

ENERGETYKA	NORMA BRANŻOWA	BN-67
	Sieci elektroenergetyczne Konstrukcje wsporcze	6744-10
	Prefabrykowane elementy z żelbetu i z betonu sprężonego Wymagania i badania techniczne	W
		Grupa katalogowa VII 33

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są wymagania i badania techniczne przy odbiorze prefabrykowanych elementów z żelbetu i betonu sprężonego dla konstrukcji wsporczych sieci elektroenergetycznych.

1.2. Zakres stosowania normy. Normę stosuje się przy odbiorze prefabrykowanych elementów konstrukcji wsporczych sieci elektroenergetycznych, jeżeli w normach przedmiotowych nie postanowiono inaczej.

Norma nie dotyczy badań prototypów.

Do elementów konstrukcji wsporczych zalicza się w niniejszej normie:

- żerdzie,
- poprzeczniki i głowice słupów energetycznych,
- szczudła,
- elementy ustojowe i fundamentowe,
- elementy konstrukcji pod aparaturę i maszyny rozdzielni.

1.3. Normy związane

PN-62/B-02356 Koordynacja wymiarowa w budownictwie. Tolerancje wymiarów elementów budowlanych z betonów

PN-57/B-03260 Konstrukcje żelbetowe. Obliczenia statyczne i projektowanie

PN-62/B-03265 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Żelbetowe konstrukcje wsporcze. Obliczenia statyczne i projektowanie

PN-66/B-03320 Konstrukcje z betonu sprężonego. Obliczenia statyczne i projektowanie

PN-62/B-03321 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Konstrukcje wsporcze z betonu sprężonego. Obliczenia statyczne i projektowanie

PN-63/B-06250 Beton zwykły

2. WYMAGANIA TECHNICZNE

2.1. Materiały podstawowe

2.1.1. Beton użyty do wyrobu powinien odpowiadać wymaganiom projektowym dla danego prefabrykatu oraz PN-63/B-06250. Przygotowanie i zagęszczenie betonu powinno być wykonane mechanicznie.

2.1.2. Gatunek i rodzaj stali użytej do zbrojenia powinny odpowiadać projektowi dla prefabrykatu oraz PN-57/B-03260 i PN-66/B-03320.

2.2. Wymagania dotyczące prefabrykatów

2.2.1. Gotowy prefabrykat powinien odpowiadać projektowi i następującym warunkom technicznym wykonania pod względem:

- zgodności wymiarów,
- jakości betonu,
- rodzaju i gatunku stali,
- rozmieszczenia zbrojenia,
- wielkości siły sprężającej (dla betonów sprężonych).

2.2.2. Wygląd zewnętrzny. Powierzchnie prefabrykatów powinny być gładkie. Dopuszcza się miejscowe nierówności mieszczące się w granicach dopuszczalnych odchyłek wymiarów przekroju poprzecznego podanych w tabl. 1. Nie dopuszcza się raków, ubytków betonu odsłaniających zbrojenia, pęknięć i rys, z wyjątkiem rys skurczonych w prefabrykach żelbetowych.

Krawędzie powinny być proste i gładkie. Dopuszcza się wyszczerbienia głębokości do 10 mm i długości do 50 mm w liczbie jednego na 1 m, ale nie więcej niż 3 wyszczerbienia na całej długości krawędzi.

Dopuszcza się uszkodzenia naroży o wymiarach nie większych niż 10×10×20 mm.

2.2.3. Wymiary prefabrykatów i odchyłki wymiarów powinny być zgodne z projektem względnie z normami przedmiotowymi. Jeżeli w normach przedmiotowych lub projektach konstrukcyjnych nie określono szczegółowo tolerancji, wówczas dopuszcza się wielkości odchyłek podane w tabl. 1.

Tablica 1

Lp.	Wymiary elementów, mm		Dopuszczalne odchyłki wymiarów, mm	
	od	do	długości	przekroju poprzecznego
1	0	100	±5	-2 +4
2	101	300	±8	-3 +7
3	301	900	±12	-4 +12
4	901	3000	±16	-6 +14
5	3001	9000	±20	nie określa się
6	9000	wzwyż	±25	nie określa się

Instytut Energetyki

Ustanowiona przez Ministra Górnictwa i Energetyki dnia 25 kwietnia 1967 r.

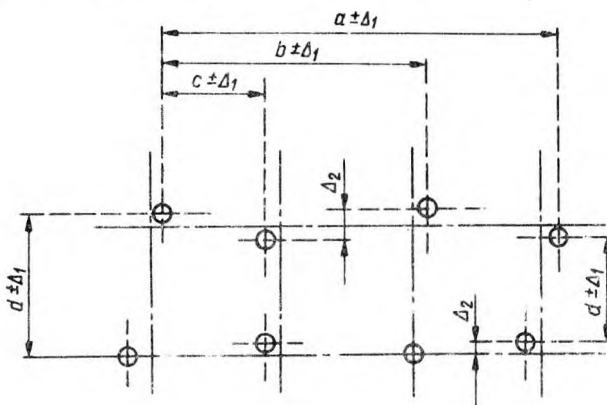
jako norma obowiązująca w zakresie produkcji od dnia 6 września 1967 r.

(Mon. Pol. nr 49/1967 poz. 247)

Dopuszczalne wygięcie osi podłużnej prefabrykatu w kształcie belek i skupów długości L nie powinno przekraczać $\frac{1}{400}L$.

2.2.4. Dopuszczalne odchyłki otworów montażowych nie powinny przekraczać:

- dla średnic otworów montażowych uzbrojonych rurkami $\pm 0,5$ mm,
- dla średnic otworów montażowych nieuzbrojonych -1 ± 3 mm,
- dla odległości pomiędzy osiami otworów wykorzystywanymi w jednym połączeniu montażowym $\Delta_1 = \pm 2$ mm (rysunek).
- dla odległości pomiędzy osiami dwóch dowolnych otworów montażowych, znajdujących się w jednym rzędzie, mierzonej prostopadle do projektowanej osi rzędu $\Delta_2 = \pm 2$ mm (rysunek).



----- osie otworów projektowane
 - - - - - osie otworów rzeczywiste
 a, b, c, d odległości projektowane

2.2.5. Odchyłki wymiarów i rozmieszczenia łączników stalowych w prefabrykacie nie powinny przekraczać wartości podanych w tabl. 2.

Tablica 2

Ip.	Wymiar nominalny, mm		Dopuszczalne odchyłki, mm
	od	do	
1	0	100	$\pm 1,5$
2	101	300	$\pm 2,0$
3	301	900	$\pm 3,0$
4	901	3000	$\pm 4,0$

2.2.6. Zwody uziemiające. Wypusty zwodów uziemiających powinny być zespawane z prętem uziemiającym zgodnie z dokumentacją i zapewniać metaliczny styk.

Powierzchnie wypustów wystające na zewnątrz prefabrykatu powinny być ocynkowane i nie pokryte betonem.

2.3. Wytrzymałość mechaniczna

2.3.1. Wytrzymałość prefabrykatu powinna odpowiadać wytrzymałości przewidzianej w projekcie.

2.3.2. Rzeczywiste współczynniki pewności oraz wielkości ugięć powinny odpowiadać wymaganiom:

- FN-62/B-03321 dla prefabrykatów z betonu sprężonego,

- FN-62/B-03265 dla prefabrykatów żelbetowych.

Wartości tych współczynników ustala się na podstawie wyników badań przeprowadzonych wg 3.3.5 i 3.3.6, przy czym zgodność współczynników uważa się za dostateczną, jeżeli różnice między współczynnikami rzeczywistymi a określonymi w normach nie przekraczają 5%.

2.3.3. Dopuszczalna szerokość rys w prefabrykacie żelbetowych. Szerokość rys w prefabrykacie żelbetowych poddanych działaniu normalnych obciążeń dopuszczalnych wg 3.3.5 nie powinna przekraczać 0,25 mm. Po odciążeniu rysy powinny się zamknąć.

Przez obciążenie dopuszczalne rozumie się obciążenie obliczeniowe bez uwzględnienia współczynnika pewności.

2.4. Dopuszczalne odchyłki rozmieszczenia zbrojenia w prefabrykacie wynoszą:

- dla otulenia zbrojenia $-2,0$ ± 4 mm,
- dla rozstawu strzemion i prętów rozdzielczych $\frac{1}{10}$ rozstawu,
- dla rozstawu prętów głównych ± 5 mm.

2.5. Wielkość siły sprężającej w prefabrykacie z betonu sprężonego powinna odpowiadać wymaganiom projektu.

2.6. Nasiakliwość ciężarowa betonu w elementach konstrukcji wsporczych nie powinna przekraczać 5% wg 3.3.10.

3. BADANIA TECHNICZNE

3.1. Rodzaje badań

3.1.1. Badania niepełne obejmują:

- a) sprawdzanie wyglądu zewnętrznego,
- b) sprawdzanie wymiarów,
- c) sprawdzanie zwodów uziemiających,
- d) sprawdzanie wielkości siły sprężającej dla prefabrykatów wykonanych z betonu sprężonego,
- e) sprawdzanie prefabrykatu na obciążenie dopuszczalne.

3.1.2. Badania pełne obejmują:

- a) badania wg 3.1.1,
- b) badanie sprężystości przy zginaniu,
- c) badanie wytrzymałościowe aż do zniszczenia,
- d) sprawdzanie zbrojenia i otuliny,
- e) badanie nasiakliwości.

3.2. Przygotowanie do badań

3.2.1. Wybór rodzaju badań

3.2.1.1. Badania niepełne należy przeprowadzać przy każdym odbiorze partii prefabrykatów. Z partii ponad 1000 sztuk wg tabl. 3 należy jedną sztukę z pobranej próbki poddać obciążeniom aż do zniszczenia wg 3.3.6 lub 3.3.7. Z badania wg 3.1.1 e) od-

biorca może zrezygnować, jeżeli badanie to jest przeprowadzane okresowo przez zakład produkcyjny i wyniki nie budzą zastrzeżeń.

3.2.1.2. Badania pełne należy przeprowadzać:

- przy uruchamianiu przez zakład nowej produkcji,
- przy zmianie technologii wytwarzania,
- na żądanie odbiorcy w ustalonym przez niego zakresie.

Badania pełne powinny być przeprowadzone przez upoważnioną instytucję.

3.2.2. Miejsce przeprowadzania badań. Badania prowadzi się w wytwórni lub w innym uzgodnionym miejscu odbioru.

3.2.3. Skład i wielkość partii. W skład partii powinny wchodzić elementy jednego typu. Wielkość partii do badań nie powinna przekraczać:

- 1000 sztuk żerdzi, szcudeł i poprzeczników,
- 2500 sztuk pozostałych elementów konstrukcji wsporczych.

W przypadku odbioru większej liczby elementów jednego typu należy je podzielić na partie nie przekraczające liczb podanych w a) i b).

3.2.4. Pobieranie próbek. Z partii przedstawionej do badań należy pobrać w sposób losowy próbkę elementów w liczbie podanej w tabl. 3.

Tablica 3

Liczność partii sztuk	Liczność próbki, sztuk			
	badania niepełne wg		badania pełne wg	
	3.1.1 a) ± d)	3.1.1 e)	3.1.2 a)	3.1.2 b) ± d)
do 65	3	2	3	2
66 ÷ 160	10		10	
161 ÷ 400	15	3	15	3
401 ÷ 1000	25		25	
1001 ÷ 2500	40		40	

¹⁾ w tym jedna sztuka do zniszczenia wg 3.3.6 lub 3.3.7.

3.3. Opis badań

3.3.1. Sprawdzanie wyglądu zewnętrznego przeprowadza się nieuzbrojonym okiem dla stwierdzenia niejednorodności betonu, obecności rys i pęknięć, raków, wybrzuszeń i wklęsłości oraz drożności otworów montażowych.

3.3.2. Sprawdzanie wymiarów prefabrykatów, otworów oraz łączników stalowych i ich rozmieszczenia należy przeprowadzić zgodnie z PN-62/B-02356 i w miejscach określonych w tej normie. Ponadto w elementach o złożonym przekroju należy sprawdzić wymiary we wszystkich miejscach charakterystycznych.

Narzędziami do pomiarów elementów mogą być stalowe przyziarniki milimetrowe, suwmiarki względnie sprawdziany wg PN-62/B-02356. Sprawdzanie wygięcia osi podłużnej elementu należy przeprowadzić

za pomocą napiętej żyłki nylonowej lub miękkiego i cienkiego drutu oraz przyziarnika milimetrowego, dokonując pomiaru w miejscu największego odchylenia osi.

3.3.3. Sprawdzanie zwodów uziemiających należy wykonywać przez oględziny zewnętrzne wypustów i pomiar przewodności elektrycznej. Przewodność można sprawdzić za pomocą baterii 4,5 V i żarówki. Po zamknięciu obwodu elektrycznego żarówka powinna świecić zwykłą jasnością.

3.3.4. Sprawdzanie wielkości siły sprężającej przeprowadza się dla elementów z betonu sprężonego na podstawie dziennika sprężenia, który obowiązuje jest prowadzić wytwórca prefabrykatów.

3.3.5. Sprawdzanie prefabrykatu na obciążenie dopuszczalne (obliczeniowe). Badane prefabrykaty poddaje się działaniu obciążeń dopuszczalnych (obliczeniowych), których schemat i wielkość są określone w normach przedmiotowych, warunkach technicznych odbioru lub obliczeniach statycznych projektu. Czas trwania obciążenia próbnego powinien wynosić co najmniej 10 min.

Po upływie tego czasu należy dokonać oględzin i pomiaru ewentualnych rys lub innych uszkodzeń betonu, a dla elementów zginanych ponadto wielkości ugięcia.

Do pomiaru rys można użyć mikroskopu (lupy) z wbudowaną podziałką o dokładności do najmniej 0,05 mm.

3.3.6. Badanie sprężystości należy przeprowadzać zgodnie z PN-62/B-03265 dla elementów żelbetowych, PN-62/B-03321 dla elementów z betonu sprężonego. Tego rodzaju badania dotyczą prefabrykatów pracujących na zginanie.

Schemat obciążeń i wielkości sił powinien odpowiadać założeniom obliczeniowym projektu względnie normom przedmiotowym lub warunkom technicznym.

Za obciążenie rysujące uważa się obciążenie wywołujące powstanie pierwszej rysy.

3.3.7. Badanie niszczące na zginanie należy przeprowadzić zgodnie z:

- PN-62/B-03265 dla elementów żelbetowych,
- PN-62/B-03321 dla elementów z betonu sprężonego.

Schemat obciążeń i wielkości należy przyjmować jak w 3.3.6.

3.3.8. Badanie niszczące pod działaniem sił osiowych należy przeprowadzać dla prefabrykatów pracujących na ściskanie względnie rozciąganie, jak fundamenty liniowe, odciażki itp. oraz żerdzie i szcudła. Badania te mogą być połączone z równoczesnym obciążeniem zginającym, w zależności od przeznaczenia prefabrykatów.

Schemat obciążeń i wielkości sił jak w 3.3.6.

Obciążenia należy prowadzić aż do zniszczenia, notując moment powstania rys i pęknięć.

3.3.9. Sprawdzenie rodzaju, rozstawu i otuliny zbrojenia przeprowadza się na prefabrykatach poddanych badaniom niszczącym. W przekroju wybranym losowo należy obnażyć zbrojenie i zmierzyć przy użyciu suwmiarki i przymiaru milimetrowego średnicę zbrojenia nośnego, montażowego i strzemion oraz ich wzajemny rozstaw.

W przypadkach wątpliwości co do usytuowania zbrojenia w innych przekrojach prefabrykatu, należy obnażyć w tych miejscach zbrojenie przez odkucie betonu i przeprowadzić pomiary.

Sprawdzenie otuliny zbrojenia należy wykonać przez odkucie zewnętrznej warstwy betonu aż do obnażenia zbrojenia.

Czynność tę przeprowadza się w 3 przekrojach na długości prefabrykatu, tj. w pobliżu obu końców i w środku długości.

3.3.10. Badanie nasiakliwości należy przeprowadzić wg PN-63/B-06250 na próbkach z odłamków betonu prefabrykatu badanego na zniszczenie.

Wymiary odłamków przeznaczonych do badania powinny być zbliżone kształtem i masą do próbek przewidzianych w normie.

3.4. Ocena wyników badań

3.4.1. Ocena wyników badania niepełnego. Partię elementów konstrukcji wsporczych należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeżeli liczba badanych sztuk niezgodnych z wymaganiami normy nie przekracza liczby określonej w tabl. 4.

Jeżeli w zbadanej próbce liczba wadliwie wykonanych sztuk jest większa od określonej w tabl. 4 chociażby dla jednego badania, partię elementów należy uznać za niezgodną z normą.

Jeżeli przy sprawdzaniu sił sprężających wg 3.1.1 d) wielkości siły sprężającej podane w dzienniku sprężania będą niższe od projektowanych lub gdy zapisy budzą zastrzeżenia co do ich wiarygodności, należy przeprowadzić dodatkowe badania wg 3.1.2 b) i c), a ocenę wg 3.4.2.

Tablica 4

Badania wg 3.1.1 a)÷c)		Badania wg 3.1.1 e)	
liczność próbek sztuk	liczba sztuk wadliwie wykonanych	liczność próbek sztuk	liczba sztuk wadliwie wykonanych
3	0	2	0
10	1		
15	2		
25	3	3	
40	5	5	

3.4.2. Ocena wyników badania pełnego. Partię elementów należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeżeli w wyniku badań przeprowadzonych w zakresie 3.1.2 a) liczba elementów wadliwych nie będzie większa od liczby określonej w tabl. 4, natomiast wszystkie wyniki pozostałych badań wg 3.1.2 b) ÷ e) będą zgodne z odpowiednimi wymaganiami rozdz. 2.

3.4.3. Protokół z badań powinien zawierać:

- datę przeprowadzenia badania,
- rodzaj badania,
- typ prefabrykatów i datę ich produkcji,
- liczność partii i licznosc pobranej próbki,
- wytrzymałość betonu prefabrykatów wchodzących w skład próbki na podstawie badań laboratoryjnych zakładu,
- dokładny opis przeprowadzonych badań łącznie ze schematem obciążeń,
- zestawienie wyników badań wykonanych przez wytwórcę,
- ocenę partii,
- podpisy osób biorących udział w przeprowadzonych badaniach.

K O N I E C