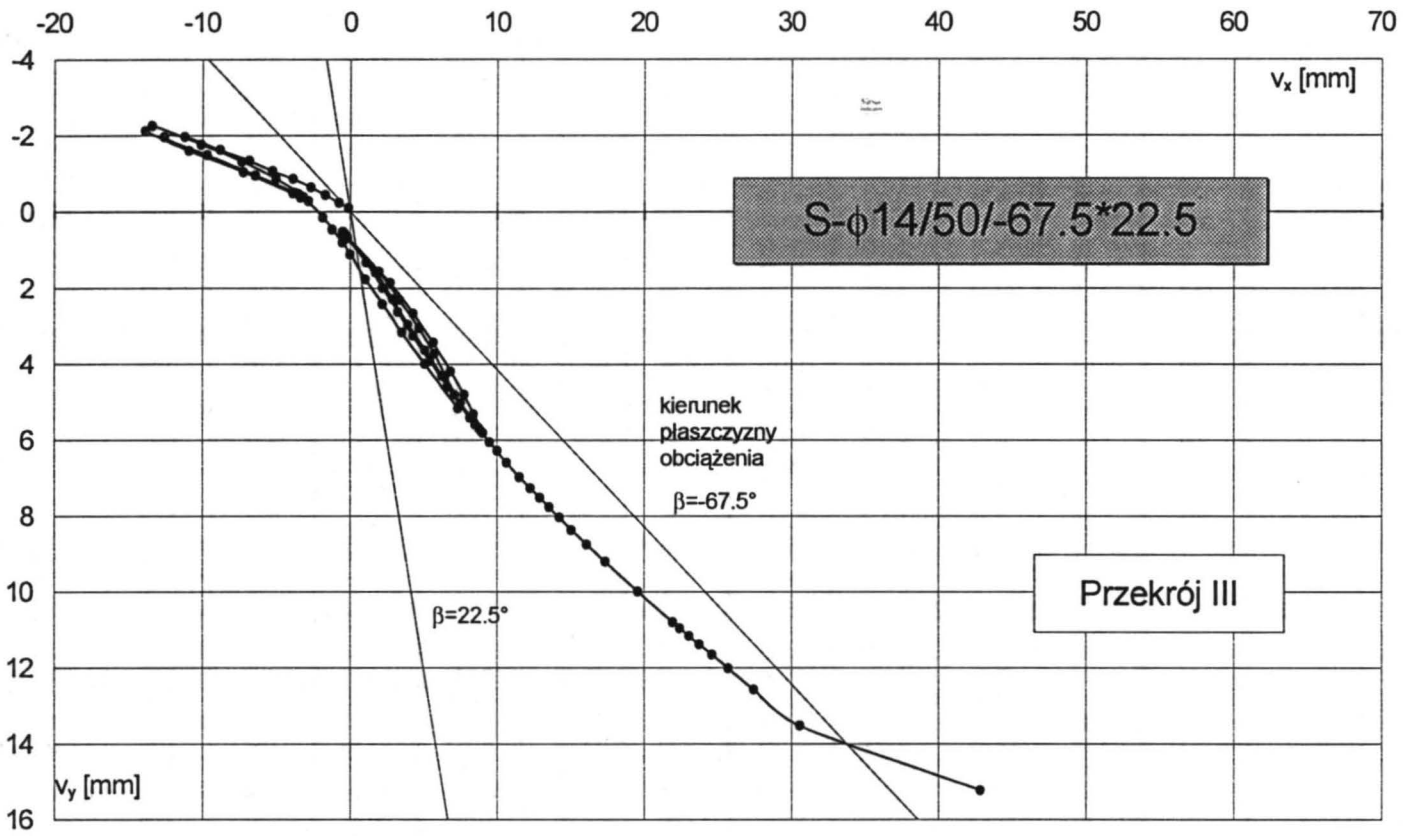
S-ϕ14/50/-67.5*22.5

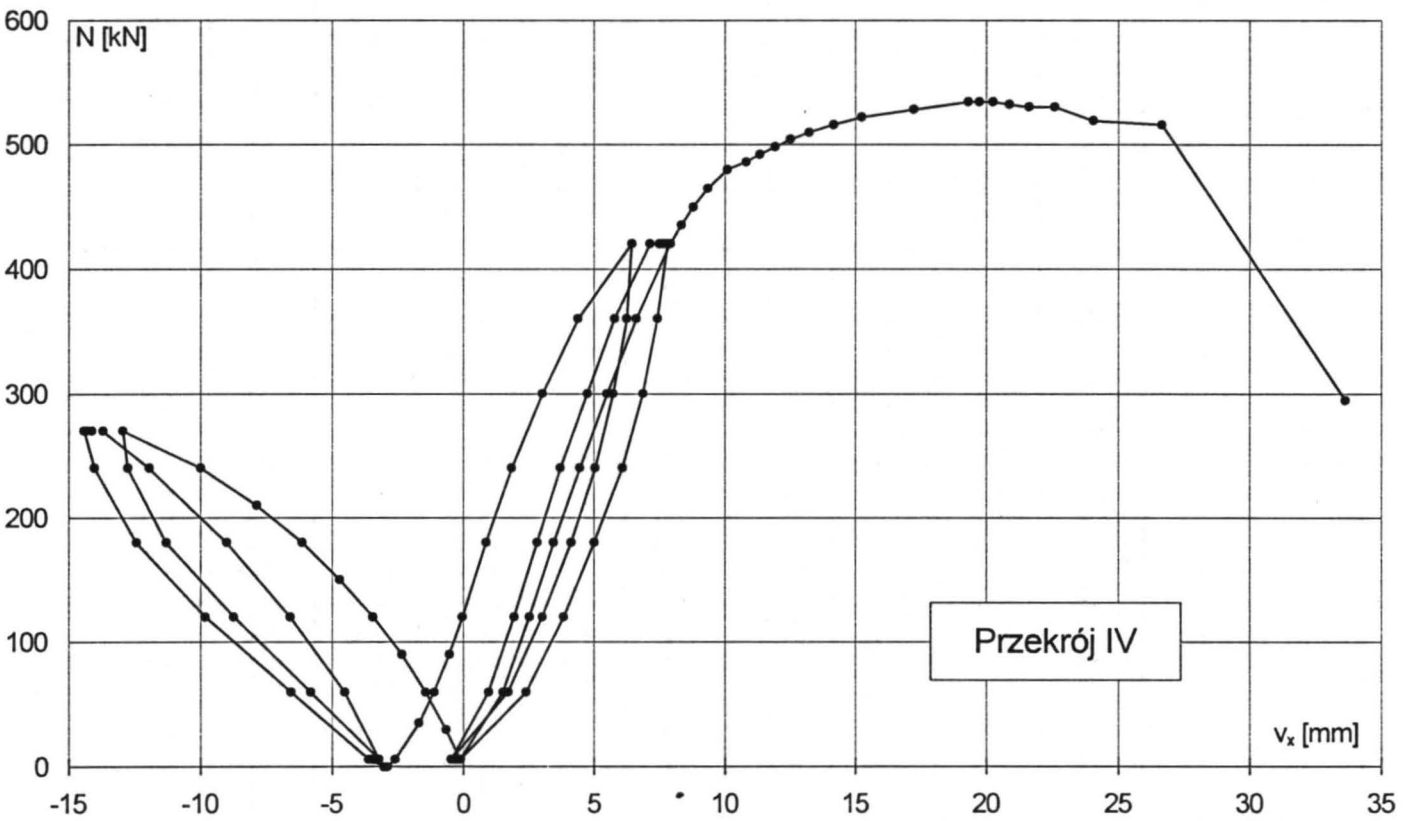
Tablica 18.1
Przemieszczenia osi słupa, kąt skręcenia przekroju α i sieczny kąt orientacji płaszczyzny zginania δ

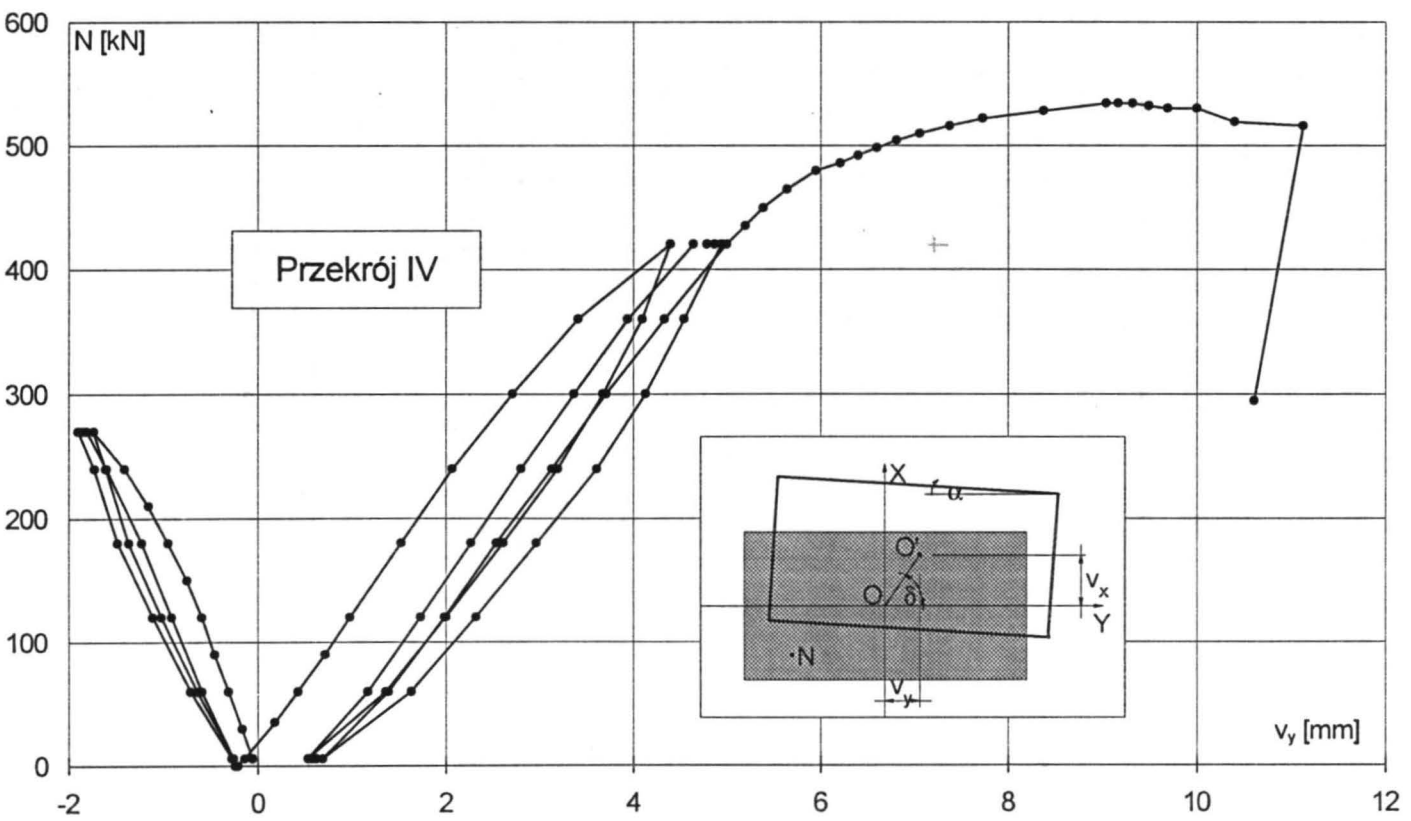
Nr obciążenia	Stan pierwszy ostatni średni	Siła N	Przekrój II				Przekrój III				Przekrój IV			
			v_x	v_y	α	δ	v_x	v_y	α	δ	v_x	v_y	α	δ
		kN	mm	mm	deg	deg	mm	mm	deg	deg	mm	mm	deg	deg
1	p	6	-0.13	-0.04	0.005	71.63	-0.15	-0.08	0.011	61.26	-0.12	-0.06	0.002	63.90
	o		-0.13	-0.04	0.005	71.63	-0.16	-0.11	0.027	54.59	-0.12	-0.06	0.002	63.90
	s		-0.13	-0.05	0.006	70.31	-0.15	-0.10	0.026	55.30	-0.12	-0.06	0.000	63.06
2	p	30	-0.68	-0.16	0.010	76.51	-0.80	-0.23	0.041	73.90	-0.66	-0.17	0.001	75.89
	o		-0.67	-0.16	0.004	76.37	-0.79	-0.24	0.052	73.22	-0.66	-0.17	0.001	75.89
	s		-0.68	-0.16	0.008	76.46	-0.79	-0.23	0.047	73.48	-0.66	-0.17	0.001	75.89
3	p	60	-1.43	-0.33	0.007	77.10	-1.66	-0.43	0.080	75.56	-1.43	-0.31	0.016	77.92
	o		-1.45	-0.33	0.009	77.14	-1.69	-0.43	0.076	75.63	-1.44	-0.30	0.011	78.33
	s		-1.44	-0.33	0.008	77.08	-1.68	-0.43	0.074	75.69	-1.44	-0.31	0.016	78.04
4	p	90	-2.28	-0.50	0.007	77.64	-2.64	-0.64	0.111	76.33	-2.31	-0.46	0.046	78.73
	o		-2.35	-0.50	0.007	77.90	-2.71	-0.63	0.104	76.89	-2.37	-0.47	0.046	78.78
	s		-2.32	-0.50	0.008	77.78	-2.69	-0.64	0.108	76.55	-2.35	-0.46	0.044	78.86
5	p	120	-3.32	-0.66	-0.001	78.70	-3.81	-0.82	0.120	77.81	-3.37	-0.59	0.058	80.04
	o		-3.43	-0.68	0.004	78.72	-3.92	-0.83	0.122	78.10	-3.47	-0.60	0.055	80.23
	s		-3.39	-0.68	0.004	78.66	-3.88	-0.85	0.133	77.69	-3.44	-0.59	0.056	80.26
6	p	150	-4.55	-0.88	0.010	79.04	-5.16	-1.04	0.150	78.65	-4.61	-0.75	0.081	80.75
	o		-4.73	-0.90	0.008	79.26	-5.36	-1.07	0.150	78.68	-4.79	-0.76	0.083	81.02
	s		-4.67	-0.89	0.007	79.20	-5.28	-1.06	0.149	78.66	-4.71	-0.75	0.076	80.98
7	p	180	-5.97	-1.11	0.017	79.49	-6.75	-1.30	0.184	79.09	-6.03	-0.95	0.114	81.09
	o		-6.16	-1.13	0.018	79.64	-6.96	-1.33	0.180	79.17	-6.23	-0.95	0.119	81.29
	s		-6.08	-1.12	0.018	79.60	-6.88	-1.33	0.188	79.05	-6.15	-0.95	0.116	81.22
8	p	210	-7.65	-1.33	0.029	80.10	-8.64	-1.60	0.221	79.52	-7.74	-1.14	0.152	81.61
	o		-7.90	-1.37	0.029	80.19	-8.93	-1.63	0.224	79.68	-7.99	-1.16	0.149	81.74
	s		-7.80	-1.36	0.029	80.10	-8.81	-1.62	0.226	79.57	-7.89	-1.16	0.151	81.67
9	p	240	-9.61	-1.62	0.034	80.41	-10.90	-1.92	0.260	80.00	-9.75	-1.40	0.187	81.85
	o		-10.05	-1.94	0.225	79.07	-11.40	-2.00	0.275	80.05	-10.17	-1.43	0.187	82.00
	s		-9.87	-1.81	0.144	79.62	-11.19	-1.97	0.267	80.03	-9.99	-1.41	0.189	81.96
10	p	270									-12.67	-1.71	0.226	82.29
	o					koniec zakresu czujnika					-13.16	-1.77	0.238	82.35
	s										-12.95	-1.74	0.231	82.36
11	p	240									-12.77	-1.60	0.244	82.84
	o										-12.78	-1.60	0.251	82.84
	s										-12.77	-1.61	0.249	82.84
12	p	180						-1.96	0.282	81.18	-11.33	-1.37	0.231	83.09
	o							-1.94	0.269	81.26	-11.28	-1.36	0.227	83.15
	s							-1.95	0.278	81.19	-11.31	-1.37	0.232	83.11
13	p	120	-8.65	-1.28	0.020	81.57	-9.77	-1.48	0.213	81.37	-8.81	-1.04	0.208	83.28
	o		-8.57	-1.29	0.021	81.46	-9.67	-1.46	0.204	81.41	-8.71	-1.01	0.199	83.37
	s		-8.60	-1.28	0.021	81.53	-9.72	-1.48	0.212	81.36	-8.75	-1.02	0.200	83.36
14	p	60	-5.73	-0.85	-0.005	81.60	-6.46	-0.96	0.136	81.57	-5.85	-0.61	0.120	84.02
	o		-5.69	-0.85	0.003	81.54	-6.41	-0.97	0.144	81.39	-5.82	-0.64	0.137	83.75
	s		-5.72	-0.85	0.001	81.51	-6.45	-0.96	0.140	81.52	-5.84	-0.64	0.132	83.79
15	p	6	-3.11	-0.40	-0.032	82.65	-3.52	-0.45	0.067	82.73	-3.22	-0.25	0.071	85.48
	o		-3.10	-0.42	-0.021	82.34	-3.48	-0.46	0.077	82.41	-3.20	-0.26	0.070	85.33
	s		-3.10	-0.41	-0.025	82.53	-3.50	-0.46	0.072	82.50	-3.21	-0.26	0.069	85.37
16	p	60	-4.50	-0.73	0.001	80.80	-5.07	-0.88	0.128	80.19	-4.53	-0.59	0.065	82.58
	o		-4.50	-0.73	0.001	80.80	-5.07	-0.86	0.114	80.41	-4.54	-0.59	0.071	82.59
	s		-4.50	-0.73	0.002	80.77	-5.07	-0.86	0.123	80.34	-4.53	-0.59	0.068	82.61
17	p	120	-6.49	-1.09	0.021	80.48	-7.32	-1.29	0.187	79.99	-6.55	-0.91	0.115	82.11
	o		-6.57	-1.10	0.023	80.46	-7.41	-1.31	0.201	79.95	-6.64	-0.92	0.123	82.11
	s		-6.54	-1.10	0.026	80.45	-7.38	-1.31	0.195	79.92	-6.61	-0.91	0.119	82.16
18	p	180	-8.91	-1.46	0.035	80.71	-10.07	-1.74	0.244	80.22	-8.99	-1.23	0.166	82.24
	o		-8.94	-1.45	0.033	80.76	-10.12	-1.75	0.248	80.17	-9.05	-1.25	0.173	82.17
	s		-8.93	-1.46	0.037	80.71	-10.10	-1.76	0.253	80.14	-9.02	-1.23	0.167	82.22
19	p	240					-13.33	-2.23	0.318	80.48	-11.88	-1.59	0.214	82.36
	o						-13.47	-2.26	0.326	80.46	-12.01	-1.61	0.220	82.35
	s						-13.41	-2.25	0.319	80.48	-11.95	-1.60	0.212	82.38
20	p	270									-13.58	-1.80	0.232	82.45
	o										-13.80	-1.82	0.233	82.47
	s										-13.71	-1.81	0.238	82.47
21	p	6	-3.33	-0.45	-0.002	82.33	-3.72	-0.50	0.074	82.41	-3.42	-0.29	0.079	85.07
	o		-3.25	-0.42	-0.009	82.57	-3.64	-0.47	0.066	82.72	-3.33	-0.27	0.070	85.32
	s		-3.29	-0.44	-0.003	82.41	-3.68	-0.48	0.072	82.55	-3.36	-0.28	0.068	85.26
22	p	270									-13.99	-1.84	0.237	82.50
	o										-14.22	-1.86	0.250	82.53
	s										-14.13	-1.86	0.247	82.49
23	p	6	-3.38	-0.45	-0.004	82.44	-3.78	-0.47	0.066	82.85	-3.46	-0.28	0.075	85.36
	o		-3.32	-0.43	-0.010	82.66	-3.72	-0.46	0.066	82.87	-3.41	-0.27	0.070	85.41
	s		-3.35	-0.44	-0.005	82.49	-3.74	-0.47	0.065	82.83	-3.42	-0.27	0.070	85.42
24	p	270									-14.20	-1.88	0.250	82.45
	o										-14.41	-1.90	0.256	82.47
	s										-14.32	-1.88	0.245	82.52
25	p	6	-3.47	-0.46	-0.006	82.49	-3.88	-0.49	0.069	82.84	-3.55	-0.30	0.072	85.24
	o		-3.39	-0.44	-0.008	82.57	-3.79	-0.48	0.079	82.72	-3.47	-0.28	0.070	85.33
	s		-3.43	-0.45	-0.006	82.47	-3.82	-0.49	0.074	82.70	-3.50	-0.28	0.070	85.37
26	p	270									-14.28	-1.90	0.252	82.44
	o										-14.48	-1.90	0.255	82.51
	s										-14.41	-1.90	0.252	82.48

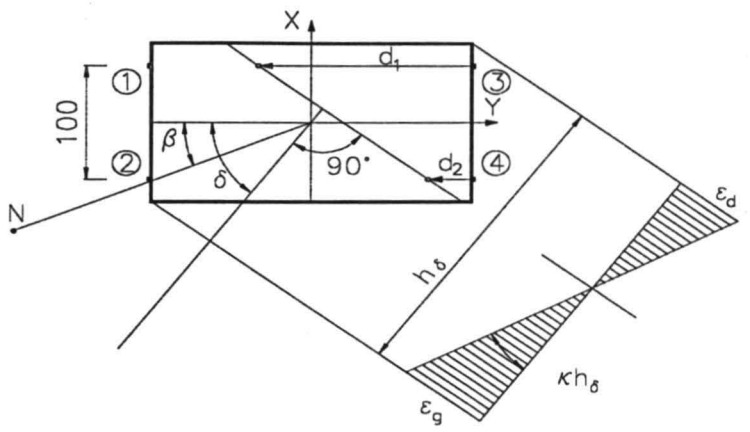
27	p o s	240									-14.02 -14.02 -14.02	-1.73 -1.73 -1.73	0.256 0.251 0.257	82.96 82.95 82.97
28	p o s	180					-13.91 -13.84 -13.87	-2.13 -2.11 -2.12	0.304 0.298 0.296	81.29 81.32 81.33	-12.48 -12.43 -12.44	-1.49 -1.46 -1.48	0.248 0.241 0.241	83.18 83.28 83.22
29	p o s	120	-9.70 -9.62 -9.66	-1.54 -1.48 -1.51	0.125 0.093 0.109	80.97 81.24 81.10	-10.94 -10.87 -10.91	-1.59 -1.59 -1.60	0.208 0.213 0.220	81.73 81.68 81.66	-9.87 -9.79 -9.82	-1.10 -1.11 -1.11	0.207 0.208 0.211	83.61 83.51 83.54
30	p o s	60	-6.55 -6.44 -6.48	-0.95 -0.93 -0.93	0.027 0.022 0.020	81.72 81.76 81.79	-7.32 -7.22 -7.26	-1.04 -1.05 -1.04	0.144 0.155 0.146	81.90 81.75 81.82	-6.66 -6.55 -6.59	-0.71 -0.69 -0.71	0.160 0.150 0.155	83.91 83.94 83.89
31	p o s	6	-3.53 -3.47 -3.51	-0.44 -0.43 -0.44	-0.014 -0.014 -0.012	82.88 82.95 82.90	-3.97 -3.90 -3.93	-0.48 -0.46 -0.47	0.063 0.061 0.065	83.12 83.28 83.14	-3.62 -3.58 -3.60	-0.28 -0.29 -0.28	0.069 0.073 0.068	85.65 85.38 85.55
32	p o s	0	-3.03 -3.01 -3.01	-0.36 -0.35 -0.35	-0.011 -0.013 -0.015	83.25 83.27 83.38	-3.37 -3.35 -3.36	-0.38 -0.39 -0.37	0.048 0.053 0.050	83.59 83.43 83.64	-3.05 -3.04 -3.04	-0.21 -0.20 -0.21	0.037 0.035 0.039	86.02 86.23 86.08
zmiana usytuowania siły normalnej														
33	p o s	0	-2.86 -2.86 -2.86	-0.35 -0.35 -0.35	-0.002 -0.002 -0.003		-3.22 -3.22 -3.22	-0.40 -0.40 -0.39	0.074 0.067 0.066		-2.90 -2.90 -2.90	-0.25 -0.24 -0.24	0.058 0.051 0.052	
34	p o s	6	-2.57 -2.56 -2.57	-0.26 -0.24 -0.25	-0.012 -0.014 -0.011	72.76 69.86 70.97	-2.88 -2.88 -2.88	-0.27 -0.27 -0.27	0.048 0.048 0.049	69.08 69.08 69.08	-2.60 -2.59 -2.59	-0.14 -0.14 -0.14	0.042 0.035 0.038	71.57 72.12 72.12
35	p o s	35	-1.66 -1.67 -1.67	0.11 0.11 0.12	-0.016 -0.009 -0.012	69.03 68.87 68.45	-1.87 -1.86 -1.86	0.15 0.15 0.15	0.015 0.020 0.022	67.83 67.98 67.98	-1.68 -1.68 -1.68	0.18 0.18 0.18	0.033 0.033 0.031	71.00 71.00 71.00
36	p o s	60	-1.12 -1.09 -1.10	0.38 0.39 0.38	-0.019 -0.012 -0.017	67.24 67.31 67.47	-1.24 -1.21 -1.22	0.47 0.47 0.46	-0.006 -0.002 0.002	66.28 66.60 66.73	-1.13 -1.08 -1.11	0.41 0.43 0.42	0.026 0.014 0.020	69.84 69.79 69.76
37	p o s	90	-0.54 -0.51 -0.53	0.67 0.68 0.67	-0.016 -0.020 -0.017	66.27 66.33 66.36	-0.59 -0.55 -0.57	0.80 0.81 0.80	-0.019 -0.029 -0.025	65.47 65.62 65.64	-0.53 -0.52 -0.53	0.71 0.73 0.71	0.009 0.000 0.009	68.16 67.83 68.16
38	p o s	120	-0.05 -0.02 -0.03	0.95 0.96 0.96	-0.018 -0.021 -0.024	65.17 65.24 65.16	-0.01 0.02 0.00	1.11 1.12 1.11	-0.035 -0.033 -0.034	64.81 64.87 64.88	-0.04 -0.01 -0.03	0.98 0.99 0.98	0.002 -0.002 -0.001	66.90 66.95 66.97
39	p o s	180	0.82 0.93 0.88	1.50 1.54 1.53	-0.027 -0.028 -0.026	63.31 63.50 63.31	0.98 1.08 1.04	1.72 1.78 1.76	-0.062 -0.069 -0.062	63.22 63.12 63.11	0.81 0.90 0.87	1.48 1.54 1.52	-0.003 -0.004 -0.005	65.13 64.90 64.97
40	p o s	240	1.76 1.92 1.86	2.07 2.14 2.11	-0.016 -0.023 -0.020	62.35 62.48 62.47	2.07 2.25 2.19	2.37 2.45 2.42	-0.076 -0.091 -0.086	62.36 62.48 62.47	1.78 1.93 1.89	2.04 2.10 2.07	-0.017 -0.016 -0.017	64.03 64.15 64.16
41	p o s	300	2.95 3.08 3.02	2.74 2.80 2.77	-0.018 -0.013 -0.012	61.99 62.06 62.05	3.41 3.57 3.51	3.14 3.21 3.17	-0.115 -0.116 -0.112	61.90 62.00 62.06	2.94 3.09 3.03	2.67 2.74 2.71	-0.018 -0.024 -0.024	63.51 63.55 63.55
42	p o s	360	4.23 4.47 4.38	3.44 3.55 3.51	0.007 0.015 0.006	61.87 61.98 61.94	4.89 5.17 5.06	3.94 4.04 4.00	-0.135 -0.131 -0.136	61.85 62.11 62.01	4.26 4.49 4.40	3.35 3.46 3.41	-0.030 -0.029 -0.029	63.37 63.40 63.43
43	p o s	420	6.29 6.53 6.41	4.49 4.58 4.54	0.018 0.023 0.021	62.12 62.30 62.19	7.21 7.49 7.36	5.10 5.21 5.16	-0.184 -0.187 -0.183	62.20 62.35 62.28	6.30 6.55 6.44	4.32 4.43 4.39	-0.047 -0.054 -0.055	63.63 63.70 63.63
44	p o s	360	6.18 6.18 6.18	4.24 4.23 4.24	0.041 0.043 0.042	63.08 63.13 63.08	7.12 7.12 7.12	4.80 4.79 4.80	-0.137 -0.142 -0.141	63.30 63.35 63.30	6.26 6.27 6.26	4.08 4.08 4.09	-0.049 -0.056 -0.052	64.75 64.77 64.70
45	p o s	300	5.63 5.62 5.63	3.82 3.81 3.81	0.044 0.046 0.044	63.84 63.87 63.90	6.50 6.51 6.49	4.32 4.32 4.30	-0.122 -0.128 -0.117	64.10 64.12 64.17	5.73 5.73 5.73	3.68 3.68 3.68	-0.055 -0.055 -0.054	65.57 65.57 65.57
46	p o s	240	4.96 4.92 4.94	3.31 3.29 3.30	0.050 0.049 0.046	64.92 64.93 64.92	5.73 5.70 5.71	3.74 3.72 3.72	-0.099 -0.094 -0.094	65.18 65.21 65.23	5.08 5.05 5.06	3.20 3.18 3.19	-0.056 -0.058 -0.063	66.68 66.72 66.69
47	p o s	180	4.02 3.99 4.01	2.70 2.68 2.70	0.054 0.053 0.049	66.09 66.14 66.06	4.67 4.63 4.65	3.06 3.04 3.05	-0.072 -0.061 -0.068	66.32 66.34 66.33	4.16 4.11 4.13	2.62 2.59 2.61	-0.049 -0.048 -0.053	67.95 68.02 67.93
48	p o s	120	2.91 2.87 2.89	2.07 2.05 2.06	0.047 0.042 0.043	67.25 67.27 67.26	3.38 3.34 3.36	2.34 2.30 2.32	-0.040 -0.034 -0.038	67.45 67.63 67.54	3.04 3.00 3.01	2.01 1.99 2.00	-0.041 -0.036 -0.040	69.25 69.30 69.24
49	p o s	60	1.68 1.63 1.65	1.44 1.40 1.41	0.012 0.014 0.017	68.48 68.71 68.68	1.96 1.90 1.93	1.59 1.53 1.56	-0.007 -0.003 -0.004	68.98 69.35 69.16	1.74 1.70 1.72	1.39 1.34 1.36	-0.013 -0.006 -0.011	70.64 71.04 70.90
50	p o s	6	-0.50 -0.52 -0.51	0.53 0.51 0.52	0.005 0.002 0.005	69.55 69.82 69.68	-0.55 -0.56 -0.55	0.53 0.53 0.53	0.057 0.052 0.050	70.80 70.73 70.80	-0.44 -0.45 -0.45	0.54 0.53 0.53	0.000 -0.003 -0.001	72.41 72.55 72.55
51	p o s	60	0.91 0.92 0.91	1.18 1.18 1.18	0.005 0.009 0.006	67.91 67.96 67.91	1.09 1.09 1.09	1.33 1.33 1.33	-0.003 -0.003 0.002	68.13 68.13 68.13	0.96 0.96 0.96	1.17 1.17 1.17	-0.002 -0.002 0.002	69.93 69.93 69.93
52	p o s	120	1.87 1.89 1.88	1.76 1.75 1.76	0.002 0.017 0.009	65.96 66.15 66.00	2.19 2.23 2.21	1.99 1.99 1.99	-0.030 -0.027 -0.026	66.17 66.32 66.24	1.91 1.96 1.94	1.71 1.76 1.73	-0.001 -0.026 -0.006	67.93 67.63 67.85
53	p o s	180	2.74 2.79 2.77	2.30 2.33 2.32	0.015 0.008 0.014	64.68 64.62 64.63	3.19 3.24 3.23	2.61 2.63 2.62	-0.046 -0.046 -0.049	64.85 64.87 64.91	2.79 2.83 2.82	2.25 2.28 2.27	-0.005 -0.006 -0.007	66.37 66.26 66.31
54	p o s	240	3.65 3.71 3.67	2.86 2.89 2.88	0.013 0.011 0.019	63.75 63.75 63.68	4.23 4.29 4.26	3.24 3.27 3.26	-0.072 -0.080 -0.075	63.96 63.96 63.93	3.68 3.75 3.72	2.78 2.81 2.80	-0.016 -0.018 -0.018	65.35 65.36 65.33
55	p o s	300	4.68 4.72 4.69	3.47 3.49 3.47	0.028 0.024 0.028	63.13 63.13 63.16	5.40 5.45 5.43	3.94 3.94 3.93	-0.110 -0.102 -0.102	63.28 63.41 63.41	4.73 4.76 4.74	3.37 3.39 3.37	-0.028 -0.027 -0.023	64.68 64.64 64.71
56	p o s	360	5.69 5.78 5.74	4.05 4.10 4.07	0.027 0.021 0.027	62.77 62.75 62.80	6.56 6.64 6.60	4.58 4.60 4.59	-0.123 -0.120 -0.123	63.01 63.11 63.06	5.74 5.81 5.78	3.92 3.96 3.94	-0.034 -0.043 -0.038	64.29 64.26 64.29
57	p o s	420	6.99 7.15 7.08	4.77 4.83 4.80	0.027 0.025 0.030	62.53 62.64 62.61	8.04 8.23 8.14	5.38 5.45 5.42	-0.166 -0.170 -0.169	62.83 62.94 62.87	7.04 7.21 7.13	4.62 4.67 4.64	-0.064 -0.065 -0.061	63.94 64.10 64.06
58	p o s	6	-0.41 -0.46 -0.44	0.58 0.56 0.56	0.009 0.004 0.008	69.21 69.23 69.39	-0.44 -0.47 -0.47	0.57 0.54 0.54	0.068 0.078 0.079	70.77 71.13 71.13	-0.35 -0.37 -0.37	0.58 0.56 0.57	0.001 0.005 0.003	72.17 72.45 72.25
59	p o s	420	7.32 7.47 7.41	4.91 4.97 4.94	0.032 0.036 0.033	62.67 62.75 62.75	8.42 8.59 8.52	5.55 5.61 5.59	-0.171 -0.173 -0.171	62.93 63.03 62.97	7.37 7.53 7.47	4.75 4.81 4.78	-0.062 -0.062 -0.064	64.09 64.16 64.17
60	p o s	6	-0.38 -0.39 -0.39	0.60 0.60 0.60	0.004 0.006 0.005	69.04 68.96 68.96	-0.42 -0.42 -0.42	0.57 0.56 0.57	0.083 0.085 0.083	70.89 71.08 70.89	-0.31 -0.33 -0.32	0.62 0.59 0.60	0.001 0.004 0.003	71.63 72.10 71.97
61	p o s	420	7.48 7.66 7.58	4.99 5.06 5.03	0.028 0.028 0.031	62.69 62.79 62.74	8.60 8.80 8.72	5.63 5.71 5.68	-0.170 -0.176 -0.174	62.97 63.05 63.01	7.54 7.71 7.65	4.82 4.89 4.87	-0.064 -0.067 -0.069	64.14 64.20 64.16

62	p	6	-0.29	0.63	0.010	69.13	-0.31	0.62	0.076	70.68	-0.22	0.63	0.004	72.02
	o		-0.32	0.60	0.016	69.49	-0.33	0.59	0.086	71.09	-0.25	0.62	0.007	72.02
	s		-0.31	0.62	0.009	69.17	-0.33	0.60	0.083	70.91	-0.24	0.62	0.001	72.08
63	p	420	7.66	5.06	0.028	62.79	8.82	5.72	-0.173	63.06	7.73	4.91	-0.071	64.15
	o		7.79	5.13	0.028	62.77	8.96	5.81	-0.192	62.99	7.86	4.96	-0.074	64.21
	s		7.73	5.10	0.029	62.77	8.89	5.77	-0.178	63.00	7.80	4.94	-0.072	64.17
64	p	360	7.30	4.71	0.037	63.53	8.39	5.30	-0.150	63.85	7.41	4.53	-0.079	65.17
	o		7.30	4.71	0.037	63.53	8.39	5.31	-0.145	63.81	7.41	4.53	-0.079	65.17
	s		7.28	4.71	0.043	63.48	8.39	5.31	-0.150	63.81	7.42	4.54	-0.078	65.15
65	p	300	6.70	4.29	0.040	64.11	7.73	4.82	-0.128	64.51	6.86	4.14	-0.090	65.83
	o		6.69	4.27	0.047	64.18	7.72	4.80	-0.119	64.58	6.85	4.13	-0.088	65.86
	s		6.69	4.28	0.044	64.14	7.73	4.81	-0.122	64.55	6.86	4.13	-0.087	65.88
66	p	240	5.94	3.76	0.039	64.97	6.84	4.20	-0.092	65.43	6.09	3.61	-0.077	66.82
	o		5.89	3.72	0.052	65.05	6.81	4.19	-0.100	65.41	6.06	3.60	-0.079	66.80
	s		5.91	3.74	0.045	65.00	6.82	4.19	-0.095	65.43	6.07	3.61	-0.079	66.77
67	p	180	4.88	3.08	0.053	66.10	5.63	3.43	-0.055	66.60	5.02	2.97	-0.064	67.94
	o		4.88	3.08	0.042	66.10	5.63	3.42	-0.048	66.65	5.01	2.97	-0.057	67.91
	s		4.88	3.08	0.051	66.10	5.63	3.44	-0.060	66.54	5.01	2.97	-0.061	67.91
68	p	120	3.75	2.43	0.043	67.19	4.32	2.67	-0.012	67.85	3.88	2.34	-0.045	69.17
	o		3.69	2.41	0.040	67.15	4.27	2.67	-0.026	67.71	3.81	2.32	-0.057	69.12
	s		3.71	2.41	0.048	67.21	4.29	2.66	-0.019	67.83	3.84	2.32	-0.047	69.20
69	p	60	2.35	1.69	0.032	68.62	2.73	1.86	0.005	69.20	2.46	1.62	-0.028	70.86
	o		2.29	1.69	0.020	68.39	2.66	1.85	0.005	69.06	2.37	1.62	-0.015	70.56
	s		2.32	1.69	0.030	68.50	2.70	1.86	0.007	69.11	2.42	1.63	-0.028	70.63
70	p	6	-0.13	0.72	0.006	68.60	-0.13	0.70	0.076	70.40	-0.07	0.70	0.003	71.63
	o		-0.19	0.70	0.001	68.53	-0.19	0.67	0.085	70.55	-0.12	0.70	0.002	71.32
	s		-0.17	0.70	0.001	68.68	-0.17	0.68	0.082	70.50	-0.11	0.69	0.002	71.57
71	p	60	1.46	1.43	0.002	67.61	1.72	1.57	0.018	68.26	1.53	1.41	-0.010	69.57
	o		1.47	1.44	0.006	67.54	1.73	1.58	0.016	68.20	1.53	1.39	0.004	69.80
	s		1.47	1.43	0.008	67.65	1.72	1.58	0.017	68.16	1.52	1.39	0.003	69.76
72	p	120	2.45	2.03	0.012	65.86	2.84	2.27	-0.015	66.22	2.52	1.98	-0.004	67.73
	o		2.46	2.03	0.016	65.90	2.87	2.28	-0.019	66.25	2.54	2.00	-0.007	67.62
	s		2.46	2.03	0.012	65.90	2.86	2.28	-0.018	66.21	2.53	1.99	-0.004	67.67
73	p	180	3.35	2.60	0.014	64.59	3.88	2.94	-0.051	64.81	3.41	2.52	-0.005	66.38
	o		3.41	2.62	0.017	64.65	3.95	2.96	-0.046	64.89	3.47	2.56	-0.007	66.27
	s		3.38	2.61	0.018	64.62	3.93	2.96	-0.049	64.83	3.45	2.54	-0.004	66.36
74	p	240	4.37	3.21	0.025	63.78	5.05	3.62	-0.063	64.08	4.44	3.11	-0.016	65.47
	o		4.41	3.23	0.026	63.78	5.09	3.65	-0.075	64.02	4.50	3.14	-0.023	65.45
	s		4.39	3.22	0.026	63.78	5.08	3.63	-0.067	64.10	4.47	3.13	-0.020	65.43
75	p	300	5.38	3.81	0.027	63.21	6.20	4.30	-0.098	63.48	5.46	3.71	-0.031	64.71
	o		5.45	3.82	0.031	63.35	6.29	4.33	-0.095	63.56	5.54	3.73	-0.033	64.81
	s		5.43	3.82	0.027	63.30	6.25	4.32	-0.095	63.51	5.50	3.71	-0.031	64.82
76	p	360	6.46	4.41	0.040	62.95	7.45	4.98	-0.127	63.24	6.55	4.29	-0.052	64.39
	o		6.57	4.46	0.037	62.98	7.59	5.05	-0.133	63.24	6.67	4.34	-0.054	64.43
	s		6.54	4.45	0.032	62.95	7.54	5.03	-0.130	63.22	6.62	4.33	-0.050	64.36
77	p	420	7.76	5.11	0.031	62.79	8.94	5.78	-0.170	63.06	7.84	4.97	-0.067	64.12
	o		7.88	5.17	0.033	62.80	9.07	5.85	-0.181	63.04	7.97	5.01	-0.076	64.22
	s		7.82	5.14	0.033	62.79	9.01	5.82	-0.174	63.04	7.90	4.99	-0.070	64.16
78	p	435	8.16	5.33	0.028	62.73	9.40	6.03	-0.190	63.00	8.24	5.15	-0.071	64.18
	o		8.29	5.38	0.033	62.80	9.54	6.08	-0.189	63.08	8.37	5.21	-0.075	64.19
	s		8.23	5.36	0.032	62.76	9.48	6.06	-0.190	63.04	8.32	5.19	-0.076	64.18
79	p	450	8.60	5.52	0.039	62.88	9.88	6.25	-0.191	63.09	8.69	5.35	-0.073	64.25
	o		8.78	5.61	0.038	62.89	10.08	6.33	-0.192	63.16	8.86	5.42	-0.076	64.30
	s		8.69	5.56	0.043	62.90	10.00	6.29	-0.190	63.16	8.78	5.38	-0.073	64.30
80	p	465	9.14	5.79	0.041	62.90	10.49	6.55	-0.210	63.12	9.21	5.59	-0.079	64.29
	o		9.36	5.86	0.049	63.06	10.77	6.65	-0.213	63.26	9.46	5.67	-0.077	64.44
	s		9.26	5.82	0.047	63.02	10.64	6.59	-0.209	63.24	9.35	5.64	-0.079	64.36
81	p	480	9.84	6.09	0.043	63.11	11.30	6.90	-0.221	63.31	9.92	5.88	-0.077	64.48
	o		10.17	6.22	0.048	63.24	11.66	7.02	-0.221	63.50	10.25	5.99	-0.079	64.65
	s		10.02	6.16	0.048	63.19	11.51	6.98	-0.225	63.39	10.10	5.95	-0.080	64.54
82	p	486	10.57	6.38	0.054	63.38	12.14	7.23	-0.233	63.58	10.66	6.17	-0.088	64.70
	o		10.80	6.47	0.060	63.47	12.42	7.34	-0.242	63.67	10.90	6.23	-0.077	64.88
	s		10.69	6.43	0.057	63.42	12.29	7.28	-0.236	63.66	10.80	6.21	-0.084	64.79
83	p	492	11.08	6.59	0.063	63.53	12.73	7.47	-0.239	63.74	11.19	6.36	-0.084	64.90
	o		11.35	6.69	0.060	63.65	13.03	7.58	-0.244	63.85	11.47	6.45	-0.086	65.04
	s		11.22	6.64	0.060	63.60	12.88	7.52	-0.242	63.81	11.33	6.40	-0.085	64.99
84	p	498	11.65	6.82	0.062	63.70	13.37	7.71	-0.249	63.95	11.74	6.55	-0.082	65.12
	o		11.94	6.92	0.067	63.84	13.70	7.84	-0.253	64.03	12.04	6.65	-0.075	65.24
	s		11.80	6.87	0.066	63.78	13.54	7.78	-0.250	63.98	11.90	6.60	-0.079	65.20
85	p	504	12.21	7.03	0.072	63.91	14.03	7.97	-0.256	64.12	12.32	6.75	-0.072	65.33
	o		12.55	7.15	0.067	64.05	14.41	8.11	-0.265	64.23	12.66	6.86	-0.075	65.47
	s		12.39	7.10	0.068	63.96	14.22	8.04	-0.259	64.18	12.50	6.81	-0.077	65.40
86	p	510	12.91	7.29	0.074	64.15	14.80	8.27	-0.266	64.31	13.01	6.99	-0.069	65.56
	o		13.33	7.44	0.080	64.30	15.29	8.45	-0.275	64.45	13.43	7.11	-0.067	65.77
	s		13.12	7.36	0.077	64.24	15.06	8.37	-0.274	64.37	13.23	7.06	-0.073	65.65
87	p	516	13.79	7.63	0.074	64.39	15.80	8.64	-0.276	64.58	13.88	7.29	-0.074	65.83
	o		14.27	7.78	0.086	64.61	16.37	8.85	-0.278	64.72	14.39	7.44	-0.077	66.05
	s		14.04	7.70	0.082	64.53	16.10	8.75	-0.281	64.66	14.15	7.37	-0.075	65.95
88	p	522	14.81	8.00	0.087	64.71	16.97	9.08	-0.290	64.85	14.92	7.62	-0.073	66.20
	o		15.49	8.22	0.087	64.97	17.74	9.34	-0.296	65.08	15.58	7.83	-0.064	66.41
	s		15.15	8.10	0.090	64.86	17.35	9.21	-0.290	64.96	15.24	7.73	-0.068	66.28
89	p	528	16.55	8.59	0.108	65.27	18.94	9.77	-0.293	65.35	16.65	8.21	-0.076	66.62
	o		17.74	8.99	0.121	65.61	20.26	10.21	-0.296	65.68	17.83	8.57	-0.077	66.98
	s		17.14	8.79	0.115	65.44	19.59	10.00	-0.301	65.49	17.23	8.37	-0.070	66.84
90	1	534	19.23	9.49	0.150	65.99	21.93	10.80	-0.319	66.00	19.30	9.04	-0.084	67.31
	2	534	19.70	9.63	0.164	66.14	22.41	10.95	-0.309	66.11	19.74	9.16	-0.079	67.45
	3	534	20.23	9.79	0.170	66.29	23.02	11.16	-0.325	66.22	20.26	9.32	-0.090	67.57
	4	532	20.84	9.97	0.192	66.47	23.72	11.38	-0.328	66.38	20.87	9.49	-0.086	67.74
	5	530	21.60	10.19	0.202	66.69	24.58	11.65	-0.343	66.57	21.60	9.69	-0.095	67.94
	6	530	22.62	10.51	0.219	66.92	25.72	12.02	-0.367	66.77	22.59	10.00	-0.118	68.11
	7	519	24.16	10.98	0.234	67.25	27.47	12.58	-0.413	67.07	24.05	10.40	-0.131	68.46
	8	516	27.00	11.86	0.269	67.76	30.60	13.53	-0.465	67.61	26.66	11.13	-0.152	68.96
	9	295	40.97	13.22	0.970	72.80	42.89	15.22	-0.508	71.29	33.64	10.61	-0.158	73.46


S-ϕ14/50/-67.5*22.5
kierunek płaszczyzny obciążenia
β=-67.5°
β=22.5°
Przekrój III
v_x [mm]
v_y [mm]


N [kN]
Przekrój IV
v_x [mm]


N [kN]
Przekrój IV
X
α
O'
O
δ
v_x
Y
N
v_y
v_y [mm]



S-ϕ14/50/-67.5*22.5

Tablica 18.2
Odkształcenia, krzywizna i położenie osi obojętnej w przekroju słupa

Nr obciążenia	Stan pierwszy ostatni średni	Siła N	Wielkości lokalne				Nr obciążenia	Stan pierwszy ostatni średni	Siła N	Wielkości lokalne			
			δ	ε_d	ε_g	κh_δ				δ	ε_d	ε_g	κh_δ
		kN	deg	‰	‰	‰			kN	deg	‰	‰	‰
1	p	6	54.67	-0.013	0.003	-0.016	38	p	120	20.29	-0.051	-0.187	0.136
	o		54.67	-0.013	0.003	-0.016		o		14.26	-0.053	-0.196	0.142
	s		57.50	-0.018	0.002	-0.020		s		16.25	-0.056	-0.195	0.138
2	p	30	70.25	-0.080	0.029	-0.109	39	p	180	32.61	-0.013	-0.348	0.335
	o		67.48	-0.093	0.031	-0.124		o		29.40	0.002	-0.356	0.358
	s		72.53	-0.088	0.026	-0.114		s		31.90	-0.003	-0.357	0.353
3	p	60	74.05	-0.190	0.075	-0.266	40	p	240	44.85	0.055	-0.524	0.580
	o		75.40	-0.178	0.073	-0.251		o		48.65	0.063	-0.544	0.607
	s		74.84	-0.184	0.073	-0.257		s		47.57	0.062	-0.535	0.597
4	p	90	75.80	-0.288	0.120	-0.407	41	p	300	54.55	0.138	-0.711	0.850
	o		76.12	-0.298	0.131	-0.428		o		56.59	0.146	-0.731	0.877
	s		75.30	-0.294	0.122	-0.416		s		55.47	0.138	-0.726	0.864
5	p	120	76.21	-0.407	0.178	-0.585	42	p	360	58.87	0.210	-0.925	1.134
	o		75.65	-0.408	0.192	-0.599		o		59.99	0.230	-0.947	1.177
	s		75.91	-0.411	0.187	-0.598		s		59.63	0.220	-0.940	1.160
6	p	150	76.75	-0.535	0.269	-0.804	43	p	420	63.69	0.329	-1.201	1.531
	o		76.46	-0.558	0.282	-0.840		o		62.98	0.355	-1.235	1.589
	s		76.54	-0.551	0.278	-0.829		s		63.50	0.343	-1.218	1.560
7	p	180	76.80	-0.698	0.362	-1.060	77	p	420	65.58	0.422	-1.357	1.778
	o		77.00	-0.718	0.384	-1.102		o		65.66	0.432	-1.382	1.814
	s		76.80	-0.707	0.376	-1.083		s		65.74	0.433	-1.374	1.807
8	p	210	77.01	-0.869	0.489	-1.357	78	p	435	65.82	0.453	-1.432	1.885
	o		76.91	-0.901	0.513	-1.414		o		65.89	0.475	-1.446	1.921
	s		77.04	-0.887	0.505	-1.391		s		66.04	0.462	-1.441	1.903
9	p	240	77.06	-1.072	0.640	-1.712	79	p	450	66.03	0.496	-1.496	1.992
	o		77.24	-1.102	0.672	-1.775		o		66.60	0.504	-1.515	2.020
	s		77.23	-1.090	0.657	-1.747		s		66.39	0.498	-1.509	2.007
10	p	270	77.38	-1.336	0.856	-2.192	80	p	465	66.57	0.537	-1.568	2.106
	o		77.55	-1.377	0.900	-2.276		o		66.95	0.545	-1.602	2.147
	s		77.53	-1.354	0.877	-2.231		s		67.09	0.537	-1.589	2.126
26	p	270	77.84	-1.482	0.964	-2.445	81	p	480	67.53	0.574	-1.672	2.246
	o		77.88	-1.492	0.975	-2.467		o		67.72	0.607	-1.696	2.303
	s		77.98	-1.484	0.976	-2.460		s		67.62	0.597	-1.686	2.283
32	p	0	81.71	-0.249	0.195	-0.444	82	p	486	67.93	0.650	-1.746	2.395
	o		81.74	-0.237	0.207	-0.444		o		68.51	0.656	-1.788	2.444
	s		81.26	-0.247	0.204	-0.451		s		68.19	0.655	-1.772	2.427
zmiana usytuowania siły normalnej							83	p	492	68.54	0.689	-1.826	2.515
33	p	0	80.06	-0.242	0.190	-0.432		o		68.43	0.711	-1.854	2.565
	o		80.89	-0.230	0.187	-0.417		s		68.56	0.698	-1.840	2.539
	s		81.40	-0.231	0.190	-0.421	84	p	498	68.83	0.742	-1.887	2.629
34	p	6	82.66	-0.207	0.160	-0.366		o		69.32	0.760	-1.917	2.677
	o		82.66	-0.207	0.160	-0.366		s		69.12	0.742	-1.906	2.648
	s		82.56	-0.209	0.156	-0.366	85	p	504	69.45	0.768	-1.965	2.733
35	p	35	87.94	-0.150	0.051	-0.201		o		69.79	0.798	-1.998	2.797
	o		88.77	-0.155	0.048	-0.203		s		69.57	0.785	-1.976	2.762
	s		88.71	-0.151	0.049	-0.200	86	p	510	70.12	0.817	-2.043	2.859
36	p	60	78.14	-0.119	-0.025	-0.094		o		70.31	0.859	-2.078	2.937
	o		78.42	-0.121	-0.033	-0.088		s		70.11	0.842	-2.064	2.906
	s		77.44	-0.118	-0.029	-0.089	87	p	516	70.71	0.876	-2.145	3.021
37	p	90	53.08	-0.087	-0.114	0.027		o		70.87	0.918	-2.181	3.099
	o		55.43	-0.085	-0.106	0.021		s		70.74	0.901	-2.163	3.064
	s		53.19	-0.085	-0.113	0.028	88	p	522	71.31	0.957	-2.247	3.204
								o		71.43	1.010	-2.308	3.318
								s		71.44	0.978	-2.280	3.258
							89	p	528	72.09	1.089	-2.418	3.507
								o		72.43	1.183	-2.522	3.705
								s		72.28	1.135	-2.470	3.604
							90	1	534	73.13	1.292	-2.665	3.957
								2	534	73.42	1.332	-2.695	4.027
								3	534	73.32	1.387	-2.747	4.134
								4	532	73.77	1.423	-2.808	4.231
								5	530	73.91	1.486	-2.865	4.351
								6	530	74.09	1.559	-2.933	4.492
								7	519	74.51	1.683	-3.042	4.724
								8	516	75.17	1.877	-3.213	5.089
								9	295	76.98	1.768	-2.653	4.421

Poprzednio wydane zeszyty:

1. Czkwianianc A., Kamińska M., *Badania monolitycznych węzłów żelbetowych ram portalowych,* Ulańska D., *Badania jednoprzęsłowych tarcz ze wspornikami.* Badania doświadczalne elementów i konstrukcji żelbetowych, Z. 1, Wydawnictwo Katedry Budownictwa Betonowego Politechniki Łódzkiej, Łódź 1991. (nakład wyczerpany)

2. Czkwianianc A., Kamińska M., *Badania monolitycznych ram portalowych obciążonych siłami pionowymi lub poziomymi.* Badania doświadczalne elementów i konstrukcji żelbetowych, Z. 2, Wydawnictwo Katedry Budownictwa Betonowego Wydziału Budownictwa i Architektury Politechniki Łódzkiej, Łódź 1993. 8,- NZP

3. Urban T., *Nośność na przebicie w aspekcie proporcji boków słupa.* Badania doświadczalne elementów i konstrukcji żelbetowych, Z. 3, Wydawnictwo Katedry Budownictwa Betonowego Wydziału Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska Politechniki Łódzkiej, Łódź 1994. 12,- NZP

4. Ulańska D., *Przenoszenie sił ścinających przez zbrojenie osiowo rozciągane w zarysowanych przekrojach elementów żelbetowych.* Badania doświadczalne elementów i konstrukcji żelbetowych, Z. 4, Wydawnictwo Katedry Budownictwa Betonowego Wydziału Budownictwa i Architektury Politechniki Łódzkiej, Łódź 1995. 15,- NZP

5. Kozicki J., Urban T., Sitnicki M., *Badania modelu stropu płytowo-słupowego poddanego działaniu obciążeń krótko i długotrwałych.* Badania doświadczalne elementów i konstrukcji żelbetowych, Z. 5, Wydawnictwo Katedry Budownictwa Betonowego Wydziału Budownictwa i Architektury Politechniki Łódzkiej, Łódź 1995. 15,- NZP

6. Czkwianianc A., *Badania doświadczalne płaskich i przestrzennych węzłów monolitycznych ustrojów prętowych,* Urban T., Kosińska A., Czkwianianc A., *Badania doświadczalne węzłów płytowo ściennych*, Badania doświadczalne elementów i konstrukcji żelbetowych, Z. 6, Wydawnictwo Katedry Budownictwa Betonowego Wydziału Budownictwa i Architektury Politechniki Łódzkiej, Łódź 1995. 25,- NZP

Zeszyty można zamawiać w
Katedrze Budownictwa Betonowego Politechniki Łódzkiej
Al.Politechniki 6, 93-590 Łódź
tel. 0-42 31 35 75, fax 0-42 31 35 02

ISSN 1230-6010