

GÓRNICTWO	NORMA BRANŻOWA	BN-78
	Szyby i szybiki górnicze Pomosty wiszące Zasady projektowania	0414-14
		Grupa katalogowa I 02

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są zasady projektowania pomostów wiszących stosowanych w zakładach górniczych do budowy albo remontu szybów lub szybików.

1.2. Określenia — wg BN-77/0414-13.

2. ZASADY PROJEKTOWANIA

2.1. Materiały

2.1.1. Pomosty. Konstrukcje pomostów należy projektować z kształtowników stalowych, stosując na elementy przenoszące obciążenia stali St3S wg PN-72/H-84020 oraz rury ze stali 35 wg PN-75/H-84019. Na elementy nie wymagające odpowiedniej wytrzymałości należy stosować stal St0S wg PN-72/H-84020 i stal R wg BN-75/0631-01.

Stosowanie innych gatunków stali, np. stali węglowej wyższej jakości, dopuszcza się pod warunkiem uzasadnienia technicznego i ekonomicznego. Stal pochodząca z demontażu, rozbiórki lub nieokreślonego pochodzenia może być stosowana pod warunkiem stwierdzenia zgodności jej własności mechanicznych i spawalniczych z wyżej wymienionymi normami.

2.1.2. Elementy zawiesia

a) zaciski linowe — stal 25 lub 30 wg PN-75/H-84019,

b) sercówki — spawane ze stali St3S wg PN-72/H-84020 lub ze staliwa węglowego L40 wg PN-71/H-83152,

c) koła — żeliwo Zl 15, Zl 20, Zl 25 wg PN-76/H-83101 lub spawane ze stali St3S wg PN-72/H-84020; oś koła ze stali 35 wg PN-75/H-84019 lub St5 wg PN-72/H-84020,

d) sworznie, trzony, kabłąki, haki i wrzeciona — stal 35U lub 45U wg PN-75/H-84019,

e) głowice zawiesi, blachy trójkątne, łubki — stal 25 lub 30 wg PN-75/H-84019,

f) kliny rozczepne, płytki i podkładki zabezpieczające — stal St3 wg PN-72/H-84020,

g) liny — wg PN-69/M-80207 i PN-69/M-80208 stosować przy założeniu, że maksymalna wytrzymałość drutów na rozciąganie $R_m \leq 1568$ MPa.

Dopuszcza się stosowanie innych materiałów na poszczególne elementy zawiesi pod warunkiem uzasadnienia technicznego i ekonomicznego.

2.1.3. Elementy złączne

a) śruby — wg PN-74/M-82101, PN-74/M-82105, PN-75/M-82408,

b) wkręty — wg PN-74/M-82207 i PN-74/M-82209,

c) nakrętki — wg PN-75/M-82144,

d) podkładki — wg PN-63/M-82004, PN-67/M-82005, PN-65/M-82008, PN-59/M-82009, PN-59/M-82018, PN-64/M-82035, PN-64/M-82036,

e) zawlecзки — wg PN-76/M-82001.

Własności mechaniczne oraz inne wymagania dotyczące śrub i nakrętek należy ustalać wg PN-70/M-82054.

2.1.4. Elektrody, druty i pręty do spawania stali należy dobierać odpowiednio do stosowanego gatunku stali i metod spawania.

2.1.5. Atestowanie materiałów. Wszystkie elementy pomostów wykonane ze stali 25, 30, 35, 35U, 45U i St5 powinny mieć atest hutniczy.

2.2. Ustalanie obciążeń

2.2.1. Obciążenia stałe

2.2.1.1. Ciężar własny konstrukcji pomostu należy ustalać według wymiarów i gabarytów projektowych, na podstawie norm oraz katalogów wyrobów.

Rozkład ciężaru elementów konstrukcji podestu przyjęty w obliczeniach statycznych powinien

Zgłoszona przez Główne Biuro Studiów i Projektów Górniczych
Ustanowiona przez Ministra Górnictwa dnia 24 marca 1978 r.
jako norma obowiązująca od dnia 1 stycznia 1979 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 10/1978 poz. 51)

być zgodny z rzeczywistym rozmieszczeniem tych elementów.

Dopuszcza się przyjęcie ciężaru własnego podestu równomiernie rozłożonego na rzut poziomy powierzchni podestu.

2.2.1.2. Ciężary urządzeń (mechanicznych, elektrycznych itp.) na pomoście należy ustalać na podstawie norm lub katalogów, a w przypadku urządzeń nietypowych, na podstawie udokumentowanych danych lub rysunków konstrukcyjnych.

2.2.1.3. Naciąg w linach przewodniczych zamocowanych na stałe do konstrukcji pomostu należy przyjmować taki, jak na poziomie zrębu szybu, pomniejszony o ciężar liny.

2.2.2. Obciążenia zmienne

2.2.2.1. Zasady ustalania. Wielkość obciążeń zmiennych należy ustalać na podstawie projektu i założeń technologicznych. Podane w 2.2.2.2÷2.2.2.7 obciążenia są wartościami dla przypadków ogólnych. Dla przypadków szczególnych wartości te mogą ulec zmianie przy każdorazowym uzasadnieniu przyjętych wartości.

2.2.2.2. Obciążenia zmienne pomostu wiszącego — ramy napinającej

- a) ciężar własny sań przewodniczych,
- b) ciężar co najmniej dwóch ludzi po 735 N na każdym z podestów.

2.2.2.3. Obciążenie zmienne pomostu wiszącego do wykonywania obudowy szybowej

a) maksymalny udźwig wszystkich pracujących równocześnie kołowrotów stosowanych dla podwieszenia ładów lub innych urządzeń,

b) użyteczny ciężar chwytaków podwieszonych do zespołów załadowniczych,

c) ciężar zgromadzonych na pomoście materiałów, jak: cegła, betonity, zaprawa, beton, należy przyjmować w zależności od optymalnej pojemności użytecznej jednego kubła (naczynia transportującego), lecz nie mniej niż

4900 N na podeście,

7840 N dla całości pomostu,

d) ciężar kompletu elementów prefabrykowanych, możliwych do przetransportowania w jednym kubie (naczyniu transportującym),

e) ciężar jednego tubingu, jeżeli technologia dopuszcza możliwość posadowienia tubingu na podeście pomostu wiszącego,

f) ciężar wraz z ciężarem zbiorników umieszczonych na pomostach,

g) ciężar obsługi pomostu, przy czym liczbę osób należy przyjmować zgodnie z potrzebami wynikającymi z założeń technologicznych.

2.2.2.4. Obciążenie zmienne pomostu wiszącego do montażu wyposażenia szybu

a) Obciążenie użyteczne od ułożonych materiałów i narzędzi należy przyjmować nie mniejsze niż:

4900 N na podeście,

7840 N dla całości pomostu,

b) Ciężar obsługi należy przyjmować jak w 2.2.2.3 g).

2.2.2.5. Obciążenie zmienne pomostu wiszącego do uszczelnienia górotworu

a) Ciężar środków uszczelniających należy przyjmować zgodnie z objętością zbiorników, zabudowanych na pomoście (podeście), oraz ich ciężarem właściwym.

b) Ciężar obsługi należy przyjmować jak w 2.2.2.3 g).

2.2.2.6. Obciążenie zmienne pomostu wiszącego do przebudowy i remontu szybu. Obciążenie użytkowe należy przyjmować jak w 2.2.2.2÷2.2.2.5. Jeśli warunki pracy odbiegają od określonych w ww. punktach, obciążenia należy ustalać opierając się na założonej technologii przebudowy.

2.2.2.7. Obciążenia zmienne wysuwek wspornikowych wysuniętych poza główne gabaryty pomostu wiszącego należy ustalać przyjmując obciążenie od wykonujących na nich pracę ludzi z narzędziami i podręcznymi materiałami w wysokości 1470 N/m².

2.2.3. Układy obciążeń

a) W obliczeniach pomostów wielofunkcyjnych należy przyjmować największe obciążenia użyteczne przy założeniu najniekorzystniejszego ich rozmieszczenia.

b) W każdym układzie obciążeń należy uwzględnić te obciążenia, które mogą działać równocześnie na pomost lub poszczególne jego elementy. Nie należy uwzględniać obciążeń zmiennych dodatkowych, które w zestawieniu z innymi zmniejszają naprężenia lub poprawiają warunki stateczności.

c) W przypadkach usytuowania na pomoście lub transportowaniu przez pomost innych większych ciężarów niż wymieniono w 2.2.2.2÷2.2.2.7, których obciążenie wywołuje większe naprężenia, należy przy projektowaniu uwzględnić te dodatkowe obciążenia.

2.3. Naprężenia dopuszczalne

2.3.1. Metoda obliczeń. Wszystkie elementy konstrukcyjne i zawieszenia pomostu należy obliczać metodą naprężeń dopuszczalnych wg PN-76/B-03200. Elementy i całość konstrukcji należy wymiarować przyjmując statyczne działanie obciążeń wg 2.2.

2.3.2. Współczynniki bezpieczeństwa. Wszystkie elementy konstrukcyjne pomostu należy projektować ze współczynnikiem bezpieczeństwa $n=6$.

Wszystkie elementy zawieszenia pomostu należy projektować ze współczynnikiem bezpieczeństwa $n=10$.

2.3.3. Naprężenie dopuszczalne stali, staliwa i żeliwa

a) na ściskanie, rozciąganie i zginanie k należy obliczać w MPa wg wzoru

$$k = \frac{R_m}{n} \quad (1)$$

w którym:

R_m — wytrzymałość danego materiału, MPa,

n — wg 2.3.2,

b) na ścinanie k_t należy obliczać w MPa wg wzoru

$$k_t = 0,6k \quad (2)$$

c) na docisk k_d należy obliczyć w MPa wg wzoru

$$k_d = 1,25k \quad (3)$$

2.3.4. Naprężenie dopuszczalne dla spoin k_{sp} należy obliczać w MPa wg wzoru

$$k_{sp} = s \cdot k \quad (4)$$

w którym s — według tablicy.

Rodzaj spoin	Rodzaj naprężeń	Współczynnik s
Czołowe	ściskanie osiowe i zginanie	1,00
	rozciąganie osiowe i zginanie	0,80
	ściananie	0,60
Pachwinowe	ściananie	0,65

Naprężenia dopuszczalne spoin należy zmniejszyć w przypadku:

a) spoin pułapkowych o 20%;

b) spoin pachwinowych łączących elementy nachylone względem siebie pod kątem $\alpha < 90^\circ$ o $(90 - \alpha)\%$, w przypadku kąta mniejszego niż 60° , spoinę można uwzględnić w obliczeniach, jeżeli zastosowana zostanie technologia spawania zapewniająca odpowiednią jakość połączenia;

c) spoin wykonanych podczas montażu o 10%.

Spoin wymienionych w poz. a) i b) wykonanych podczas montażu nie należy stosować.

2.4. Stateczność

2.4.1. Stateczność miejscowa elementów konstrukcyjnych. Ze względu na małe naprężenie, jakie dopuszcza się w konstrukcjach pomostów, sprawdzanie stateczności miejscowej w elementach pełnościennych można pominąć.

Zaleca się umieszczać poprzeczne (do osi podłużnej prętu albo belki) żebra usztywniające na

podporach oraz w miejscach przyłożenia sił skupionych. Żebra usztywniające mogą być wykonane z dwóch gałęzi umieszczonych symetrycznie względem środka lub jednostronne. W miejscach przekazywania sił skupionych należy stosować żebra symetryczne względem środka. Żebra należy projektować zgodnie z PN-76/B-03200 p. 7.3 przy założeniu naprężeń dopuszczalnych zgodnie z p. 2.3.

2.4.2. Stateczność konstrukcji pomostu. Konstrukcja pomostu, sposób i rodzaj zawieszenia, sposób stabilizacji do obudowy lub do konstrukcji zbrojenia szybu powinny być tak zaprojektowane, aby w czasie eksploatacji obrót, wychylenie z pionu albo poziome przesunięcie pomostu były niemożliwe.

Zaleca się stosowanie rygli, podchwytów, rozpór lub innych podobnych urządzeń. Dla fazy przemieszczania konstrukcja i sposób zawieszenia pomostu powinny być tak zaprojektowane, aby wywrócenie, obrót i zaczepienie pomostu o cokolwiek w rurze szypowej były niemożliwe.

2.5. Obliczenia statyczne

2.5.1. Zasady ogólne. Obliczenia statyczne powinny być wykonane zgodnie z PN-69/B-03000 oraz z niniejszą normą.

Przy obliczaniu ustrojów nośnych pomostów dopuszcza się przyjmowanie następujących uproszczeń schematów statycznych pod warunkiem, że obliczone siły wewnętrzne i naprężenia nie będą zaniżone w odniesieniu do rzeczywistych, występujących podczas eksploatacji pomostu:

a) wszystkie dźwigary konstrukcyjne podestów można przyjmować jako belki wolnopodparte,

b) zamocowanie podestów na słupach można przyjmować jako podparcie przegubowe nie przenoszące momentów gnących z podestów na słupy i odwrotnie,

c) wszystkie liny, na których jest zawieszony pomost, można przyjmować, że są obciążone równomiernie.

2.5.2. Obliczenia statyczne pomostów. Elementy i całość konstrukcji pomostu powinny być sprawdzone dla najbardziej niekorzystnego układu obciążeń.

Siły pochodzące od obciążeń działających na ściśle małą część powierzchni podestu należy traktować jako siły skupione (kołowrót ładowarki, pompa cementacyjna, zbiornik z zaprawą lub wodą itp.).

Nieryglowane pomosty wiszące — ramy napięte powinny zapewniać w każdej sytuacji naprężenie lin prowadniczych nie mniejsze niż 7,8 kN na każde 100 m głębokości szybu. W uzasadnionych przypadkach, np. gdy ciężar lub moc

napędu urządzeń napinających jest niewystarczająca, można przyjąć do obliczeń połowę ciężaru liny przewodniczej.

Pomost wiszący — ramę napinającą, spełniający również inne funkcje należy przeliczać:

a) jeżeli jest ryglowany — od minimalnego naprężenia liny przy maksymalnej głębokości szybu, oraz od maksymalnych obciążeń wynikających z dodatkowych funkcji pomostu,

b) jeżeli jest nieryglowany — od maksymalnych obciążeń wynikających z dodatkowych funkcji pomostu.

2.5.3. Obliczenia statyczne zawieszenia pomostu. Wszystkie elementy zawieszenia należy projektować ze współczynnikiem bezpieczeństwa wg 2.3.2, uwzględniając oprócz maksymalnego obciążenia od pomostu wiszącego również ciężar własny zawiesia.

2.5.4. Obliczenia statyczne elementów i konstrukcji związanych. Liny, na których zawieszony jest pomost wiszący, powinny mieć w czasie zabudowy współczynnik bezpieczeństwa $n=7$ w stosunku do maksymalnego obciążenia statycznego pochodzącego od ciężaru (własnego i użytecznego) pomostu i ciężaru liny między dolnym możliwym położeniem pomostu w szybie a poziomem koła na wieży nadszybowej.

2.6. Osłony i poręcz ochronne. Przeloty kubłowe bez klap w pomostach wiszących dla przejazdu kubłów powinny być wyposażone w osłony (kominy przelotowe) do wysokości nie mniejszej niż 1,2 m lub w poręcz ochronne zabudowane na wysokości nie mniejszej niż 1,2 m i krawężniki o wysokości nie mniejszej niż 100 mm.

Przeloty kubłowe w pomostach wiszących wyposażone w klapy, po stronie przelotu niezabezpieczonego klapą, powinny być wyposażone w poręcz ochronne zabudowane na wysokości nie mniejszej niż 1,2 m i krawężniki o wysokości nie mniejszej niż 100 mm.

Pomosty wiszące, w których odległość od obudowy szybu jest większa niż 200 mm, powinny być wyposażone w poręcz ochronne zabudowane na wysokości nie mniejszej niż 1,2 m i krawężniki o wysokości nie mniejszej niż 100 mm.

2.7. Odstępy ruchowe. Odległość zewnętrznych obrysów kubłów od konstrukcji pomostu powinna wynosić co najmniej 250 mm dla szybów do głębokości 500 m i co najmniej 400 mm dla szybów o głębokości większej niż 500 m.

Odległość ta może być zmniejszona do 100 mm przy ograniczeniu prędkości jazdy kubła do 1 m/s i do 50 mm przy zastosowaniu w miejscach przełożonych blach odbojowo-ślizgowych i ograniczeniu prędkości do 0,5 m/s.

KONIEC

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę — Główne Biuro Studiów i Projektów Górniczych.

2. Normy związane

PN-69/B-03000 Projekty budowlane. Obliczenia statyczne

PN-76/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie

PN-76/H-83101 Żeliwo szare niestopowe. Gatunki

PN-71/H-83152 Staliwo węglowe konstrukcyjne. Gatunki

PN-75/H-84019 Stal węglowa konstrukcyjna wyższej jakości ogólnego przeznaczenia. Gatunki

PN-72/H-84020 Stal węglowa konstrukcyjna zwykłej jakości ogólnego przeznaczenia. Gatunki

PN-69/M-80207 Liny stalowe T6×19+A

PN-69/M-80208 Liny stalowe T6×37+A

PN-76/M-82001 Zawlecзки

PN-63/M-82004 Podkładki do sworzni

PN-67/M-82005 Podkładki okrągłe zgrubne

PN-65/M-82008 Podkładki sprężyste lekkie

PN-59/M-82009 Podkładki klinowe do dwuteowników

PN-59/M-82018 Podkładki klinowe do ceowników

PN-64/M-82035 Podkładki klinowe do dwuteowników ekonomicznych

PN-64/M-82036 Podkładki klinowe do ceowników ekonomicznych

PN-70/M-82054 Śruby, wkręty i nakrętki stalowe ogólnego przeznaczenia. Ogólne wymagania i badania

PN-74/M-82101 Śruby z łbem sześciokątnym

PN-74/M-82105 Śruby z łbem sześciokątnym z gwintem na całej długości

PN-75/M-82144 Nakrętki sześciokątne

PN-74/M-82207 Wkręty z łbem stożkowym

PN-74/M-82209 Wkręty z łbem stożkowym z gwintem na całej długości

PN-75/M-82408 Śruby noskowe z łbem stożkowym

BN-77/0414-13 Szyby i szybiki górnicze. Pomosty wiszące. Podział i określenia

BN-75/0631-01 Stal o określonym przeznaczeniu. Gatunki

3. Autorzy projektu normy — inż. inż. Jerzy Hübner, Mieczysław Michalewicz, Przedsiębiorstwo Budowy Szybów — Bytom.

4. Uzgodnienie normy. Norma została uzgodniona z Wyższym Urzędem Górniczym dnia 13 października 1977 r.