

BUDOWNICTWO GÓRNICZE I WIERTNICZE	NORMA BRANŻOWA	BN-82
	Uszczelnienia szybów wydechowych <b>Zasady projektowania</b>	8901-06
		Zamiast BN-74/8901-06
		Grupa katalogowa 0102

## 1. WSTĘP

**1.1. Przedmiot normy.** Przedmiotem normy są zasady projektowania uszczelnień nadszybi szybów wydechowych w kopalniach głębinowych.

**1.2. Zakres stosowania normy.** Norma obejmuje szyby wydechowe wyposażone w urządzenia wyciągowe jednolinowe i wielolinowe z prowadzeniem sztywnym naczyń lub pracujące bez urządzeń wyciągowych, oraz uszczelnienia budynków nadszybi i trzonów wież wyciągowych.

Norma nie obejmuje szybów wyposażonych w urządzenia wyciągowe skipowe oraz szybów wyposażonych wyłącznie w urządzenia wyciągowe przeznaczone do rewizji szybów.

Norma dotyczy uszczelnień szybów wydechowych, w których spiętrzenie wentylatorów nie przekracza 5 kPa.

### 1.3. Określenia

**1.3.1. uszczelnienie szybu** — zespół elementów ograniczających do minimum straty zewnętrzne powietrza.

**1.3.2. kłapa uszczelniająca główna** — pokrywa spoczywająca na górnej części płaszcza uszczelniającego,

przystosowana do podnoszenia jej przez głowicę naczynia i uszczelniająca szyb w czasie, gdy naczynie znajduje się poniżej zrębu.

**1.3.3. kłapa uszczelniająca pomocnicza** — pokrywa spoczywająca na klapie uszczelniającej głównej, przystosowana do podnoszenia jej przez zacisk liny nośnej umieszczony nad zawiesiem, umożliwiającą swobodne przejście zawiesia przez otwór klapy uszczelniającej głównej.

**1.3.4. stożek wprowadzający klapy** — tuleja stożkowa zabudowana w narożu dolnej powierzchni klapy uszczelniającej głównej, służąca do centrycznego osadzenia klapy na amortyzatorach głowicy naczynia.

**1.3.5. fartuch uszczelniający** — zamocowana pod naczyniem wyciągowych lub do dolnego pomostu naczynia, konstrukcja uszczelniająca przestrzeń między naczyniem i płaszczem uszczelniającym w czasie, gdy naczynie znajduje się w rejonie zrębu szybu.

**1.3.6. płaszcz uszczelniający** — odpowiedniej długości konstrukcja rurowa, obejmująca swym przekrojem naczynie wyciągowe, umożliwiającą uszczelnienie zrębu szybu w czasie, gdy naczynie wyciągowe znajduje się w rejonie zrębu szybu.

Zgłoszona przez Główne Biuro Studiów i Projektów Górniczych  
Ustanowiona przez Ministra Górnictwa i Energetyki dnia 25 marca 1982 r.  
jako norma obowiązująca od dnia 1 stycznia 1983 r.  
(Dz. Norm. i Miar nr 42/1982 poz. 25)

**1.3.7. komora depresyjna** — szczelna komora stanowiąca część budynku nadszybia, zaopatrzona u wlotu i wylotu w szczelne drzwi, ograniczająca wlot powietrza atmosferycznego do szybu w czasie przejścia ludzi i transportu wozów z budynku nadszybia na zewnątrz i w kierunku odwrotnym.

**1.3.8. uszczelnienie tarczy szybu** — segmenty pomostów stalowych uszczelniających powierzchnię tarczy szybu między płaszczami uszczelniającymi a obmurzem.

**1.3.9. szczelne wrota szybowe** — wrota, które oprócz przewidzianych zadań jakie mają spełniać, zapewniają szczelność trzonu prowadniczego po ich zamknięciu.

**1.3.10. szczelne drzwi komory depresyjnej** — uchylne lub przesuwne drzwi, które oprócz zadań komunikacyjnych, zapewniają szczelność komory depresyjnej.

**1.3.11. blokady zabezpieczające** — urządzenia mechaniczne, elektryczne, hydrauliczne lub inne, służące do zabezpieczenia przed jednoczesnym działaniem urządzeń uszczelniających, szybowych itp. oraz zapewniające ich prawidłowe działanie zgodnie z przewidzianą funkcją.

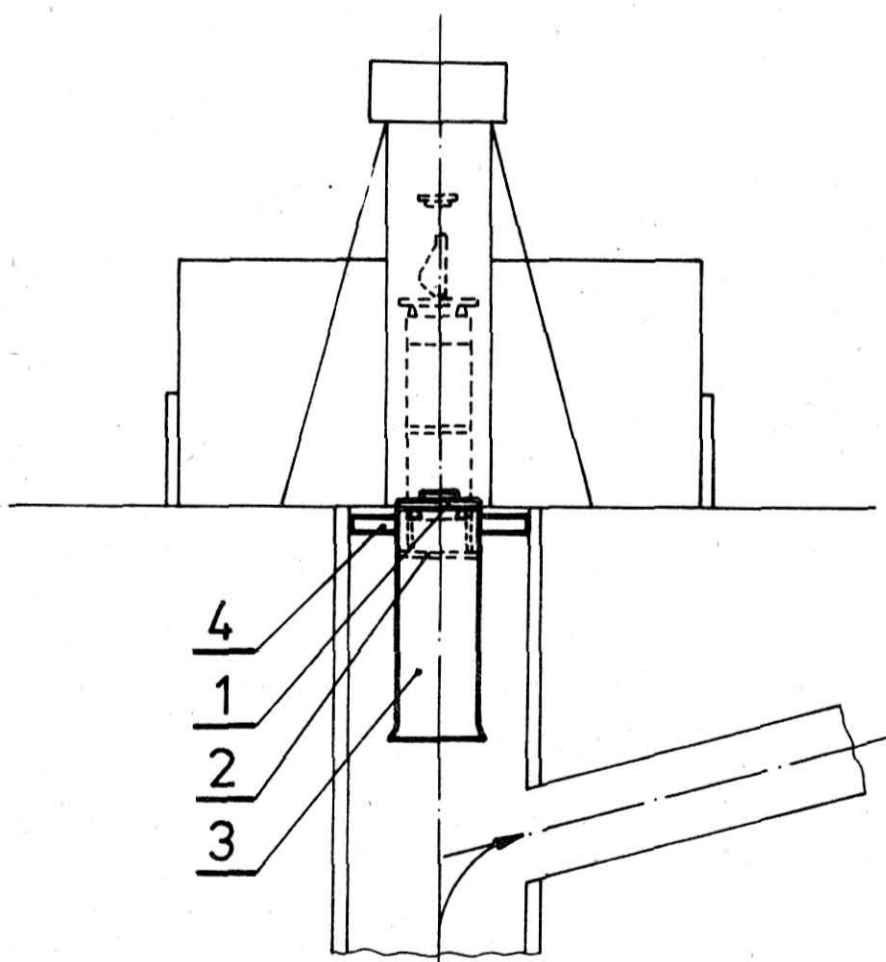
**1.3.12. kanał wentylacyjny** — wg BN-73/8900-04.

**1.3.13. kanał podszkawkowy** — wg BN-67/8914-12.

## 2. PODZIAŁ

W zależności od sposobu uszczelniania oraz stosowanych elementów uszczelniających rozróżnia się 6 typów uszczelnień szybów wydechowych:

— I — uszczelnienie zrębu za pomocą klap unoszonych przez naczynia wyciągowe oraz płaszczy uszczelniających zabudowanych poniżej zrębu (rys. 1),

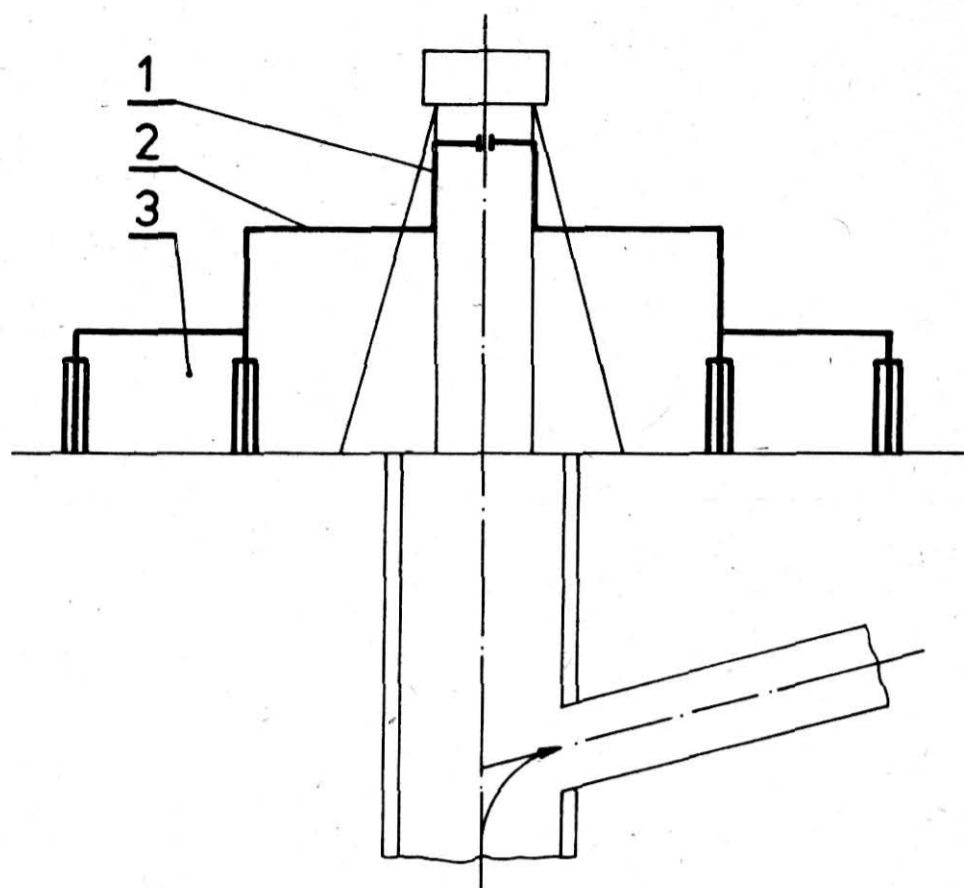


BN-82/8901-06-1

Rys. 1. Przykład uszczelnienia szybu typu I:

1 — kłapa uszczelniająca, 2 — fartuch uszczelniający, 3 — płaszcz uszczelniający, 4 — uszczelnienie tarczy szybu

— II — uszczelnienie za pomocą szczelnego budynku nadszybia z komorami depresyjnymi oraz szczelnego trzonu wieży szybowej ponad budynkiem nadszybia do belek odbojowych (rys. 2),

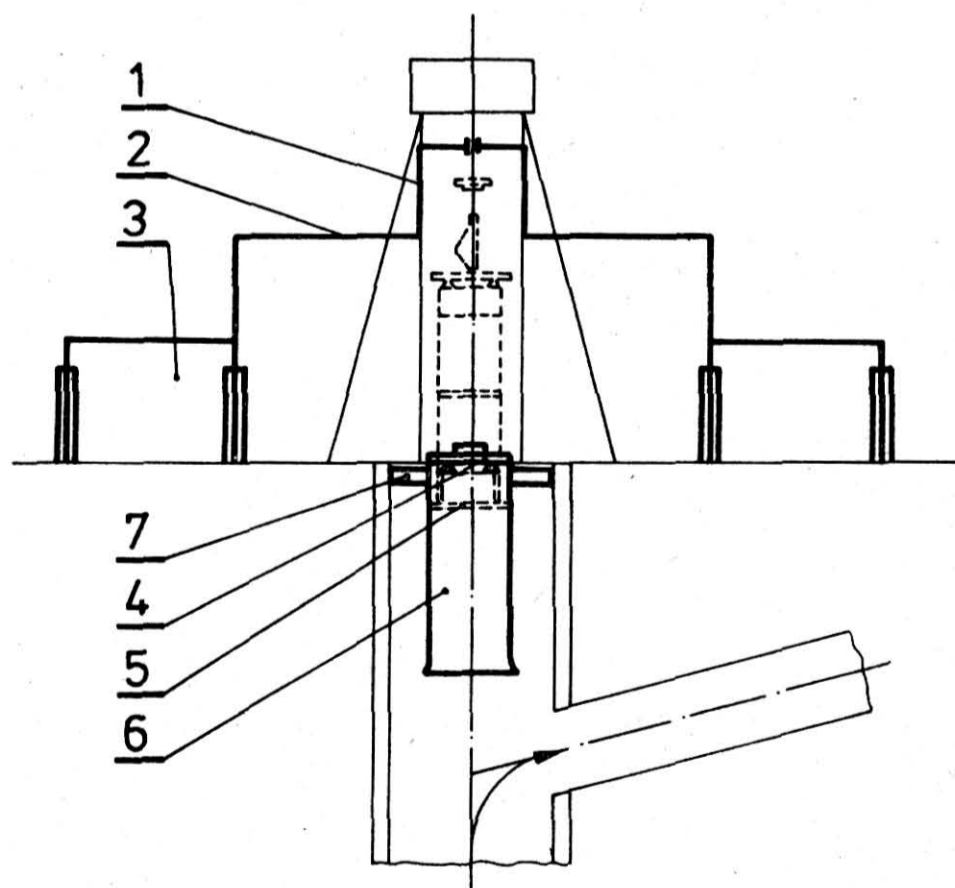


BN-82/8901-06-2

Rys. 2. Przykład uszczelnienia szybu typu II

1 — szczelny trzon wieży szybowej ponad budynkiem nadszybia, 2 — szczelny budynek nadszybia, 3 — komora depresyjna

III — uszczelnienie za pomocą szczelnego budynku nadszybia z komorami depresyjnymi i szczelnego trzonu wieży szybowej ponad budynkiem nadszybia do belek odbojowych oraz uszczelnioną tarczą szybu na zrębie z płaszczami uszczelniającymi z kłapami unoszonymi przez naczynia wyciągowe (rys. 3),

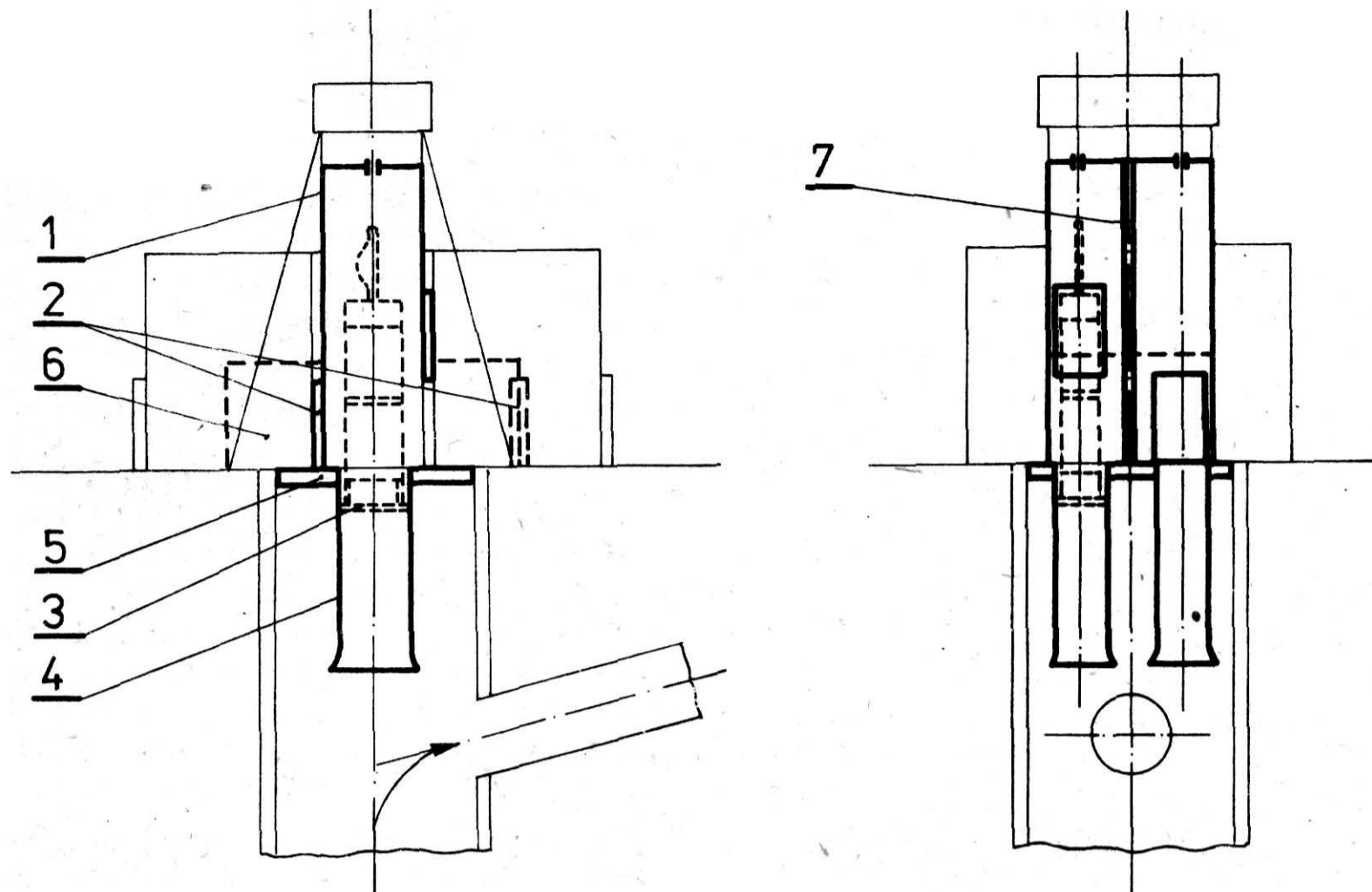


BN-82/8901-06-3

Rys. 3. Przykład uszczelnienia szybu typu III

1 — szczelny trzon wieży szybowej ponad budynkiem nadszybia, 2 — szczelny budynek nadszybia, 3 — komora depresyjna, 4 — kłapa uszczelniająca, 5 — fartuch uszczelniający, 6 — płaszcz uszczelniający, 7 — uszczelnienie tarczy szybu

— IV — uszczelnienie za pomocą szczelnej tarczy szybu na zrębie z płaszczem uszczelniającym oraz szczelnego trzonu wieży szybowej od zrębu do belek odbojowych ze szczelnymi wrotami szybowymi i przegrodą uszczelniającą (rys. 4),



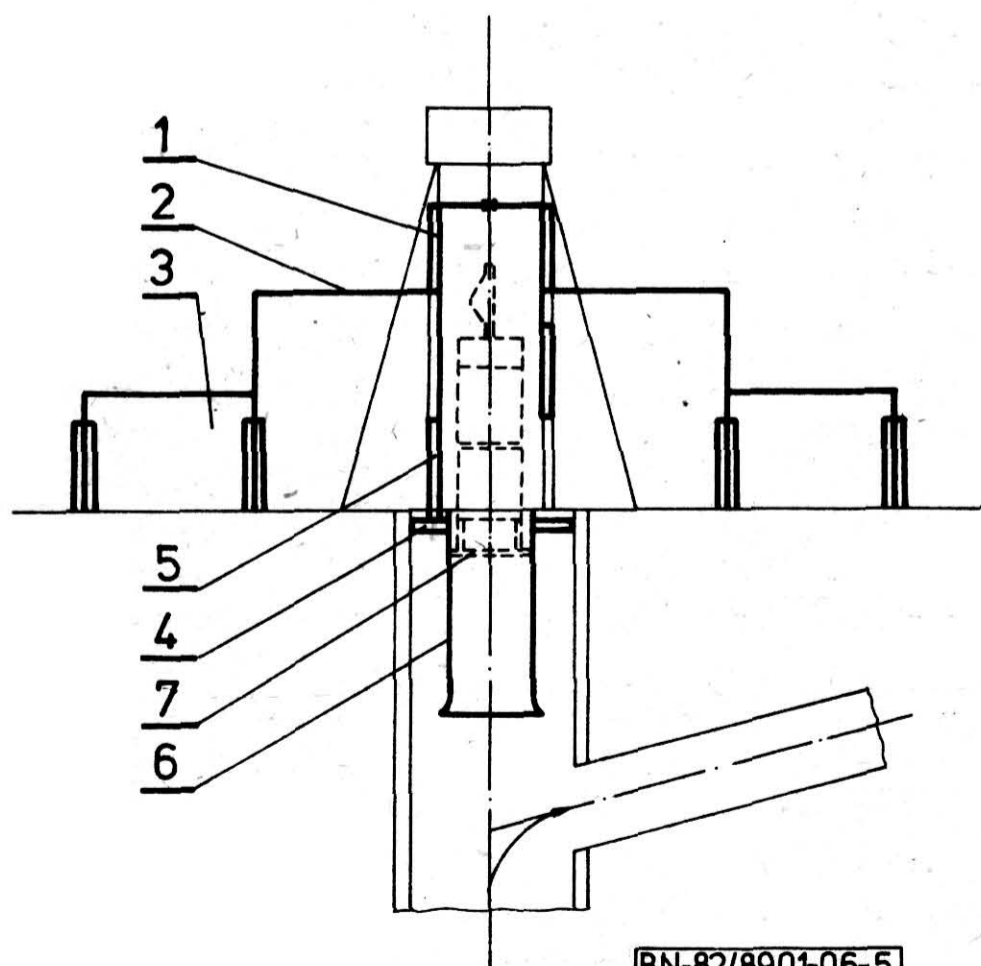
BN-82/8901-06-4

Rys. 4. Przykład uszczelniania szybu typu IV

1 — szczelny trzon wieży szybowej, 2 — szczelne wrota szybowe,  
3 — fartuch uszczelniający, 4 — płaszcz uszczelniający, 5 — uszczelnianie tarczy szybu, 6 — szczelna przybudówka dla wychylenia kosza do opuszczenia drewna, 7 — przegroda uszczelniająca

— V — uszczelnienie za pomocą szczelnego budynku nadszybia z komorami depresyjnymi, szczelnej tarczy szybu na zrębie z płaszczem uszczelniającym oraz szczelnego trzonu wieży szybowej od zrębu do belek odbojowych ze szczelnymi wrotami szybowymi (rys. 5),

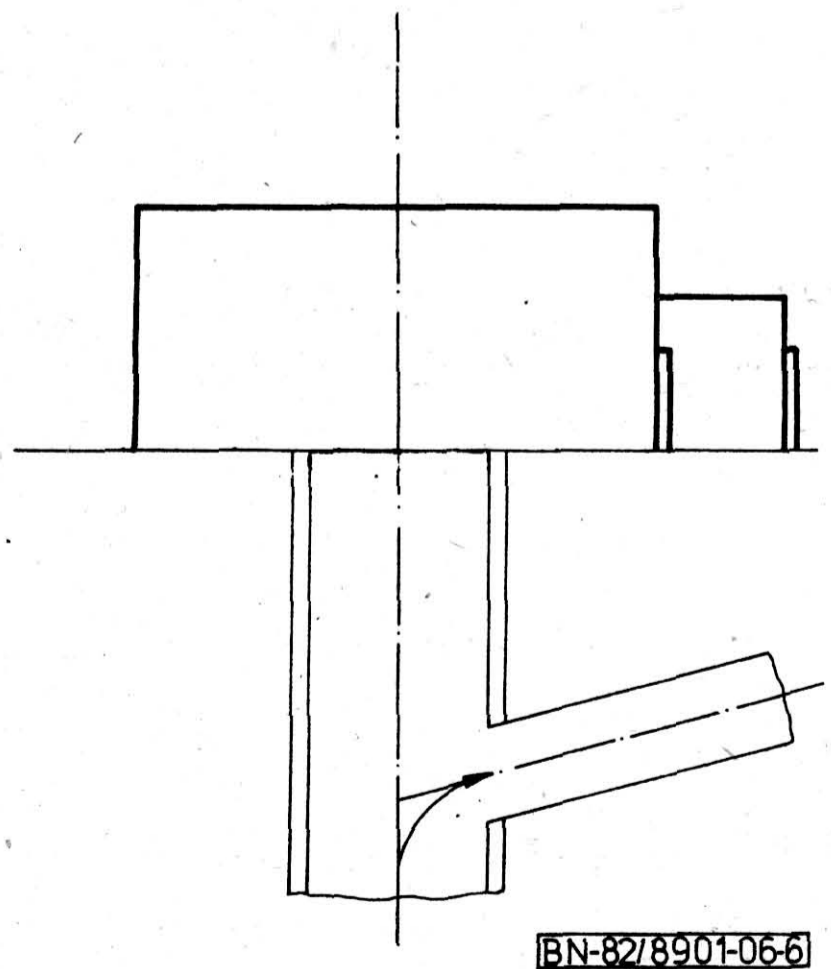
— VI — uszczelnienie za pomocą szczelnego budynku nadszybia z komorą depresyjną (rys. 6).



BN-82/8901-06-5

Rys. 5. Przykład uszczelniania szybu typu V

1 — szczelny trzon wieży szybowej, 2 — szczelny budynek nadszybia,  
3 — komora depresyjna, 4 — uszczelnienie tarczy szybu, 5 — szczelne wrota szybowe, 6 — płaszcz uszczelniający, 7 — fartuch uszczelniający



BN-82/8901-06-6

Rys. 6. Przykład uszczelniania szybu typu VI

Dopuszcza się, w uzasadnionych przypadkach, stosowanie innych typów uszczelnień pod warunkiem uzgodnienia ich technicznych rozwiązań i zatwierdzenia przez władze górnicze.

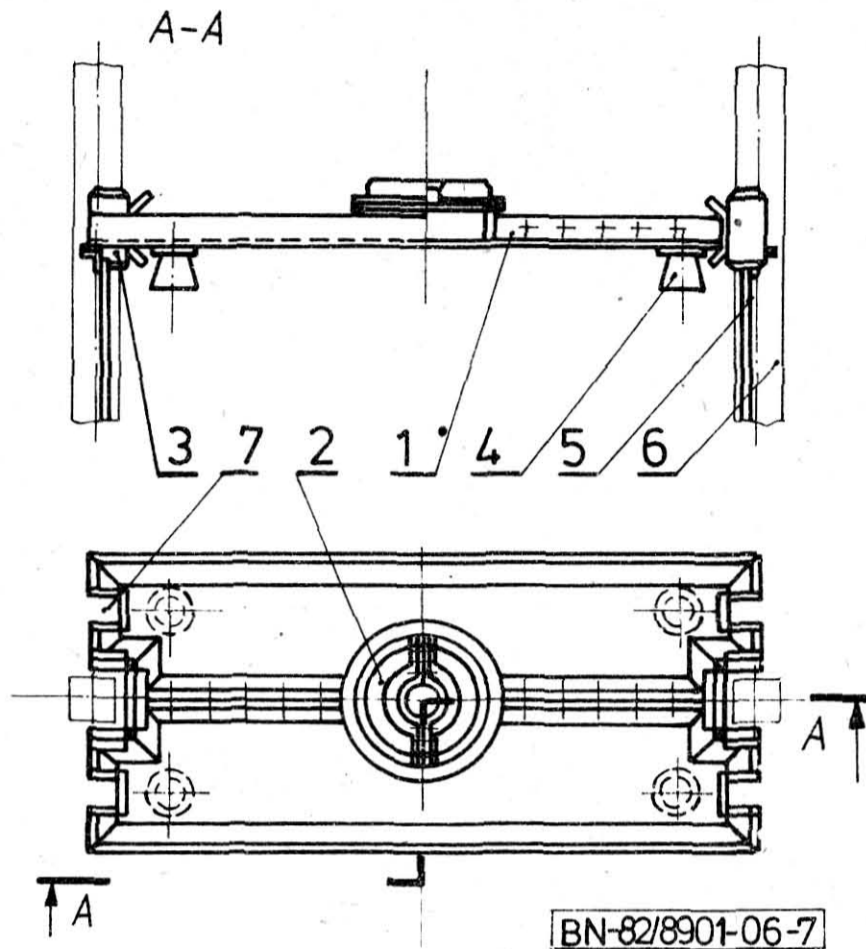


### 3. ZASADY PROJEKTOWANIA

#### 3.1. Elementy urządzeń uszczelniających

##### 3.1.1. Kłapa uszczelniająca

##### 3.1.1.1. Konstrukcja kłapy uszczelniającej (rys. 7).



Rys. 7. Przykład konstrukcji kłapy uszczelniającej  
1 — kłapa główna, 2 — kłapa pomocnicza, 3 — uszczelnienie przewodnika, 4 — stożek wprowadzający, 5 — płaszcz uszczelniający, 6 — przewód szybony, 7 — uszczelnione wycięcie dla przejścia podchwytów w wieży

Konstrukcja kłapy powinna zapewniać szczelność przylegania do płaszcza uszczelniającego przewodników szybony i liny nośnej oraz umożliwiać swobodne podnoszenie kłapy przez naczynie wyciągowe. Kłapa górna i pomocnicza powinny być dzielone i skręcane śrubami w celu umożliwienia ich montażu i demontażu przy założonej linii nośnej.

Do podnoszenia kłapy pomocniczej należy przewidzieć zacisk założony na linę nośną nad zawieszem, a do podnoszenia kłapy głównej — cztery amortyzatory zamontowane na narożach głowicy naczynia wyciągowego lub przy narożach kłapy. Stożki wprowadzające kłapy należy stosować w celu centrycznego osadzenia kłapy na amortyzatorach.

W miejscach prowadzenia po przewodnikach sztywnych, kłapa powinna mieć elastyczne uszczelnienie.

W miarę potrzeby krawędzie czołowe kłapy powinny mieć uszczelnione elastycznie wycięcia umożliwiające przejście kłapy przez podchwyt samoczynny w wieży.

Kłapy powinny być wykonane z materiału niepalnego lub trudno palnego, a ciężar ich powinien być możliwie jak najmniejszy.

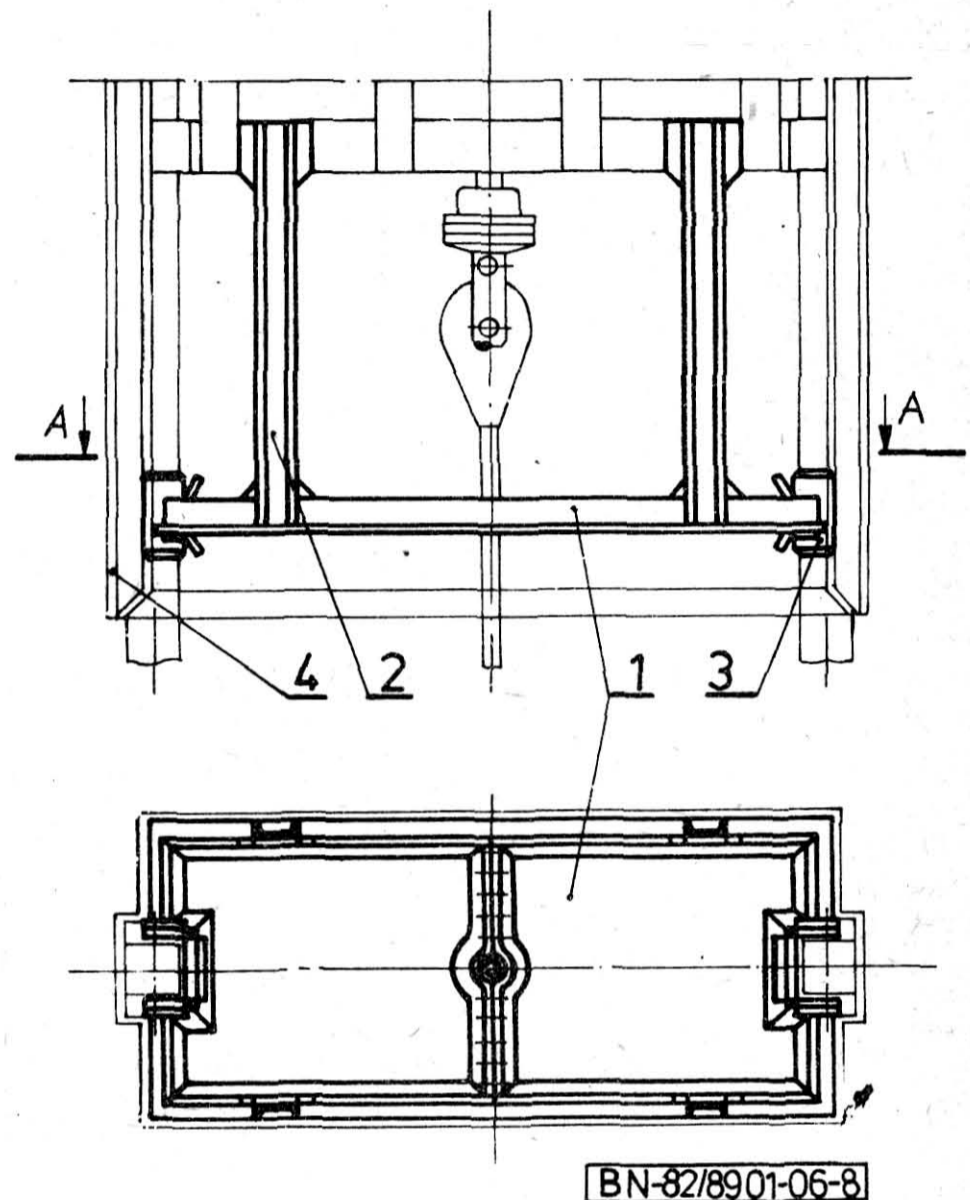
Zewnętrzne wymiary kłapy głównej powinny być tak dobrane, aby odstęp między jej krawędziami na najdalej wystającymi częściami wieży wyciągowej wynosił co najmniej 40 mm. Kłapy powinny być uszczelnione materiałem elastycznym, a szerokość pasa styku należy ustalać w zależności od właściwości materiału uszczelniającego, lecz nie powinna być ona mniejsza niż 40 mm.

**3.1.1.2. Obciążenia** konstrukcji kłapy uszczelniającej należy obliczać przyjmując parcie wynikające z całkowitego spiętrzenia wentylatora z dodatkowym obciążeniem 1 kPa.

Obliczenia kłap należy przeprowadzać z uwzględnieniem współczynnika bezpieczeństwa 2,0.

##### 3.1.2. Fartuch uszczelniający

##### 3.1.2.1. Konstrukcja fartucha uszczelniającego (rys. 8).



Rys. 8. Przykład konstrukcji fartucha uszczelniającego z blachami poziomymi  
1 — fartuch uszczelniający, 2 — ciągnio, 3 — uszczelnienie przewodnika, 4 — płaszcz uszczelniający

Konstrukcja fartucha uszczelniającego zamontowana pod dolną ramą klatki po wejściu do płaszcza uszczelniającego powinna zapewniać szczelność między szybem a nadszybiem. Jeżeli pozwalają na to warunki, fartuch może być montowany bezpośrednio do klatki, z pominięciem ciągnien. Obrzeże fartucha powinno być wykonane z materiału elastycznego (np. z twardej gumy) i może przylegać do płaszcza na styk. Odstęp skrajnie wysuniętych części metalowych fartucha od wewnętrznych płaszczyzn płaszcza powinien wynosić co najmniej 30 mm.

W przypadku gdy naczynie wyciągowe wyposażone jest w linę wyrównawczą, fartuch powinien być dzielony i skręcany śrubami.

W miejscu przejścia liny przez fartuch należy przewidzieć zabezpieczenie liny przed łamaniem jej drutów wskutek wahan.

Miejsca prowadzenia fartucha po przewodnikach sztywnych powinny mieć elastyczne uszczelnienia.

Odległość fartucha uszczelniającego od dolnej ramy klatki powinna być tak ustalona, aby przy ustawieniu

klatki na nadszybiu w najwyższym położeniu roboczym lub podczas wychylenia kosza do opuszczania długich materiałów, fartuch nie wystawał z płaszcza uszczelniającego.

Dopuszcza się stosowanie fartuchów wielokrotnych na jednym naczyniu oraz konstrukcji fartucha zarówno z blachami poziomymi jak i z bocznymi blachami pionowymi.

### 3.1.2.2. Obciążenia — wg 3.1.1.2.

### 3.1.3. Płaszcz uszczelniający

**3.1.3.1. Konstrukcja płaszcza uszczelniającego.** Konstrukcję płaszcza tworzy pionowa konstrukcja rurowa z blach stalowych o grubości co najmniej 4 mm. Blachy płaszcza w połączeniu z przewodnikami szybowymi powinny zapewniać szczelność konstrukcji. Płaszcz w górnej części powinien mieć wyłożone twardą gumą lub innym elastycznym materiałem siedlisko zapewniające szczelność przy spoczywającej na siedlisku płaszcza klapie i amortyzację uderzeń klap.

Przekrój płaszcza w płaszczyźnie poziomej powinien być tak dobrany, aby odstęp między skrajnie wysuniętymi częściami naczyń wyciągowych a wewnętrznymi płaszczyznami płaszcza wynosił co najmniej 30 mm.

Płaszcz należy mocować do dźwigarów zbrojenia szybowego.

Płaszcz i elementy jego mocowania nie mogą przysłaniać wlotów kanałów wentylacyjnych w całym przekroju tarczy szybowej.

### 3.1.3.2. Obciążenia — wg 3.1.1.2.

**3.1.3.3. Przewodniki szybowe — wg PN-61/G-95005 i BN-78/1727-22.**

### 3.1.3.4. Zbrojenie szybowe — wg BN-68/8914-19.

### 3.1.4. Komora depresyjna

**3.1.4.1. Pomieszczenie komory depresyjnej.** Długość pomieszczenia komory depresyjnej należy ustalać w zależności od maksymalnej długości wozów, transportowanych materiałów, ewentualnie naczyń wyciągowych dostarczanych do zakładania lub wymiany.

Szerokość komory jednotorowej powinna zapewniać jednostronne przejście dla ludzi wzdłuż transportowanych materiałów o szerokości co najmniej 700 mm.

Komora dwutorowa powinna mieć po zewnętrznej stronie torów dwa przejścia dla ludzi o szerokości co najmniej 700 mm każde.

**3.1.4.2. Szczelne drzwi komory depresyjnej** powinny być przewidziane u wlotu do komory z zewnątrz budynku i przy przejściu z komory do budynku nadszybia. Drzwi należy projektować dla każdego toru osobno. Wymiary ościeznicy w świetle należy ustalać w zależności od transportowanych materiałów lub gabarytów naczyń wyciągowych, jeżeli są transportowane przez komorę.

W przypadku transportu komorą tylko wozów z materiałami, szerokość ościeznicy w świetle powinna być równa szerokości wewnętrznej naczynia wyciągowego.

Wysokość otworu ościeznicy powinna wynosić co najmniej 1800 mm.

Zaleca się stosowanie mechanicznego otwierania i zamykania drzwi pod warunkiem zapewnienia możliwości ręcznego otwierania. Jako zamknięcia komór depresyj-

nych zaleca się stosowanie drzwi typu gilotynowego uruchamianych wciągarką elektryczną z dodatkowym zabezpieczeniem łapadłami awaryjnymi.

Dla przechodzenia ludzi przez komorę depresyjną zaleca się oddzielne szczelne drzwi jednoskrzydłowe o wymiarach 700×2000 mm z okienkiem wyrównującym ciśnienie, otwierane ręcznie, usytuowane po jednej lub po obu stronach torów.

**3.1.5. Uszczelnienie tarczy szybu** należy projektować jako konstrukcję stalową z blach i kształtowników uszczelniających powierzchnie tarczy szybu pomiędzy płaszciami uszczelniającymi a obmurzem szybu oraz między sąsiednimi płaszciami.

W miejscu przewidzianego wejścia do przedziału drabinowego należy przewidzieć otwór wejściowy o wymiarach co najmniej 600×700 mm zamykany szczelnym włazem.

**3.1.6. Szczelne wrota szybowe** należy projektować z napędem mechanicznym z zapewnieniem możliwości ręcznego otwierania.

Konstrukcja wrót powinna zapewniać niezawodność działania i szczelność w położeniu zamkniętym.

**3.1.7. Szczelny budynek nadszybia.** W obliczeniach konstrukcji budynku należy uwzględnić parcie depresyjne na wszystkie elementy budynku, uwzględniając fazy zamykania i otwierania śluz.

Dla zwiększenia szczelności należy stosować dwustronne tynkowanie ścian wykonanych na pełnej spoinie cementowej.

W przypadku stosowania okien powinny mieć one konstrukcję wzmocnioną i być oszklone szkłem zbrojonym.

**3.1.8. Szczelny trzon wieży wyciągowej.** Ściany trzonów wież należy uszczelniać segmentami z materiału niepełnego o grubości wynikającej z konstrukcji.

W obliczeniach konstrukcji trzona należy uwzględnić parcie na ściany uszczelniające wynikające z panującej w nim depresji.

**3.1.9. Blokady zabezpieczające.** Wszystkie przeciwległe drzwi komory depresyjnej powinny być wyposażone w skutecznie działające wzajemne blokady tak, aby otwarte jedne drzwi komory uniemożliwiały otwarcie przeciwległych drzwi.

Otwarcie wrót szybowych musi być uzależnione od zahamowania maszyny wyciągowej i ustawienia naczynia na zrębie szybu, zgodnie z Warunkami technicznymi zabezpieczeń szybowych.

**3.1.10. Kanały wentylacyjne** należy projektować zgodnie z obowiązującymi zasadami.

Wejścia śluzowe i włazy do kanałów wentylacyjnych — wg BN-75/8901-01.

### 3.1.11. Kanały podsadzkowe — wg BN-67/8914-12.

**3.1.12. Wejścia do przedziałów drabinowych szybów wentylacyjnych** powinny być śluzowe.

W uszczelnieniach typów II, III, V i VI rolę śluzy spełnia budynek nadszybia.

**3.1.13. Wprowadzenie kabli i rur do szybów wentylacyjnych.** Miejsca, w których kable i rurociągi przechodzą przez elementy uszczelniające, jak pomosty zamykające wlot do szybu, wejścia do szczelnego budynku nadszybia, powinny być uszczelnione niepalnym szcze-



liwem. Kanały kablowe i rurowe powinny być uszczelnione.

**3.1.14. Wprowadzenie rurociągów podsadzkowych** — wg BN-67/8914-12.

**3.2. Zasady doboru uszczelnień zrębów szybów wydechowych**

**3.2.1. Zasady ogólne.** Przy doborze właściwego typu uszczelnienia należy uwzględnić:

a) cechy charakterystyczne poszczególnych typów uszczelnień, przy czym:

— uszczelnienie typu I zaleca się stosować w przypadku braku budynku nadszybia i trudności w uszczelnieniu trzona wieży szypowej przy małej częstotliwości ruchu urządzeń klatkowych małogabarytowych i urządzeń do opuszczania drewna,

— uszczelnienie typu II zaleca się stosować dla urządzeń wyciągowych klatkowych, awaryjnych i do opuszczania drewna, przy małych budynkach nadszybia gwarantujących skuteczność uszczelniania,

— uszczelnienie typu III zaleca się stosować dla szybów wentylacyjnych wyposażonych w małogabarytowe naczynia wyciągowe, o małym nasileniu ruchu i wentylatory o dużych spiętrzeniach i wydatkach,

— uszczelnienie typu IV zaleca się stosować w przypadkach, gdy nie ma możliwości uszczelnienia budynku nadszybia, przy wyposażeniu szybu w naczynia wielkogabarytowe, o małym nasileniu ruchu,

— uszczelnienie typu V zaleca się stosować dla szybów wentylacyjnych wyposażonych w naczynia wyciągowe wielkogabarytowe o dużych spiętrzeniach i wydatkach powietrza,

— uszczelnienie typu VI przewidziane jest do stosowania dla szybów wentylacyjnych bez urządzeń wyciągowych,

b) istniejące warunki lokalne, jak np.: wielkość miejsca przy szybie, stan budynku nadszybia i możliwość jego uszczelnienia, możliwość uszczelnienia trzonu wieży szypowej itp.

**3.2.2. Dobór typu uszczelnienia w zależności od rodzaju urządzenia wyciągowego** — wg tabl. 1.

Tablica 1

Rodzaj urządzenia wyciągowego	Typ uszczelnienia					
	I	II	III	IV	V	VI
Urządzenie klatkowe małogabarytowe	x	x	x	x	x	—
Urządzenie klatkowe wielkogabarytowe	—	x	—	x	x	—
Urządzenie do opuszczania drewna	x	x	x	x	—	—
Wyciągi awaryjne	—	x	—	x	x	—
Szyb bez urządzenia wyciągowego	—	—	—	—	—	x

Znakiem x oznaczono zastosowanie typu uszczelnienia dla danego rodzaju urządzenia wyciągowego.

**3.2.3. Dobór typu uszczelnienia w zależności od wielkości spiętrzenia wentylatora na zrębie szybu** — wg tabl. 2.

Tablica 2

Spiętrzenie wentylatora, kPa	Typ uszczelnienia
1,5	I, VI
3,0	II, IV, VI
4,0	III, VI
5,0	V, VI

**3.3. Zasady ogólne projektowania uszczelnień zrębów szybów wydechowych**

a) Konstrukcja uszczelnienia zrębu szybu wydechowego powinna przewidywać możliwość wymiany naczyń wyciągowych.

b) W szymbach wydechowych kopalń metanowych oraz zagrożonych wybuchami gazów należy przed ich skutkami zabezpieczyć urządzenia uszczelniające kłapami bezpieczeństwa. W przypadku zastosowania rewersji wentylatorów, kłapy bezpieczeństwa nie mogą powodować strat powietrza. W uszczelnieniach typu I rolę tę może spełniać kłapa uszczelniająca.

W pozostałych typach uszczelnień należy projektować specjalne kłapy bezpieczeństwa przystosowane do samootwarcia się w przypadku wzrostu ciśnienia w szybie.

c) W uszczelnieniach typów I i III, współpracujących z urządzeniami wyciągowymi wyposażonymi w maszyny wyciągowe z kołami pędnymi, należy przy przeprowadzeniu obliczeń sprzężenia ciernego liny nośnej z kołem pędnym uwzględniać obciążenie wynikające z masy unoszonej kłapy uszczelniającej głównej i pomocniczej.

d) W uszczelnieniach typu I i III, przy projektowaniu wolnej drogi przejazdu naczynia w wieży i w rzapiu oraz wolnego spadku naczynia na podchwyty samoczynne w wieży, należy uwzględniać wysokość kłapy uszczelniającej oraz ewentualność jej deformacji po uderzeniu w belki odbojowe w zależności od konstrukcji kłapy tak, aby zostały zachowane obowiązujące długości wolnej drogi przejazdu i wysokość wolnego spadku naczynia na podchwyty.

W przypadku technicznie uzasadnionej konieczności zmian długości wolnej drogi przejazdu naczynia i wysokości wolnego spadku naczynia na podchwyty, wymagane jest uzyskanie odstępstwa od postanowień obowiązujących przepisów.

e) W uszczelnieniach typów I i III, współpracujących z urządzeniami do opuszczania drewna typu krzywkowego, należy stosować na nadszybiu urządzenie wychylające jednokrzywkowe z krzywkami górnymi.

f) Stosowanie podbieżników szypowych (paternostrów) w uszczelnieniach typów I i IV wymaga wyposażenia ich w szczelne lunety dla przedziałów ładownego i próżnego. Długość lunet powinna być tak dobrana, aby w każdej z nich znajdowało się zawsze co najmniej jedno krzesło do opuszczania drewna, a konstrukcja krzesła powinna zapewnić całkowite zasłonięcie lunet obu przedziałów.

g) Wszystkie elementy urządzeń uszczelniających należy przystosować do tego, aby w warunkach odwrócenia kierunku prądu powietrza mogły spełniać swoje zadania.

