

URZĄDZENIA DŹWIGOWE I TRANSPORTU WEWNĘTRZNEGO	N O R M A B R A N Ź O W A	
	Żurawie wieloszynowe wiezowe	
	Tory jezdne	
	Wymagania i badania	
		BN-90
		2150-05
		Zamiast <sup>1)</sup>
		Grupa katalogowa 0486

## 1 WSTĘP

**1 1 Przedmiot normy** Przedmiotem normy są wymagania i badania dotyczące torów jezdnych żurawi wieloszynowych, wiezowych, oznaczonych symbolem 0851-375 wg SWW, o momentach siły udźwigu od 450 do 2000 kN m, przeznaczonych do pracy w budownictwie

**1 2 Zakres stosowania przedmiotu normy** Norma dotyczy torów jezdnych dwupasmowych, ułożonych na podłożach gruntowych, przeznaczonych do wielokrotnego użycia

### 1 3 Okreslenia

**1 3 1 tor żurawia** — zespół elementów nosnych, służący do ustawiania i przemieszczania po nim żurawia, składający się z nawierzchni, podłoża i urządzeń zabezpieczających

Tor żurawia może być prosty lub krzywoliniowy lub stanowić ich kombinację

Tor może być ułożony na podłożu gruntowym lub podłożu specjalnym

**1 3 2 nawierzchnia toru** — układ złożony z szyn, elementów podporowych (podkładów) oraz części służących do ich połączenia i wzajemnego ustalenia

**1 3 3 podłoże toru** — podtorze oraz podsypka

**1 3 4 podtorze** — wyrównany i odpowiednio ukształtowany pas gruntu o wymaganej nosności

**1 3 5 podtorze specjalne** — konstrukcja wsporcza, np. strop budowli utwardzona nawierzchnia drogowa płyty drogowe specjalne konstrukcje stalowe w formie blachownic

**1 3 6 tor prosty** — tor, którego os jest linią prostą

**1 3 7 tor krzywoliniowy** — tor, którego jakkolwiek odcinek nie jest torcem prostym

**1 3 8 pasmo toru** — pojedyncza szyna z elementami łącznymi i podporowymi ułożona na podłożu

**1 3 9 zestaw torowy** — prosty lub krzywoliniowy odcinek szyny przymocowany do podkładu, który może być przewożony na teren budowy w stanie zmontowanym

**1 3 10 Pozostałe okreslenia** — wg PN-85/M-45003 i PN-85/M-45004

## 2 WYMAGANIA

**2 1 Usytuowanie toru jezdne** powinno być zgodne z projektem zagospodarowania placu budowy oraz dokumentacją toru

**2 2 Dokumentacja toru** powinna być opracowana na podstawie danych dotyczących wytrzymałości gruntu (analizę geologiczną) oraz dane dotyczące maksymalnych nacisków od koł żurawia i ich rozmieszczenia

**2 3 Minimalna długość toru** powinna być co najmniej równa określonej przez producenta żurawia w dokumentacji technicznej długości, niezbędnej do montażu i demontażu żurawia

**2 4 Szyny** Do konstrukcji toru należy stosować znormalizowane szyny normalnotorowe typ średni 149/49 cecha S49, o oznaczeniu S49 N1 KI PN-84/H-93421

Dopuszcza się stosowanie innych typów szyn po uzyskaniu pisemnej zgody producenta żurawia i Urzędu Dozoru Technicznego

**2 5 Konce odcinków szyn** przeznaczonych do wzajemnego połączenia powinny być cięte piłą

**2 6 Stopień zużycia szyn** stosowanych na tory jezdne nie powinien przekraczać

— wysokość główki szyny — 6 mm,

— szerokość główki szyny — po 3 mm na stronę

Na powierzchni główki szyny nie powinno być złuszczeń, zadziorów, ani miejscowych ubytków

**2 7 Łączenie szyn** powinno następować na odcinkach prostych

Dopuszcza się łączenie szyn na łukach pod warunkiem stosowania wyprofilowanych łubków

**2 8 Elementy łączące** tj. łubki, nakładki, łączniki, sruby, podkładki, nakrętki itd. należy stosować wyłącznie typu przeznaczonego dla łączenia szyn użytych do budowy toru

Wykaz elementów łączących powinien znajdować się w dokumentacji techniczno-ruchowej żurawia

<sup>1)</sup> BN 75/2150 03 p 2 24 4 BN-77/2150-04 rozdz 2

Zgłoszona przez Biuro Projektowo-Konstrukcyjne Mechanizacji Budownictwa — ZREMB  
Ustanowiona przez Dyrektora Biura Projektowo-Konstrukcyjnego Mechanizacji Budownictwa — ZREMB dnia 12 czerwca 1990 r  
jako norma obowiązująca od dnia 1 października 1990 r  
(Dz Norm i Miar nr 9/1990 poz 21)



**2 9 Montaż toru** powinien być zgodny z dokumentacją. Połączenia gwintowe powinny być zabezpieczone przed samoczynnym odkręceniem.

Łby srub, podkłady i nakrętki powinny przylegać na całym obwodzie do powierzchni łączonych.

**2 10 Luz na styku dwóch odcinków szyn** nie powinien być większy niż  $\frac{D}{100}$  gdzie  $D$  — średnica powierzchni

bieżnej koła żurawia.

**2 11 Przesunięcie wzajemne główek** dwóch odcinków szyn w płaszczyźnie poziomej oraz w płaszczyźnie pionowej nie może przekraczać 2 mm i powinno być zeszlifowane z zachowaniem nachylenia 2%

**2 12 Minimalny promień krzywizny toru** określa producent w dokumentacji technicznej dla danego typu żurawia.

**2 13 Ugięcie szyny** pod naciskiem najbardziej obciążonego koła żurawia nie może przekroczyć 20 mm jeżeli producent nie ustali mniejszego.

**2 14 Oba pasma toru jezdnych** powinny być wzajemnie ustalone za pomocą łączników stalowych wykonanych co najmniej z ceownika [100 rozmieszczonych wzdłuż całego toru, w odległości co 5 podkładów.

**2 15 Dokładność ułożenia szyn w dwóch pasmach toru**

**2 15 1 Rozstaw toru** Dopuszczalna odchyłka rozstawu toru — wg tabl. 1, jeżeli producent żurawia nie ustali mniejszej.

**2 15 2 Pochylenie poprzeczne toru** Dopuszczalna różnica wysokości główek szyn w dwóch pasmach toru, mierzona w płaszczyźnie prostopadłej do osi toru — wg tabl. 1, jeżeli producent żurawia nie ustali mniejszej.

Tablica 1

Rozstaw toru $m$	Tolerancja rozstawu mm	Dopuszczalne pochylenie poprzeczne ‰ mm
od 3 do 4	$\pm 4$	25
powyżej 4 do 5	$\pm 5$	30
powyżej 5 do 6	$\pm 6$	35
powyżej 6 do 7	$\pm 7$	40

**2 15 3 Pochylenie wzdłużne toru** nie może przekraczać 0,25% (25 mm na długości 10 m) jeżeli producent żurawia nie ustali mniejszego.

**2 15 4 Tolerancja prostoliniowości osi szyn** w płaszczyźnie poziomej dwóch pasm toru (falowanie) nie może przekraczać 5 mm na odcinku nie mniejszym niż 5 m, przy zachowaniu tolerancji rozstawu, jeżeli producent żurawia nie ustali mniej.

## 2 16 Elementy podporowe (podkłady)

**2 16 1 Typy podkładów** stosowanych do budowy torów jezdnych powinny być dobierane następująco

— dla żurawii o momencie siły udźwigu do 1000 kN m — podkłady żelbetowe P80,

— dla żurawii o momencie siły udźwigu powyżej 1000 kN m — podkłady żelbetowe kolejowe PK-120.

Dopuszcza się stosowanie innych podkładów pod warunkiem uzyskania pisemnej zgody producenta żurawia.

Typ podkładów zalecanych przez producenta żurawia oraz ich rozstaw powinien być podany w dokumentacji techniczno-ruchowej żurawia.

**2 16 2 Miejsce łączenia szyn** W miejscu łączenia szyn należy stosować dwa podkłady obok siebie.

Dopuszcza się inne rozwiązanie pod warunkiem uzyskania pisemnej zgody producenta żurawia.

## 2 17 Podsypka

**2 17 1 Materiał** Na podsypkę należy stosować

— tłuczeń,

— żużel wielkopiecowy,

— żwir,

— pospółkę.

Na podsypkę nie należy stosować piasku.

**2 17 2 Grubość warstwy podsypki** uzależniona jest od nosności gruntu podtorza i powinna być określona w dokumentacji toru.

Niezależnie od wyników obliczeń statycznych, grubość warstwy podsypki powinna wynosić min 25 cm, licząc od spodu podkładów do powierzchni podtorza.

Dla gruntów bardzo twardych, wymagających jedynie wyrownania podtorza, dopuszcza się mniejszą grubość warstwy podsypki, jednak nie mniej niż 10 cm.

**2 17 3 Pas podsypki** Podsypkę można stosować na całej szerokości toru lub w dwóch pasmach pod każdą szynę oddzielnie.

## 2 18 Podtorze gruntowe

**2 18 1 Wytrzymałość gruntu podtorza** należy ustalać wg PN-81/B-03020. Nie może być ona mniejsza niż 1,41 MPa.

Podtorza powinny stanowić grunty jednolite, nie podmokłe bez podkopów i kanałów.

**2 18 2 Teren podmokły**, na którym ma być ułożony tor należy odwodnić.

**2 18 3 Grunty o mniejszej wytrzymałości** lub grunty luźne świeżo nasypane należy wzmocnić przez zagęszczenie i ubicie lub naniesienie ziemi o większej wytrzymałości i ubicie.

**2 18 4 Grunt o różnej wytrzymałości** np częściowo rodzimy a częściowo nasypowy należy tak zagęścić, aby maksymalna różnica wytrzymałości nie przekraczała 20%.

**2 18 5 Niwelowanie podtorza** należy przeprowadzić z dokładnością  $\pm 10$  cm na długości toru, przy zachowaniu wymaganych spadków.

**2 18 6 Szerokość terenu podlegającego niwelacji** powinna być większa od rozstawu toru o 3 m (po 1,5 m na stronę).

**2 18 7 Spadki terenu** Dla zapewnienia odprowadzenia wód opadowych i zaskornych należy wykonać następujące spadki terenu podtorza

— w kierunku poprzecznym od 1,5 do 2%,

— w kierunku wzdłużnym od 0,5 do 0,7%,

oraz rowy odwadniające i ciągi drenowe usytuowane wzdłuż toru.

Dla torów układanych przy scianie budynku, spadek poprzeczny należy wykonać jednostronnie, od sciany.

Dla torów układanych w terenie otwartym, spadek poprzeczny należy wykonać dwustronnie, w formie daszku.



## 2 19 Urządzenia zabezpieczające

**2 19 1 Odboje stałe i odboje przesuwne**, jeżeli są przewidziane przez producenta żurawia, należy ustawić po obu stronach każdego pasma szyn, w osi zderzaków żurawia

— odboje stałe w odległości około 1,5 m od końca szyn,

— odboje przesuwne w odległości 1,2 – 1,5 m przed odbojami stałymi

Odbojów nie należy ustawiać w odległości mniejszej niż 1,5 m od złącza szyn

Konstrukcja i sposób mocowania odbojów powinny znajdować się w dokumentacji techniczno-ruchowej żurawia

Odboje powinny spełniać wymagania PN-81/M-45013 oraz obowiązujących przepisów dozoru technicznego

**2 19 2 Krzywki** wyłączające mechanizm jazdy żurawia powinny być ustawione równoległe do pasma toru oraz tak, aby trafiała na nie dźwignia łącznika kranowego mechanizmu jazdy, umocowanego do podwozia żurawia

Krzywki powinny być tak usytuowane względem odbojów, aby po wyłączeniu mechanizmu jazdy żuraw zatrzymał się w odległości nie mniejszej niż 1 m od tych odbojów

Długość krzywek powinna być co najmniej półtora raza większa od najdłuższej drogi hamowania żurawia i nie powinna umożliwiać zejścia z krzywki dźwigni

wyłącznika kranowego i ponownego włączenia mechanizmu jazdy żurawia po zetknięciu zderzaków z odbojami i pełnym ugięciu ich elementów podatnych

Konstrukcję, umiejscowienie i sposób mocowania krzywek mechanizmu jazdy powinna zawierać dokumentacja techniczno-ruchowa żurawia

**2 19 3 Zabezpieczenie odgromowe** należy uzyskać przez uziemienie toru

a) Uziemienie powinny stanowić sondy stalowe, ocynkowane o długości co najmniej 2 m, wbite wzdłuż toru nie rzadziej niż co 20 m

b) Wszystkie odcinki szyn należy połączyć między sobą z sondami za pomocą przyspawanej stalowej taśmy plecionej z drutu lub prętów stalowych o średnicy nie mniejszej niż 8 mm, tak ukształtowanych, aby nie ograniczały ruchów dylatacyjnych

c) Rezystancja uziemienia toru nie może przekraczać 5  $\Omega$

**2 19 4 Zabezpieczenie przeciwporażeniowe** należy wykonać zgodnie z Przepisami Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych Schemat instalacji powinna zawierać dokumentacja techniczna żurawia

## 3 BADANIA

**3 1 Rodzaje badań** Tory jezdne należy poddać badaniom wg tabl 2

Tablica 2

Lp	Rodzaje badań	Wymagania wg	Opis badań wg	Częstotliwość badań
1	2	3	4	5
1	Sprawdzenie protokołów atestów i zaświadczeń	2 2 2 18 2 19 3	3 4 1	jednorazowo po montażu toru
2	Sprawdzenie wykonania	2 1 2 3 2 5 2 7 2 12 2 14 2 17 1 2 17 3 2 6	3 4 2	jednorazowo po montażu toru " " co 200 h pracy
3	Sprawdzenie montażu	2 4 2 16 2 9 2 10 2 11 2 17 2 2 19 1	3 4 3	jednorazowo po montażu toru co 200 h pracy
4	Sprawdzenie dokładności ułożenia	2 15	3 4 4	co 200 h pracy
5	Sprawdzenie ugięcia szyn	2 13	3 4 5	co 200 h pracy
6	Sprawdzenie przygotowania podtorza	2 18	3 4 6	jednorazowo po montażu toru
7	Sprawdzenie odbojów	2 19 1	3 4 7	jednorazowo po montażu toru oraz po każdym przesunięciu odboju przesuwanego



cd tabl 2

Lp	Rodzaje badan	Wymagania wg	Opis badan wg	Częstotliwosc badan
1	2	3	4	5
8	Sprawdzenie krzywek	2 19 2	3 4 8	jednorazowo po montazu toru
9	Sprawdzenie instalacji uziemiającej	2 19 3 a) b)	3 4 9	jednorazowo po montazu toru
		2 19 3 c)		co 200 h pracy oraz po kazdym przedłużeniu toru i po wyładowaniach atmosferycznych
10	Sprawdzenie zabezpieczenia przeciwporażeniowego	2 19 4	3 4 10	co 200 h pracy

**3 2 Zakres badan** Badaniom odbiorczym poddawane są wszystkie tory jezdne zurawi, po całkowitym zmontowaniu na placu budowy i ustawieniu zuraia oraz okresowo wg tabl 2

Ponadto badaniom przewidzianym przy normalnej eksploatacji co 200 h pracy, należy dodatkowo poddać wszystkie tory jezdne zuraia, kazdorazowo po

— intensywnych opadach atmosferycznych (deszcz lub grad) oraz po szybkich roztopach wiosennych lub jesiennych,

— przerwie w eksploatacji trwającej powyżej czterech tygodni,

— wykonaniu zabiegów konserwacyjnych

**3 3 Organizacja i przygotowanie badan** Do obowiązków wykonawcy toru jezdne należy

— przygotowanie toru jezdne do badan,

— przygotowanie niezbędnych przyrządów pomiarowych

— przygotowanie planu zagospodarowania placu budowy, dokumentacji technicznej, dziennika budowy toru oraz związanych norm, przepisow, atestow i zaświadczen,

— zapewnienia wykwalifikowanej obsługi,

— zapewnienie sprawnie działającego zuraia wraz z obciążeniem i operatorem

Bezpośrednio przed rozpoczęciem badan należy przejechać nieobciążonym zuraiem co najmniej pięciokrotnie wzdłuż całej długości toru jezdne

### 3 4 Opis badan

**3 4 1 Sprawdzenie protokołów, atestow i zaświadczen** polega na porównaniu ich zapisu z wymaganiami dokumentacji technicznej toru oraz wymaganiami niniejszej normy

**3 4 2 Sprawdzenie wykonania** polega na

a) wzrokowym sprawdzeniu, na zgodność z dokumentacją, stanu technicznego szyn i elementow złącznych oraz prawidłowości usytuowania i kompletności toru, a w szczególności

— rodzaju podsypki,

— rodzaju podkładow,

b) sprawdzeniu suwmiarką stopnia zużycia szyn — z dokładnością do 1 mm co najmniej w dwóch punktach kazdego odcinka szyny

**3 4 3 Sprawdzenie montazu** polega na sprawdzeniu na zgodność z dokumentacją techniczną

a) prawidłowości użytych szyn, elementow połączenia odcinkow szyn między sobą szyn do podkładow, łącznikow szyn, odbojow i krzywek — wzrokowo,

b) przylegania łbow srub, podkładek i nakrętek — za pomocą szczelinomierza wg dokumentacji toru,

c) prawidłowości dokręcenia srub i nakrętek (np za pomocą klucza dynamometrycznego),

d) rozstawu podkładow, umiejscowienia krzywek i odbojow — za pomocą przymiaru liniowego z dokładnością do 10 mm

e) luzow na stykach szyn, przesunięcia głowek szyn — za pomocą suwmiarki z dokładnością do 0,1 mm,

f) grubości warstwy podsypki — przymiarem liniowym z dokładnością do 10 mm,

g) połączen uziemiających — układ połączen i stan spoin — wzrokowo, grubosc pręta łączącego (jeśli jest stosowany) — suwmiarką z dokładnością do 1 mm

**3 4 4 Sprawdzenie dokładności ułożenia toru** polega na sprawdzeniu na zgodność z dokumentacją techniczną

a) rozstawu toru prostego za pomocą specjalnego szablonu lub przymiarem liniowym z dokładnością do 1 mm, pomiar należy wykonywać nie rzadziej niż co 3 m na całej długości toru prostego,

b) rozstawu toru na łukach, sprawdzenia należy wykonywać przez wyznaczenie punktow zaczepienia promieni zewnętrznego i wewnętrznego oraz pomiaru tych promieni przymiarem liniowym z dokładnością do 1 mm, pomiar należy wykonywać mniej więcej co 1 m, mierzony na cięciwie łuku

c) pochylenia wzdłużnego, mierzonego za pomocą niwelatora, z dokładnością do 0,1%, pomiar należy wykonywać co 5 m na całej długości toru,

d) pochylenia poprzecznego, mierzonego różnicą wysokości głowek szyn w dwóch pasmach toru, w płaszczyźnie prostopadłej do osi toru, za pomocą niwelatora lub poziomicy i przymiaru liniowego, z dokładnością do 1 mm, pomiar należy wykonywać co 3 m na całej długości toru,

e) prostoliniowości osi szyn za pomocą strun zamocowanych w dwóch punktach położonych na osi symetrii szyny, odległych od siebie o 5 m i przymiaru liniowego,



z dokładnością do 1 mm, pomiar należy wykonywać co 5 m dla dwóch pasów toru prostego, zachowując tolerancję rozstawu

**3 4 5 Sprawdzenie ugięcia szyn** należy wykonać następująco

Najeżdżać kołem nieobciążonego żurawia na punkt pomiarowy i ustawić wysięgnik nad punktem pomiarowym. Wbić w podłoże na głębokość nie mniejszą niż 40 cm pręt stalowy lub kołek drewniany i oznaczyć na nim, np. za pomocą niwelatora, poziom główki szyny. Obciążyć żuraw maksymalnym momentem udźwigu dla danej wersji montażowej żurawia i ponownie oznaczyć poziom główki szyny.

Różnica poziomów główki szyny jest jej ugięciem.

Ugięcie należy mierzyć na odcinkach prostych toru co 20 m, lecz nie mniej niż 2 pomiary na długości czynnej pasma toru.

**3 4 6 Sprawdzenie przygotowania podtorza** obejmuje

a) Sprawdzenie wytrzymałości podtorza, które należy wykonać w ramach analizy geologicznej metodami wg PN-81/B-03020. Wyniki badań wytrzymałościowych zawierające także zalecenia odnośnie ewentualnej konieczności odwadniania (wykonania rowów odwadniających i ciągów drenowych), zagęszczenia, nawiezienia obcego gruntu i zagęszczenia oraz protokolarne przyjęcie wykonania tych prac, powinny stanowić integralną część dokumentacji toru.

b) Sprawdzenie spadków terenu na wymaganej szerokości wykonuje się niwelatorem oraz przymiarem liniowym na etapie przygotowania podtorza.

Wykonanie tych prac powinno być potwierdzone protokołem, stanowiącym integralną część dokumentacji toru.

**3 4 7 Sprawdzenie odbojów przesuwnych** należy przeprowadzić następująco

Najeżdżać żurawiem na odboj przesuwny, ruszając z odległości 1 m, z prędkością odpowiadającą pierwszemu stopniowi rozruchowemu. Przesunięcie odboju powinno mieścić się w granicach określonych dokumentacją techniczną żurawia. Po przeprowadzeniu próby, odboju nie należy przesuwać.

**3 4 8 Sprawdzenie krzywek** należy przeprowadzić przez wjechanie obciążonym żurawiem w obszar działania łączników kranowych mechanizmem jazdy i po zatrzymaniu się żurawia — pomiar przymiarem liniowym wymaganych odległości z dokładnością do 10 mm.

Próbę należy przeprowadzić co najmniej dwukrotnie na obu końcach toru jezdnygo.

**3 4 9 Sprawdzenie instalacji uziemiającej** polega na

a) sprawdzeniu protokołu potwierdzającego wbicie sond spełniających wymagania normy,

b) pomiarze rozstawu sond — przymiarem liniowym z dokładnością do 0,5 m,

c) pomiarze rezystancji uziemienia przy użyciu omomierza z dokładnością do 0,5  $\Omega$ .

**3 4 10 Sprawdzenie zabezpieczenia przeciwporażeniowego** należy przeprowadzić zgodnie z wytycznymi zawartymi w dokumentacji technicznej żurawia.

**3 5 Ocena wyników badań** Tor jezdny należy uznać za zgodny z wymaganiami normy, jeśli przeszedł wszystkie badania wymienione w 3.1 z wynikiem pozytywnym.

W przypadku stwierdzenia niezgodności wyników jakiegokolwiek badania z wymaganiami normy, należy dalsze badania wstrzymać i usterki usunąć.

Po usunięciu usterek tor jezdny należy przedstawić do dalszych badań.

Badaniom powtornym należy poddać te, których wynik był ujemny, oraz badania, które na skutek usunięcia wad mogą mieć wyniki odmienne niż poprzednio.

**3 6 Zaswiadczenie o wynikach badań** Dla toru jezdnygo spełniającego wymagania niniejszej normy należy sporządzić formalny protokół odbioru. Protokół powinien zawierać co najmniej

— nazwę i adres inwestora budowy,

— nazwę i numer fabryczny żurawia, dla którego wykonano tor jezdny,

— datę przeprowadzenia badania

— zakres i wyniki przeprowadzonych badań,

— stwierdzenie zgodności wyników badań z wymaganiami niniejszej normy.

Do protokołu odbioru nowego toru oraz do protokołu odbioru po zmianach konstrukcyjnych toru należy załączyć szkic sytuacyjny zawierający

— długość czynną toru,

— usytuowanie odbojów i krzywek,

— usytuowanie względem otoczenia.

Protokół powinien być podpisany przez

— przedstawiciela wykonawcy toru,

— przedstawiciela użytkownika.

K O N I E C

#### INFORMACJE DODATKOWE

**1 Instytucja opracowująca normę** — Biuro Projektowo Konstrukcyjne Mechanizacji Budownictwa ZREMB Warszawa

**2 Istotne zmiany w stosunku do BN-75/2150-03 p. 2.24.4**

a) znacznie rozszerzono zakres wymagań i badań

b) uwzględniono wymagania ISO/DIS 9273

c) wyodrębniono wymagania dotyczące pochylenia poprzecznego i wzdłużnego

d) zmniejszono dopuszczalne pochylenia wzdłużne

**3 Istotne zmiany w stosunku do BN-77/2150-04 rozdz. 2**

a) dokonano korekty określenia toru

b) usunięto określenia ogólnie znane oraz nie znajdujące zastosowania w konstrukcji torów

c) usunięto określenia wielkości znamionowych

**4 Normy i dokumenty związane**

PN-81/B 03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie



PN-84/H-93421 Szyny normalnotorowe  
PN-85/M-45003 Dzwignice Pojęcia podstawowe Terminologia  
PN-85/M-45004 Dzwignice Parametry podstawowe Terminologia  
PN-81/M-45013 Technika bezpieczeństwa Urządzenia bezpieczeń-  
stwa wciągarek suwnic żurawi i dźwignic liniowych

Przepisy Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych Ministerstwo  
Górnictwa i Energetyki Warszawa 1980

**5 Autor projektu normy** — mgr inż Kazimierz Kalbarczyk —  
Biuro Projektowo-Konstrukcyjne Mechanizacji Budownictwa  
ZREMB Warszawa