

Obliczenia statyczne i projektowanie konstrukcji metalowych	NORMA BRANŻOWA	BN-65 8814-05
	Zakotwienie słupa stalowego w fundamencie betonowym lub żelbetowym.	Wydanie II poprawione
	Obliczenia statyczne i projektowanie	

1. WSTĘP

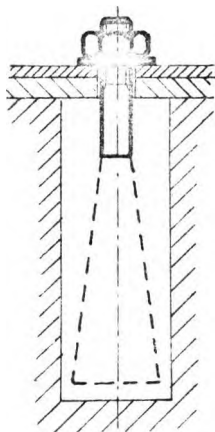
1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są obliczenia statyczne i projektowanie zakotwienia słupa stalowego w fundamencie betonowym lub żelbetowym.

1.2. Zakres stosowania normy. Normę należy stosować przy obliczaniu zakotwień słupów obciążonych siłą pionową lub siłą pionową i momentem.

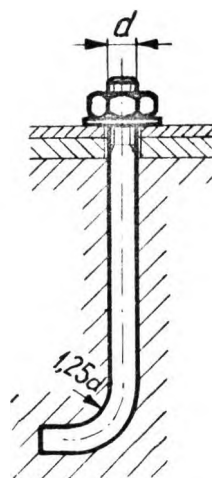
1.3. Określenie. Zakotwieniem słupa są kotwie wraz z elementami kotwiącymi.

Elementami kotwiącymi są belki i płyty zamontowane w fundamencie i służące do zaczepienia kotwi.

1.4. Typy zakotwień. Typ "A" - /rys. 1 i 2/ stosuje się do słupów przegubowo podpartych.



Rys. 1



Rys. 2

Typ "B" - stosuje się do słupów zamocowanych, przy czym w zależności od sposobu zamocowania kotwi w fundamencie występują przypadki:

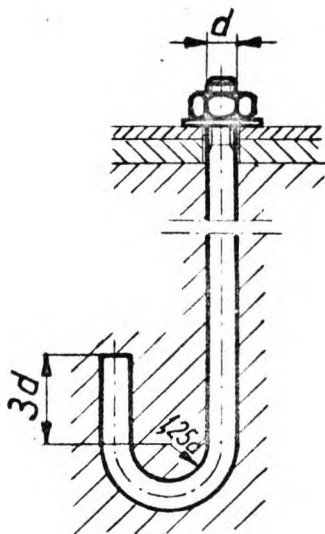
Zjednoczenie Konstrukcji Stalowych i Urządzeń Przemysłowych
"Mostostal"

Ustanowiona przez Dyrektora Zjednoczenia Konstr. Stal. i Urz. Przem. "Mostostal" z dnia 20.VIII.65 r. jako norma obowiązująca w zakresie obliczeń statycznych i projektowania od dn. 1.XII.65 r.
/Mon. Pol. nr 55, poz. 289/

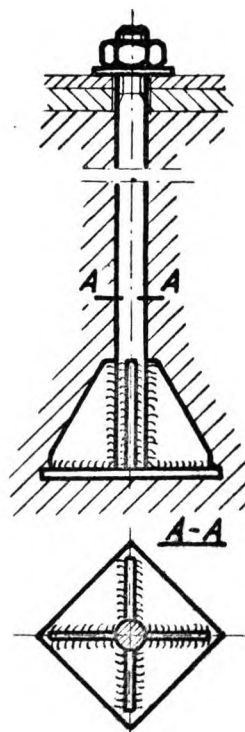
Druk i rozpowszechnianie Zakład Reprodukcyjny i WDB, W-wa, ul. Królewska 27
tel. 27-66-39. Zam. nr 419 z dnia 1 marca 1972 r. Nakład 100 + 2 egz.
Cena zł 4,50 Ark.druk. 0,75

"B1" - zakotwienie słupa za pomocą kotwi z zabetonowanych na stałe przed ustawieniem słupa, z uwzględnieniem przyczepności stali do betonu /rys. 3/.

"B2" - zakotwienie słupa za pomocą kotwi zabetonowanych na stałe przed ustawieniem słupa, bez uwzględnienia w obliczeniach przyczepności stali do betonu /rys. 4/.



Rys. 3



Rys. 4

"B3" - zakotwienie słupa za pomocą kotwi i belki lub płyty bez uwzględnienia w obliczeniach przyczepności stali do betonu /rys. 5 i 6/.

1.5. Normy związane

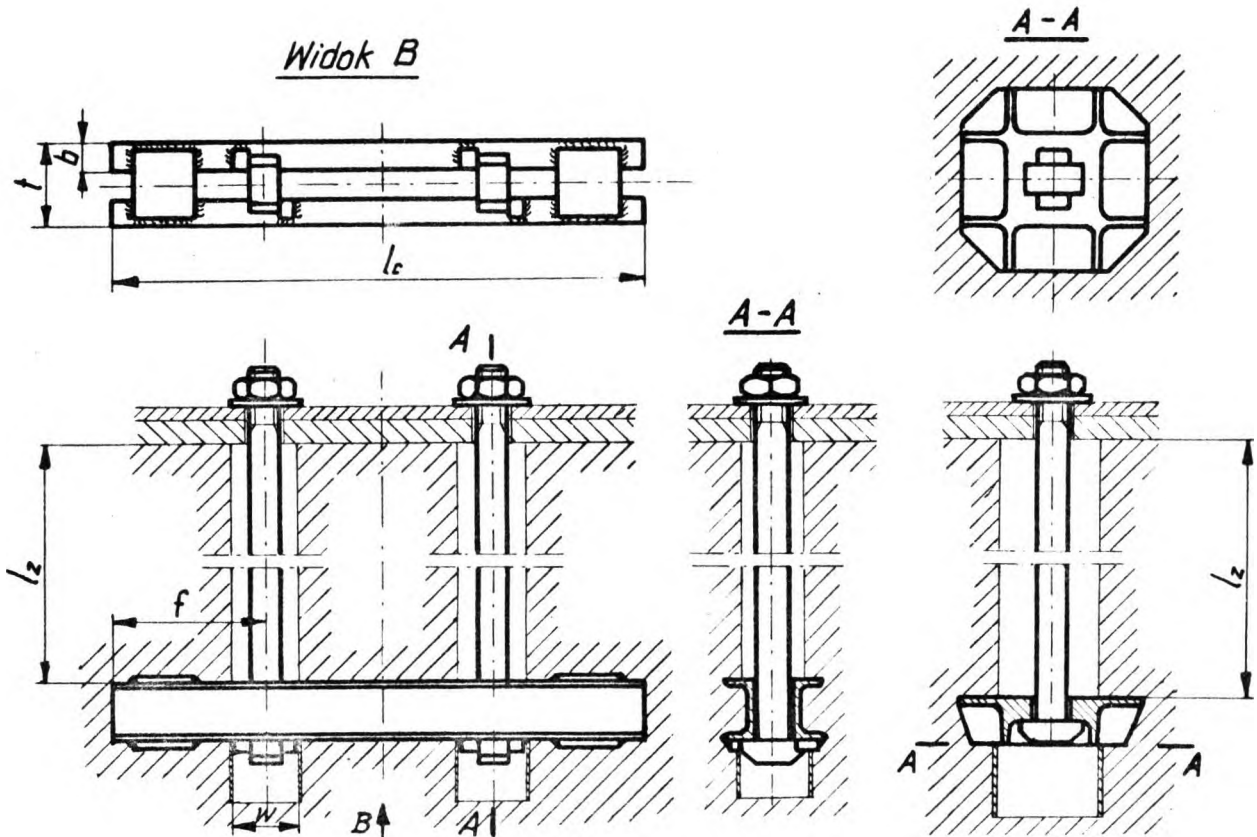
PN-62/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie

PN- /B-03250 Projekt - Konstrukcje betonowe. Obliczenia statyczne i projektowanie

PN-56/B-03260 Konstrukcje żelbetowe. Obliczenia statyczne i projektowanie

PN- /M-85066 Płyty kotłowe do śrub fundamentowych

PN-62/8814-01 Kotwie fundamentowe stalowe obliczone na przyczepności betonu



Rys. 5

Rys. 6

2. OBLICZENIA STATYCZNE I WYMIAROWANIE

2.1. Zasady wymiarowania. Wymiarowanie kotwi i innych elementów kotwiących można przeprowadzać w oparciu o naprężenia dopuszczalne lub naprężenia graniczne, zgodnie z PN-62/B-03200.

W przypadku wymiarowania w oparciu o naprężenia graniczne - należy wielkości Z i k , podane w niniejszej normie, zastąpić odpowiednio wielkościami Z_{gr} i K przy czym Z_{gr} należy ustalić, uwzględniając współczynnik przeciążenia przy obliczaniu wielkości i położeniu siły P mimośrodowo ściskającej słup.

2.2. Zakotwienie typu "A". Średnicę kotwi należy przyjmować w granicach od 16 do 30 mm. Kotwie należy umieszczać blisko osi symetrii podstawy tak, aby nie zmieniać założonej pracy statycznej słupa.

2.3. Zakotwienie typu "B"

2.3.1. Wymiarowanie kotwi słupa odrywanego od podstawy siłą osiową należy przeprowadzić wg wzoru:

$$F_{nt} = \frac{Z}{k} \dots \dots \dots /1/$$

w którym:

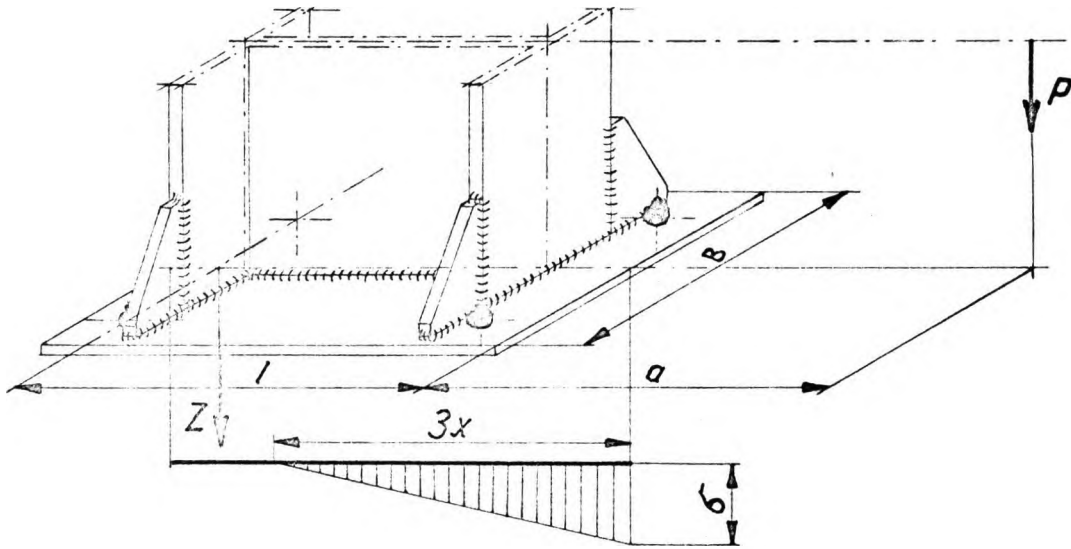
F_{nt} - potrzebna łączna powierzchnia przekroju rdzenia kotwi,

Z - siła odrywająca słup,

k - naprężenia dopuszczalne na rozciąganie śrub wg PN-62/B-03200.

2.3.2. Wymiarowanie kotwi słupa mimośrodowo ściskanego należy przeprowadzać wg wzoru /1/, przyjmując:

$$Z = \frac{Pa + 3Px - 3\sigma x^2 B}{l - 3x} \dots \dots \dots /2/$$



Rys. 7

Wymiar x należy obliczyć z wzoru:

$$x^3 + x^2 a + 3x \frac{l+a}{c} - l \frac{l+a}{c} = 0 \dots \dots \dots /3/$$

w powyższych wzorach:

$$c = 0,3 \frac{B}{F_{nt}}$$

P - siła mimośrodowo ściskająca słup

B - szerokość płyty

$\sigma \leq \frac{R_c}{2}$ naprężenie ściskające na krawędzi płyty

- R_c - wytrzymałość obliczeniowa podlewki betonowej na ściskanie według PN- / B-03250
 l - odległość osi kotwi od krawędzi płyty stopowej

3. ZALECENIA KONSTRUKCYJNE

3.1. Założenia konstrukcyjne. Siły poziome przekazywane z podstawy słupa na fundament powinny być przenoszone przez tarcie pomiędzy płytą podstawy, a powierzchnią fundamentu.

W przypadkach szczególnych, gdy siła pozioma przewyższa siłę tarcia, należy projektować specjalne zabezpieczenie, aby nie dopuścić do przenoszenia przez kotwie sił ścinających.

3.2. Zakotwienie typu "A" wykonuje się za pomocą śrub fundamentowych do wmurowywania /rys. 1/ lub kotwi ze stali okrągłej /rys. 2/. Głębokość zakotwienia kotwi ze stali okrągłej powinna wynosić co najmniej 20 średnic kotwi.

3.3. Zakotwienie typu "B"

3.3.1. Zakotwienie "B1" /rys. 3/ wykonuje się zgodnie z BN-62/8814-01.

3.3.2. Zakotwienie "B2". Pole docisku płyty kotwiącej /rys. 4/ wyznacza się ze wzoru:

$$\frac{F_{nt} k}{F} \leq \frac{R_c}{2} \dots \dots \dots /4/$$

w którym:

F - powierzchnia płyty kotwiącej

Głębokość l_z zakotwienia wyznacza się z wzoru:

$$l_z = \frac{2 F_{nt} k}{R_t O_p} \dots \dots \dots /5/$$

w którym:

R_t - wytrzymałość obliczeniowa na ściskanie betonu wg PN-56/B-03260

O_p - obwód płyty kotwiącej

3.3.3. Zakotwienie "B3" wykonuje się za pomocą śrub ze łbem młoteczkowym belki kotwowej /rys. 5/ lub płyty kotwowej /rys. 6/.

Długość l_c belki kotwiącej /rys. 5/ należy wyznaczyć z wzoru:

$$l_c = \frac{Z}{R_c b} + 2 w \dots \dots \dots /6/$$

w którym:

b - szerokość półki belki kotwiącej

w - szerokość kanału kotwowego

Momenty zginające w belkach kotwiących należy wyznaczyć z wzorów /7/ i /8/

przy $f > 0,207 l_c$ - w osi kotwi

$$M_1 = \frac{Z_1 f^2}{l_c} \dots \dots \dots /7/$$

przy $f < 0,207$ l_c - w środku belek kotwiących

$$M_2 = Z_1 \left[\frac{l_c}{4} - \right] f < \dots \dots \dots /8/$$

w których:

Z_1 - siła W pojedynczej kotwi

f - długość części wspornikowej belki kotwiącej

Głębokość zakotwienia belki kotwiącej należy wyznaczyć ze wzoru /5/ przy czym za wartość obwodu O_p należy przyjmować /rys. 5/:

$$O_p = 2 / l_c + t - 2 w / \dots \dots \dots /9/$$

Wielkość oraz konstrukcję płyty kotwiącej /rys. 6/ należy przyjąć w zależności od średnicy śruby kotwiącej młoteczkowej wg PN/M-85066.

Głębokość zakotwienia należy wyznaczyć z wzoru /5/.

3.3.4. Podlewka betonowa pod płytę słupa powinna być o grubości co najmniej 3 cm.

3.3.5. Kanały na kotwie powinny mieć przekrój umożliwiający prawidłowe założenie kotwi i ustawienie słupa.

K O N I E C