

**1064****ROZPORZĄDZENIE RADY MINISTRÓW**

z dnia 2 lipca 2002 r.

**w sprawie dopuszczania do stosowania w zakładach górniczych maszyn, urządzeń, materiałów oraz środków strażowych i sprzętu strażowego.**

Na podstawie art. 111 ust. 2 ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. — Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. Nr 27, poz. 96, z 1996 r. Nr 106, poz. 496, z 1997 r. Nr 88, poz. 554, Nr 111, poz. 726 i Nr 133, poz. 885, z 1998 r. Nr 106, poz. 668, z 2000 r. Nr 109, poz. 1157 i Nr 120, poz. 1268, z 2001 r. Nr 110, poz. 1190, Nr 115, poz. 1229 i Nr 154, poz. 1800 oraz z 2002 r. Nr 113, poz. 984 i Nr 117, poz. 1007) zarządza się, co następuje:

**§ 1. Rozporządzenie określa:**

- 1) wyroby, których stosowanie w zakładach górniczych wymaga dopuszczenia ze względu na potrzebę zapewnienia bezpieczeństwa użytkowania wyrobów w warunkach zagrożeń występujących w ruchu zakładu górniczego,
- 2) wymagania techniczne dla wyrobów, o których mowa w pkt 1,
- 3) warunki i tryb wydawania, cofania lub unieważnienia oraz terminy ważności decyzji o dopuszczeniu wyrobów do stosowania w zakładach górniczych, zakres oraz konieczność i przyczyny ponownego wydania decyzji i sposób przeprowadzania badań wyrobów, w tym prób wyrobów w ruchu zakładu górniczego, jednostki upoważnione do przeprowadzania badań wyrobów, rodzaje dokumentów wymaganych przed dopuszczeniem, znaki dopuszczenia oraz sposób oznaczania wyrobów tymi znakami.

**§ 2. Wyroby, których stosowanie w zakładach górniczych wymaga dopuszczenia ze względu na potrzebę**

zapewnienia bezpieczeństwa użytkowania w warunkach zagrożeń występujących w ruchu zakładu górniczego, są określone w załączniku nr 1 do rozporządzenia.

**§ 3. Decyzja o dopuszczeniu wyrobu do stosowania w zakładach górniczych jest wydawana po przedstawieniu:**

- 1) certyfikatu zgodności uzyskanego dla danego wyrobu w trybie certyfikacji obowiązkowej lub dobrowolnej, przewidzianym w przepisach ustawy o badaniach i certyfikacji,
- 2) świadectwa weryfikacji certyfikatu zgodności wydanego na podstawie certyfikatu zgodności dla wyrobu pochodzącego z kraju, z którym Polska zawarła porozumienie w sprawie uznawania certyfikatów zgodności, a podlegającego na terenie Polski obowiązkowi certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczania tym znakiem,
- 3) świadectwa weryfikacji deklaracji zgodności producenta, wydanego na podstawie deklaracji zgodności wystawionej przez producenta dla wyrobu wyprodukowanego zarówno w Polsce, jak i w kraju, z którym Polska zawarła porozumienie w sprawie uznawania deklaracji zgodności, a podlegającego na terenie Polski obowiązkowi certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczania tym znakiem,
- 4) wyniku badań wraz z opinią, sporządzonych przez jednostkę upoważnioną do przeprowadzenia badań wyrobów, gdy do oceny danego wyrobu brak jest jednostki certyfikującej,

5) dokumentu stanowiącego podstawę do stosowania wyrobu w zakładach górniczych w państwach członkowskich Unii Europejskiej — jeżeli wyrób został wyprodukowany w tych państwach.

§ 4. Jednostki upoważnione do przeprowadzania badań wyrobów, o których mowa w § 3 pkt 4, są określone w załączniku nr 2 do rozporządzenia.

§ 5. Wymagania techniczne dla wyrobów, o których mowa w § 1 pkt 1, są określone w załączniku nr 3 do rozporządzenia.

§ 6. 1. Z zastrzeżeniem ust. 2 i 3, z wnioskiem o dopuszczenie wyrobów do stosowania w zakładach górniczych występuje pisemnie dostawca (producent, dystrybutor, importer) wyrobu.

2. W odniesieniu do maszyn i urządzeń składających się z podzespołów wykonywanych przez różnych producentów, z wnioskiem o dopuszczenie do stosowania w zakładach górniczych występuje dostawca wyrobu finalnego.

3. W odniesieniu do wyrobów wykonanych lub zakupionych jednostkowo, z wnioskiem o dopuszczenie wyrobu występuje przedsiębiorca, który wykonał lub zakupił wyrób i zamierza stosować go w obrębie własnego zakładu górniczego, lub inny podmiot, który wykonał lub zakupił wyrób.

§ 7. 1. Wniosek o dopuszczenie wyrobu do stosowania w zakładach górniczych powinien zawierać:

- 1) określenie wyrobu,
- 2) oznaczenie podmiotu ubiegającego się o dopuszczenie i jego siedziby oraz wskazanie pełnomocników, jeżeli zostali ustanowieni,
- 3) określenie producenta wyrobu, jego siedziby i miejsca produkowania wyrobu.

2. Do wniosku, o którym mowa w ust. 1, należy dołączyć dokumentację sporządzoną w języku polskim, zawierającą:

- 1) ogólny opis wyrobu,
- 2) niezbędne obliczenia projektowe parametrów mających wpływ na bezpieczeństwo,
- 3) rysunki lub schematy dotyczące maszyn i urządzeń, układów oraz podzespołów, od których zależy bezpieczeństwo i higiena pracy oraz bezpieczeństwo pożarowe,
- 4) deklarację zgodności sporządzoną zgodnie z Polską Normą,
- 5) określone w § 3: certyfikat zgodności, świadectwo weryfikacji, wyniki badań wraz z opinią albo dokument stanowiący podstawę do stosowania wyrobu w zakładach górniczych w państwach członkowskich Unii Europejskiej,
- 6) w razie produkcji seryjnej wyrobu — certyfikat systemu zarządzania jakością lub inny sposób udokumentowania powtarzalności cech wyrobu,
- 7) dokumentację techniczno-ruchową zawierającą następujące informacje wymagane do prawidłowego i bezpiecznego stosowania wyrobu:

- a) dane techniczne,
- b) identyfikację zagrożeń powodowanych przez wyrób w czasie jego użytkowania,
- c) instrukcje bezpiecznego użytkowania wyrobu i informację o konieczności podejmowania szczególnych środków bezpieczeństwa,
- d) warunki stosowania wyrobu uwzględniające informację, kto jest upoważniony do przeprowadzania przeglądów, konserwacji, napraw i regulacji,
- e) okres ważności, zakres i warunki stosowania, dopuszczalny czas składowania oraz warunki transportu środków strzałowych oraz materiałów.

§ 8. Jeżeli wymagają tego szczególne względy bezpieczeństwa i higieny pracy oraz bezpieczeństwa pożarowego w ruchu zakładu górniczego, dostawca powinien przeprowadzić próby wyrobu w ruchu zakładu górniczego; sprawozdanie i wyniki z przeprowadzonych prób należy dołączyć do wniosku, o którym mowa w § 7.

§ 9. 1. Wyrób dopuszczony do stosowania w zakładach górniczych powinien być oznaczony przez dostawcę znakiem dopuszczenia, jego numerem i rokiem wydania.

2. Znak dopuszczenia, jego numer i rok wydania powinny być umieszczone w sposób trwały i czytelny na każdej jednostce wyrobu, z wyjątkiem wyrobów, których właściwości fizyczne nie zezwalają na takie oznaczenie.

3. Określa się następujące znaki dopuszczenia, o których mowa w ust. 1:

- 1) GX — dla maszyn i urządzeń elektrycznych budowy przeciwwybuchowej,
- 2) GE — dla maszyn i urządzeń elektrycznych w wykonaniu normalnym,
- 3) GM — dla maszyn i urządzeń mechanicznych oraz materiałów,
- 4) GG — dla środków strzałowych i sprzętu strzałowego, materiałów oraz obudów wyrobisk chodnikowych.

§ 10. Decyzja o dopuszczeniu wyrobu do stosowania w zakładach górniczych powinna w szczególności zawierać:

- 1) określenie wyrobu,
- 2) zakres stosowania wyrobu,
- 3) określenie znaku dopuszczenia, jego numeru, roku wydania, sposobu trwałego oznaczania wyrobu znakiem dopuszczenia,
- 4) określenie rodzaju dokumentacji, jaką dostawca powinien przekazać użytkownikowi,
- 5) czas przechowywania dokumentacji technicznej przez dostawcę oraz warunki jej udostępniania.

§ 11. Decyzję o dopuszczeniu wyrobu do stosowania w zakładach górniczych wydaje się na czas określony nie dłuższy niż 5 lat.

§ 12. Decyzja o dopuszczeniu wyrobu do stosowania w zakładach górniczych podlega unieważnieniu w razie unieważnienia certyfikatu, o którym mowa w § 3.

§ 13. Decyzja o dopuszczeniu wyrobu do stosowania w zakładach górniczych podlega cofnięciu:

- 1) w razie utraty ważności certyfikatu,
- 2) w razie utraty ważności świadectwa weryfikacji,
- 3) jeżeli produkowany wyrób nie spełnia wymagań,
- 4) jeżeli na skutek upływu czasu lub z innych przyczyn użytkowany wyrób traci lub zmienia właściwości,
- 5) jeżeli nastąpiła zmiana wymagań zawartych w odpowiednich Polskich Normach lub przepisach prawnych, mających zasadniczy wpływ na poziom bezpieczeństwa użytkowania wyrobu

— w oparciu o które została wydana decyzja o dopuszczeniu wyrobu do stosowania w zakładach górniczych.

§ 14. Następujące wyroby:

- 1) maszyny, urządzenia i sprzęt strzałowy, w których w okresie ważności decyzji o dopuszczeniu wyrobu do stosowania w zakładach górniczych producent zamierza wprowadzić zmiany dotyczące:
  - a) obniżenia wytrzymałości poszczególnych elementów,
  - b) wymiarów, których zmiana może powodować ograniczenie stosowania lub wymaga zmiany warunków stosowania,
  - c) wyposażenia służącego do zwalczania zagrożeń naturalnych oraz zagrożenia pożarowego,

- d) zabezpieczeń mechanicznych i elektrycznych,
- e) miejsca obsługi i jego zabezpieczeń oraz systemów sterowania,
- f) osłon części ruchomych,
- g) zakresu stosowania,

- 2) środki strzałowe i materiały, w których producent zamierza wprowadzić zmiany w zakresie własności fizykochemicznych albo składu chemicznego

— podlegają konieczności ponownego dopuszczenia do stosowania w zakładach górniczych.

§ 15. 1. Decyzje o dopuszczeniu wyrobu do stosowania w zakładach górniczych, wydane na podstawie dotychczasowych przepisów, zachowują moc przez okres 3 lat od dnia wejścia w życie rozporządzenia.

2. Do spraw wszczętych, a niezakończonych decyzją ostateczną przed dniem wejścia w życie rozporządzenia, stosuje się przepisy dotychczasowe, z tym że decyzje o dopuszczeniu do stosowania wyrobów w zakładach górniczych wydaje się na okres 3 lat.

§ 16. Przepisy rozporządzenia stosuje się od dnia 1 lipca 2002 r., z tym że przepisy § 3:

- 1) pkt 2 i 3 stosuje się do dnia uzyskania przez Rzeczpospolitą Polską członkostwa w Unii Europejskiej,
- 2) pkt 5 stosuje się od dnia uzyskania przez Rzeczpospolitą Polską członkostwa w Unii Europejskiej.

§ 17. Rozporządzenie wchodzi w życie z dniem ogłoszenia.

Prezes Rady Ministrów: *L. Miller*

Załączniki do rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 2 lipca 2002 r. (poz. 1064)

**Załącznik nr 1**

## WYROBY, KTÓRYCH STOSOWANIE W ZAKŁADACH GÓRNICZYCH WYMAGA DOPUSZCZENIA ZE WZGLĘDU NA POTRZEBĘ ZAPEWNIENIA BEZPIECZEŃSTWA UŻYTKOWANIA W WARUNKACH ZAGROZEŃ WYSTĘPUJĄCYCH W RUCHU ZAKŁADU GÓRNICZEGO

1. Elementy górniczych wyciągów szybowych:

- 1) maszyny wyciągowe,
- 2) naczynia wyciągowe,
- 3) liny wyciągowe,
- 4) koła linowe,
- 5) zawieszania lin wyciągowych,
- 6) zawieszania naczyń wyciągowych,
- 7) wciągarki wolnobieżne,
- 8) urządzenia sygnalizacji i łączności szybowej,
- 9) wyodrębnione zespoły elementów wymienionych w pkt 1—8.

2. W zakładach górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi:

- 1) urządzenia wiertnicze do wykonywania wierceń poszukiwawczych, rozpoznawczych i eksploatacyjnych: ropy naftowej, gazu ziemnego oraz metanu ze złóż węgla kamiennego<sup>\*)</sup>,
- 2) głowice przeciwerupcyjne wraz z systemami sterowania, głowice eksploatacyjne z wyjątkiem podmorskich<sup>\*)</sup>,
- 3) urządzenia budowy przeciwwybuchowej<sup>\*)</sup>,
- 4) kable, przewody oponowe, służące do zasilania maszyn oraz urządzeń przeznaczonych do zainstalowania w strefach zagrożonych wybuchem<sup>\*)</sup>.

3. W odkrywkowych zakładach górniczych:

- 1) podstawowe maszyny do urabiania, zwałowania, transportu<sup>\*)</sup>,
- 2) wiertnice do wykonywania otworów strzałowych<sup>\*)</sup>,

3) przewody oponowe do zasilania maszyn wymienionych w pkt 1 i 2\*).

4. W wyrobiskach podziemnych zakładów górniczych:

- 1) maszyny i urządzenia urabiające, ładujące, zgniatające, wierzące, kotwiące, odstawcze i transportujące, pompy głównego odwadniania, wentylatory główne oraz lutniowe\*),
- 2) kolejki podwieszane, kolejki spągowe, kołowroty, liny, układy zawieszon oraz urządzenia sygnalizacji i zabezpieczeń ruchu transportu w wyrobiskach poziomych i pochyłych o nachyleniu do 45°,
- 3) wozy do przewozu osób, wyrobów, płynów oraz środków strzałowych, z wyjątkiem wozów do transportu urobku,
- 4) pojazdy oponowe, maszyny z napędem spalinywym, lokomotywy bez względu na rodzaj napędu\*),
- 5) urządzenia dźwignicowe, urządzenia ciśnieniowe, które nie zostały poddane procedurze dopuszczania do obrotu na podstawie ustawy o dozorze technicznym\*),
- 6) wiertnice, wiertarki górnicze\*),
- 7) narzędzia ręczne z napędem elektrycznym lub mechanicznym\*),
- 8) sprzęt oraz urządzenia gaśnicze specjalnego przeznaczenia\*),
- 9) maszyny i urządzenia odpylające, klimatyzacyjne\*),
- 10) obudowy zmechanizowane\*),
- 11) obudowy wyrobisk podporowe stalowe (odrzwia, stojaki, stropnice, strzemiona, rozpory), obudowy kotwowe (kotwy, ładunki klejowe, spoiwa płynne),
- 12) maszyny i urządzenia elektryczne, aparatura łączeniowa lub sterownicza w wykonaniu normalnym lub przeciwwybuchowym oraz kable i przewody oponowe na napięcie do 1 kV\*),

13) maszyny i urządzenia elektryczne, aparatura łączeniowa lub sterownicza w wykonaniu normalnym lub przeciwwybuchowym oraz kable i przewody oponowe na napięcie powyżej 1 kV,

- 14) urządzenia i systemy łączności, bezpieczeństwa, alarmowania w wykonaniu normalnym lub przeciwwybuchowym,
- 15) wyposażenie elektryczne zintegrowanej grupy maszyn przodkowych,
- 16) systemy ochronne, których zadaniem jest powstrzymanie wybuchu lub skuteczne ograniczenie jego zasięgu\*).

5. Środki strzałowe i sprzęt strzałowy\*).

6. Materiały chemiczne, wyroby z tworzyw sztucznych, z wyjątkiem środków ochrony indywidualnej, stosowane w wyrobiskach podziemnych zakładów górniczych:

- 1) kleje, farby, żywice, gumy, tkaniny powlekane, folie, rury, pojemniki i taśmy przenośnikowe,
- 2) elastyczne przewody wentylacyjne,
- 3) spoiwa mineralne specjalnego przeznaczenia,
- 4) środki impregnacyjne do drewna,
- 5) środki impregnujące oraz smary stosowane w produkcji i eksploatacji lin wyciągowych górniczych wyciągów szybowych,
- 6) trudno palne ciecze hydrauliczne typu HFAE i HFAS.

7. Sprzęt ochrony układu oddechowego (oczyszczający, izolujący\*).

\*) Wyroby wymagające dopuszczenia do stosowania w zakładach górniczych do dnia uzyskania przez Rzeczpospolitą Polską członkostwa w Unii Europejskiej, chyba że wcześniej wejdzie w życie umowa międzynarodowa między Rzeczpospolitą Polską a Wspólnotą Europejską i państwami członkowskimi o ocenie zgodności.

#### Załącznik nr 2

#### JEDNOSTKI UPOWAŻNIONE DO PRZEPROWADZANIA BADAŃ WYROBÓW

1. Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie:
  - Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki — Katedra Telekomunikacji,
  - Wydział Górniczy — Centralne Laboratorium Techniki Strzelniczej i Materiałów Wybuchowych oraz Katedra Górnictwa Podziemnego,
  - Wydział Wiertnictwa Nafty i Gazu — Laboratorium Badań Atestacyjnych Urządzeń Wiertniczych i Eksploatacyjnych.
2. Biuro Badań Jakości Stowarzyszenia Elektryków Polskich w Warszawie.
3. Centralna Stacja Ratownictwa Górniczego w Bytomiu.
4. Centralny Instytut Ochrony Pracy w Warszawie.
5. Centrum Badań i Dozoru Górnictwa Podziemnego Sp. z o.o. w Łędzinach.

6. Centrum Badawczo-Projektowe Miedzi „CUPRUM” Sp. z o.o. we Wrocławiu.
7. Centrum Elektryfikacji i Automatyzacji Górnictwa „EMAG” w Katowicach.
8. Centrum Innowacji Technicznych „INOVA” Sp. z o.o. w Lubinie.
9. Centrum Mechanizacji Górnictwa KOMAG w Gliwicach.
10. Główny Instytut Górnictwa w Katowicach.
11. Instytut Górnictwa Naftowego i Gazownictwa w Krakowie.
12. Instytut Górnictwa Odkrywkowego „Poltegor-Institut” we Wrocławiu.
13. Instytut Technicznych Wyrobów Włókienniczych „Moratex” w Łodzi.



14. Ośrodek Badań, Atestacji i Certyfikacji „OBAC” Sp. z o.o. w Gliwicach.
15. Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Budownictwa Górniczego „BUDOKOP” w Mysłowicach.
16. Politechnika Śląska w Gliwicach — Wydział Górniczo-Geologii:  
— Katedra Elektryfikacji i Automatykacji Górniczo-Geologii,  
— Instytut Mechanizacji Górniczo-Geologii.
17. Politechnika Wrocławska we Wrocławiu:  
— Wydział Elektryczny — Instytut Energoelektryki,  
— Wydział Górniczo-Geologii — Instytut Górniczo-Geologii — Laboratorium Transportu Taśmowego,  
— Wydział Mechaniczny — Instytut Konstrukcji i Eksploatacji Maszyn.
18. Polska Akademia Nauk — Instytut Mechaniki Górniczo-Geologicznej w Krakowie.

## Załącznik nr 3

WYMAGANIA TECHNICZNE DLA WYROBÓW, KTÓRYCH STOSOWANIE W ZAKŁADACH GÓRNICZYCH WYMAGA DOPUSZCZENIA ZE WZGLĘDU NA POTRZEBĘ ZAPEWNIENIA BEZPIECZEŃSTWA UŻYTKOWANIA WYROBÓW W WARUNKACH ZAGROŻEŃ WYSTĘPUJĄCYCH W RUCHU ZAKŁADU GÓRNICZEGO

1. Elementy górniczych wyciągów szybowych.
- 1.1.\*) Maszyny wyciągowe.
- 1.1.1. Wymagania ogólne.
- 1.1.1.1. Maszyny wyciągowe powinny sprostać obciążeniom ruchowym występującym w czasie rozruchu, jazdy ustalonej, dojazdu, a także w czasie hamowania.
- 1.1.1.2. Linopędnie (koła pędne, bębny pędne, bębny nawojowe, bobiny) oraz ich wały i łożyska, łącznie z przynależnymi kotwieniami, powinny być tak zbudowane, aby w przypadku zerwania lin nośnych nie uległy uszkodzeniu (trwałemu odkształceniu).
- 1.1.2. Budowa napędów, wałów głównych, linopędni, przekładni i układów smarowania.
- 1.1.2.1. Napędy.
- 1.1.2.1.1. Silniki napędowe maszyn wyciągowych powinny być dobierane według następujących kryteriów:
- 1) silniki elektryczne:
- a) ze względów mechanicznych — z uwzględnieniem momentu rozruchowego, traktowanego jako obciążenie występujące ciągle i rewersyjnie,
- b) ze względu na nagrzewanie — z uwzględnieniem prądu zastępczego i dopuszczalnego przyrostu temperatury dla cyklu pracy;
- według tych samych kryteriów powinny być również dobierane układy zasilające silniki;
- 2) inne silniki — z uwzględnieniem momentu rozruchowego zwiększonego o niezbędną rezerwę.
- 1.1.2.1.2. Pomiędzy silnikiem napędowym i linopędną nie mogą się znajdować rozłączalne sprzęgła lub mechanizmy rozsprzęglania. Nie dotyczy to maszyn dwubębnowych i dwubobinowych z rozsprzęgalnymi bębnami oraz przekładni dwu- lub wielobiegowych, które mogą być przełączane jedynie w czasie postoju maszyny.
- 1.1.2.1.3. W maszynach wyciągowych z silnikiem asynchronicznym prędkości ruchu podczas jazdy ludzi oraz transportu urobku i materiałów powinny być sobie równe, a także wynikać ze znamionowej prędkości obrotowej silnika. Nie dotyczy to napędów z silnikiem o przełączalnej liczbie biegunów lub wyposażonych w układy regulacji prędkości zapewniające samoczynne ograniczenie prędkości maksymalnej.
- 1.1.2.1.4. Napędy z asynchronicznymi silnikami pierścieniowymi powinny być wyposażone w urządzenia samoczynnie zwierające wirnik po przekroczeniu synchronicznej liczby obrotów. Stan zwarcia wirnika powinien być sygnalizowany optycznie. Jeżeli nie zastosowano specjalnych urządzeń hamujących, to rozwarcie wirnika może nastąpić tylko w zerowym położeniu dźwigni sterowniczej. Samoczynne zwieranie wirnika nie może następować podczas hamowania dynamicznego prądem stałym.
- 1.1.2.1.5. W napędach z asynchronicznym silnikiem pierścieniowym powinna być stosowana samoczynna kontrola właściwego stanu włączenia stopni rezystora rozruchowo-regulacyjnego. Nie dotyczy to napędów sterowanych bezpośrednio nastawnikiem.
- 1.1.2.1.6. Maszyny wyciągowe napędzane silnikiem asynchronicznym powinny być wyposażone w układ umożliwiający elektryczne hamowanie w całym zakresie prędkości.
- 1.1.2.1.7. Napędy hydrauliczne powinny być wyposażone w dźwignię sterowniczą samopowracającą do pozycji zerowej.
- 1.1.2.1.8. Rozruch napędów pomp hydraulicznych może nastąpić tylko przy zerowej pozycji dźwigni napędu.
- 1.1.2.1.9. Napędy hydrauliczne powinny być wyposażone w urządzenia do samoczynnej kontroli ciśnienia i temperatury oleju hydraulicznego.

- 1.1.2.1.10. Napędami hydraulicznymi maszyn wyciągowych mogą być wyłącznie napędy hydrostatyczne wyposażone w odpowiednie urządzenia do hamowania silnikowego w zakresie pełnej obciążalności napędu.
- 1.1.2.1.11. Napędy pneumatyczne powinny być wyposażone w zawór odcinający dopływ energii napędowej. Zawór ten, utrzymywany podczas jazdy w stanie otwarcia, w napędach bez samoczynnego ograniczenia prędkości, po ustaniu siły podtrzymującej jego stan otwarcia powinien się samoczynnie zamykać.
- 1.1.2.1.12. Napęd spalinowy maszyny wyciągowej może być stosowany jedynie za pośrednictwem hydrostatycznego lub elektrycznego przeniesienia mocy.
- 1.1.2.2. Wały główne.
- 1.1.2.2.1. Wytrzymałość i sztywność wałów głównych powinna uwzględniać zmienne obciążenia zginające i skręcające, występujące w czasie rozruchu.
- W maszynach wyciągowych z bezpośrednim napędem prądu stałego powinny być także uwzględnione obciążenia pochodzące od oddziaływania pola magnetycznego na wirnik silnika.
- 1.1.2.2.2. Wały główne, a także wały przekładni głównej, powinny być zabudowane zgodnie z zasadami budowy części maszyn poddawanych obciążeniom zmiennym. Zmiany średnic powinny być dokonywane po stożku lub z możliwie dużym promieniem przejścia, a powierzchnia przejść wykonana z dużą gładkością. W strefach obciążonych tych wałów niedozwolone jest istnienie korbów i promieniowych nawierceń, z wyjątkiem rowków pod kliny i wpusty.
- 1.1.2.2.3. Wały główne, a także wały silników sztywno związanych z wałem głównym, powinny być poddane badaniom defektoskopowym w celu określenia równoważnych nieciągłości wewnętrznych i wykrycia ewentualnych wad powierzchni bądź uszkodzeń.
- 1.1.2.2.4. Zaleca się stosowanie wałów łożyskowych w sposób umożliwiający statyczne wyznaczenie reakcji. Wał powinien być ustalony w jednym łożysku. Zaleca się stosowanie rozwiązań konstrukcyjnych umożliwiających kasację nadmiernych luzów osiowych.
- 1.1.2.3. Linopędnie.
- 1.1.2.3.1. Stosunek średnicy linopędni maszyny wyciągowej do średnicy liny nośnej powinien wynosić co najmniej:
- 1) w odniesieniu do wyciągów szybowych dużych I i II klasy intensywności ruchu oraz średnich I klasy intensywności ruchu:
    - a) dla lin splotkowych — 80,
    - b) dla lin budowy zamkniętej — 100,
  - 2) w odniesieniu do wyciągów szybowych średnich II klasy intensywności ruchu:
    - a) dla lin splotkowych — 60,
    - b) dla lin budowy zamkniętej — 80,
  - 3) w odniesieniu do małych maszyn wyciągowych:
    - a) dla lin splotkowych — 40,
    - b) dla lin budowy zamkniętej — 50.
- 1.1.2.3.2. Naciski liny nośnej na rowek linowy koła lub bębna pędnego nie mogą przekraczać dopuszczalnych nacisków ustalonych dla stosowanej wykładziny.
- 1.1.2.3.3. Linopędnie powinny być tak zbudowane, aby miały nieograniczoną trwałość zmęczeniową dla obciążeń występujących w linach nośnych podczas ruchu wyciągu szybowego oraz aby nie uległy trwałemu odkształceniu przy obciążeniach występujących w przypadku zerwania lin nośnych wyciągu szybowego. Zaleca się budować linopędnie charakteryzujące się konstrukcją powłokową.
- 1.1.2.3.4. Rowki linowe linopędni powinny być wyłożone wykładziną. Wykładzina ta powinna zapewnić właściwe sprzężenie cierne lin nośnych z linopędnią także w przypadkach nasmarowanych lub mokrych lin ze współczynnikiem sprzężenia większym lub równym 0,25.
- 1.1.2.3.5. Mocowanie wykładzin powinno być tak wykonane, aby segmenty wykładzin były zawsze ciasno osadzone w ich siedlisku. Jeżeli takie osadzenie segmentów wykładzin jest realizowane przez kliny zaciskające, powinna istnieć możliwość docięnięcia klinów w przypadku ich poluzowania. Dociskanie klinów mocujących powinno się odbywać równomiernie z odpowiednio ograniczoną siłą docisku.
- 1.1.2.3.6. W maszynach wyciągowych powinna być możliwość zabudowy urządzenia do obróbki rowków linowych w wykładzinach linopędni.
- 1.1.2.3.7. Obrzeża bębnow nawojowych powinny wystawać ponad oś geometryczną lin ostatniej warstwy co najmniej o 1,5 średnicy liny.
- 1.1.2.3.8. Bębny nawojowe powinny mieć rowkową powierzchnię nawojową przystosowaną do średnicy lin.
- 1.1.2.3.9. Zamocowanie końca liny w bębnie nawojowym powinno być wykonane za pomocą co najmniej 5 zacisków i wykazywać co najmniej pięciokrotny współczynnik bezpieczeństwa. Współczynnik ten wyznacza się jako stosunek łącznej siły tarcia w zaciskach, zwielokrotnionej tarcie na łuku opasania bębna przez zwoje nieczynne, do maksymalnego obciążenia statycznego w li-

nie. Jako współczynnik tarcia między liną i wykładnią bębna powinna być przyjęta wartość 0,2.

1.1.2.3.10. Liczba zwojów nieczynnych na bębnie nawojowym maszyny wyciągowej powinna wynosić stale co najmniej 2, gdy naczynie wyciągowe znajduje się w swym najniższym dolnym położeniu. Przy dwu- i wielowarstwowym nawijaniu lin liczba zwojów nieczynnych powinna wynosić co najmniej 3, a ponadto koniec liny w bębnie oprócz zamocowania, o którym mowa w pkt 1.1.2.3.9, powinien być uchwycony w zacisku stożkowym lub zalany w stożku.

1.1.2.3.11. Lina powinna być wyprowadzona z wnętrza bębna w taki sposób, aby nie uległa deformacji na krawędzi szczeliny, przez którą jest wprowadzona.

1.1.2.3.12. Ustawienie maszyny wyciągowej z kołem pędym, bębniem pędym lub bobiną powinno być takie, aby lina nośna przemieszczała się ściśle w jednej płaszczyźnie pionowej.

1.1.2.3.13. Wymagania określone w pkt 1.1.2.3.12 w zakresie ustawienia maszyn wyciągowych z kołem pędym nie dotyczą modernizowanych wyciągów szybowych, pod warunkiem że:

1) zapewniona będzie symetria odchylenia lin względem pionowej płaszczyzny określonej przez oś geometryczną rowka linowego,

2) kąt odchylenia każdej z lin od płaszczyzny, o której mowa w ppkt 1, nie przekroczy  $1^\circ$ .

1.1.2.3.14. Ustawienie maszyny bębnowej o jednowarstwowym nawijaniu lin na bęben powinno zapewnić kąty odchylenia liny w obydwu jej skrajnych położeniach od płaszczyzny prostopadłej do osi bębna nie większe niż  $1^\circ 30'$ . Dozwolone jest przekroczenie tego kąta o  $30'$  w maszynach o prędkości do 6 m/s pod warunkiem, że odnosi się on do położenia liny przy przeciwnym skraju bębna względem miejsca zamocowania końca liny.

1.1.2.3.15. Ustawienie bębnowej maszyny wyciągowej o dwu- lub wielowarstwowym nawijaniu liny powinno być takie, aby lina w pozycji przechodzenia do następnej warstwy była odchylana od płaszczyzny prostopadłej do osi bębna w kierunku koła linowego o kąt nie mniejszy niż  $20'$  i nie większy niż  $1^\circ 20'$ .

1.1.2.4. Przekładnie zębate.

Jako obciążenia kół zębatach przekładni głównych powinny być przyjmowane:

1) maksymalny moment napędowy lub trzykrotny nominalny moment silnika — dla wyznaczenia wytrzymałości stopy zęba,

2) moment napędowy występujący w czasie rozruchu — dla wyznaczenia odporności na tuzszenie flanki zęba (pitting).

1.1.2.5. Smarowanie.

1.1.2.5.1. Układy smarowania obiegowego łożysk wału głównego i przekładni głównej, a także układy obiegowego smarowania kół zębatych przekładni głównej, powinny być wyposażone w urządzenie do samoczynnej kontroli działania tych układów.

1.1.2.5.2. Przejścia wału głównego przez pokrywy łożysk głównych powinny być uszczelnione.

1.1.2.5.3. Fragmenty przewodów instalacji smarowniczej, których uszkodzenie może grozić zaolejeniem bieżni hamulcowych lub silnika wyciągowego, powinny być ostonięte.

1.1.3. Budowa układów sterowniczych i regulacyjnych.

1.1.3.1. Maszyny wyciągowe o prędkości powyżej 4 m/s powinny być wyposażone w układ, który zadaje prędkość zgodnie z założonym diagramem jazdy i ogranicza prędkość zadaną maszyny wyciągowej w funkcji drogi jazdy. Układ zadawania i ograniczania prędkości powinien być tak zbudowany, aby zmiana prędkości ruchu maszyny wyciągowej odbywała się z przyśpieszeniem albo opóźnieniem nie większym niż  $1,2 \text{ m/s}^2$ , a w maszynach wyciągowych z ciernym sprzężeniem liny nośnej dodatkowo przyśpieszenie i opóźnienie nie przekraczało 85% wartości krytycznych wyznaczonych z warunków sprzężenia ciernego.

1.1.3.2. Układ regulacji prędkości nie może dopuścić do przekroczenia zaprogramowanej prędkości maksymalnej o więcej niż 1 m/s, niezależnie od rodzaju pracy wyciągu szybowego, a ponadto powinien:

1) zapewnić na końcu drogi jazdy zwalnianie z opóźnieniem wynikającym z dokumentacji, przejazd stacji końcowej z prędkością nie większą niż 2 m/s przy wyciągach klatkowych, a nie większą niż 1,5 m/s przy wyciągach skipowych (jeśli inne warunki technologiczne nie wymagają prędkości niższej) oraz realizować ograniczenie prędkości w innych punktach drogi jazdy, wynikające z wymagań technologicznych wyciągu szybowego,

2) zadawać diagram jazdy zgodnie z wymaganiami technologicznymi ustalonymi przez urządzenia sygnalizacji szybowej,

3) w maszynach sterowanych automatycznie zapewnić ruch maszyny w kierunku zgodnym z kierunkiem zadanym,

4) w celu ograniczenia prędkości wpływać na wartość momentu elektrodynamicznego rozwijanego przez silnik, a w razie potrzeby wywołać hamowanie manewrowe hamulcem,

5) zapewniać możliwość manewrowego hamowania elektrycznego z regulacją momentu w pełnym zakresie, niezależnie od prędkości.

1.1.3.3. Elementy układu regulacji prędkości odwzorowujące drogę naczyń wyciągowych napędzane od wału linopędni powinny być z nim połączone za pomocą sprzężeń bezpośrednich.

1.1.3.4. Elementy układu regulacji prędkości odwzorowujące drogę naczyń wyciągowych powinny być zgrupowane oddzielnie dla każdego kierunku jazdy. Powinna także istnieć możliwość łącznego przestawienia obu tych grup względem siebie, a także możliwość ich oddzielnego nastawienia dla poszczególnych naczyń.

1.1.3.5. Elementy układu regulacji prędkości odwzorowujące drogę naczyń wyciągowych oraz wskaźnik głębokości mogą mieć wspólne elementy napędowe.

1.1.3.6. Połączenia sprzęgłowe w układzie przeniesienia napędu elementów regulacji prędkości, odwzorowujących położenie naczyń wyciągowych, powinny być zabezpieczone przed samoczynnym rozłączeniem i samoczynnie kontrolowane.

1.1.3.7. Maszyny wyciągowe przeznaczone do automatycznego sterowania powinny być wyposażone w urządzenie do samoczynnej korekacji ustawienia elementów układu regulacji prędkości odwzorowujących położenie naczyń, zgodnie z ich rzeczywistym położeniem w szybie. Korekcja powinna się odbywać na wszystkich docelowych poziomach. Korekcja samoczynna może odbywać się tylko przy zatrzymanej i zahamowanej maszynie oraz właściwie ustawionych naczyniach wyciągowych. Zakres korekcji powinien być ograniczony do drogi, na której założono prędkość mniejszą lub równą 2 m/s. Cyfrowe układy regulacji prędkości mogą być synchronizowane w czasie ruchu maszyny. Jeśli w czasie synchronizacji licznika z położeniem rzeczywistym naczynia wyciągowego różnica jest większa od 5 m, to powinien zadziałać obwód bezpieczeństwa.

1.1.3.8. Układ regulacji powinien być wyposażony w dwa nadajniki sygnału proporcjonalnego do prędkości jazdy, napędzane przez różne ruchome elementy maszyny wyciągowej lub pozostałe elementy wyciągu szybowego. Co najmniej jeden z tych elementów powinien być:

- 1) niezależny od napięcia sieci zasilającej,
- 2) napędzany bezpośrednio od linopędni lub wału głównego maszyny wyciągowej.

Nadajniki te powinny się wzajemnie kontrolować. Jeden z tych nadajników może być wykorzystany w układach zabezpieczeń.

1.1.3.9. Układ przełączający rodzaje pracy maszyny wyciągowej powinien:

- 1) w odniesieniu do wyciągów szybowych wyposażonych w urządzenia sterowniczo-sygnałowe — być zgodny z wymaganiami dla tych urządzeń określonymi w pkt 1.8,
- 2) w odniesieniu do pozostałych wyciągów — być wykonany tak, aby:
  - a) umożliwiał załączenie tylko jednego rodzaju pracy,
  - b) przełączenie rodzaju pracy było niemożliwe po nadaniu sygnału startowego,
  - c) przełączenie rodzaju pracy następowało tylko przy zahamowanej maszynie i ze stanowiska sterowniczego.

Stan, który powstał w wyniku niezrealizowanej trwałej propozycji zmiany rodzaju pracy, powinien być sygnalizowany. Stan załączenia rodzaju pracy powinien być samoczynnie kontrolowany.

1.1.3.10. Układ wyboru rodzaju sterowania maszyny wyciągowej („sterowanie ręczne” albo „sterowanie automatyczne”) powinien być tak zbudowany, aby:

- 1) jednocześnie możliwy był wybór tylko jednego rodzaju sterowania,
- 2) zmiana rodzaju sterowania była możliwa tylko przy zatrzymanej i zahamowanej maszynie wyciągowej,
- 3) wybór odbywał się tylko ze stanowiska sterowniczego maszyny wyciągowej,
- 4) wybór sterowania automatycznego był możliwy tylko w warunkach:
  - a) właściwie wybranych rodzajów pracy maszyny wyciągowej i sygnalizacji szybowych,
  - b) ustawienia naczyń wyciągowych na poziomach technologicznych wybranych jako końcowe dla cyklu jazdy,
- 5) zmiana rodzaju sterowania na „sterowanie ręczne” była możliwa przy dowolnym położeniu naczyń w szybie.

Wybór rodzaju sterowania powinien być realizowany za pomocą elementów niestabilnych. Stan załączenia rodzaju sterowania powinien być samoczynnie kontrolowany.

1.1.4. Budowa układów zabezpieczeń.

1.1.4.1. Układ zabezpieczeń powinien być tak zbudowany, aby elementy wyciągu szybowego były samoczynnie kontrolowane. Kontrola ta, w przypadku uszkodzenia, nieprawidłowego położenia lub wadliwego funkcjonowania elementu wyciągu, stwarzającego zagrożenie dla życia lub zdrowia ludzi albo też grożącego uszkodzeniem lub zniszczeniem wyciągu, powinna powodować zadziałanie odpowiednich zabezpieczeń.

- 1.1.4.2. Zadziałanie zabezpieczenia powinno, w zależności od charakteru występującego zagrożenia, spowodować awaryjne zatrzymanie maszyny wyciągowej lub uniemożliwić jej uruchomienie. Awaryjne zatrzymanie maszyny może polegać na zahamowaniu maszyny hamulcem mechanicznym (hamowanie bezpieczeństwa) lub na zatrzymaniu maszyny za pomocą napędu i hamowania zatrzymującego, działającego po obniżeniu prędkości do określonej wartości.
- 1.1.4.3. Zadziałanie dowolnego zabezpieczenia nie może powodować zmiany załączonego rodzaju pracy wyciągu szybowego.
- 1.1.4.4. Maszyny wyciągowe powinny być wyposażone w wyłącznik bezpieczeństwa koloru czerwonego wyróżniający się kształtem i zawsze czynny. Użycie wyłącznika bezpieczeństwa powinno powodować bezpośrednie przerwanie obwodu bezpieczeństwa. Jeżeli stanowisko sterownicze znajduje się poza pomieszczeniem maszyny wyciągowej, przy maszynie powinien być zainstalowany i oznakowany dodatkowy wyłącznik bezpieczeństwa.
- 1.1.4.5. Hamowanie bezpieczeństwa.
- 1.1.4.5.1. Hamowanie bezpieczeństwa powinno nastąpić samoczynnie w przypadku zadziałania zabezpieczeń przed uszkodzeniami wymagającymi bezwzględnego, niezwłocznego zatrzymania i unieruchomienia wyciągu na możliwie najkrótszej drodze. Ponadto powinna istnieć możliwość spowodowania hamowania bezpieczeństwa przez maszynistę maszyn wyciągowych. Przez rozpoczęcie hamowania bezpieczeństwa rozumie się przesterowanie elementów łączeniowych bezpośrednio inicjujących hamowanie mechaniczne.
- 1.1.4.5.2. Przesterowanie dowolnego elementu łączeniowego inicjującego hamowanie mechaniczne powinno spowodować (zainicjować) odcięcie dopływu energii do silnika wyciągowego. Ponowne załączenie dopływu energii i przywrócenie stanu gotowości do hamowania bezpieczeństwa może nastąpić po usunięciu przyczyny uszkodzenia, które spowodowało hamowanie bezpieczeństwa.
- 1.1.4.5.3. Przebieg momentu elektrodynamicznego napędu maszyny wyciągowej, występujący w czasie jej hamowania bezpieczeństwa, powinien zapewnić:
- 1) w przypadku napędów prądu stałego zasilanych z przekształtnika tyrystorowego — spadek momentu silnika napędu zbliżony w czasie do narastania mechanicznego momentu hamującego, z wyjątkiem przypadków, kiedy ze względu na możliwość uszkodzeń w układzie napędowym lub zakłóceń w układzie sterowania niezbędne jest odcięcie zasilania silnika,
  - 2) w przypadku napędów prądu stałego zasilanych w układzie Leonarda z nierozwieranym obwodem głównym — taki przebieg rozładowywania energii uzwojeń wzbudzenia silnika wyciągowego i prądnicy sterującej, który zapewni maksymalnie szybki zanik momentu napędowego, z uwzględnieniem dostatecznej ochrony przepięciowej uzwojeń; dla tłumienia zaburzeń dynamicznych hamowania bezpieczeństwa zbieżne w czasie spadek momentu napędowego i narastanie mechanicznego momentu hamującego powinny być rozciągnięte do granic przedziałów czasowych określonych w pkt 1.1.6.2.18.
- 1.1.4.5.4. Hamowanie bezpieczeństwa powinno nastąpić samoczynnie co najmniej w następujących przypadkach:
- 1) zaniku napięć zasilających maszynę wyciągową,
  - 2) przekroczenia granicy prądowej przeciążalności silnika napędowego, występującej w normalnych warunkach pracy,
  - 3) przejazdu wyłączników krańcowych,
  - 4) zadziałania zabezpieczeń przed niesprawnym działaniem hamulca,
  - 5) spadku prądu wzbudzenia silnika wyciągowego poniżej wartości zadanej o 10% wartości znamionowej,
  - 6) zadziałania czujnika kontroli prędkości obrotowej przetwornic w maszynach wyciągowych z napędem w układzie Leonarda,
  - 7) zadziałania zabezpieczeń przed przekroczeniem prędkości,
  - 8) nieskutecznego hamowania awaryjnego za pomocą napędu,
  - 9) zaniku stanu załączenia rodzaju pracy w czasie jazdy maszyny,
  - 10) zaniku stanu załączenia rodzaju sterowania w czasie jazdy maszyny,
  - 11) zadziałania zabezpieczeń napędu,
  - 12) niewyłączenia hamowania generatorowego w odpowiedniej odległości od poziomu końcowego w napędach z silnikiem asynchronicznym,
  - 13) odhamowania maszyny w stanie jej zablokowania,
  - 14) niezamierzonego hamowania lub odhamowania maszyny,
  - 15) zadziałania elementów kontroli pracy nadajników sygnału proporcjonalnego do prędkości rzeczywistej,
  - 16) przzerwania ciągłości napędu elementów odwzorowania drogi jazdy,

- 17) zadziałania zabezpieczeń przeciwko nadmiernemu rozsynchronizowaniu cyfrowego układu regulacji prędkości,
- 18) ruchu maszyny w kierunku przeciwnym do zadanego, w przypadku sterowania automatycznego.
- 1.1.4.6. Awaryjne zatrzymanie maszyny za pomocą napędu.
- 1.1.4.6.1. Awaryjne zatrzymanie maszyny za pomocą jej napędu powinno nastąpić samoczynnie w przypadku zadziałania zabezpieczeń przed uszkodzeniami wymagającymi zatrzymania maszyny, lecz niewymagającymi hamowania bezpieczeństwa.
- 1.1.4.6.2. Przebieg awaryjnego zatrzymania maszyny za pomocą jej napędu powinien być niezależny od woli maszynisty maszyn wyciągowych. Po zwolnieniu maszyny wyciągowej do prędkości wlecznej za pomocą napędu zatrzymanie i unieruchomienie maszyny powinno nastąpić samoczynnie hamulcem mechanicznym.
- 1.1.4.6.3. Awaryjne zatrzymanie maszyny za pomocą jej napędu powinno odbywać się z opóźnieniem równym opóźnieniu ruchowemu lub wyższym, pod warunkiem nieprzekroczenia wartości nastawionej na nadmiarowym zabezpieczeniu prądowym napędu. W maszynach z kołem/bębniem pędym opóźnienia te nie mogą przekraczać wartości krytycznych, wyznaczonych z warunków sprzężenia ciernego liny z bębniem pędym.
- 1.1.4.6.4. Wartości opóźnień występujące w czasie awaryjnego zatrzymywania wyciągu za pomocą jego napędu powinny być niezależne od wielkości i kierunku działania statycznego momentu obciążenia maszyny wyciągowej. Czas niezbędny do wystąpienia opóźnienia lub też do wystąpienia opóźnienia z ruchowego do awaryjnego nie może przekroczyć 1,1 s.
- 1.1.4.6.5. Hamowanie awaryjne za pomocą napędu powinno wystąpić co najmniej w następujących przypadkach:
- 1) zadziałania zabezpieczeń wywołujących „sygnał alarmowy”, zgodnie z przepisami dla urządzeń sygnalizacji szybowej,
  - 2) zadziałania zabezpieczeń kontrolujących układy smarowania obiegowego mechanicznych elementów maszyny wyciągowej,
  - 3) przerwania podczas ruchu ciągłości napędu elementów odwzorowania drogi jazdy.
- 1.1.4.6.6. Ponowne uruchomienie maszyny może nastąpić po:
- 1) przetączeniu rodzaju sterowania na „sterowanie ręczne”,
  - 2) usunięciu przyczyn, które wywołały awaryjne zatrzymanie maszyny za pomocą jej napędu.
- 1.1.4.7. Blokowanie maszyny wyciągowej.
- 1.1.4.7.1. Blokowanie maszyny wyciągowej powinno nastąpić samoczynnie w przypadku zadziałania zabezpieczeń przed uszkodzeniami lub niesprawnego działania, niewymagających natychmiastowego awaryjnego zatrzymania maszyny, które jednak w razie kontynuowania ruchu maszyny po jej zatrzymaniu mogłyby stworzyć stan zagrożenia. Ponadto powinna istnieć możliwość ręcznego zablokowania maszyny wyciągowej ze stanowiska maszynisty maszyn wyciągowych oraz ze stanowisk określonych w przepisach dla urządzeń sygnalizacji szybowej.
- 1.1.4.7.2. Układ blokowania maszyny wyciągowej powinien:
- 1) uniemożliwiać odhamowanie maszyny i wysterowanie napędu po załączeniu blokady,
  - 2) posiadać obwody blokad grupujące odpowiednie łączniki blokad i inne elementy kontrolne, wykrywające stany niepozwalające na ruch wyciągu szybowego,
  - 3) uniemożliwiać samoczynne odhamowanie maszyny po zaniku przyczyny powstania sygnału blokady,
  - 4) sygnalizować stan zablokowania lub odblokowania maszyny na stanowisku sterowniczym sygnałami optycznymi z odpowiednim napisem,
  - 5) umożliwiać awaryjne odblokowanie maszyny, które:
    - a) powinno być możliwe tylko przy zahamowanej maszynie,
    - b) powinno umożliwiać uruchomienie maszyny tylko do prędkości ustalonej przepisami w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego w zakładach górniczych,
    - c) powinno być sygnalizowane na stanowisku sterowniczym,
    - d) powinno być zabezpieczone przed nieuzasadnionym użyciem, w szczególności przez plombowanie.
- 1.1.4.7.3. Blokowanie maszyny wyciągowej powinno nastąpić co najmniej w następujących przypadkach:
- 1) zadziałania zabezpieczeń lub powstania stanów określonych w przepisach dla urządzeń sygnalizacji szybowej, wymagających blokowania maszyny wyciągowej,
  - 2) przekroczenia dopuszczalnej wartości skoku roboczego hamulców (powyżej 80% całkowitego skoku),

- 3) podczas korekcji elementów odwzorowania drogi,
  - 4) braku wymaganej synchronizacji elementów odwzorowania drogi,
  - 5) rozłączenia sprzęgieł w układzie przeniesień napędu elementów odwzorowania drogi podczas postoju maszyny,
  - 6) spadku rezystancji izolacji obwodu bezpieczeństwa poniżej dopuszczalnego poziomu,
  - 7) wyłączenia aparatu rejestrującego,
  - 8) w każdym innym przypadku wymaganym odrębnymi przepisami w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego w zakładach górniczych.
- 1.1.4.8. Obwody awaryjnego zatrzymania i blokowania maszyny wyciągowej.
- 1.1.4.8.1. Zabezpieczenia powodujące awaryjne zatrzymanie maszyny za pomocą hamowania bezpieczeństwa powinny być zgrupowane w jednym lub kilku obwodach bezpieczeństwa. Zdziałanie elementów wykonawczych tych obwodów powinno spowodować hamowanie bezpieczeństwa.
- 1.1.4.8.2. Zabezpieczenia powodujące awaryjne zatrzymanie maszyny za pomocą jej napędu powinny być zgrupowane w jednym lub kilku obwodach bezpieczeństwa. Zdziałanie elementów wykonawczych tych obwodów powinno spowodować zatrzymanie maszyny za pomocą jej napędu.
- 1.1.4.8.3. Zabezpieczenia powodujące blokowanie maszyny wyciągowej powinny być zgrupowane w jednym lub kilku obwodach blokad. Zdziałanie elementów wykonawczych tych obwodów powinno spowodować blokowanie maszyny.
- 1.1.4.8.4. Do obwodów bezpieczeństwa i obwodów blokowania maszyny wyciągowej zalicza się:
- 1) elementy dysponujące (inicjujące),
  - 2) środki przenoszenia (tory),
  - 3) odbiorniki „pośredniczące”,
  - 4) uzwojenia elementów wykonawczych.
- 1.1.4.8.5. Obwody bezpieczeństwa mogą być budowane jako obwody na prąd ciągły lub na prąd roboczy. Przy zastosowaniu obwodu na prąd roboczy powinna być zapewniona taka niezawodność pracy obwodu, jaka cechuje obwód na prąd ciągły. Wymaganie to stosuje się odpowiednio dla układów elektronicznych.
- 1.1.4.8.6. W celu zapewnienia wymaganej niezawodności obwody bezpieczeństwa i obwody blokad powinny być zabezpieczone przed następującymi zakłóceniami:
- 1) niezadziałanie czynnych styków elementów dysponujących,
  - 2) zawieszenie się elementów elektromagnetycznych,
  - 3) zwarcie lub przerwa w elementach bezstykowych,
  - 4) zwarcie lub przerwa wewnątrz obudów, przy czym nie dotyczy to:
    - a) zwarcia wewnątrz przewodów z płaszczem lub zewnętrzną ostłoną,
    - b) zwarcia w innych przewodach, jeżeli są one dodatkowo izolowane względem korpusu,
    - c) zwarcia na płytkach drukowanych, jeżeli odstęp w powietrzu pomiędzy znajdującymi się na nich elementami i droga wyładowań pełzających są odpowiednie przy występującej wilgotności powietrza,
  - 5) zwarcie lub przerwa w kablach i przewodach na zewnątrz obudów,
  - 6) powstałymi przy zaniku i powrocie napięcia oraz przy wzroście napięcia.
- Wystąpienie tych zakłóceń powinno spowodować zadziałanie elementu wykonawczego zakłóconego obwodu. Wartości graniczne dla zakłóceń, o których mowa w pkt 1.1.4.8.6 ppkt 6), powinny być podane przez producenta.
- 1.1.4.8.7. Wymagania określone w pkt 1.1.4.8.6 dotyczą także obwodów zabezpieczeń reprezentowanych w obwodzie bezpieczeństwa przez styki ich przekaźników lub styczników pośredniczących.
- 1.1.4.8.8. Jako jeden ze sposobów zapewnienia niezawodnej pracy powinna być stosowana nadmiarowość, w szczególności podwójna liczba styków wyjściowych urządzeń dysponujących i kontrola pracy w układzie ambiwalentnym (przeciwnie położenie kontrolowanych styków) lub w układzie ekwiwalentnym (zgodne położenia kontrolowanych styków). Utrata nadmiarowości powinna zablokować maszynę wyciągową lub uniemożliwić załączenie obwodu bezpieczeństwa.
- 1.1.4.8.9. Następujące kombinacje zabezpieczeń spełniają wymagania nadmiarowości:
- 1) kontrola przejechania poziomów, realizowana przez łączniki krańcowe w szybie i łączniki krańcowe na aparacie programującym lub elemencie odwzorowania drogi należącym do układu regulacji prędkości,
  - 2) kontrola prędkości maksymalnej przez wyłącznik odśrodkowy lub inny czujnik prędkości, napędzany od głównego wału maszyny i niezależny układ kontroli prędkości zawierający element kontroli prędkości maksymalnej,

- 3) kontrola zwalniania na końcu drogi jazdy przez samoczynną kontrolę układu regulacji prędkości i kontrolę prędkości od nadajników z szybu, przy czym w maszynach z bębniami nawojowymi nadajniki z szybu mogą być zastąpione nadajnikami zainstalowanymi w elemencie odwzorowania drogi przynależnym do regulatora prędkości.
- 1.1.4.8.10. Układy zabezpieczające powodujące awaryjne zatrzymanie maszyny wyciągowej powinny mieć możliwość kontrolowania ich działania. Mogą być stosowane układy symulujące uszkodzenia lub zakłócenia ich działania. Dozwolone jest stosowanie układów, które podczas przeprowadzania kontroli zabezpieczeń nie doprowadzają do hamowania bezpieczeństwa lub zatrzymania maszyny za pomocą jej napędu.
- 1.1.4.8.11. Zakłócenia występujące w obwodach bezpieczeństwa i obwodach blokad powinny być sygnalizowane.
- 1.1.4.9. Zabezpieczenia przed przekroczeniem prędkości.
- 1.1.4.9.1. Maszyny wyciągowe, odpowiednio do wartości dozwolonej prędkości maksymalnej, powinny być wyposażone w zabezpieczenia przed przekroczeniem prędkości. Zabezpieczenia te powinny być sprawdzane, niezależnie od układu regulacji prędkości, i w przypadku zadziałania powinny powodować hamowanie bezpieczeństwa. Dozwolone jest stosowanie wspólnego dla regulacji i zabezpieczeń elementu odwzorowania drogi. Jeżeli układ kontroli prędkości nie działa, prędkość ruchu maszyny wyciągowej powinna zostać ograniczona do wartości nie większej niż 2 m/s.
- 1.1.4.9.2. Maszyny wyciągowe o prędkości maksymalnej do 2 m/s powinny być wyposażone w zabezpieczenie, które nie pozwoli na przekroczenie tej prędkości więcej niż o 0,5 m/s.
- 1.1.4.9.3. Maszyny wyciągowe o prędkości maksymalnej 2—4 m/s powinny być wyposażone w zabezpieczenie, które nie pozwoli na przekroczenie prędkości maksymalnej więcej niż o 1 m/s oraz nie pozwoli na przejazd poziomym końcowym z prędkością większą niż 2 m/s. Wzorzec prędkości dojazdowej 2 m/s w maszynach z kołem pędym powinien być załączany nadajnikiem z szybu.
- 1.1.4.9.4. Zabezpieczenia, o których mowa w pkt 1.1.4.9.2 i 1.1.4.9.3, powinny być powiązane z linopędnią lub z jej wałem za pomocą sprzężeń bezpośrednich, z wyjątkiem:
- 1) nadajników impulsów, tworzących impulsy bezstykowe, jeżeli zastosowano kontrolę impulsów,
  - 2) wyłączników odśrodkowych bądź tachoprądnic napędzanych dwoma równoległymi paskami klinowymi, a także tachoprądnic napędzanych przez rolkę toczącą się po obwodzie linopędni.
- 1.1.4.9.5. Maszyny wyciągowe o prędkości powyżej 4 m/s powinny być wyposażone w zabezpieczenie, które nie dopuści do przekroczenia:
- 1) dopuszczalnej prędkości maksymalnej więcej niż o 2m/s,
  - 2) prędkości na drodze zwalniania więcej niż o 2m/s,
  - 3) prędkości na drodze dojazdowej więcej niż o 1m/s.
- 1.1.4.9.6. Jeżeli do kontroli dojazdu do skrajnych poziomów technologicznych zastosowano tylko układ kontroli prędkości wykorzystujący element odwzorowujący drogę i wchodzący w skład układu kontroli prędkości, to wartość wzorca prędkości powinna być kontrolowana przez urządzenie sterowane od nadajnika sygnału położenia naczynia wyciągowego w szybie w punkcie programowego rozpoczęcia dojazdu. Wymaganie to nie dotyczy maszyn z bębniami nawojowymi.
- 1.1.4.9.7. Jeżeli kontrola prędkości w czasie dojazdu do skrajnych poziomów technologicznych jest realizowana poprzez nadajniki sygnału położenia w szybie, liczba i sposób rozmieszczenia tych nadajników powinny być takie, aby w przypadku zadziałania kontroli nastąpiło zatrzymanie naczyni przed urządzeniami hamującymi zainstalowanymi w wieży szybowej lub w głowicy szybu.
- 1.1.4.9.8. Wzajemna kontrola pracy nadajników sygnału proporcjonalnego do prędkości rzeczywistej powinna spowodować hamowanie bezpieczeństwa w przypadku wystąpienia różnicy sygnałów odpowiadającej prędkości 2,5 m/s.
- 1.1.4.10. Zabezpieczenia przed przejazdem skrajnych poziomów technologicznych.
- 1.1.4.10.1. Wyciąg szybowy dwunaczyniowy lub jednonaczyniowy z przeciwcieżarem powinien mieć oddzielnie dla każdego naczynia i przeciwcieżaru wyłączniki krańcowe, zainstalowane w szybie w odległości do 1 m powyżej górnego skrajnego położenia naczynia lub przeciwcieżaru.
- 1.1.4.10.2. Niezależnie od wyłączników krańcowych, o których mowa w pkt 1.1.4.10.1, maszyny wyciągowe powinny mieć wyłącznik krańcowy sterowany od elementu odwzorowującego drogę naczyni, działających w odległości do 0,9 m powyżej górnego skrajnego położenia naczynia lub przeciwcieżaru w szybie.
- 1.1.4.10.3. Stacjonarny wyciąg jednokońcowy powinien być wyposażony w dwa wyłączniki krańcowe w szybie działające do 1m powyżej i poniżej skrajnych położeni technologicznych naczynia oraz dwa wyłączniki



krańcowe sterowane od elementu odwzorożowania drogi jazdy, działające do 0,9 m powyżej i poniżej skrajnych położań technologicznych naczyń. W wyciągach jednokońcowych używanych do budowy i naprawy szybów można nie stosować wyłącznika krańcowego w szybie działającego poniżej dolnego położenia technologicznego.

- 1.1.4.10.4. W przypadkach gdy transport szybowy odbywa się do dwóch różnych poziomów technologicznych w nadszwybiu odległych od siebie co najmniej o 5 m, a dojazd jest kontrolowany z uwzględnieniem poziomu skrajnego, powinny być dodatkowo stosowane wyłączniki krańcowe dla niższego poziomu technologicznego, o których mowa w pkt 1.1.4.10.1. W przypadkach stosowania w tym celu łączników magnetycznych, ich działanie powinno być samoczynnie kontrolowane. Niesprawność łączników magnetycznych powinna być sygnalizowana i uniemożliwić uprawnienie niższego poziomu.
- 1.1.4.10.5. Po najechaniu naczyniem wyciągowym na wyłączniki krańcowe powinna istnieć możliwość ich mostkowania. Urządzenie mostkujące wyłączniki krańcowe szybowe powinno być zabezpieczone przed użyciem przez osoby nieuprawnione. Mostkowanie powinno być samoczynnie zlikwidowane, kiedy naczynie wróci do położenia normalnego. Stan mostkowania powinien być sygnalizowany optycznie na stanowisku sterowniczym. Układ sterowania maszyny powinien być tak rozwiązany, aby po przejechaniu najwyższego wyłącznika krańcowego przez naczynie uruchomienie maszyny było możliwe tylko w kierunku odwrotnym.
- 1.1.4.10.6. Przy stosowaniu sterowników programowych błędy w programie lub błędy przetwarzania danych nie mogą doprowadzić do niebezpiecznych stanów wyciągu szybowego, w szczególności stanu mogącego spowodować utratę kontroli nad ruchem wyciągu szybowego. Programy i zmiany programów w tych sterownikach powinny być przetestowane i odpowiednio udokumentowane.
- 1.1.5. Budowa stanowiska sterowniczego.
- 1.1.5.1. Maszyny wyciągowe powinny być wyposażone w stanowisko sterownicze do ręcznego sterowania maszyną.
- 1.1.5.2. Stanowisko sterownicze do ręcznego sterowania maszyną wyciągową powinno być wyposażone co najmniej w:
- 1) elementy operacyjne do przyspieszania, zwalniania i rewersji ruchu maszyny,
  - 2) elementy operacyjne do sterowania hamulca manewrowego,
  - 3) elementy operacyjne do wyzwalania hamowania bezpieczeństwa i przywracania gotowości do ponownego hamowania,
- 4) element operacyjny do blokowania maszyny, zgodnie z pkt 1.1.4.7,
  - 5) wskaźnik głębokości,
  - 6) miernik prędkości dla prędkości nominalnej powyżej 1 m/s,
  - 7) miernik ciśnienia medium używanego w hamulcach,
  - 8) miernik prądu obwodu głównego, a dla napędów prądu stałego również miernik prądu wzbudzenia silnika wyciągowego,
  - 9) licznik wyciągów, z wyjątkiem wyciągów małych i wielozadaniowych,
  - 10) element operacyjny bocznikowania wyłączników krańcowych,
  - 11) miernik ciśnienia medium używanego do napędzania silników wyciągowych (w napędach nieelektrycznych),
  - 12) elementy sygnalizacji, zgodnie z pkt 1.1.5.9.1,
  - 13) elementy urządzeń sygnalizacji i łączności szybowej, zgodnie z przepisami dla tych urządzeń.
- 1.1.5.3. Stanowisko sterownicze powinno spełniać ogólne wymogi ergonomiczne oraz powinno być tak zabudowane i ustawione, aby maszynista maszyn wyciągowych nie był narażony na hałas, oślepienie, zapylenie, dekoncentrację i niekorzystne wpływy klimatyczne.
- 1.1.5.4. Kierunki ruchu dźwigni sterowniczey powinny odpowiadać kierunkom ruchu linopędni. Kierunkowi wychylenia dźwigni sterowniczey do przodu powinien odpowiadać:
- 1) w pionowym wskaźniku głębokości — ruch prawego wskaźnika w dół,
  - 2) w tarczowym wskaźniku głębokości — ruch wskaźnika zgodny z ruchem wskazówek zegara,
  - 3) ruch naczynia zawieszzonego na linie namiętarnej w dół.
- 1.1.5.5. Mierniki prędkości dla maszyn wyciągowych o maksymalnej prędkości jazdy powyżej 4 m/s powinny być klasy dokładności co najmniej 2,5 i mieć zakres wskazań o 2,5 m/s do 4 m/s większy od maksymalnej prędkości jazdy. Mierniki prędkości dla maszyn wyciągowych o maksymalnej prędkości jazdy do 4 m/s powinny być klasy dokładności co najmniej 5 i mieć zakres wskazań o 1 m/s do 2 m/s większy od maksymalnej prędkości jazdy. Na mierniku powinny być zaznaczone prędkości dozwolone dla wydobywania i transportu materiałów oraz dla jazdy ludzi.
- 1.1.5.6. Mierniki prądu obwodu głównego i obwodu wzbudzenia silnika wyciągowego powinny mieć zaznaczone wartości znamionowe mierzonych prądów.

- 1.1.5.7. Sterowanie zdalne.
- 1.1.5.7.1. Maszyny wyciągowe mogą być sterowane zdalnie spoza budynku lub komory maszyny za pomocą urządzeń elektrycznych, hydraulicznych lub pneumatycznych.
- 1.1.5.7.2. W małych maszynach wyciągowych dozwolone jest zdalne sterowanie na drodze przeniesień mechanicznych, jeżeli odległość stanowiska sterowniczego od maszyny nie przekracza 15 m.
- 1.1.5.7.3. Niesprawność układu zdalnego sterowania powinna spowodować zatrzymanie maszyny wyciągowej.
- 1.1.5.7.4. Maszyna wyciągowa, mająca więcej niż jedno stanowisko sterownicze, powinna być wyposażona w układ pozwalający na uprawnienie sterowania maszyny wyłącznie z jednego stanowiska i dokonanie przełączenia wyłącznie podczas postoju.
- 1.1.5.8. Wskaźnik głębokości.
- 1.1.5.8.1. Wskaźnik głębokości powinien zapewnić czytelne odwzorowanie i wskazywanie chwilowego położenia każdego naczynia w szybie. Błąd wskazania, wynikający z charakterystyki technicznej wskaźnika głębokości i nieuwzględniający błędów wynikających z pośredniego pomiaru drogi naczyń, pełzania i sprężystości lin nośnych, nie może przekraczać 2,5%. W maszynach wyciągowych ze sterowaniem ręcznym wskaźnik głębokości powinien być wyposażony w dodatkowy wskaźnik strefowy o dokładniejszej skali.
- 1.1.5.8.2. Wskaźnik głębokości powinien być napędzany od linopędni, przy czym napęd wskaźnika powinien być bezpośredni. W odniesieniu do elektrycznych wskaźników głębokości wymagania te dotyczą napędu nadajnika. Dozwolone jest stosowanie bezstykowych nadajników impulsów pod warunkiem realizacji kontroli impulsów. W maszynach bobinowych lub bębnowych z więcej niż dwoma warstwami nawijania liny, nadajniki wskaźników głębokości mogą być napędzane również od liny, pod warunkiem kontroli poślizgu liny co najmniej w górnym położeniu naczynia wyciągowego. Napędy wskaźników głębokości powinny umożliwiać korekcję wpływu wycierania się wykładzin kół pędnych dla zachowania zgodności wskazań przy górnym położeniu naczynia wyciągowego.
- 1.1.5.8.3. W maszynach wyciągowych z przestawialnymi bębnami lub bobinami wskaźnik głębokości każdego naczynia powinien być napędzany od przynależnego bębna lub bobiny. W przypadku stosowania elektrycznych wskaźników głębokości wymaganie to dotyczy nadajników.
- 1.1.5.8.4. W urządzeniach wyciągowych dwunacyniowych powinna istnieć możliwość od-  
dzielnej regulacji wskazań położenia każdego naczynia. W przypadku wskaźników elektrycznych wymaganie to dotyczy odbiorników. W maszynie wyciągowej z ciernym sprzężeniem liny wskaźnik głębokości powinien umożliwiać łączne oraz równe korygowanie wskazań położenia naczyń w szybie. Samoczynne korygowanie wskaźnika głębokości powinno mieć ograniczony zakres, tak jak element odwzorowania drogi układu regulacji prędkości, i powinno być z nim powiązane w sposób określony w pkt 1.1.5.8.7.
- 1.1.5.8.5. W maszynach wyciągowych z przestawialnymi bębnami lub bobinami dozwolone jest stosowanie jednego, wspólnego urządzenia nadawczego, napędzanego od wału głównego, pod warunkiem że unieruchomienie bębna luźnego (lub luźnej bobiny) następuje za pomocą jednego z dwóch odrębnych zespołów roboczych hamulca głównego, napędzanego odrębnym zespołem napędowym, a odrębne wskaźniki głębokości są związane elektryczną blokadą z mechanizmem wysprzęglania bębnow.
- 1.1.5.8.6. Jeżeli nie ma możliwości korzystania ze znaków wizualnych umieszczonych na linie, dokładność wskaźnika głębokości powinna umożliwiać właściwe ustawianie naczynia wyciągowego w położeniach załadowniczych i wyładowniczych lub też powinno być przewidziane specjalne urządzenie wskazujące właściwe położenie naczynia.
- 1.1.5.8.7. Elementy wskaźników głębokości powinny być tak powiązane z innymi elementami odwzorowania drogi, aby przestawienie jednych wymuszało przestawienie pozostałych. Elementy wskaźnika głębokości i układu regulacji prędkości mogą być wspólne.
- 1.1.5.8.8. Jeżeli wskaźnik głębokości posiada oddzielny element odwzorowania drogi, to powinien on spełniać wymagania stawiane w zakresie napędu i zabezpieczeń elementom odwzorowania drogi układu regulacji prędkości.
- 1.1.5.8.9. Elektryczne wskaźniki głębokości, po zaniku i ponownym pojawieniu się napięcia zasilającego, powinny prawidłowo wskazywać położenie naczyń. Jeżeli wymaganie to nie jest spełnione, powinno nastąpić ograniczenie prędkości jazdy do 2 m/s do chwili uzyskania zgodności położenia naczyń ze wskazaniami wskaźnika.
- 1.1.5.9. Układy sygnalizacyjne.
- 1.1.5.9.1. Na stanowisku sterowniczym maszyny wyciągowej powinny być sygnalizowane wizualnie co najmniej:
- 1) rodzaj sterowania maszyny wyciągowej,
  - 2) rodzaj sterowania innych elementów wyciągu szybowego — w przypadku gdy maszyna wyciągowa lub inne elementy mogą pracować automatycznie,

- 3) rodzaj pracy wyciągu szybowego,
- 4) stan zablokowania maszyny wyciągowej,
- 5) stan hamowania awaryjnego silnikiem,
- 6) stan zahamowania hamulcem bezpieczeństwa,
- 7) załączenie obejścia blokad,
- 8) załączenie obejścia wyłączników krańcowych w szybie,
- 9) stan pracy elementów wykonawczych obwodu bezpieczeństwa, obwodu hamowania awaryjnego napędem i blokad,
- 10) stan urządzeń dysponujących obwodów bezpieczeństwa, obwodu hamowania awaryjnego napędem i blokad,
- 11) w napędach asynchronicznych, pierścieniowych — stan zwarcia wirnika,
- 12) działanie układu korekcji elementów odwzorowujących drogę naczyni, z wyjątkiem układu cyfrowego odwzorowania drogi,
- 13) stan zgodności ustawienia elementów odwzorowujących drogę naczyni w szybie z rzeczywistym położeniem tych naczyni, po ich ustawieniu w skrajnych położeniach technologicznych.

Sygnalizacja wizualna powinna posiadać układ kontrolujący sprawność jej działania.

- 1.1.5.9.2. Maszyny wyciągowe powinny być wyposażone w samoczynny akustyczny sygnał ostrzegawczy, sygnalizujący, że naczynie/przeciwciężar znajduje się w miejscu, w którym według diagramu jazdy ma nastąpić rozpoczęcie dojazdu. W maszynach wyciągowych o prędkości znamionowej do 2 m/s sygnał ten powinien nastąpić w odległości równej dwukrotnej długości obwodu linopędni.

#### 1.1.5.10. Aparat rejestrujący.

- 1.1.5.10.1. Wszystkie maszyny wyciągowe, z wyjątkiem maszyn wyciągowych pomocniczych wyciągów szybowych, powinny być wyposażone w aparaty rejestrujące.

#### 1.1.5.10.2. Aparaty rejestrujące powinny:

- 1) rejestrować łącznie w funkcji czasu: sygnały, stany i przebiegi ruchowe określone w pkt 1.1.5.10.3 oraz w przepisach określających wymagania techniczne dla urządzeń sygnalizacji szybowej,
- 2) rejestrować przebieg prędkości w taki sposób, aby w czasie prowadzenia rewizji szybu i prac szybowych odczyt prędkości możliwy był z dokładnością co najmniej 0,1 m/s,
- 3) uniemożliwić uruchomienie maszyny wyciągowej w przypadku utraty zdolności do rejestrowania,
- 4) rejestrować sygnały akustyczne wykonawcze za pośrednictwem przetworników elektroakustycznych.

#### 1.1.5.10.3. Aparaty rejestrujące powinny rejestrować co najmniej:

- 1) przebieg prędkości — rejestracja prędkości podczas rewizji szybu i prac szybowych powinna się odbywać przy powiększonej skali,
- 2) stan zahamowania maszyny hamulcem manewrowym,
- 3) stan zahamowania maszyny hamulcem bezpieczeństwa,
- 4) stan zablokowania maszyny (zaryglowania dźwigni hamulca manewrowego),
- 5) awaryjne odblokowanie (hamulca manewrowego oraz załączenia obejścia blokad),
- 6) wyłączenie zabezpieczeń ruchu wyciągu szybowego,
- 7) kierunek ruchu wyciągu szybowego,
- 8) załączony rodzaj sterowania maszyny wyciągowej,
- 9) załączony rodzaj pracy wyciągu szybowego,
- 10) załączony rodzaj pracy sygnalizacji szybowej,
- 11) nadanie sygnału „gotów”,
- 12) nadanie sygnałów jednoderzeniowych — wykonawczych i porozumiewawczych,
- 13) nadanie sygnału alarmowego,
- 14) nadanie sygnału gotowości pomocniczych stanowisk sygnałowych.

#### 1.1.5.10.4. Obwody sygnałów przesyłanych do aparatów rejestrujących instalowanych poza помещением maszyny wyciągowej powinny być galwanicznie izolowane.

#### 1.1.6. Budowa hamulców.

##### 1.1.6.1. Struktura.

##### 1.1.6.1.1. Maszyna wyciągowa powinna być wyposażona w hamulec służący do mechanicznego hamowania ruchu wyciągu szybowego, a także do jego utrzymania w spoczynku. Hamulec, o którym mowa, składa się z następujących zespołów:

- 1) roboczego, przez który rozumie się szczęki dociskane bezpośrednio lub pośrednio — za pomocą układu przeniesień siłowych — do bieżni hamulcowej,
- 2) napędowego, działającego na zespół roboczy za pomocą siłowników pneumatycznych lub hydraulicznych, obciążników lub zespołu ściśniętych sprężyn,
- 3) sterowniczego, działającego za pośrednictwem określonego medium sterującego zespołem napędowym.

Zespoły 1) i 2) oraz 2) i 3) mogą występować łącznie w postaci scalonej.

- 1.1.6.1.2. Hamulec maszyny wyciągowej powinien realizować hamowanie manewrowe oraz hamowanie bezpieczeństwa. W warunkach automatycznego sterowania maszyny wyciągowej powinien ponadto realizować hamowanie zatrzymujące (STOP).
- 1.1.6.1.3. Hamulce z dźwigniowym układem przeniesień siłowych powinny być wyposażone w dwie pary głównych szczęk hamulcowych zwieranych osobnymi ciągnami i dźwigniami działającymi na dwa oddzielne wieńce hamulcowe linopędni/bębnow nawojowych. W maszynach wyciągowych wyciągów pomocniczych dozwolone jest stosowanie jednej pary szczęk hamulcowych.
- 1.1.6.1.4. W maszynach z dwoma bębni nawojowymi każda z dwu par szczęk może działać na jeden bęben. Moment hamowania bezpieczeństwa powinien oddziaływać na obydwie bębny.
- 1.1.6.1.5. Hamulce bez dźwigniowego układu przeniesień siłowych powinny się składać co najmniej z czterech par siłowników hamulcowych. Siłowniki powinny działać co najmniej na dwie tarcze hamulcowe linopędni/bębnow nawojowych. W maszynach wyciągowych małych wyciągów szybowych dozwolone jest stosowanie dwóch par siłowników działających na dwie tarcze hamulcowe. W maszynach wyciągowych wyciągów pomocniczych dozwolone jest stosowanie dwóch par siłowników działających na jedną tarczę.
- 1.1.6.1.6. W maszynach z dwoma bębni nawojowymi na każdy bęben powinny działać co najmniej dwie pary siłowników na jedną tarczę. W maszynach wyciągowych wyciągów pomocniczych dozwolone jest stosowanie po jednej parze siłowników na jeden bęben.
- 1.1.6.1.7. W hamulcach z dźwigniowym układem przeniesień siłowych momenty hamowania manewrowego i hamowania bezpieczeństwa powinny mieć różne źródła siły hamowania, obydwie wykorzystywane w procesie hamowania bezpieczeństwa. Siły mogą być przenoszone przez wspólny układ dźwigni, szczęki i wieńce hamulcowe, przy czym zakłócenia w sterowaniu hamowania manewrowego nie mogą uniemożliwiać zatrzymania maszyny za pomocą hamowania bezpieczeństwa.
- 1.1.6.1.8. W hamulcach bez dźwigniowego układu przeniesień siłowych dozwolone jest pochodzenie momentów hamowania manewrowego i bezpieczeństwa z tego samego źródła siły hamowania, jeśli źródłem tym jest energia ściśniętych sprężyn. W takim przypadku powinny istnieć odrębne układy sterowania.
- 1.1.6.1.9. Źródłem siły hamowania bezpieczeństwa powinny być co najmniej energia potencjalna obciążników lub energia ściśniętych sprężyn. Dozwolone jest stosowanie innych źródeł energii przy wspólnym i niesumującym się oddziaływaniu energii potencjalnej obciążników lub energii ściśniętych sprężyn.
- 1.1.6.1.10. W maszynach wyciągowych z dwoma lub większą ilością tarcz hamulcowych podział par siłowników działających na każdą tarczę powinien być równy. Jeżeli podział ten nie jest równy, różnica między ilością par siłowników działających na poszczególne tarcze powinna być najmniejsza z możliwych.
- 1.1.6.1.11. Na jedną tarczę hamulcową mogą działać pary siłowników zgrupowane na jednym lub dwóch stojakach hamulcowych.
- 1.1.6.2. Funkcjonalność.
- 1.1.6.2.1. Hamulec maszyny wyciągowej powinien umożliwiać hamowanie manewrowe. Nie może ono utracić zdolności do działania w czasie hamowania bezpieczeństwa. W przypadkach określonych w pkt 1.1.6.2.17 przebieg hamowania nie może być zależny od woli maszynisty maszyn wyciągowych. Hamowanie manewrowe powinno służyć wyłącznie do unieruchomienia wyciągu. W przypadku automatycznego sterowania maszyny wyciągowej hamowanie manewrowe, polegające na hamowaniu zatrzymującym (STOP), powinno służyć do samoczynnego zatrzymania naczyń wyciągowych w pozycjach skrajnych.
- 1.1.6.2.2. Hamulec maszyny wyciągowej powinien umożliwiać hamowanie bezpieczeństwa służące do awaryjnego zatrzymania wyciągu szybowego, które powinno być inicjowane przez maszynistę maszyn wyciągowych albo przez samoczynne przerwanie obwodu bezpieczeństwa. Siła hamowania — stała lub zmienna w czasie według założonego programu lub samoczynnie regulowana — nie może być zależna od woli maszynisty maszyn wyciągowych.
- 1.1.6.2.3. Odhamowanie manewrowe maszyny wyciągowej, a także uruchomienie napędu maszyny powinno być możliwe pod warunkiem gotowości hamulca do hamowania bezpieczeństwa.
- 1.1.6.2.4. Moment hamowania bezpieczeństwa powinien oddziaływać bezpośrednio na linopędnię.
- 1.1.6.2.5. Momenty hamowania manewrowego i bezpieczeństwa nie mogą się samoczynnie sumować.
- 1.1.6.2.6. Przyłożenie siły hamowania bezpieczeństwa po uprzednim przyłożeniu siły hamowania manewrowego nie może powodować obniżenia uprzednio występującego momentu hamującego.
- 1.1.6.2.7. Przywrócenie stanu gotowości do hamowania bezpieczeństwa powinno być możliwe

tylko w stanie zahamowania maszyny pełnym momentem hamowania manewrowego.

1.1.6.2.8. Przez cały okres użytkowania maszyny wyciągowej hamulce powinny zapewnić w warunkach postoju wyciągu szybowego momenty hamowania manewrowego i bezpieczeństwa ze współczynnikiem bezpieczeństwa co najmniej:

- 1) trzykrotnym — w stosunku do maksymalnej nadwagi statycznej lub obciążenia statycznego występującej przy jeździe ludzi,
- 2) dwuipółkrotnym — w stosunku do maksymalnej nadwagi statycznej występującej w warunkach ciągnięcia urobku i transportu materiałów,
- 3) dwukrotnym — w stosunku do maksymalnego obciążenia statycznego w wyciągach szybowych jednokońcowych.

Przez cały okres użytkowania maszyny wyciągowej wyciągu szybowego z przeciwcieżarem powinny być zapewnione w warunkach postoju momenty hamowania manewrowego i bezpieczeństwa maszyny wyciągowej ze współczynnikiem bezpieczeństwa co najmniej trzykrotnym w stosunku do maksymalnej nadwagi występującej przy jeździe ludzi oraz w warunkach ciągnięcia urobku i transportu materiałów.

1.1.6.2.9. Hamowanie manewrowe i bezpieczeństwa powinno przez cały okres użytkowania maszyny wyciągowej być zdolne do nadawania opóźnienia co najmniej  $1,5 \text{ m/s}^2$ . Nie dotyczy to maszyn z ciernym napędem liny, jeżeli zachodzi niebezpieczeństwo poślizgu. W takich przypadkach opóźnienie hamowania podczas ruchu w kierunku działania maksymalnego statycznego momentu obciążenia maszyny wyciągowej (w najbardziej niekorzystnych warunkach obciążenia) nie może być mniejsze niż  $1,2 \text{ m/s}^2$ .

1.1.6.2.10. Opóźnienie hamowania bezpieczeństwa w warunkach obciążeń właściwych dla transportu urobku i materiałów podczas ruchu w kierunku działania maksymalnego statycznego momentu obciążenia maszyny wyciągowej nie może być większe od  $2,5 \text{ m/s}^2$ . W wyciągach szybowych do głębinienia i zbrojenia szybów opóźnienie to nie może przekraczać  $4 \text{ m/s}^2$ .

1.1.6.2.11. Opóźnienie hamowania bezpieczeństwa w warunkach obciążenia zachodzących podczas jazdy ludzi w dół, gdy naczynia wyciągowe nie są zrównoważone, nie może być większe od  $4 \text{ m/s}^2$ .

1.1.6.2.12. Opóźnienie hamowania bezpieczeństwa podczas ruchu w kierunku przeciwnym do kierunku działania maksymalnego statycznego momentu obciążenia maszyny wyciągowej nie może być większe od  $5 \text{ m/s}^2$ . Nie

dotyczy to maszyn wyciągowych wyciągów szybowych o prędkości jazdy do  $2 \text{ m/s}$ .

1.1.6.2.13. Opóźnienia spowodowane hamowaniem bezpieczeństwa w maszynach wyciągowych z ciernym napędem lin nie mogą przekraczać wartości krytycznych.

1.1.6.2.14. Dla wyciągów skipowych bez jazdy ludzi graniczne wartości opóźnień hamowania mogą być równe krytycznym, z równoczesnym ograniczeniem prędkości ruchu w czasie przejazdu pustymi naczyniami, uwzględniającym zagrożenie poślizgiem lin.

1.1.6.2.15. W wyciągach szybowych z bębniami nawojowymi z możliwością wzajemnego ich przestawiania, zarówno moment hamowania manewrowego działający na bęben stale połączony z wałem, jak i hamulec ustalający bęben luźny powinny zapewniać co najmniej półtorakrotny współczynnik bezpieczeństwa w stosunku do nadwagi występującej przy najniższym technologicznym położeniu pustego naczynia lub przeciwcieżaru. Ten sam współczynnik powinien zapewnić moment hamowania bezpieczeństwa w czasie ruchu bębna stale połączonego z wałem, jeżeli w czasie hamowania bezpieczeństwa nie ma możliwości niezwłocznego przyłożenia pełnej siły hamowania manewrowego.

1.1.6.2.16. W maszynach wyciągowych z przekładnią napędową i hamulcem wspomagającym na wale silnika hamulec ten powinien działać równocześnie z hamulcem głównym.

1.1.6.2.17. Moment hamowania manewrowego powinien być regulowany, z wyjątkiem:

- 1) hamowania zatrzymującego (STOP) podczas automatycznego sterowania maszyną,
- 2) maszyn wyciągowych ze skojarzonym sterowaniem napędu maszyny i hamulca, wyposażonych w urządzenia do wyboru startowego momentu napędowego,
- 3) maszyn wyciągowych małych wyciągów materiałowych oraz wyciągów ratowniczych.

1.1.6.2.18. Przebieg narastania siły hamowania bezpieczeństwa powinien się odbywać w następujących przedziałach czasowych:

- 1) w hamulcach z napędem pneumatycznym i mechanicznym układem przeniesień sterowniczych:
  - a) czas od chwili impulsu wyzwającego do chwili przełączenia rozdzielaczy pneumatycznych, w tym również regulatora ciśnienia, jeśli ma zastosowanie ciśnieniowe hamowanie wyprzedzające — do  $0,3 \text{ s}$ ,

- b) czas narastania siły od chwili impulsu wyzwalającego do chwili osiągnięcia 66% siły hamowania — do 0,7 s,
- 2) w hamulcach z napędem pneumatycznym i elektrycznym układem sterowania:
- a) czas od chwili impulsu wyzwalającego do chwili przełączenia rozdzielacza elektropneumatycznego lub regulatora ciśnienia — do 0,15 s,
- b) czas od chwili impulsu wyzwalającego do chwili osiągnięcia 66% siły hamującej — do 0,5 s,
- 3) w hamulcach z hydraulicznie odwodzonymi zespołami sprężyn siłowników:
- a) czas od chwili impulsu wyzwalającego do chwili przełączenia rozdzielaczy elektrohydraulicznych — do 0,1 s,
- b) czas od chwili impulsu wyzwalającego do chwili osiągnięcia 66% siły hamującej, składający się z czasu dobiegu szczęk i czasu właściwego narastania siły — do 0,5 s, przy czym czasy te powinny być nastawialne.
- 1.1.6.2.19. Jeśli hamowanie bezpieczeństwa powoduje znaczne oscylacje lin, dozwolone jest wydłużenie do 0,7 s czasu narastania siły hamującej do 66% siły nominalnej. W tych przypadkach, a także gdy wydłużenie czasu narastania tej siły do 0,7 s jest wynikiem cech strukturalnych zespołu sterowniczego, diagram prędkości powinien być tak zaprogramowany, aby pomimo zwłoki w hamowaniu było zapewnione skuteczne działanie układu kontroli prędkości w strefie krańcowej.
- 1.1.6.2.20. W hamulcach, w których wyłącznym źródłem siły hamowania bezpieczeństwa jest energia potencjalna obciążnika, czas od chwili impulsu wyzwalającego do chwili przyłożenia szczęk nie może być dłuższy niż:
- 1) 0,8 s — w napędach z mechanicznym (gilotynowym) uwalnianiem obciążnika,
- 2) 1 s — w napędach z pneumatycznym podtrzymaniem i uwalnianiem obciążnika.
- W przypadkach kiedy czas ten jest dłuższy niż 0,5 s, diagram prędkości powinien być zaprogramowany w sposób określony w pkt 1.1.6.2.19.
- 1.1.6.2.21. Narastanie siły hamowania bezpieczeństwa od wartości określonej ograniczeniami wynikającymi z warunków sprzężenia ciernego lub ograniczeniami dynamiki hamowania do wartości maksymalnej może się rozpocząć bezpośrednio przed zatrzymaniem wyciągu, przy prędkości poniżej 1 m/s, lub niezwłocznie po jego zatrzymaniu.
- 1.1.6.2.22. W maszynach wyciągowych o prędkości powyżej 4 m/s cylindry pneumatyczne zespołu napędowego, będące siłownikami podtrzymującymi obciążnik hamulcowy lub odwodzącymi zespół ściskanych sprężyn, powinny być zasilane sprężonym powietrzem o stabilizowanym ciśnieniu. Wartość tego ciśnienia może wynosić co najwyżej 110% ciśnienia koniecznego do podniesienia obciążnika lub odwodzenia zespołu sprężyn. Nie dotyczy to przypadku, kiedy cylinder w czasie hamowania bezpieczeństwa staje się chwilowym źródłem zasilania siłownika pneumatycznego będącego źródłem siły hamowania bezpieczeństwa lub przy pneumatycznym sterowaniu odzwbudzenia. W przypadkach tych dozwolone jest zasilanie cylindra stabilizowanym ciśnieniem o wartości podyktowanej pożądanym ciśnieniem wyprzedzenia pneumatycznego w siłowniku będącym źródłem hamowania bezpieczeństwa bądź ciśnieniem koniecznym dla przesterowania odzwbudzenia maszyny Ward-Leonarda.
- 1.1.6.2.23. Jeżeli zastosowano hamulce o dwóch źródłach sił hamowania, a podczas hamowania bezpieczeństwa wykorzystuje się obydwie te źródła, po upływie czasu do 2 s od chwili zadziałania obwodu bezpieczeństwa powinny występować dwie bliskie co do wielkości i niesumujące się siły, z których każda jest zdolna samodzielnie zahamować wyciąg.
- Wymagania określone w pkt 1.1.6.2.18—1.1.6.2.20 stosuje się tylko do jednej z tych sił.
- 1.1.6.2.24. Budowa hamulców maszyn wyciągowych powinna zapewniać spełnienie warunków technicznych określonych w pkt 1.1.6.2.8—1.1.6.2.12 przez cały okres ich eksploatacji.
- 1.1.6.3. Konstrukcja.
- 1.1.6.3.1. Przeguby dźwigniowego układu przeniesień siłowych hamulca z bieżnią cylindryczną powinny być wyposażone w tuleje ślizgowe z możliwością ich smarowania. Dozwolone jest stosowanie tulei samosmarowych.
- 1.1.6.3.2. Łożyska stopy szczęki hamulcowej powinny być dostępne z możliwością ich demontażu. Łożysko i jego śruby mocujące powinny być chronione przed czynnikami korozyjnymi.
- 1.1.6.3.3. Gwinty cięgieł i popychaczy, przynależnych do dźwigniowego układu przeniesień siłowych obciążonych siłą zmienną z częstotliwością cyklu pracy wyciągu i większą, powinny mieć profil okrągły (łukowy).
- 1.1.6.3.4. Ukształtowanie nakrętek regulacyjnych (rzymskich) i końcówek cięgieł w sposób określony w pkt 1.1.6.3.3 powinno uwzględniać ogólne zasady budowy maszyn w zakresie kształtowania elementów poddawanych działaniu obciążeń zmiennych dla minimalizacji działania karbu — koncentracji naprężeń.

- 1.1.6.3.5. Stosowanie połączeń spawanych wciągach/popychaczach układu przeniesień siłowych i ich końcówkach jest niedozwolone.
- 1.1.6.3.6. Połączenia nitowane i na śruby pasowane ciągów, o których mowa w pkt 1.1.6.3.3, nie mogą być wykonywane za pomocą nitów bądź śrub z łbem wpuszczonym.
- 1.1.6.3.7. Kliny i wpusty w układzie przeniesień siłowych powinny być zabezpieczone przed wypadnięciem.
- 1.1.6.3.8. Sworznie przegubów w dźwigniowym układzie przeniesień siłowych powinny być zabezpieczone przed wysunięciem się, przy czym zabezpieczenie powinno być dostępne i sprawdzalne.
- 1.1.6.3.9. Graniczny skok roboczy siłownika pneumatycznego nie może przekraczać 80% możliwego suwu tłoka. W przypadku wynurzenia się tłoka z cylindra, w pozycji maksymalnego wysuwu, co najmniej 66% pobocznicy tłoka powinno pozostawać w cylindrze jako prowadzenie.
- 1.1.6.3.10. Drag tłokowy lub tłok siłownika podtrzymującego obciążnik hamulcowy powinien mieć amortyzowane ograniczenie górnej pozycji.
- 1.1.6.3.11. Ciężko obciążnika powinno być odkute w całości. Niedozwolone jest wykonywanie dolnego czopa oporowego dla elementów obciążnika w postaci oddzielnej części łączącej z ciężkiem za pomocą połączenia gwintowanego.
- 1.1.6.3.12. Zespół napędowy powinien być wyposażony w czujniki kontroli granicznych położań tłoków.
- 1.1.6.3.13. W maszynach dwubębnowych lub dwubobinowych z mechanizmem wysprzęglania jednego z bębnow lub bobin działanie między mechanizmem sprzęgłowym a hamulcem ustalającym powinno być wzajemnie uzależnione, z wyjątkiem maszyn wyposażonych w ręczny system rozsprzęglania.
- 1.1.6.3.14. Zespół sterowniczo-zasilający powinien być tak zbudowany, aby zapewniał:
- 1) przygotowanie medium zasilającego o odpowiednich parametrach,
  - 2) regulację siły hamowania w pełnym zakresie, z wyjątkiem przypadków, w których dozwolono stosowanie hamowania manewrowego o nieregulowanym docisku,
  - 3) niezawodność hamowania bezpieczeństwa równorzędną co najmniej niezawodności właściwej dla zastosowania dwóch niezależnych od siebie rozdzielaczy tak połączonych, aby w przypadku niezadziałania jednego z nich nie został zakłócony przebieg hamowania bezpieczeństwa,
  - 4) zasygnalizowanie na stanowisku maszynisty wyciągowego niezadziałania któregokolwiek z rozdzielaczy i uniemożliwienie przywrócenia stanu gotowości hamulca, warunkującego uruchomienie maszyny,
  - 5) kontrolę nastaw ciśnień medium zasilającego i kontrolę efektów sterowania.
- 1.1.6.3.15. Technologiczne przecieki medium hydraulicznego występujące w elementach sterowniczych i siłownikach hamulca powinny być ujmowane i odprowadzane. Niedozwolone jest powstawanie przecieków na zewnątrz układu hydraulicznego hamulca.
- 1.1.6.3.16. Położenie szczęki siłownika hamulca tarczowego powinno być kontrolowane czujnikiem pozycyjnym.
- 1.1.6.3.17. Jednoznacznie określone, stabilne położenie w pełni odwiedzonej szczęki siłownika hamulca tarczowego powinno być osiągnięte przez oparcie się szczęki w korpusie siłownika.
- 1.1.6.3.18. Tłok cylindra siłownika hamulca tarczowego nie może przenosić sił stycznych.
- 1.1.6.3.19. Tarcze hamulcowe maszyny wyciągowej nie mogą wykazywać bicia osiowego większego od dopuszczalnego dla siłownika hamulcowego.
- 1.1.6.3.20. Maksymalny skok szczęki siłownika hamulca tarczowego nie może być mniejszy od sumy dwuipółkrotnej nominalnej szczeliny i maksymalnej wartości osiowych luzów wewnętrznych siłownika.
- 1.1.6.3.21. Maksymalny osiowy luz wewnętrzny siłownika hamulca tarczowego nie może być większy od 1/3 wartości nominalnej szczeliny.
- 1.1.6.3.22. Sprawdzenie wytrzymałości stojaka dla siłowników hamulca tarczowego powinno być przeprowadzone dla normalnego obciążenia ruchowego. W przypadkach kiedy zamknięcie przewodów zasilających siłowników tej samej pary następuje za pomocą odrębnie zamykanych zaworów odcinających, stojak powinien być dodatkowo sprawdzony wytrzymałościowo dla obciążenia stojaka przez skrajny górny siłownik. Naprężenia w przekroju wyznaczonym przez płaszczyznę symetrii sąsiedniego siłownika nie mogą powodować trwałych odkształceń stojaka.
- 1.1.6.3.23. Hamulce tarczowe maszyn wyciągowych o prędkości jazdy powyżej 4 m/s powinny być wyposażone w układy samoczynnej kontroli temperatury powierzchni bieżni hamulcowych.
- 1.1.6.3.24. Układ samoczynnej kontroli temperatury powierzchni bieżni hamulcowej powinien:
- 1) unieruchomić maszynę wyciągową za pomocą awaryjnego hamowania napę-

- dem w przypadku przekroczenia temperatury dopuszczalnej,
- 2) blokować ruch maszyny na czas stygnięcia bieżni.
- 1.1.6.4. Niezawodność.
- 1.1.6.4.1. Działanie hamulca powinno być samoczynnie kontrolowane. W przypadku niezamierzonego hamowania, siła hamująca nie może być większa od siły hamowania bezpieczeństwa.
- 1.1.6.4.2. Układy elektrycznego sterowania hamulca powinny być tak wykonane, aby:
- 1) ich uszkodzenie w czasie ruchu maszyny nie powodowało samoczynnego wystąpienia siły hamującej większej niż dopuszczalna,
  - 2) ich uszkodzenie w czasie postoju maszyny nie powodowało jej samoczynnego odhamowania,
  - 3) umożliwiły bezpieczne przeprowadzenie pomiarów i prób hamulca.
- 1.1.6.4.3. Niezgodna ze stanemysterowania pozycja tłoków rozdzielaczy pneumatycznego lub hydraulicznego zespołu sterowniczo-zasilającego, po wystąpieniu hamowania bezpieczeństwa, powinna uniemożliwić przywrócenie stanu gotowości do hamowania bezpieczeństwa. W przypadkach kiedy rozdzielacze te są także przełączane w czasie hamowania manewrowego lub hamowania zatrzymującego (STOP), niewłaściwa pozycja tłoków rozdzielaczy powinna spowodować zablokowanie ruchu maszyny.
- 1.1.6.4.4. Niewłaściwe parametry zasilania pneumatycznego w hamulcach z pneumatycznym źródłem siły (napęd hamulca o działaniu naporowym) powinny spowodować hamowanie awaryjne napędem lub hamowanie bezpieczeństwa.
- 1.1.6.4.5. W przypadku stosowania hamowania manewrowego o nieregulowanym docisku w ręcznie sterowanych maszynach wyciągowych o prędkości jazdy powyżej 4 m/s, sterowanie hamulca powinno być kojarzone ze sterowaniem napędu (sterowanie jednosterowe), a układ sterowania napędu powinien umożliwić wybór startowego momentu napędowego do przewidywanego obciążenia wyciągu.
- 1.1.6.4.6. W przypadku stosowania zróżnicowanego hamowania bezpieczeństwa, wybór wariantu hamowania powinien być dokonywany w powiązaniu z odpowiednimi układami w zakresie wyboru rodzaju pracy maszyny, a w maszynach wyciągów jednokońcowych wybór wariantu hamowania powinien następować także samoczynnie w zależności od kierunku obrotów bębna. Uszkodzenia układu wyboru momentu powinny być wykrywane i powodować hamowanie bezpieczeństwa.
- 1.1.6.4.7. W przypadku stosowania hamowania bezpieczeństwa momentem hamującym regulowanym, powinien być kontrolowany przebieg opóźnienia hamowania. Uszkodzenia układu kontroli opóźnień hamowania powinny być wykrywane i powodować hamowanie bezpieczeństwa.
- 1.1.6.4.8. Przebieg hamowania zatrzymującego (STOP) oraz odwodzenia szczęk w maszynach wyciągowych sterowanych automatycznie powinny być samoczynnie kontrolowane.
- 1.1.6.4.9. Zużycie okładzin ciernych szczęk hamulcowych powinno być samoczynnie kontrolowane. Kontrola powinna zapewnić utrzymanie skoku szczęk w granicach określonych:
- 1) dopuszczalnym skokiem roboczym ruchomych elementów napędu hamulca lub szczęk,
  - 2) dopuszczalnym spadkiem docisku szczęk w hamulcach z napędem sprężynowym,
  - 3) dopuszczalnym skokiem szczęk określonym względami funkcjonalnymi.
- 1.1.6.4.10. W polu widzenia maszynisty maszyn wyciągowych powinny się znajdować wskaźniki ciśnienia z oznakowaniem następujących charakterystycznych wskazań:
- 1) minimalnego ciśnienia zasilania pneumatycznego siłowników będących źródłem siły hamowania,
  - 2) ciśnienia wyprzedzenia pneumatycznego siłowników będących źródłem jednej z sił hamowania bezpieczeństwa,
  - 3) minimalnego ciśnienia zasilania siłowników odwodzących obciążnik lub zespół ściśniętych sprężyn,
  - 4) ciśnienia resztkowego, zmniejszającego chwilowo siłę działania obciążnika lub zespołu ściśniętych sprężyn napędu hamulcowego.
- 1.1.6.4.11. W instalacji zasilania pneumatycznego lub hydraulicznego powinny się znajdować zaślepione przyłącza pomiarowe dla czujników służących do okresowej rejestracji ciśnień.
- 1.1.6.5. Wytrzymałość.
- 1.1.6.5.1. Wszystkie elementy hamulca przenoszące siły i momenty wynikające z procesu hamowania, z wyjątkiem wskazanych w pkt 1.1.6.5.3, powinny wykazywać taką wytrzymałość, aby maksymalne obciążenia statyczne nie powodowały w nich naprężeń przekraczających 20% wytrzymałości doraźnej, określonej w Polskiej Normie dla danego materiału.
- 1.1.6.5.2. W hamulcach, w których pewne elementy mogą być obciążone przez sumaryczne siły pochodzące z obu źródeł siły hamującej, maksymalne obciążenie statyczne tych ele-



- mentów nie może powodować naprężeń przekraczających 30% wytrzymałości doraźnej określonej w Polskiej Normie dla danego materiału. Elementy obciążone siłami wynikającymi z działania tej spośród sił hamujących, która powoduje większy moment hamowania, powinny spełniać wymagania określone w pkt 1.1.6.5.1 oraz 1.1.6.5.3.
- 1.1.6.5.3. Zamocowania łożysk wspierających stopy szcęk hamulcowych oraz te elementy, od których wytrzymałości zależy w całości zdolność hamowania maszyny, powinny wykazywać taką wytrzymałość, aby maksymalne obciążenie statyczne nie powodowało w nich naprężeń o wartości przekraczającej 15% wytrzymałości doraźnej określonej w Polskiej Normie dla danego materiału.
- 1.1.6.5.4. Ciągła i sworznie układu przeniesień siłowych hamulca powinny być wykonane ze stali posiadającej:
- 1) udokumentowany skład chemiczny,
  - 2) wynik próby wytrzymałości.
- Stal na sworznie powinna posiadać wyniki próby udarności. Spełnienie tego wymogu powinno być udokumentowane w świadectwie wytwórcy maszyny lub hamulca maszyny wyciągowej.
- 1.1.7. Maszyny wyciągowe pomocniczych wyciągów szybowych.
- 1.1.7.1. Stosunek średnicy bębna do średnicy liny nie może być mniejszy niż 40 dla lin splotkowych, a 50 dla lin zamkniętych.
- 1.1.7.2. Obrzeże bębna nawojowego powinno wystawać ponad oś geometryczną liny warstwy ostatniej co najmniej o 1,5 średnicy liny.
- 1.1.7.3. Przy wielowarstwowym nawijaniu liny powinna być zapewniona właściwa geometria nawijania.
- 1.1.7.4. Zamocowanie końca liny w bębnie powinno wykazywać co najmniej pięciokrotny współczynnik bezpieczeństwa w stosunku do największego obciążenia statycznego liny.
- 1.1.7.5. Maszyny wyciągowe wyciągów awaryjno-rewizyjnych powinny być wyposażone we wskaźnik głębokości. Maszyny wyciągowe wyciągów awaryjno-rewizyjnych przy prędkości powyżej 1 m/s powinny być wyposażone we wskaźnik prędkości.
- 1.1.7.6. Maszyny wyciągowe wyciągów awaryjno-rewizyjnych powinny być wyposażone w hamulec manewrowy i hamulec bezpieczeństwa. Hamulec bezpieczeństwa powinien działać na nośnik liny.
- 1.1.7.7. Każdy z hamulców powinien utrzymywać w spoczynku największą nadwagę statyczną, co najmniej z dwukrotnym współczynnikiem bezpieczeństwa.
- 1.1.7.8. Działanie hamulca manewrowego i bezpieczeństwa powinno być od siebie niezależne, zarówno co do sterowania, jak i sposobu wyzwalania.
- 1.1.7.9. Hamowanie hamulcem manewrowym powinno być sterowane przez maszynistę maszyn wyciągowych.
- 1.1.7.10. Moment hamowania hamulca bezpieczeństwa powinien być niezależny od maszynisty maszyn wyciągowych.
- 1.1.7.11. Hamowanie bezpieczeństwa w maszynach wyciągowych z napędem elektrycznym powinno wystąpić samoczynnie co najmniej w następujących przypadkach:
- 1) zaniku dopływu energii,
  - 2) przeciążenia silnika napędowego,
  - 3) przejazdu górnego poziomu skrajnego przez naczynie wyciągowe i wyzwolenia hamulca bezpieczeństwa przez szybowy wyłącznik krańcowy,
  - 4) przejazdu poziomów skrajnych powodującego wyzwolenie hamulca bezpieczeństwa przez wyłączniki krańcowe na wskaźniku głębokości,
  - 5) przekroczenia o 15% prędkości nominalnej.
- 1.1.7.12. Równocześnie z wyzwoleniem hamulca bezpieczeństwa powinno nastąpić przerwanie dopływu energii elektrycznej do silnika napędowego.
- 1.1.7.13. Hamulec bezpieczeństwa w maszynach wyciągowych z napędem pneumatycznym lub hydraulicznym powinien spełniać wymagania określone w pkt 1.1.7.11 ppkt 1) i 3)—5) oraz pkt 1.1.7.12.
- 1.1.7.14. Prędkość naczynia wyciągu ratowniczego powinna być regulowana i wynosić nie więcej niż 1 m/s.
- 1.1.7.15. Maszyny wyciągowe wyciągów ratowniczych powinny spełniać wymagania określone w pkt 1.1.7.2—1.1.7.4 oraz 1.1.7.6—1.1.7.9, a stosunek średnicy koła linowego do średnicy liny powinien wynosić co najmniej 25.
- 1.1.7.16. Maszyna wyciągowa przeznaczona do użycia liny z przewodami elektrycznymi powinna mieć na wale bębna odpowiednio izolowane pierścienie zbiorcze, zapewniające ciągłość połączenia elektrycznego w czasie ruchu wyciągu.
- 1.1.7.17. Wyciąg ratowniczy powinien być wyposażony w zestaw aparatów do łączności radiowej.
- 1.1.7.18. W maszynach wyciągowych małych wyciągów materiałowych stosunek średnicy koła linowego do średnicy liny powinien wynosić co najmniej 25.
- 1.1.7.19. Maszyny wyciągowe małych wyciągów materiałowych powinny spełniać wymaga-

- nia określone w pkt 1.1.7.2, 1.1.7.4, 1.1.7.7—1.1.7.9 oraz 1.1.7.11 ppkt 1)—3).
- 1.2. Naczynia wyciągowe.
- 1.2.1. Określenia.
- 1.2.1.1. W górniczym wyciągu szybowym przeciwciężar stanowi naczynie wyciągowe.
- 1.2.1.2. Współczynnik bezpieczeństwa określa się stosunkiem wytrzymałości doraźnej  $R_m$  materiału do obliczonych naprężeń przynależnych odpowiednim przypadkom obciążeń elementów nośnych naczyń wyciągowych.
- 1.2.2. Budowa.
- 1.2.2.1. Wytrzymałość elementów nośnych naczyń wyciągowego powinna być sprawdzana w zakresie:
- 1) maksymalnego ruchowego obciążenia statycznego,
  - 2) obciążenia awaryjnego wynikającego z siły zrywającej linę wyciągową nośną,
  - 3) siły występującej w czasie hamowania naczyń w urządzeniach hamowania awaryjnego na drogach przejazdu w wieży i rzapiu,
  - 4) obciążenia awaryjnego wynikającego z siły zrywającej linę wyrównawczą.
- 1.2.2.2. Wytrzymałość elementów naczyń wyciągowych powinna być sprawdzona w zakresie maksymalnego ruchowego obciążenia statycznego; elementy te powinny wykazywać następujące współczynniki bezpieczeństwa:
- 1) elementy nośne naczyń wyciągowego — co najmniej 7,
  - 2) elementy naczyń przenoszące obciążenie przy opadnięciu pełnego naczynia na podchwytach — co najmniej 5,
  - 3) elementy łączące wielolinowe zawieszenie jedno- i wielopunktowe z głowicą naczynia wyciągowego:
    - a) łączące z głowicą za pomocą połączenia nitowego — co najmniej 12,5,
    - b) łączące z głowicą za pomocą innych połączeń — co najmniej 10,
  - 4) elementy wymienione w ppkt 3) w przekroju przy wyjściu z głowicy naczynia:
    - a) gdy  $l$  większe od  $4d$  — co najmniej 18,
    - b) gdy  $l$  mniejsze lub równe  $4d$  — co najmniej 15,
 gdzie:
    - l — odległość od górnej krawędzi głowicy od osi otworu sworznia w blasze łącznikowej,
    - d — średnica otworu sworznia w blasze łącznikowej dla połączenia jej z następnym elementem zawieszenia.
- 1.2.2.3. Wytrzymałość elementów głowicy powinna być sprawdzona na obciążenie awaryjne wynikające z siły zrywającej linę wyciągową nośną. Wytrzymałość elementów głowicy powinna być sprawdzona na obciążenia wynikające z sił występujących w czasie hamowania naczyń w urządzeniach hamowania awaryjnego na drogach przejazdu w wieży i rzapiu. Wytrzymałość ta powinna być taka, aby naprężenia materiałów głowicy nie przekroczyły granicy plastyczności.
- 1.2.2.4. Wytrzymałość elementów naczyń przenoszących siły występujące podczas hamowania naczyń na drogach przejazdu w wieży i rzapiu powinna być sprawdzona z uwzględnieniem obciążeń wynikających z tych sił. Wytrzymałość ta powinna wykazywać współczynnik bezpieczeństwa co najmniej 1,8.
- 1.2.2.5. Wytrzymałość pojemników naczyń przeznaczonych do transportu urobku luzem powinna być sprawdzona z uwzględnieniem obciążenia awaryjnego, wywołanego parciem urobku z wodą. Dla obliczeń przyjmuje się ciężar usypowy urobku, zawierający 20% wody. Nie uwzględnia się obciążenia wynikającego z masy wody do obliczeń wytrzymałości pojemników naczyń przeznaczonych do transportu soli i rud metali. Wytrzymałość ta powinna wykazywać współczynnik bezpieczeństwa wynoszący co najmniej 1,8.
- 1.2.2.6. Wytrzymałość elementów naczyń wyciągowych przenoszących obciążenia od lin wyrównawczych powinna być tak dobrana, aby w czasie awaryjnego zaczepienia lin wyrównawczych w szybie nie wystąpiło zniszczenie tych elementów oraz ich połączeń.
- 1.2.2.7. Elementy nośne naczyń wyciągów pomocniczych powinny wykazywać co najmniej 7-krotny współczynnik bezpieczeństwa w stosunku do maksymalnego statycznego obciążenia ruchowego.
- 1.2.2.8. Elementy konstrukcyjne kubłów urobkowych i do transportu mieszaniny betonowej, w szczególności płaszcz, dno, konstrukcja wsporcza i zamknięcia, powinny wykazywać co najmniej 7-krotny współczynnik bezpieczeństwa w stosunku do maksymalnego obciążenia statycznego.
- 1.2.2.9. Elementy nośne kubłów, w szczególności kabłąki, ucha, sworznie, połączenia nitowane lub śrubowe z płaszczem kubła, powinny wykazywać co najmniej 10-krotny współczynnik bezpieczeństwa w stosunku do maksymalnego obciążenia statycznego.
- 1.2.2.10. W naczyniach wyciągowych prowadzonych po prowadnikach sztywnych powinny być stosowane prowadnice toczne przymocowane do głowicy i ramy dolnej naczynia. W przypadkach uzasadnionych wymaga-

- niami konstrukcyjnymi naczynia przewodniczące mogą być zamocowane pomiędzy głowicą a ramą dolną naczynia. Naczynia wyciągowe prowadzone po przewodnikach sztywnych powinny być ponadto wyposażone w prowadnice ślizgowe zabezpieczające. Minimalny luz na stronę między przewodniczącą a ramą dolną naczynia powinien wynosić co najmniej 5 mm.
- 1.2.2.11. Naczynia wyciągowe prowadzone po linach przewodniczących powinny być wyposażone w prowadnice toczne lub ślizgowe tulejowe. Dla każdej liny przewodniczącej powinny być co najmniej dwie prowadnice ślizgowe, przymocowane do głowicy i ramy dolnej naczynia wyciągowego lub dwie prowadnice toczne, przymocowane jak ślizgowe, przy czym każda z nich dwoma krążkami powinna obejmować linę przewodniczącą obustronnie. Przy stosowaniu prowadnic tocznych każde naczynie wyciągowe powinno być wyposażone w dodatkowe, zabezpieczające prowadnice ślizgowe tulejowe, co najmniej po jednej dla każdej liny przewodniczącej. Wewnętrzna średnica otworów prowadnicy ślizgowej tulejowej w stanie nowym powinna być o 10 mm większa od średnicy liny przewodniczącej. Grubość ścianki prowadnicy powinna być tak dobrana, aby pozwałała w okresie eksploatacji na jednostronne zużycie do 5 mm. Krawędzie zbliżone do liny powinny być zaokrąglone. Naczynie wyciągowe przeznaczone do stosowania w szybie z linami odbojowymi powinny być wyposażone co najmniej w dwa ślizgi dla każdej liny odbojowej, umocowane na głowicy i ramie dolnej naczynia. Robocza płaszczyzna każdego ślizgu powinna wystawać poza obrys konstrukcji naczynia (łącznie z przewodnikami) co najmniej o połowę średnicy liny odbojowej. Dopuszczalne zużycie ślizgu powinno wynosić 0,4 średnicy liny odbojowej.
- 1.2.2.12. Krążki prowadnic tocznych powinny stałe przylegać do przewodnika/liny przewodniczącej. Konstrukcja prowadnic powinna umożliwiać regulację położenia krążków prowadnic.
- 1.2.2.13. Naczynia wyciągów szybowych o prędkości jazdy nieprzekraczającej 2 m/s mogą być prowadzone po przewodnikach przewodniczących ślizgowymi bez prowadzenia tocznego.
- 1.2.2.14. Na przerwach przewodników sztywnych naczynia wyciągowe powinny być prowadzone w dodatkowych prowadzeniach kątowych lub bocznych.
- 1.2.2.15. W miejscach załadunku i rozładunku naczyń wyciągowych prowadzonych po przewodnikach linowych powinny być zabudowane dodatkowe prowadzenia kątowe lub inne urządzenia stabilizujące naczynia wyciągowe.
- 1.2.2.16. Luzy między ślizgiem a przewodnikiem kątowym lub bocznym na krańcowych poziomach załadunkowych i wyładunkowych nie mogą przekraczać 5 mm.
- 1.2.2.17. Naczynia wyciągowe przeznaczone do jazdy ludzi powinny być wyposażone w łapadła zabezpieczające przed swobodnym opadaniem naczyń w szybie. Dozwolony jest brak łapadeł w naczyniach wyciągowych do jazdy ludzi pod warunkiem zawieszania ich na linach nośnych zrywanych w całości przed nałożeniem.
- 1.2.2.18. Prześwit piętra naczynia wyciągowego do jazdy ludzi powinien wynosić co najmniej 1,75 m.
- Wielkość powierzchni podłogi piętra przypadająca na jedną osobę powinna wynosić co najmniej 0,18 m<sup>2</sup>, a naczyń wyciągów ratowniczych — co najmniej 0,23 m<sup>2</sup>. Do ustalenia dopuszczalnej liczby osób w naczyniu wyciągowym powinno być przyjęte 90 kg masy przypadającej na jedną osobę.
- 1.2.2.19. Każde piętro powinno być wyposażone w uchwyty dla transportowanych ludzi oraz zabezpieczone drzwiami o konstrukcji uniemożliwiającej ich otwieranie na zewnątrz, a także zabezpieczone przed samootwieraniem oraz wypadnięciem z zawiasów i zamknięciem zasuwą z zewnątrz naczynia.
- 1.2.2.20. Konstrukcja naczyń do jazdy ludzi, w tym awaryjnych i ratowniczych, powinna zapewniać ochronę jadących przed spadającymi drobnymi przedmiotami, wypadnięciem oraz zetknięciem się z obudową szybu i elementami wyposażenia szybu.
- 1.2.2.21. Naczynia wyciągów rewizyjnych, przeznaczonych do kontroli obudowy szybu niewyposażonego w wyciągi szybowe oraz naczynia wyciągów ratowniczych mogą nie posiadać prowadzenia, pod warunkiem że zastosowano linę nośną nieodkrętną.
- 1.2.2.22. Pojemniki naczyń przeznaczonych do transportu urobku luzem powinny posiadać pewnie działające zamknięcia przed samorozładunkiem urobku w szybie.
- 1.2.2.23. Pojemniki lub kosze wychyłne naczyń wyciągowych do transportu materiałów powinny być zabezpieczone przed wychyleniem się w czasie jazdy naczynia. Konstrukcja zamknięcia kłapy pojemnika (kosza) powinna uniemożliwiać otwarcie kłapy w czasie jazdy naczynia oraz podczas wychylania pojemnika.
- 1.2.2.24. Pomosty wysuwane powinny posiadać zabezpieczenia uniemożliwiające ruch pomostu podczas załadunku i wyładunku oraz jazdy naczynia w szybie.
- 1.2.2.25. Naczynia przystosowane do transportu urobku lub materiałów w wozach powinny posiadać zabezpieczenia wozów przed ich wysunięciem z pomostów pięter.

- 1.2.2.26. Głowica każdego naczynia wydobywczego, materiałowego oraz do jazdy ludzi powinna być przystosowana do rewizji szybu i badania zawieszenia lin nośnych oraz wyposażona w poręcz o wysokości co najmniej 1,10 m z krawężnikiem wysokości 0,15 m, przymocowane na stałe do głowicy. Poręcze powinny być wyposażone w zakładany na czas rewizji daszek ochronny. Słupki daszka ochronnego i poręczy powinny być tak rozmieszczone, aby nie uderzały o belki odbojowe w czasie awaryjnego dojazdu do nich naczynia. W szybach wydechowych poręcz może być zdejmowana. W przypadku gdy poręcz z daszkiem ochronnym przymocowana jest trwale do głowicy, słupki poręczy powinny być sprawdzone na obciążenia występujące przy podnoszeniu kłapy uszczelniającej. Wymaganie to nie dotyczy głowic przeciwcieżarów, których szerokość jest mniejsza od 0,6 m.
- 1.2.2.27. Konstrukcja ramy dolnej naczyń skipowych powinna uwzględniać możliwość wykonywania kontroli i napraw urządzeń szybowych.
- 1.2.2.28. W przypadku gdy rodzaj uszczelnienia szybu wymaga stosowania fartucha uszczelniającego, rama dolna naczyń wyciągowych powinna być wyposażona w fartuch. Elementy fartucha powinny przylegać do płaszcza uszczelniającego w szybie i przewodników, natomiast metalowe elementy fartucha powinny być oddalone o co najmniej 30 mm od tego płaszcza. W bezpośredniej bliskości przewodników stalowe elementy fartucha powinny zapewniać co najmniej 10 mm luzu w stosunku do maksymalnych wymiarów przewodnika zgrubionego urządzeń hamowania naczynia na drogach przejazdu w rzapiu.
- 1.2.2.29. Obciążniki przeciwcieżarów powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem.
- 1.2.2.30. Naczynie kubła urobkowego służącego do przewozu ludzi powinno mieć kształt beczkowy lub stożkowo-cylindryczny, a naczynie kubła do transportu mieszanki betonowej powinno mieć w górnej części kształt stożkowo-cylindryczny, natomiast w dolnej — kształt stożka stanowiącego lej z otworem do opróżniania.
- 1.2.2.31. Grubość blach płaszcza naczynia nie może być mniejsza niż 6 mm, a grubość blach dna kubła — niż 8 mm.
- 1.2.2.32. Kubeł powinien mieć odpowiednie elementy podporowe, w szczególności podpory dla kabłąka, zaczepy do przechylnego opróżniania, a w przypadku kubła do mieszanki betonowej — konstrukcję wsporczą i sworznie.
- 1.2.2.33. Kubeł powinien posiadać powierzchnię dna co najmniej 0,18 m<sup>2</sup> przypadającą na jedną osobę.
- 1.2.2.34. Naczynia wyciągów pomocniczych powinny być wyposażone w elementy odpowiednie do przeznaczenia.
- 1.2.3. Budowa sań prowadniczych dla kubtów.
- 1.2.3.1. Elementami składowymi sań prowadniczych dla kubła są: kadłub (rama), daszek ochronny, prowadnica liny nośnej oraz prowadnica sań po linach prowadniczych.
- 1.2.3.2. Zasady projektowania.
- 1.2.3.2.1. Obciążenie sań związane jest z fazami ich pracy, z których najbardziej charakterystyczne są dwie: opróżnianie kubła na pomoście wysypowym oraz osiadanie sań jedną stopą na pomoście wiszącym.
- 1.2.3.2.2. W czasie opróżniania kubła na pomoście wysypowym sanie spoczywają na podchwytach i obciążane są w sposób statyczny masą własną i składową poziomą siły w linie nośnej obciążonej kubłem wychylnym poziomo.
- 1.2.3.2.3. W czasie osiadania sań jedną stopą na pomoście wiszącym występuje obciążenie dynamiczne wynikające z masy własnej sań siadających z prędkością  $v = 1$  m/s.
- 1.2.3.2.4. Przekroje sań powinny być wymiarowane metodą naprężeń dopuszczalnych, przyjmując 7-krotny współczynnik bezpieczeństwa.
- 1.2.3.2.5. Do obliczeń wytrzymałościowych powinny być przyjmowane wartości maksymalne występujące w danym przekroju.
- 1.2.3.3. Wymagania konstrukcyjne i materiałowe.
- 1.2.3.3.1. Stosunek pionowego do poziomego rozstawienia przewodnic prowadzących po linach prowadniczych powinien wynosić co najmniej 1,15. Właściwe położenie sań prowadniczych względem kubła powinno podlegać ciągłej kontroli. Brak właściwego położenia sań prowadniczych względem kubła powinien spowodować wywołanie różniczanego sygnału alarmowego, a po zatrzymaniu ruchu maszyny wyciągowej powinna nastąpić blokada ruchu.
- 1.2.3.3.2. Prowadzenie sań po linie nośnej powinno być wykonane w kształcie przewodnicy tulejowej o średnicy otworu równej co najmniej 1,5 średnicy liny i tak skonstruowanej, aby nie było możliwości jej wypadnięcia z sań.
- 1.2.3.3.3. Prowadzenie sań po linach prowadniczych powinno być wykonane w kształcie przewodnicy nietulejowej o promieniu otworu równym co najmniej 0,75 średnicy liny.
- 1.2.3.3.4. Średnica daszka ochronnego nie może być mniejsza od średnicy kubła.
- 1.2.3.3.5. Kadłub (rama) i daszek ochronny mogą być wykonane ze stali zwykłej jakości lub stali niskostopowej.
- 1.2.3.3.6. Prowadnice tulejowe powinny być wykonane ze stopów aluminium lub tworzyw

sztucznych, a prowadnice kabłąkowe mogą być wykonane ze stali zwykłej jakości lub brązu kutego.

### 1.3. Liny wyciągowe.

#### 1.3.1. Określenia.

1.3.1.1. Obciążenie statyczne liny wyciągowej nośnej jest to oddziaływanie sił na przekrój liny w czasie postoju wyciągu szybowego.

1.3.1.2. Nadwaga statyczna jest to różnica sił występujących w linach wyciągowych nośnych w czasie postoju wyciągu szybowego.

1.3.1.3. Lina wyciągowa nośna jest to lina służąca do ciągnięcia naczyń wyciągowych i przeciwcieżarów w pionowych oraz pochyłych szybach i szybikach.

1.3.1.4. Lina wyciągowa wyrównawcza jest to lina łącząca dna naczyń wyciągowych lub naczyń i przeciwcieżaru, przeznaczona do wyrównania masy liny nośnej.

1.3.1.5. Lina nośna urządzeń technologicznych jest to lina służąca do zawieszenia przemieszczanych urządzeń technologicznych w głębinym lub pogłębionym szybie lub szybiku.

1.3.1.6. Lina prowadnicza jest to lina służąca do prowadzenia naczyń wyciągowych lub końca liny wyciągowej nośnej za pomocą odpowiedniego urządzenia prowadzącego.

1.3.1.7. Lina prowadniczo-nośna jest to lina nośna przestawnego urządzenia technologicznego będąca jednocześnie liną prowadniczą.

1.3.1.8. Liny do urządzeń pomocniczych są to liny kotłowrotów/wciągarek do zawieszania kabli, rurociągów, lutniociągów oraz chwytaków ładowarek.

1.3.1.9. Współczynnik bezpieczeństwa określa się stosunkiem rzeczywistej siły zrywającej linę, określonej przez producenta lub wyznaczonej w sposób określony w pkt 1.3.1.10, do maksymalnego obciążenia statycznego.

1.3.1.10. Wartość rzeczywistej siły zrywającej linę powinna być przyjęta zgodnie z danymi określonymi przez producenta liny. W przypadku braku tych danych siła zrywająca powinna być obliczona w oparciu o wyniki zrywania liny lub w wyjątkowych przypadkach — w oparciu o następujące wartości nominalnej sprawności wytrzymałościowej, wyrażonej stosunkiem rzeczywistej siły zrywającej linę do nominalnej siły zrywającej linę:

1) dla lin konstrukcji zamkniętej i półzamkniętej:

a) jednozwitych —  $\eta_{on} = 0,9$ ,

b) wielozwitych —  $\eta_{on} = 0,86$ ,

2) dla lin dwuzwitych jednowarstwowych —  $\eta_{on} = 0,86$ ,

3) dla lin dwuzwitych wielowarstwowych —  $\eta_{on} = 0,79$ ,

4) dla lin stalowych płaskich nośnych i wyrównawczych —  $\eta_{on} = 0,75$ ,

5) dla lin wyrównawczych stalowo-gumowych —  $\eta_{on} = 0,82$ .

Dla liny nowej konstrukcji producent powinien określić rzeczywistą siłę zrywającą.

1.3.1.11. Za liny nieodkręte uważa się liny, których wartość względnego współczynnika odkrętności zawiera się w granicach od 0 do 0,4. Wartość tego współczynnika, określającego stopień oraz możliwość zrównoważenia danej konstrukcji, oblicza się według wzoru:

$$\Psi = \frac{C}{C_{\max}}$$

gdzie:

C — wartość sztywności na skręcanie dla analizowanej liny,

$C_{\max}$  — maksymalna wartość sztywności liny współzwitej o tej samej liczbie drutów i przekroju poprzecznym; wartość współczynnika C liny jest sumą współczynników sztywności poszczególnych jej drutów; wartość tę oblicza się według wzoru:

$$C = \sum_{i=1}^n \cdot C_i$$

### 1.3.2. Liny wyciągowe nośne.

1.3.2.1. Każda lina wyciągowa nośna w urządzeniach wyciągowych jednolinowych powinna wykazywać przy jej założeniu co najmniej współczynnik bezpieczeństwa n wyznaczony następująco:

1) dla głębokości ciągnięcia do 400 m:

a)  $n = 7,5$  — dla jazdy ludzi,

b)  $n = 6,5$  — dla wydobywania,

2) dla głębokości ciągnięcia od 400 m do 1200 m:

a)  $n = 7,5$  — 0,001 (H-400) — dla jazdy ludzi,

b)  $n = 6,5$  — 0,001 (H-400) — dla wydobywania,

gdzie H oznacza długość liny od kół linywyciągowych, bębna lub koła pędnego do naczyń w najniższym położeniu (wyrażoną w metrach).

1.3.2.2. Każda lina wyciągowa nośna w urządzeniach wyciągowych wielolinowych powinna wykazywać przy jej założeniu co najmniej współczynnik bezpieczeństwa n wyznaczony następująco:

1) dla głębokości ciągnięcia do 400 m:

a)  $n = 7,2$  — dla jazdy ludzi,

b)  $n = 6,2$  — dla wydobywania,

2) dla głębokości ciągnięcia od 400 m do 1200 m:

- a)  $n = 7,2 - 0,001 (H-400)$  — dla jazdy ludzi,  
 b)  $n = 6,2 - 0,001 (H-400)$  — dla wydobycia,

gdzie  $H$  oznacza długość liny od kót lino-  
 wych, bębna lub koła pędnego do naczynia  
 w najniższym położeniu (wyrażoną  
 w metrach).

1.3.2.3. Każda lina wyciągowa nośna w urządzeniach, o których mowa w pkt 1.3.2.1 i 1.3.2.2, powinna, dla głębokości ciągnięcia większej od 1200 m, wykazywać przy jej założeniu co najmniej współczynnik bezpieczeństwa  $n$  obliczony jak dla głębokości 1200 m.

1.3.2.4. Przekrój nośno-obliczeniowy ( $F_0$ ) liny nośnej w wyciągach jednolinowych lub sumę przekrojów lin w wyciągach wielolinowych oblicza się w  $\text{mm}^2$  według wzorów:

$$1) F_0 = \frac{Q_u + Q_m}{\frac{\eta_{on} * R_m}{n} - H_1 \gamma}$$

— bez liny wyrównawczej,

$$2) F_0 = \frac{Q_u + Q_m}{\frac{\eta_{on} * R_m}{n} - H_3 \gamma}$$

— dla wyciągów bez lin wyrównawczych w szybach głębinowych,

$$3) F_0 = \frac{Q_u + Q_m}{\frac{\eta_{on} * R_m}{n} - (H_1 + H_3) \gamma}$$

— dla wyciągów z liną wyrównawczą o ciężarze 1 m równym ciężarowi 1 m liny nośnej,

$$4) F_0 = \frac{Q_u + Q_m}{\frac{\eta_{on} * R_m}{n} - \left( H_2 + \frac{q_w}{q_n} H_4 \right) \gamma}$$

— dla wyciągów z liną wyrównawczą o ciężarze 1 m różnym niż ciężar 1 m liny nośnej.

1.3.2.5. Po obliczeniu przekroju nośnego liny ( $F_0$ ) powinna być wybrana odpowiednia lina o przekroju nośnym  $F$  najbliższym, nie mniejszym od obliczonego.

1.3.2.6. Dla liny nośnej powinna być dobrana lina wyrównawcza, przyjmując stosunek ciężaru

1 m liny wyrównawczej do ciężaru liny nośnej, na podstawie obliczeń napędu i sprzężenia ciernej liny z kołem/bębniem pędym maszyny wyciągowej.

1.3.2.7.

Dla wybranej liny nośnej powinien być sprawdzony współczynnik bezpieczeństwa  $n$  dla transportu urobku i materiałów, a w urządzeniach przeznaczonych do jazdy ludzi również współczynnik bezpieczeństwa  $n$  dla jazdy ludzi według wzorów:

$$1) n = \frac{F * R_m * \eta_{on}}{Q_u + Q_m + q_n * H_1}$$

— dla wyciągów bez liny wyrównawczej,

$$2) n = \frac{F * R_m * \eta_{on}}{Q_u + Q_m + q_n * H_3}$$

— dla wyciągów bez liny wyrównawczej w szybach głębinowych,

$$3) n = \frac{F * R_m * \eta_{on}}{Q_u + Q_m + q_n * (H_1 + H_3)}$$

— dla wyciągów, w których ciężar 1 m liny wyrównawczej jest równy ciężarowi 1 m liny nośnej,

$$4) n = \frac{F * R_m * \eta_{on}}{Q_u + Q_m + q_n * H_2 + q_w * H_4}$$

— dla wyciągów, w których ciężar 1 m liny wyrównawczej jest większy od ciężaru 1 m liny nośnej,

$$5) n = \frac{F * R_m * \eta_{on}}{Q_u + Q_m + q_n * H_1 + q_w * H_3}$$

— dla wyciągów, których ciężar 1 m liny wyrównawczej jest mniejszy od ciężaru 1 m liny nośnej.

Uwaga: Jeżeli znana jest rzeczywista siła zrywająca linę w całości, powinna być w całości wstawiona w miejsce licznika powyższych wzorów.

Objaśnienie oznaczeń:

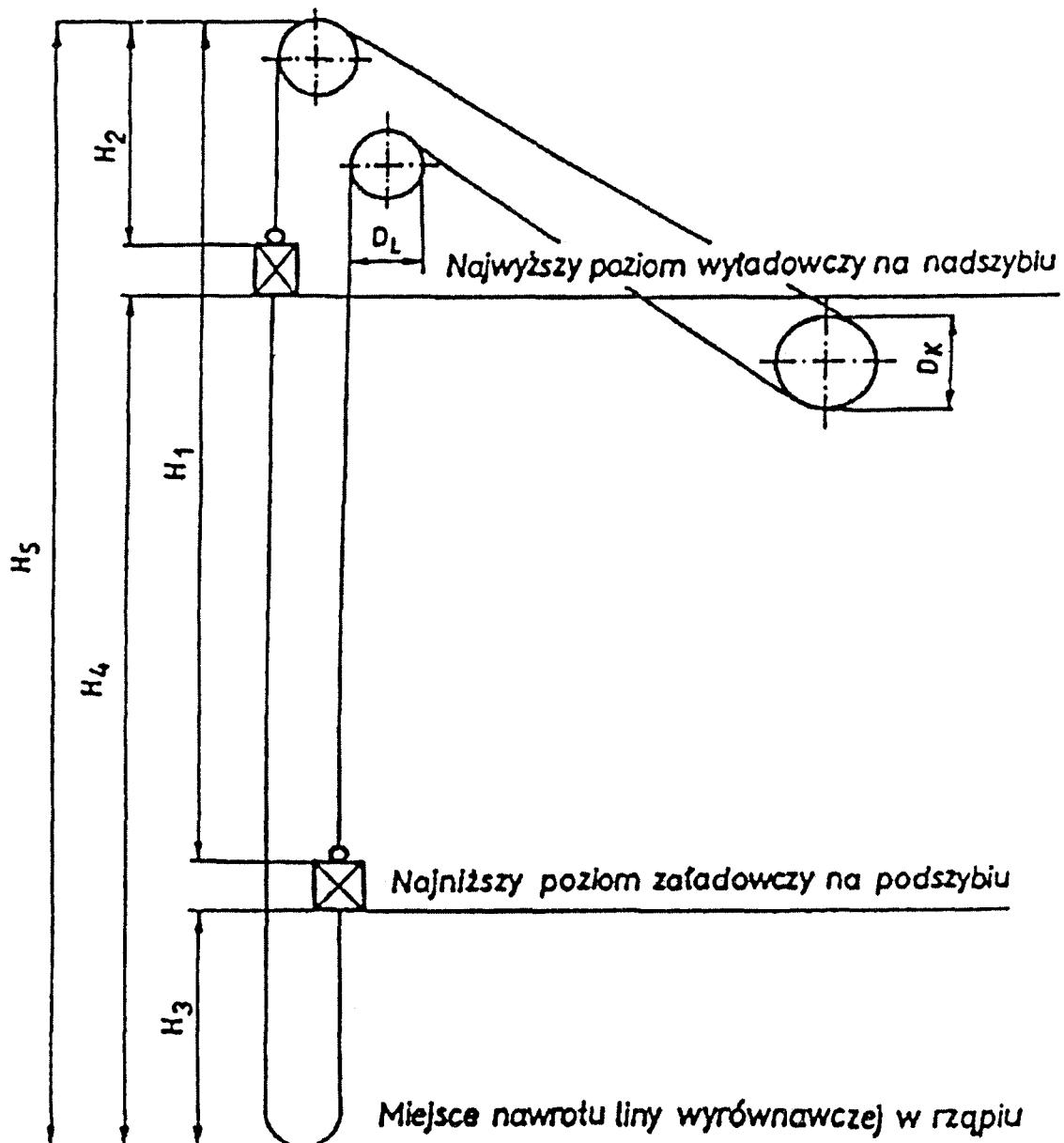
$F$  — przekrój nośny dobranej liny —  $\text{mm}^2$ ,  
 $R_m$  — nominalna wytrzymałość drutów nośnych na rozciąganie w dobranej linie —  $\text{Mpa}$ ,

$Q_u$  — największy ciężar użyteczny zawieszony na jednym końcu liny —  $N$ ,

$Q_m$  — największy ciężar martwy zawieszony na jednym końcu liny —  $N$ ,

- $q_n$  — ciężar 1 m dobranej liny nośnej — N,  
 $q_w$  — ciężar 1 m dobranej liny wyrównawczej — N,  
 $n$  — współczynnik bezpieczeństwa,  
 $\eta_{on}$  — współczynnik nominalnej sprawności wytrzymałościowej,  
 $\gamma$  — ciężar 1 m liny nośnej przypadający na 1 mm<sup>2</sup> przekroju nośnego liny — N/mm<sup>2</sup> (dla lin nośnych można przyjąć wartość 0,095 N/mm<sup>2</sup>),  
 $H_1$  — odległość od osi kół linowych do głowicy naczynia w rejonie najniższego poziomu załadowniczego w podszybiu — m,  
 $H_2$  — odległość od osi kół linowych do głowicy naczynia w rejonie nadszybia — m,  
 $H_3$  — odległość od poziomu załadowniczego w podszybiu do nawrotu liny wyrównawczej w rząpiu — m,  
 $H_4$  — odległość od najwyższego poziomu wyładowniczego na nadszybiu do nawrotu liny wyrównawczej w rząpiu — m,  
 $H_5$  — odległość od osi kół linowych lub osi koła pędnego do najniższego poziomu głębinienia szybu — m.

Oznaczenia wymiarowe przedstawia rysunek.



Rys. 1. Szkic wyciągu

- 1.3.3. Liny wyrównawcze.
- 1.3.3.1. Lina wyrównawcza powinna mieć przy założeniu co najmniej 6-krotny współczynnik bezpieczeństwa.
- 1.3.3.2. Powinny być stosowane liny wyrównawcze: okrągłe nieodkrętnie, dwuzwite, wielowarstwowe oraz płaskie.
- 1.3.3.3. Przy dobieraniu lin wyrównawczych powinna być również brana pod uwagę ich współpraca ze stacją zwrotną.
- 1.3.4. Liny przewodnicze i odbojowe.
- 1.3.4.1. Jako liny przewodnicze powinny być stosowane liny budowy półzamkniętej lub zamkniętej.
- 1.3.4.2. Każda lina przewodnicza lub odbojowa przy założeniu powinna wykazywać co najmniej 5-krotny współczynnik bezpieczeństwa.
- 1.3.5. Liny do urządzeń pomocniczych.
- 1.3.5.1. Liny nośne urządzeń technologicznych oraz liny przewodniczo-nośne powinny wykazywać co najmniej 7-krotny współczynnik bezpieczeństwa. Wartość tego współczynnika może być obniżona do 5-krotnego, pod warunkiem przeprowadzania okresowych badań metodą magnetyczną oraz zapewnienia równomiernego naciągu lin, sprawdzanego w ustalonych okresach.
- 1.3.5.2. Każda z lin do zawieszania urządzeń pomocniczych powinna wykazywać przy założeniu co najmniej 5-krotny współczynnik bezpieczeństwa.
- 1.4. Koła linowe.
- 1.4.1. Koła linowe i ich osie powinny wykazywać taką wytrzymałość, aby naprężenia pod działaniem siły zrywającej linę nie spowodowały ich trwałych odkształceń. Wieniec koła linowego powinien spełniać ten warunek w stanie maksymalnego dopuszczalnego zużycia.
- 1.4.2. Jako siłę zrywającą linę w warunkach obciążeń awaryjnych przyjmuje się rzeczywistą siłę zrywającą linę.
- 1.4.3. Wszystkie złącza spawane koła linowego powinny być obliczone na wytrzymałość zmęczeniową dla obciążenia ruchowego.
- 1.4.4. Osie kół linowych powinny być dodatkowo obliczone na wytrzymałość zmęczeniową dla obciążenia ruchowego ze współczynnikiem bezpieczeństwa nie niższym od 1,5.
- 1.4.5. Ukształtowanie osi na odcinkach zmiany średnic i gładkość powierzchni powinny uwzględniać warunki minimalnej koncentracji naprężeń.
- 1.4.6. Dobór łożysk powinien być dokonywany przy założeniu maksymalnych obciążeń ruchowych. Ułożyskowanie kół linowych może być toczne lub ślizgowe.
- 1.4.7. Koła linowe powinny być wyposażone w wykładziny. Dozwolone jest niestosowa-
- nie wykładzin na kołach linowych wyciągów szybowych pomocniczych oraz wyciągów szybowych o cechach konstrukcyjnych wyciągów do głębinienia i zbrojenia szybów.
- 1.4.8. Koła linowe sztywno osadzone na osi dla wyciągów wielolinowych powinny posiadać suport do wyrównywania rowków linowych. Suport powinien być ustawiony równoległe do osi kół linowych.
- 1.4.9. Koła kierujące powinny odpowiednio spełniać wymagania dla kół linowych. Kąt opasania kół odciskowych powinien zapewniać sprzężenie cierne koła z liną.
- 1.4.10. Punkty kontroli wieńców kół linowych powinny być w sposób trwały oznakowane i ponumerowane.
- 1.5. Zawieszenia lin wyciągowych.
- 1.5.1. Wymagania określone w pkt 1.5.1.1—1.5.2.3.3 dotyczą zawieszonych lin wyrównawczych oraz zawieszonych lin przewodniczych i odbojowych. Zawieszenia pozostałych lin wyciągowych powinny być zgodne z wymaganiami określonymi w Polskich Normach.
- 1.5.1.1. Współczynnik bezpieczeństwa stanowi stosunek wartości naprężenia niszczącego do maksymalnego naprężenia statycznego.
- 1.5.2. Budowa.
- 1.5.2.2. Zawieszenia lin wyrównawczych.
- 1.5.2.2.1. Elementy nośne zawieszenia liny wyrównawczej powinny mieć co najmniej 10-krotny współczynnik bezpieczeństwa.
- 1.5.2.2.2. Zawieszenie liny wyrównawczej płaskiej powinno mieć co najmniej jeden przegub umożliwiający wychylenie się jego elementów w kierunku prostym do powierzchni szerokości liny płaskiej.
- 1.5.2.3. Zawieszenia lin przewodniczych i odbojowych.
- 1.5.2.3.1. Elementy nośne zawieszonych lin przewodniczych i odbojowych powinny posiadać co najmniej 6-krotny współczynnik bezpieczeństwa.
- 1.5.2.3.2. Połączenie liny przewodniczej i odbojowej z zawieszeniem powinno zapewnić nierozłączenie liny z zawieszeniem również w przypadku obciążenia go siłą zrywającą linę.
- 1.5.2.3.3. Zawieszenie liny przewodniczej w wieży powinno zapewnić przenoszenie drgań poprzecznych liny.
- 1.6. Zawieszenia naczyń wyciągowych.
- 1.6.1. Określenia.
- 1.6.1.1. W skład zawieszonych naczyń wyciągowych wchodzi: zaciski linowe, łączniki krzyżowe, trzony główne lub rozłączne blachy trzono-  
we, sworznie, łączniki zmiennej długości, dźwignie kątowe wraz z oprzyrządowaniem lub ich odpowiedniki.



- 1.6.1.2. Zawieszenia kubłowych naczyń wyciągowych charakteryzują się dodatkowo: sercówką mimośrodową, zapadką, trawersą, tubkami, wrzecionem, pierścieniem dwudzielnym oraz łożyskiem oporowym.
- 1.6.2. Budowa.
- 1.6.2.1. Wytrzymałość elementów nośnych zawieszonych powinna być sprawdzana z uwzględnieniem maksymalnego ruchowego obciążenia statycznego. Wytrzymałość ta powinna wykazywać co najmniej 10-krotny współczynnik bezpieczeństwa, wyrażony stosunkiem wartości naprężenia niszczącego i maksymalnego naprężenia statycznego. Ponadto wytrzymałość trzonu głównego w przekroju przy wyjściu z głowicy naczynia wyciągowego powinna wykazywać co najmniej:
- 1) 18-krotny współczynnik bezpieczeństwa, jeżeli  $l$  jest większe lub równe  $4d$ ,
  - 2) 15-krotny współczynnik bezpieczeństwa, jeżeli  $l$  mniejsze od  $4d$ ,
- gdzie:
- $l$  — oznacza odległość osi otworu w trzonie głównym, służącego do połączenia z następnymi elementami zawieszenia, od górnej krawędzi głowicy naczynia wyciągowego,
- $d$  — oznacza średnicę otworu w trzonie.
- 1.6.2.2. Wszystkie elementy nośne zawieszonych kubłowych naczyń wyciągowych powinny posiadać co najmniej 10-krotny współczynnik bezpieczeństwa w stosunku do maksymalnego ruchowego obciążenia statycznego. Gwintowany trzon wrzeciona powinien posiadać co najmniej 15-krotny współczynnik bezpieczeństwa. Współczynnik bezpieczeństwa dla przekroju haka pod uchem powinien być co najmniej 12-krotny, a dla ucha co najmniej 10-krotny.
- Przy obliczaniu zamocowania końca liny na sercówce zawieszenia powinny być przyjmowane następujące współczynniki tarcia i oporów:
- 1) 0,2 — między liną i sercówką oraz między liną i szczękami zacisków,
  - 2) 0,14 — przy wyznaczeniu momentów dokręcania nakrętek zacisków.
- 1.6.2.3. Rozwiązanie konstrukcyjne zawieszenia naczynia wyciągowego w momencie naprężania liny, powstałym po zluźnieniu liny wyciągowej, powinno wykluczyć możliwość wystąpienia innych niż podczas ciągnięcia dodatkowych rodzajów obciążeń w przemieszczonych względem siebie elementach zawieszenia.
- 1.6.2.4. Połączenie liny wyciągowej z zawieszeniem naczynia wyciągowego powinno zapewnić nierozłączenie liny z zawieszeniem, również w przypadku obciążenia go siłą zrywającą linę.
- 1.6.2.5. W zawieszeniu z naprężoną liną odległość pomiędzy powierzchniami czołowymi sercówki i szczęk zacisku linowego nie może być mniejsza niż 4 mm.
- 1.7. Wciągarki wolnobieżne.
- 1.7.1. Wciągarki bębnowe wolnobieżne.
- 1.7.1.1. Wciągarki bębnowe wolnobieżne powinny posiadać hamulec manewrowy oraz działający na bęben hamulec postojowy lub zapadkę. W przypadku stosowania napędu elektrycznego powinno być zainstalowane zabezpieczenie przeciążeniowe.
- 1.7.1.2. Każdy z hamulców powinien utrzymywać w spoczynku maksymalne obciążenie statyczne co najmniej z 2-krotnym współczynnikiem bezpieczeństwa. W przypadku zastosowania zespołu wciągarek, hamulce manewrowe lub hamulce postojowe wszystkich wciągarek powinny utrzymać jednocześnie w spoczynku maksymalne obciążenie statyczne co najmniej z 2-krotnym współczynnikiem bezpieczeństwa.
- 1.7.1.3. Stosunek średnicy bębna wciągarki do średnicy liny nie może być mniejszy niż 20.
- 1.7.1.4. Prędkość obwodowa bębna nie może przekraczać 0,25 m/s.
- 1.7.1.5. Obrzeże bębna nawojowego powinno wystawać ponad oś geometryczną lin ostatniej warstwy co najmniej o 1,5 średnicy liny.
- 1.7.1.6. W przypadku całkowitego odwinięcia lin na bębnie powinno pozostawać nie mniej niż pięć zwojów zapasowych. Brak zapasu liny powinien być sygnalizowany.
- 1.7.1.7. W przypadku współpracy dwóch lub więcej wciągarek ruch ich powinien być sterowany centralnie. Powinna istnieć możliwość sterowania indywidualnego poszczególnych wciągarek.
- 1.7.1.8. W przypadku dwóch lub więcej wciągarek, wyłączenie normalne lub awaryjne jednej z wciągarek powinno spowodować wyłączenie (zatrzymanie) wszystkich wciągarek.
- 1.7.2. W windy frykcyjne.
- 1.7.2.1. Konstrukcja windy frykcyjnej powinna umożliwiać jej pewne mocowanie, odpowiadające kierunkowi i wielkości obciążenia. Mocowanie windy powinno wykazywać co najmniej 3-krotny współczynnik bezpieczeństwa, liczony jako stosunek siły charakterystycznej dla granicy plastyczności materiału do 1,2-krotnej nominalnej siły pociągowej windy.
- 1.7.2.2. Wytrzymałość elementów windy powinna być obliczona z zachowaniem dopuszczalnych naprężeń dla przypadków obciążeń, uwzględniających zasady wytrzymałości zmęczeniowej.

- 1.7.2.3. Stosunek średnicy bębnow ciernych windy do średnicy lin nie może być mniejszy niż 15 i ma uwzględniać zalecenia producenta lin.
- 1.7.2.4. Winda powinna być wyposażona w dwa niezależne od siebie hamulce, z których jeden powinien spełniać rolę hamulca bezpieczeństwa. Jeżeli obydwa hamulce nie działają na bębny, lecz na inne elementy windy, to wszystkie elementy na drodze przenoszenia sił hamowania powinny być sprawdzone obliczeniowo na nominalny moment obciążenia windy.
- 1.7.2.5. Każdy z hamulców powinien mieć możliwość utrzymania obciążenia statycznego co najmniej z 2-krotnym współczynnikiem bezpieczeństwa. Współczynnik ten oblicza się jako stosunek maksymalnych sił obwodowych na wieńcu hamulcowym do występujących każdorazowo obciążeń, zakładając współczynnik tarcia między wykładziną cierną a bieżnią hamulca  $\mu=0,4$ .
- 1.7.2.6. Dźwignie hamulcowe powinny wykazywać co najmniej 3-krotny współczynnik bezpieczeństwa liczony jako stosunek sił charakterystycznych dla granicy plastyczności materiału do maksymalnych sił występujących w czasie hamowania.
- 1.7.2.7. Hamulce, po ich wyzwoleniu, powinny się samoczynnie zamykać.
- 1.7.2.8. Stosowanie zapadek jako urządzeń blokujących bębny jest niedozwolone.
- 1.7.2.9. Sprzęgła zastosowane w ciągu napędowym powinny być sprzęgłami stałymi oraz bezpoślizgowymi.
- 1.7.2.10. Zębniaki (małe koła zębate) i koła zębate między bębnami i hamulcem przekładni powinny być wykonane ze stali; pozostałe koła zębate przekładni mogą być wykonane ze staliwa. Jeżeli koła zębate nie są obrobione, powinny być podwójne, a każde koło zębate powinno być sprawdzone dla nominalnego momentu obciążenia.
- 1.7.2.11. Wartość siły naciągu łańcuchów dociskających linę do bębnow powinna być wyznaczona obliczeniowo dla indywidualnych warunków przewijania liny i stanowić minimalną wartość naciągu rzeczywistego.
- 1.7.2.12. Hamowanie bezpieczeństwa w windach frykcyjnych z napędem elektrycznym powinno wystąpić samoczynnie co najmniej w przypadkach: zaniku dopływu energii, przeciążenia silnika napędowego i przekroczenia o 15% prędkości nominalnej.
- 1.7.2.13. Równocześnie z zadziałaniem hamulca bezpieczeństwa powinno nastąpić przerwanie dopływu energii do silnika napędowego.
- 1.7.2.14. Winda powinna posiadać blokadę uniemożliwiającą zablokowanie hamulca bezpieczeństwa przy niewłaściwej pozycji dźwigni steru.
- 1.7.2.15. Winda powinna być wyposażona co najmniej w następujące urządzenia:
- 1) urządzenia kontroli doziemienia obwodów sterowniczych i zabezpieczeń,
  - 2) licznik długości przewiniętej liny,
  - 3) sygnalizację przyczyn przerwania obwodu bezpieczeństwa.
- 1.8. Urządzenia sygnalizacji i łączności szybowej.
- 1.8.1. Wymagania dla elektrycznych urządzeń sygnalizacji szybowej górniczych wyciągów szybowych stanowiących stałe urządzenia transportowe w szybach czynnych.
- Urządzenie sygnalizacji szybowej powinno umożliwiać:
- 1) nadanie sygnału alarmowego,
  - 2) zablokowanie maszyny wyciągowej w stanie zahamowanym,
  - 3) ręczne lub automatyczne wytworzenie sygnału do jazdy i zatrzymywania maszyny wyciągowej,
  - 4) zdalne uruchamianie i zatrzymywanie maszyny w celu przeprowadzenia rewizji szybu i prac szybowych, rewizji lin, kół linowych lub odciskowych oraz naczyń wyciągowych,
  - 5) przekazywanie informacji za pomocą sygnalizacji jednouderzeniowej,
  - 6) ustalenia rodzaju pracy wyciągu szybowego i przynależnego sposobu sterowania maszyny wyciągowej,
  - 7) kontrolę pracy wyciągu szybowego oraz elementów urządzeń współpracujących,
  - 8) informację o pracy i stanie wyciągu szybowego,
  - 9) dwukierunkową łączność foniczną pomiędzy stanowiskami sygnałowymi i stanowiskiem maszynisty.
- 1.8.1.1. Każdy wyciąg szybowy powinien być wyposażony w elektryczne urządzenia sygnalizacji szybowej, obejmujące co najmniej następujące układy:
- 1) zasilania,
  - 2) sygnalizacji jednouderzeniowej,
  - 3) sygnalizacji alarmowej,
  - 4) sygnalizacji rewizji szybu,
  - 5) łączności szybowej,
  - 6) blokowania hamulca manewrowego,
  - 7) sygnalizacji jazdy ludzi,
  - 8) sygnalizacji pośpiesznej bądź pomocniczej, jeżeli jazda ludzi prowadzona jest z zastosowaniem stanowisk pomocniczych.
- Wymagania określone w ppkt 7) i 8) nie dotyczą wyciągów bez jazdy ludzi.

- 1.8.1.2. Dodatkowymi układami elektrycznego urządzenia sygnalizacji szybowej, które powinny spełnić wymagania określone w tej części załącznika, są:
- 1) sygnalizacja pośpieszna,
  - 2) sygnalizacja pomocnicza,
  - 3) sygnalizacja automatyczna,
  - 4) inna niż wymienione w pkt 1—3 sygnalizacja, stosownie do potrzeb.
- 1.8.1.3. Urządzenia sygnalizacji szybowej powinny:
- 1) mieć dwa zasilania prądu stałego, do których nie może być dołączony żaden odbiornik niewchodzący w skład sygnalizacji szybowej,
  - 2) posiadać obwody sygnalizacji szybowej galwanicznie odizolowane od innych sieci,
  - 3) posiadać urządzenia samoczynnie wskazujące maszyniście, że sygnalizacja szybowa jest pod napięciem,
  - 4) posiadać urządzenia kontrolujące w sposób ciągły stan izolacji sieci sygnałowej, sygnalizujące (akustycznie i optycznie) doziemienie przy spadku rezystancji izolacji poniżej wartości określonej w Polskich Normach,
  - 5) zapewniać niezawodną pracę przy spadku napięcia zasilającego, nie więcej niż o 10% jego wartości znamionowej,
  - 6) posiadać urządzenie, które przy spadku napięcia zasilającego większym od 10% napięcia znamionowego:
    - a) odłączy samoczynnie sygnalizację szybową od zasilania, przy czym odłączenie to powinno być sygnalizowane (akustycznie i optycznie) na stanowisku maszynisty maszyn wyciągowych; sygnał akustyczny powinien być wywołany buczeniem zasilanym napięciem z obwodu bezpieczeństwa maszyny wyciągowej, działającym tylko przy jej odhamowaniu,
    - b) spowoduje samoczynne zatrzymanie ruchu maszyny wyciągowej w przypadku jej sterowania automatycznego.
- Wymagania zawarte w ppkt 1) i 2) nie mają zastosowania do urządzeń sygnalizacji szybowej, której funkcje realizowane są w systemie sterowników programowalnych, wspólnym dla innych elementów wyciągu szybowego.
- 1.8.1.4. Układy sygnalizacji wymienione w pkt 1.8.1.2 i 1.8.1.3 powinny być tak wykonane, aby nadany sygnał był słyszalny również w miejscu nadania.
- 1.8.1.5. Urządzenie sygnalizacji szybowej powinno wykluczyć możliwość wytworzenia na stanowisku maszynisty maszyn wyciągowych
- sygnałów wstępnych, mogących sugerować przedwcześnie sygnał do odjazdu.
- 1.8.1.6. Urządzenie sygnalizacji szybowej powinno umożliwiać sterowanie ryglowaniem wrót szybowych na warunkach określonych w pkt 1.8.1.32.
- 1.8.1.7. Sygnalizacja jednoudzerzeniowa, służąca do nadawania sygnałów akustycznych, powinna być wykonana jako:
- 1) pośrednia — dla dwunaczyniowych wyciągów szybowych,
  - 2) bezpośrednia — dla jednonaczyniowych wyciągów szybowych lub dwunaczyniowych o różnych naczyniach, w których przewidziana jest praca każdym naczyniem oddzielnie.
- 1.8.1.8. W sygnalizacji jednoudzerzeniowej jako sygnalizatory powinny być stosowane dzwony jednoudzerzeniowe lub inne przetworniki elektroakustyczne o jednoznacznie wyróżnionym tonie.
- 1.8.1.9. Sygnalizacja jednoudzerzeniowa pośrednia służy do nadawania sygnałów porozumiewawczych ze stanowiska sygnałowego uprawnionego poziomu do głównego stanowiska sygnałowego, skąd jedynie nadawane są sygnały wykonawcze do stanowiska maszynisty maszyn wyciągowych, bądź zwrotne do poziomów. Sygnały akustyczne sygnalizacji porozumiewawczej i wykonawczej na głównym stanowisku sygnałowym powinny się wyraźnie różnić tonem.
- 1.8.1.10. Główne stanowisko sygnałowe urządzenia sygnalizacji szybowej, w którym zastosowano sygnalizację pośrednią, powinno być urządzone na nadszybiu lub innym poziomie pełniącym funkcję nadszybia.
- 1.8.1.11. W uzasadnionych przypadkach może być urządzone dodatkowe główne stanowisko sygnałowe na zrębie szybu lub innym poziomie, pod warunkiem że:
- 1) uprawnienie zrębu szybu lub poziomu, jako główne stanowisko sygnałowe, będzie się odbywało na stanowisku maszynisty maszyn wyciągowych,
  - 2) wykluczona będzie możliwość równoczesnego uprawnienia dwóch lub więcej głównych stanowisk sygnałowych do:
    - a) nadawania sygnałów wykonawczych i zwrotnych,
    - b) zapowiadania jazdy ludzi,
    - c) uprawnienia poziomów do nadawania sygnałów porozumiewawczych.
- 1.8.1.12. Uprawnione główne stanowisko sygnałowe powinno być wskazane za pomocą sygnałów optycznych z odpowiednim napisem na stanowisku maszynisty maszyn wyciągowych, na nadszybiu i aktualnie uprawnionym głównym stanowisku sygnałowym.

- 1.8.1.13. Sygnalizacja jednouderzeniowa pośrednia powinna być tak wykonana, aby:
- 1) nadanie sygnału porozumiewawczego było możliwe tylko z uprawnionego poziomu,
  - 2) uprawnienie stanowiska sygnałowego na danym poziomie do nadawania sygnałów porozumiewawczych odbywało się za pośrednictwem przełącznika poziomów na uprawnionym głównym stanowisku sygnałowym,
  - 3) przełącznik poziomów zapewniał odłączenie uprawnienia stanowisk sygnałowych wszystkich poziomów równocześnie,
  - 4) uprawniony poziom był wskazany za pomocą sygnałów optycznych z napisem określającym poziom, na stanowisku maszynisty maszyn wyciągowych, na głównych stanowiskach sygnałowych i na aktualnie uprawnionym stanowisku sygnałowym poziomem.
- 1.8.1.14. W szybach wielopoziomowych z częstą zmianą uprawnienia poziomów zaleca się stosowanie dzwonka informującego maszynistę maszyn wyciągowych o zmianie uprawnionego poziomu.
- 1.8.1.15. Sygnalizacja jednouderzeniowa bezpośrednia powinna być tak wykonana, aby:
- 1) uprawnienie stanowisk sygnałowych do nadawania sygnałów wykonawczych dokonywane było przełącznikiem uruchamianym wskaźnikiem głębokości lub w inny sposób, tak by każdorazowo uprawniony był tylko poziom, na którym znajduje się naczynie wyciągowe,
  - 2) uprawnienie było wskazane za pomocą sygnałów optycznych z napisem określającym poziom na stanowisku maszynisty maszyn wyciągowych oraz aktualnie uprawnionym stanowisku sygnałowym.
- 1.8.1.16. Układ sygnalizacji jednouderzeniowej w szybach, w których pracuje jednocześnie więcej niż jedno urządzenie wyciągowe.
- 1.8.1.16.1. W szybach, w których pracuje równocześnie więcej niż jeden wyciąg szybowy, sygnały akustyczne sygnalizacji jednouderzeniowej przynależne do urządzenia sygnalizacji szybowej danego przedziału powinny się wyraźnie różnić od sygnałów przynależnych do pozostałych sygnalizacji szybowych.
- 1.8.1.16.2. W przypadku gdy w którymkolwiek z urządzeń sygnalizacji szybowej stosowana jest sygnalizacja pośrednia, powinien być dodatkowo przewidziany sygnał optyczny określający przedział szybu, do którego odnosi się nadany sygnał. Sygnał ten powinien się rozświetlać na uprawnionym głównym stanowisku sygnałowym z chwilą nadania sygnału porozumiewawczego z poziomu, a gasnąć samoczynnie z chwilą nadania sygnału wykonawczego, zwrotnego lub alarmowego.
- 1.8.1.16.3. Jeżeli w pomieszczeniu znajdują się stanowiska maszynistów maszyn wyciągowych więcej niż jednego wyciągu szybowego, powinien być na tych stanowiskach stosowany sygnał optyczny, informujący o nadaniu sygnału wykonawczego do danej maszyny wyciągowej.
- Sygnał ten powinien gasnąć samoczynnie z chwilą:
- 1) odhamowania maszyny wyciągowej,
  - 2) nadania sygnału alarmowego,
  - 3) upływu 6 s od nadania sygnału wykonawczego.
- 1.8.1.17. Sygnalizacja alarmowa służąca do nadawania sygnału alarmowego powinna odpowiadać następującym wymaganiom:
- 1) na wszystkich stanowiskach sygnałowych urządzenia sygnalizacji szybowej powinny być zainstalowane nadajniki alarmowe, umożliwiające nadanie sygnału alarmowego bezpośrednio do stanowiska maszynisty maszyn wyciągowych i wszystkich stanowisk sygnałowych,
  - 2) postanowienia zawarte w ppkt 1) stosuje się również do stanowisk po drugiej stronie szybu wyposażonej we wrota szybowe,
  - 3) w sygnalizacji alarmowej jako sygnalizatory powinny być stosowane buczi lub inne przetworniki elektroakustyczne o jednoznacznie wyróżnionym tonie; wymóg ten powinien być zachowany również w przypadku zastosowania wspólnych przetworników elektroakustycznych dla wytworzenia sygnałów jednouderzeniowych i alarmowych,
  - 4) stosowanie sygnalizatorów alarmowych na pomocniczych stanowiskach nie jest wymagane, jeśli słyszalny jest sygnał alarmowy z innego stanowiska sygnałowego,
  - 5) na stanowisku maszynisty oprócz sygnału akustycznego powinien być wytworzony sygnał optyczny z napisem „Alarm”,
  - 6) sygnał alarmowy powinien po uruchomieniu działać przynajmniej przez 5 s.
- 1.8.1.18. Układ sygnalizacji alarmowej powinien być tak powiązany z elementami mechanicznymi wyciągu szybowego, aby powstanie bezpośredniego zagrożenia wymagającego natychmiastowego zatrzymania ruchu wyciągu szybowego samoczynnie spowodowało wytworzenie sygnału alarmowego.

Do przypadków tych zalicza się:

- 1) takie położenie cyklicznie przemieszczanego elementu technologicznego, w szczególności pomostu wahadłowego, uszczelniacza, które powoduje zmniejszenie odstępów eksploatacyjnych określonych, dla ruchu naczyń wyciągowych, w przepisach w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego w zakładach górniczych,
  - 2) niewłaściwe położenie elementów przewodniczących bądź kierujących naczynie wyciągowe, w szczególności przewodników uchylnych i wysuwanych, zwrotnic kosza drzewnego,
  - 3) zadziałanie sygnalizacji stacji nawrotu liny wyrównawczej.
- 1.8.1.19. W przypadku automatycznego sterowania maszyny wyciągowej wytworzenie sygnału alarmowego powinno spowodować jej samoczynne zatrzymanie.
- 1.8.1.20. Układ sygnalizacji alarmowej powinien być tak wykonany, aby jego wyłączenie mogło nastąpić jedynie przy całkowitym odłączeniu urządzenia sygnalizacji szybowej spod napięcia.
- 1.8.1.21. Załączenie sygnalizacji „rewizja szybu” powinno odbywać się zgodnie z następującymi zasadami:
- 1) zapowiedź na stanowisku sygnałowym przewidzianym do rozpoczynania rewizji szybu, przy obecności naczynia na tym stanowisku, powinna upoważnić stanowisko maszynisty maszyn wyciągowych do potwierdzenia tego rodzaju pracy,
  - 2) załączenie sygnalizacji „rewizja szybu” powinno nastąpić z chwilą potwierdzenia przyjęcia zapowiedzi na stanowisku maszynisty maszyn wyciągowych,
  - 3) załączenie sygnalizacji „rewizja szybu” powinno spowodować wyłączenie spod napięcia wszystkich innych sygnalizacji, z wyjątkiem sygnalizacji alarmowej.
- Wyłączenie sygnalizacji „rewizja szybu” może nastąpić na stanowisku maszynisty maszyn wyciągowych po rezygnacji z tego rodzaju pracy na stanowisku sygnałowym spośród stanowisk przewidzianych do wysiadania brygad rewizyjnych, na którym obecne jest naczynie wyciągowe.
- 1.8.1.22. Sygnalizacja służąca do nadawania sygnałów wykonawczych (jednoudzerzeniowych) ze stałych stanowisk rewizyjnych, jeśli takie są wyodrębnione, powinna być wykonana tak, aby:
- 1) uprawnienie tych stanowisk dokonywane było przez maszynistę maszyn wyciągowych, przy czym równocześnie upraw-
- nione może być tylko jedno stałe stanowisko rewizyjne,
- 2) w czasie uprawnienia stałego stanowiska rewizyjnego nie może być uprawnione żadne inne stanowisko sygnałowe.
- 1.8.1.23. Lokalny system łączności.
- 1.8.1.23.1. W celu zapewnienia porozumienia się maszynisty maszyn wyciągowych z obsługą stanowisk sygnałowych oraz porozumienia się pomiędzy sobą i obsługi tych stanowisk powinien być stosowany lokalny system łączności.
- 1.8.1.23.2. Lokalny system łączności powinien spełniać następujące wymagania:
- 1) posiadać niezależne źródła zasilania,
  - 2) umożliwiać dobre porozumienie się w warunkach pracy urządzeń na przyszściach,
  - 3) w urządzeniach sygnalizacji szybowej z sygnalizacją pośrednią, umożliwiać porozumienie się:
    - a) maszynisty maszyn wyciągowych z sygnalistą nadszybia i odwrotnie,
    - b) sygnalisty głównego z sygnalistami poziomów i odwrotnie, a po przełączeniu na nadszybiu — umożliwiać porozumienie się sygnalisty każdego poziomu i stanowisk rewizyjnych wprost z maszynistą maszyn wyciągowych i odwrotnie; w uzasadnionych technicznie przypadkach dozwolone jest niestosowanie przełącznika telefonów,
  - 4) w urządzeniach sygnalizacji szybowej z sygnalizacją bezpośrednią, umożliwiać porozumienie się sygnalistów wszystkich stanowisk sygnałowych, z wyjątkiem stanowisk pomocniczych między sobą oraz maszynistą maszyn wyciągowych.
- 1.8.1.24. Układ blokowania powinien spowodować zablokowanie hamulca manewrowego zahamowanej maszyny wyciągowej, co najmniej w następujących przypadkach:
- 1) po załączeniu jazdy ludzi, wydobywania lub transportu materiałów — od momentu otwarcia którychkolwiek wrót szybowych do czasu ich zamknięcia,
  - 2) od chwili załączenia sygnalizacji „rewizja szybu” lub „jazda osobista”, a następnie po każdym zatrzymaniu się naczynia wyciągowego, do chwili nadania z szybu sygnałów „dwa uderzenia” lub „trzy uderzenia”; odblokowanie spowodowane nadaniem tego sygnału nie może trwać dłużej niż 6 s,
  - 3) takiego położenia cyklicznie przemieszczanego elementu technologicznego, w szczególności pomostu wahadłowego, uszczelniaczy, które powoduje zmniejszenie odstępów eksploatacyjnych obowiązujących dla ruchu naczyń wyciągowych,

- 4) niewłaściwego położenia iglic (zwrotnic) wychylających, w szczególności kosza drzewnego,
- 5) wyłączenia aparatu rejestrującego.
- 1.8.1.25. Dozwolone jest przemieszczanie klatki przy otwartych wrotach uprawnionego poziomu dla przestawienia pięter podczas wydobywania, a w czasie załadunku materiałów długich i wielkogabarytowych — także przy opuszczonym pomoście wahadłowym.
- 1.8.1.26. Dozwolone jest przemieszczanie naczynia wyciągowego przy otwartych wrotach uprawnionego stanowiska sygnałowego podczas rewizji naczynia i lin.
- 1.8.1.27. Na głównym stanowisku sygnałowym oraz na stanowiskach sygnałowych poziomów, a także na stałych stanowiskach rewizyjnych powinien być zainstalowany łącznik blokujący, którego uruchomienie spowoduje zadziałanie układu blokowania hamulca manewrowego maszyny wyciągowej.
- 1.8.1.28. Stan zablokowania lub odblokowania powinien być sygnalizowany na stanowisku maszynisty maszyn wyciągowych sygnałami optycznymi z odpowiednim napisem.
- 1.8.1.29. Stan zablokowania powinien być sygnalizowany odpowiednim sygnałem optycznym tylko na tych stanowiskach sygnałowych, z których spowodowano zablokowanie hamulca manewrowego.
- 1.8.1.30. Układ blokowania powinien działać na zasadzie prądu ciągłego.
- 1.8.1.31. W układzie blokowania powinna być przewidziana możliwość awaryjnego odblokowania hamulca manewrowego za pomocą przełącznika zabezpieczonego plombą. Awaryjne odblokowanie powinno być sygnalizowane sygnałem optycznym z odpowiednim napisem w maszynowni, na głównych stanowiskach, stanowiskach poziomów oraz powinno ograniczyć prędkość jazdy do 2 m/s.
- 1.8.1.32. Układ ryglowania wrót szybowych powinien uniemożliwiać ich otwarcie od strony stanowiska sygnałowego, jeżeli:
- 1) naczynie wyciągowe znajduje się poza strefą danego poziomu,
  - 2) stanowisko sygnałowe nie jest uprawnione do nadawania sygnałów,
  - 3) maszyna wyciągowa nie jest zahamowana.
- 1.8.1.33. W wyciągach szybowych z sygnalizacją pośrednią dozwolone jest, niezależnie od sygnalizacji jednoderzeniowej, stosowanie sygnalizacji pospiesznej. Sygnalizacja ta może być stosowana wyłącznie na stanowiskach sygnałowych bezpośrednio ze sobą współpracujących, na których istnieje możliwość równoczesnej obsługi obu naczyń wyciągowych, w szczególności w nadszypiu i najniższym poziomie.
- 1.8.1.34. Sygnalizacja pospieszna powinna odpowiadać następującym wymaganiom:
- 1) sygnał wykonawczy „gotów” może być wytworzony dopiero po nadaniu impulsów nadajnikami „gotów” ze wszystkich stanowisk sygnałowych, biorących udział w obsłudze naczyń wyciągowych w danym cyklu i tylko po odblokowaniu hamulca manewrowego maszyny wyciągowej,
  - 2) sygnał wykonawczy „gotów” powinien być sygnałem optyczno-akustycznym; jako sygnalizatory powinny być stosowane, oprócz sygnalizatora optycznego z napisem „gotów”, dzwonek grzechotkowy lub inny przetwornik elektroakustyczny o jednoznacznie wyróżnionym tonie,
  - 3) uprawnienie nadajników „gotów” powinno być ściśle związane z uprawnieniem danego stanowiska sygnałowego, załączonym rodzajem pracy wyciągu szybowego oraz wybranym rodzajem jazdy ludzi,
  - 4) nadanie impulsu nadajnikiem „gotów” powinno być sygnalizowane w miejscu nadania optycznym sygnałem kontrolnym.
  - 5) sygnały (impulsy) przekazane nadajnikami „gotów” do maszynowni, jak również sygnały kontrolne w miejscu nadania, powinny być kasowane z chwilą:
    - a) upływu okresu nie dłuższego niż 6 s od momentu nadania ostatniego impulsu nadajnikiem „gotów”,
    - b) odhamowania maszyny wyciągowej,
    - c) powstania sygnału alarmowego,
    - d) zmiany pozycji przełącznika dyspozycyjnego lub poziomów,
    - e) zmiany pozycji łącznika zapowiadającego lub potwierdzającego jazdę ludzi,
    - f) nadania sygnału wykonawczego jednoderzeniowego.
- 1.8.1.35. W przypadku gdy do obsługi naczynia wyciągowego wykorzystywane są pomocnicze stanowiska sygnałowe, powinny być one również wyposażone w nadajniki „gotów”.
- 1.8.1.36. W przypadku automatycznego sterowania maszyny wyciągowej sygnał wykonawczy „gotów” może być wykorzystany do jej uruchomienia.
- 1.8.1.37. W przypadku gdy do obsługi naczynia wyciągowego wykorzystywane są pomocnicze stanowiska sygnałowe, a nie może być zastosowana sygnalizacja pospieszna, powinna być stosowana, niezależnie od sygnalizacji jednoderzeniowej, sygnalizacja pomocnicza.

- 1.8.1.38. Sygnalizacja pomocnicza, za której pośrednictwem zostaje wytworzony na stanowisku sygnałowym sygnał optyczny informujący o gotowości pomocniczych stanowisk sygnałowych (odpowiednio na nadszymbiu i poziomie), powinna odpowiadać następującym wymaganiom:
- 1) sygnał optyczny z odpowiednim napisem może być wytworzony dopiero po nadaniu impulsów nadajnikami pomocniczymi ze wszystkich stanowisk pomocniczych danego poziomu bądź nadszymbia, biorących udział w obsłudze naczynia wyciągowego w danym cyklu,
  - 2) uprawnienie nadajników pomocniczych stanowisk sygnałowych powinno być ściśle związane z uprawnieniem stanowiska poziomu bądź nadszymbia i wybranym rodzajem pracy urządzenia wyciągowego,
  - 3) nadanie impulsu nadajnikiem pomocniczym powinno być w miejscu nadania sygnalizowane optycznym sygnałem kontrolnym,
  - 4) sygnał przekazany nadajnikami pomocniczymi do stanowiska poziomu bądź nadszymbia, jak również sygnały kontrolne w miejscu nadania, powinny być kasowane z chwilą:
    - a) powstania sygnału alarmowego,
    - b) zmiany pozycji przetącznika dyspozycyjnego lub poziomów,
    - c) zmiany pozycji łącznika jazdy ludzi lub zapowiadającego, względnie potwierdzającego jazdę ludzi,
    - d) odhamowania maszyny wyciągowej.
- 1.8.1.39. W urządzeniach z wyciągami skipowymi dozwolone jest, niezależnie od sygnalizacji jednoderzeniowej, stosowanie sygnalizacji automatycznej załączanej przetącznikiem dyspozycyjnym. Równoczesne załączenie sygnalizacji pospiesznej jest niedozwolone.
- 1.8.1.40. Sygnalizacja automatyczna powinna odpowiadać co najmniej następującym wymaganiom:
- 1) sygnał wykonawczy „gotów” może nastąpić dopiero po:
    - a) całkowitym zakończeniu cyklu ładowania i rozładowania skipów,
    - b) załadowaniu skipu na podszybiu lub po rozładowaniu skipu na nadszymbiu — w wyciągach jednoskipowych,
    - c) odblokowaniu hamulca manewrowego maszyny wyciągowej w sytuacjach, o których mowa w lit. a) i b),
  - 2) sygnał wykonawczy „gotów” powinien być sygnałem optyczno-akustycznym, jako sygnalizatory powinny być stosowane elementy określone w pkt 1.8.1.34 ppkt 2), wspólne dla sygnalizacji automatycznej i pospiesznej,
  - 3) przekazanie sygnału z poziomu po zakończeniu cyklu ładowania lub z nadszymbia po rozładowaniu skipu powinno być sygnalizowane w miejscu nadania sygnałem optycznym z odpowiednim napisem,
  - 4) sygnał wykonawczy „gotów” na stanowisku maszynisty maszyn wyciągowych i kontrolny w miejscu nadania powinien być kasowany z chwilą:
    - a) upływu okresu nie dłuższego niż 6 s od momentu jego wytworzenia,
    - b) odhamowania maszyny wyciągowej,
    - c) powstania sygnału alarmowego,
    - d) zmiany pozycji przetącznika dyspozycyjnego lub poziomów, jeżeli wydobywanie skipem odbywa się z dwu lub więcej poziomów.
- 1.8.1.41. Układ sygnalizacji dla jazdy ludzi i wydobywania powinien spełniać następujące wymagania:
- 1) na wybranym głównym stanowisku sygnałowym powinna istnieć możliwość zapowiedzi załączenia rodzaju pracy „jazda ludzi” lub „wydobywanie”,
  - 2) na stanowisku maszynisty maszyn wyciągowych powinna istnieć możliwość potwierdzenia zapowiadanych rodzajów pracy; załączenie wybranego rodzaju pracy powinno nastąpić z chwilą potwierdzenia zapowiedzianego rodzaju pracy,
  - 3) stan braku potwierdzenia zapowiadanego rodzaju pracy powinien spowodować wytworzenie na stanowisku maszynisty maszyn wyciągowych ciągłego sygnału akustycznego, natomiast stan potwierdzenia powinien spowodować wytworzenie sygnału optycznego o załączonym rodzaju pracy:
    - a) „wydobywanie” — na stanowisku maszynisty maszyn wyciągowych i stanowisku sygnałowym wybranym do zapowiadania rodzaju pracy „jazda ludzi” lub „wydobywanie”,
    - b) „jazda ludzi” — na stanowisku maszynisty maszyn wyciągowych, stanowiskach głównych i poziomów oraz na uprawnionych stanowiskach pomocniczych.
- 1.8.1.42. Załączenie sygnalizacji „jazda osobista” powinno odbywać się zgodnie z następującymi zasadami:
- 1) zapowiedź „jazdy osobistej” na stanowisku sygnałowym przewidzianym do rozpoczęcia jazdy osobistej, przy obecności naczynia na tym stanowisku, powinna uprawnić stanowisko maszynisty maszyn wyciągowych do załączenia tego rodzaju pracy,
  - 2) załączenie sygnalizacji „jazda osobista” powinno nastąpić z chwilą potwierdzenia

- zapowiedzi na stanowisku maszynisty maszyn wyciągowych,
- 3) wyłączenie sygnalizacji „jazda osobista” może nastąpić na stanowisku maszynisty maszyn wyciągowych po rezygnacji z tego rodzaju pracy na stanowisku sygnałowym spośród stanowisk przewidzianych do zakończenia jazdy osobistej, na którym obecne jest naczynie wyciągowe.
- 1.8.1.43. W wyciągu szybowym, w którym jazda ludzi może być prowadzona z zastosowaniem stanowisk pomocniczych, zapowiadanie jazdy ludzi powinno umożliwiać wybór sposobu jazdy z zastosowaniem stanowisk pomocniczych lub bez ich zastosowania. Wybrany sposób jazdy powinien być uwidoczniiony za pomocą sygnałów optycznych z odpowiednim napisem na stanowisku maszynisty maszyn wyciągowych oraz stanowiskach głównych i poziomów, przystosowanych do jazdy ze stanowiskami pomocniczymi.
- 1.8.1.44. Sygnalizacja służąca do nadawania sygnałów w czasie rewizji szybów lub napraw szybowych oraz jazdy osobistej powinna być wykonana tak, aby:
- 1) nadawanie sygnałów odbywało się za pośrednictwem urządzenia bezprzewodowego,
  - 2) nadawany sygnał był przekazywany bezpośrednio do stanowiska maszynisty maszyn wyciągowych,
  - 3) jej załączenie było sygnalizowane sygnałem optycznym z odpowiednim napisem w maszynowni oraz stanowiskach sygnałowych głównych i poziomów.
- 1.8.1.45. Załączenie żadanego rodzaju pracy powinno się odbywać na stanowisku maszynisty maszyn wyciągowych. Powinna istnieć możliwość wybiórczego:
- 1) uprawnień żadanego głównego stanowiska sygnałowego,
  - 2) załączenia sygnalizacji prac rewizyjnych lub szybowych;
- w szymbach dwuprzdziałowych załączenie w jednym z przedziałów sygnalizacji:
- jazdy ludzi — powinno umożliwić prowadzenie w sąsiednim przedziale wyłącznie jazdy ludzi,
  - rewizji szymbu, prac rewizyjnych lub szybowych — powinno umożliwić prowadzenie w sąsiednim przedziale rewizji szymbu, prac rewizyjnych lub szybowych.
- 1.8.1.46. Jeżeli w układzie sterowania maszyn wyciągowych zastosowano odrębny sposób wyboru rodzaju pracy, wybór rodzaju sygnalizacji powinien być mu podporządkowany.
- 1.8.1.47. Przełączenie rodzaju pracy powinno być tak wykonane, aby:
- 1) umożliwiała wyłączenie wszystkich rodzajów sygnalizacji, z wyjątkiem sygnalizacji alarmowej,
  - 2) rodzaj pracy był sygnalizowany, z wyjątkiem stanu wyłączenia, sygnałem optycznym na stanowisku maszynisty maszyn wyciągowych i głównym stanowisku sygnałowym.
- 1.8.1.48. W urządzeniach sygnalizacji szybowej, posiadających więcej niż jedno stanowisko maszynisty maszyn wyciągowych, przełączanie rodzaju pracy powinno być możliwe na każdym z nich. Załączenie żadanego rodzaju pracy powinno być możliwe tylko na uprawnionym stanowisku sygnałowym.
- 1.8.2. Wymagania dla urządzeń sygnalizacji szybowej szymbów głębszych i zbrojonych.
- 1.8.2.1. Przy budowie szymbu od rozpoczęcia głębszenia lub przy prowadzeniu prac o zbliżonej technologii na odcinku do głębskości 70 m wymaga się stosowania:
- 1) co najmniej mechanicznych urządzeń sygnalizacyjnych, umożliwiających nadawanie sygnałów akustycznych z dna szymbu do zrębu szymbu lub wysypu,
  - 2) elektrycznej sygnalizacji wykonawczej ze zrębu szymbu lub wysypu do maszyny wyciągowej, jeżeli sygnalizator mechaniczny, o którym mowa w ppkt 1), nie znajduje się przy stanowisku maszynisty maszyn wyciągowych,
  - 3) elektrycznej sygnalizacji alarmowej, umożliwiającej nadanie bezpośrednio do maszynisty maszyn wyciągowych sygnału alarmowego z każdego miejsca w szymbie; sygnalizacja alarmowa powinna spełniać wymagania określone w pkt 1.8.1.17 ppkt 3)—6) i pkt 1.8.1.19,
  - 4) środków łączności zapewniających porozumienie foniczne w relacji dno szymbu — zrębu szymbu lub wysyp — maszyna wyciągowa.
- 1.8.2.2. Mechaniczne urządzenia sygnalizacyjne wymienione w pkt 1.8.2.1 ppkt 1) powinny być tak wykonane, aby nadawanie sygnału z dna szymbu było możliwe poprzez pociąganie linką na całej długości szymbu.
- 1.8.2.3. Elektryczna sygnalizacja powinna odpowiadać następującym wymaganiom:
- 1) posiadać zasilanie prądu stałego, do którego nie może być dołączony żaden odbiornik niewchodzący w skład sygnalizacji szybowej,
  - 2) obwody sygnalizacji szybowej powinny być galwanicznie odizolowane od innych sieci,
  - 3) posiadać urządzenia samoczynnie wskazujące maszyniście maszyn wyciągowych, że sygnalizacja jest pod napięciem.



- 1.8.2.4. Po osiągnięciu głębokości 70 m wymaga się stosowania urządzenia sygnalizacji wyposażonej w następujące układy:
- 1) zasilania,
  - 2) sygnalizacji jednoderzeniowej,
  - 3) sygnalizacji alarmowej,
  - 4) sygnalizacji rewizji szybu,
  - 5) łączności szybowej,
  - 6) blokowania hamulca manewrowego,
  - 7) sygnalizacji jazdy ludzi,
  - 8) sygnalizacji do przemieszczania urządzeń pomocniczych.
- 1.8.2.5. Urządzenie sygnalizacji szybowej wymienionej w pkt 1.8.2.4 powinno odpowiadać wymaganiom określonym w pkt 1.8.1.3 ppkt 1)–6) i pkt 1.8.1.4, tylko w odniesieniu do głównych stanowisk sygnałowych, oraz w pkt 1.8.1.5.
- 1.8.2.6. Sygnalizacja jednoderzeniowa, służąca do nadawania sygnałów akustycznych, powinna być wykonana jako pośrednia. W przypadkach uzasadnionych względami technologicznymi dozwolone jest stosowanie sygnalizacji bezpośredniej z zachowaniem wymagań określonych w pkt 1.8.1.15.
- 1.8.2.7. W sygnalizacji jednoderzeniowej jako sygnalizatory powinny być stosowane dzwony jednoderzeniowe bądź inne przetworniki elektroakustyczne o jednoznacznie wyróżnianym tonie.
- 1.8.2.8. Sygnalizacja jednoderzeniowa pośrednia służy do nadawania sygnałów porozumiewawczych ze stanowisk sygnałowych na dnie szybu lub na pomoście wiszącym do głównego stanowiska sygnałowego, skąd jedynie nadawane są sygnały wykonawcze do stanowiska maszynisty maszyn wyciągowych. Sygnały akustyczne sygnalizacji porozumiewawczej i wykonawczej na głównym stanowisku sygnałowym powinny się wyraźnie różnić tonem. Główne stanowisko sygnałowe powinno być urządzone na zrębie szybu lub na innym poziomie pełniącym tę rolę.
- 1.8.2.9. W uzasadnionych przypadkach może być urządzone dodatkowo główne stanowisko sygnałowe, w szczególności na wysypie, pod warunkiem że:
- 1) uprawnienie zrębu szybu lub dodatkowo głównego stanowiska sygnałowego będzie się odbywało przez przetączenie przetącznika dyspozycyjnego na stanowisku maszynisty maszyn wyciągowych,
  - 2) wykluczona będzie możliwość równoczesnego uprawnienia dwóch lub więcej głównych stanowisk sygnałowych do nadawania sygnałów wykonawczych i zapowiadania jazdy ludzi.
- 1.8.2.10. Uprawnione główne stanowisko sygnałowe powinno być wskazane za pomocą sygnałów optycznych z odpowiednim napisem na stanowisku maszynisty maszyn wyciągowych i aktualnie uprawnionym oraz głównym stanowisku sygnałowym.
- 1.8.2.11. W urządzeniach sygnałowych przy głębieniu szybów stosuje się odpowiednio wymagania określone w pkt 1.8.1.16.
- 1.8.2.12. Sygnalizacja alarmowa przy głębieniu szybu powinna spełniać odpowiednio wymagania określone w pkt 1.8.1.17—1.8.1.20, przy czym za bezpośrednie zagrożenie w rozumieniu pkt 1.8.1.18 uznaje się również dojazd naczynia z dołu do zamkniętych klap szybowych.
- 1.8.2.13. Dozwolone jest niestosowanie sygnalizatorów alarmowych na stanowiskach sygnałowych dna szybu.
- 1.8.2.14. Sygnalizacja rewizji szybu przy głębieniu powinna spełniać wymagania określone w pkt 1.8.1.21.
- 1.8.2.15. W przypadku wyodrębnienia stałych stanowisk rewizyjnych stosuje się wymagania określone w pkt 1.8.1.22.
- 1.8.2.16. Układ łączności szybowej przy głębieniu szybu powinien spełniać wymagania określone w pkt 1.8.1.23.1 i 1.8.1.23.2.
- 1.8.2.17. Układ, o którym mowa w pkt 1.8.2.16, powinien umożliwiać porozumiewanie się sygnalistów wszystkich stanowisk sygnałowych między sobą oraz z maszynistą maszyn wyciągowych.
- 1.8.2.18. Układ blokowania hamulca manewrowego zahamowanej maszyny wyciągowej powinien zadziałać co najmniej:
- 1) w przypadkach określonych w pkt 1.8.1.24 ppkt 2) oraz pkt 1.8.1.27,
  - 2) podczas przemieszczania pomostu wiszącego i ramy napinającej,
  - 3) po każdym zatrzymaniu naczynia wyciągowego w obrębie pomostu wiszącego, jak również na odcinku pomost wiszący — dno szybu, do momentu nadania sygnału wykonawczego; odblokowanie spowodowane nadaniem tego sygnału nie może trwać dłużej niż 6 s; wymaganie to nie dotyczy jazdy osobistej kufem.
- 1.8.2.19. Na każdym głównym stanowisku sygnałowym oraz na stałych stanowiskach rewizyjnych powinien być zainstalowany łącznik blokujący, którego uruchomienie spowoduje zablokowanie hamulca manewrowego.
- 1.8.2.20. Układ blokowania hamulca manewrowego powinien spełniać wymagania określone w pkt 1.8.1.28—1.8.1.31, z wyłączeniem wymagań dotyczącego sygnalizacji awaryjnego odblokowania sygnałem optycznym z odpowiednim napisem na stanowiskach poziomów.

- 1.8.2.21. Układ sygnalizacji „jazdy ludzi”, „wydobycia” i „jazdy osobistej” powinien spełniać wymagania określone w:
- 1) pkt 1.8.1.41, z wyłączeniem wymagania dotyczącego spowodowania — przez stan potwierdzenia zapowiadanego rodzaju pracy — wytworzenia sygnału optycznego o załączonym rodzaju pracy „jazda ludzi” na stanowiskach poziomów oraz na uprawnionych stanowiskach pomocniczych,
  - 2) pkt 1.8.1.42.
- Dozwolone jest również zadysponowanie załączenia „jazdy osobistej” z głównego stanowiska sygnałowego pod warunkiem kontroli obecności naczynia w miejscu rozpoczęcia jazdy osobistej.
- 1.8.2.22. Załączenie żądanego rodzaju pracy powinno się odbywać na stanowisku maszynisty maszyn wyciągowych i spełniać wymagania określone w pkt 1.8.1.45—1.8.1.48.
- 1.8.2.23. Sygnalizacja służąca do nadawania sygnałów przy przemieszczaniu w szybie kołowrotami szybowymi urządzeń pomocniczych, w szczególności pomostu wiszącego, szalunku lub kabli, powinna być wykonana jako jednoderzeniowa bezpośrednia i powinna spełniać następujące wymagania:
- 1) załączenie jej powinno być sygnalizowane optycznie na stanowiskach maszynistów maszyn wyciągowych,
  - 2) do odbierania sygnałów wykonawczych może być uprawnione każdorazowo tylko jedno stanowisko sterowania kołowrotów szybowych; uprawnienie to powinno być sygnalizowane optycznie na tym stanowisku oraz w miejscu zabudowy przełącznika uprawniającego.
- 1.8.2.24. W czasie przemieszczania w szybie urządzeń pomocniczych sygnalizacja alarmowa urządzeń wyciągowych powinna być czynna. Sygnał alarmowy powinien być słyszalny również na stanowiskach sterowania kołowrotami szybowymi.
- 1.8.2.25. Dozwolone jest stosowanie wspólnego dzwonu wykonawczego dla położonych obok siebie stanowisk sterowania kołowrotów różnych urządzeń pomocniczych.
- 1.8.2.26. W miejscu zainstalowania kołowrotów służących do przemieszczania urządzenia pomocniczego w szybie powinien być słyszalny dzwon kontrolny sygnału wykonawczego.
- 1.8.3. Wymagania dla urządzeń sygnalizacji szybowej wyciągów szybowych pomocniczych.
- 1.8.3.1. Urządzenia sygnalizacji szybowej wyciągów ratowniczych powinny być wyposażone w urządzenie umożliwiające co najmniej ustne porozumienie pomiędzy naczyniem ratowniczym a stanowiskiem sterowania wciągarki oraz stanowiskiem na zrębie.
- 1.8.3.2. Zakres wyposażenia urządzeń sygnalizacji szybowej wyciągów awaryjno-rewizyjnych powinien być uzależniony od ich przeznaczenia.
- 1.8.3.2.1. Urządzenia sygnalizacji szybowej wyciągów awaryjnych:
- 1) z wciągarką przewoźną — powinny być wyposażone co najmniej w układy rewizji szybów określone w pkt 1.8.1.21 oraz w pkt 1.8.1.24 ppkt 2); powinny być stosowane urządzenia zapewniające łączność pomiędzy naczyniem wyciągowym a stanowiskiem maszynisty wciągarki,
  - 2) z wciągarką stałą — powinny być wyposażone w układy sygnalizacji w zależności od indywidualnych warunków pracy oraz dodatkowych funkcji wyciągu.
- 1.8.3.2.2. Urządzenia sygnalizacji szybowej wyciągów rewizyjnych zgodnie z pkt 1.8.3.2.1.
- 1.8.3.3. Urządzenia sygnalizacji szybowej małych wyciągów materiałowych bez jazdy ludzi powinny być wyposażone w urządzenia umożliwiające nadawanie sygnałów jednoderzeniowych i alarmowych oraz w układ łączności szybowej.
- 1.8.4. Wykonywanie instalacji urządzenia sygnalizacji szybowej.
- 1.8.4.1. We wszystkich zakładach górniczych powinny być stosowane urządzenia sygnalizacji szybowej budowy przeciwwybuchowej. W zakładach górniczych eksploatujących kopaliny niepalne i nieposiadających pól metanowych mogą być stosowane urządzenia budowy normalnej.
- 1.8.4.2. W szybach wydechowych metanowych zakładów górniczych dla lokalnego systemu łączności powinny być stosowane aparaty telefoniczne w wykonaniu iskrobezpiecznym.
- 1.8.4.3. Połączenia poszczególnych elementów urządzenia sygnalizacji szybowej powinny być wykonane za pomocą oddzielnej sieci kablowej. Sieć ta może być wykorzystywana wyłącznie dla sygnalizacji danego wyciągu szybowego.
- 1.8.4.4. Dozwolone jest powiązanie sygnalizacji szybowej z innymi układami sterowania i automatyki pod warunkiem:
- 1) galwanicznego odizolowania tych układów od obwodów sygnalizacji szybowej,
  - 2) wyraźnego oznaczenia wszystkich punktów powiązań w dokumentacji i na łączówkach.
- Warunki określone w ppkt 1) i 2) nie mają zastosowania do urządzeń sygnalizacji szybowej, której funkcje realizowane są w systemie sterowników programowalnych,

- wspólnym dla innych elementów wyciągu szybowego.
- 1.8.4.5. Elementy urządzenia sygnalizacji szybowej powinny być tak rozmieszczone na stanowiskach, aby nie zagrażały bezpieczeństwu pracy oraz nie powodowały ograniczenia widoczności.
- 1.8.4.6. Na każdym stanowisku sygnałowym z jazdą ludzi, w miejscu widocznym dla wsiadających, powinna być umieszczona tablica informacyjna „Jazda ludzi dozwolona”, a na stanowiskach bez jazdy ludzi tablice informacyjne „Jazda ludzi zabroniona”. Tablica „Jazda ludzi dozwolona” powinna być koloru zielonego, tablica „Jazda ludzi zabroniona” — koloru czerwonego, a napis w obydwu przypadkach — koloru białego.
- 1.8.4.7. Kodowanie wskaźników i elementów manipulacyjnych powinno być zgodne z wymaganiami Polskiej Normy dotyczącej zasad współdziałania człowieka z maszyną.
- 1.8.4.8. Instalacja urządzenia sygnalizacji szybowej w pomieszczeniu maszyny wyciągowej powinna spełniać następujące wymagania:
- 1) sygnalizatory optyczne powinny być umieszczone w polu widzenia maszynisty maszyn wyciągowych i w taki sposób, aby nie utrudniały równoczesnej obserwacji innych elementów wyciągu szybowego, a w szczególności wskaźników głębokości i prędkości oraz organu pędnego,
  - 2) sygnalizatory optyczne mogą być instalowane w pulpicie sterowniczym, lecz w sposób wyraźnie odróżniający je od pozostałej aparatury kontrolno-pomiarowej maszyny wyciągowej,
  - 3) dla wykluczenia pomyłek, sygnały akustyczne powinny się wyraźnie różnić tonem.
- 1.8.4.9. Instalacja urządzeń na stanowiskach sygnałowych powinna być tak wykonana, aby:
- 1) główne stanowiska sygnałowe oraz stanowiska sygnałowe poziomów były instalowane zarówno od strony wsiadania ludzi, jak i zapychania wozów, oraz były tak umieszczone, by obsługujący je sygnalista szybowy miał zapewnioną dobrą widoczność w stronę wrót szybowych i urządzeń przyszybowych,
  - 2) sygnalista szybowy w czasie obsługi urządzenia sygnałowego nie był narażony na potrącenie przez zapychane wozy lub inne urządzenie,
  - 3) w przypadku równoległego łączenia nadajników sygnalizacji pospiesznej lub jednounderzeniowej sygnalista szybowy miał możliwość kontrolowania dostępu do nich innych osób niepowołanych,
  - 4) sygnały optyczne z odpowiednim napisem informujące o załączeniu jazdy ludzi
- były widoczne zarówno dla osób wchodzących do naczynia wyciągowego, jak i wychodzących z niego,
- 5) sygnały optyczne informujące o zablokowaniu hamulca manewrowego maszyny wyciągowej były widoczne zarówno od strony przyszybia, jak i z naczynia wyciągowego,
  - 6) lampki kontrolne nadajników „gotów” były umieszczone w nadajnikach „gotów”,
  - 7) sygnały optyczne na wszystkich stanowiskach sygnałowych, z wyjątkiem sygnału wymienionego w ppkt 4), informującego o jeździe ludzi, zamiast napisu były opatrzone jednoznacznie ustalonym skrótem,
  - 8) nadajniki sygnałowe o różnym przeznaczeniu były zaopatrzone w wyróżniające się przyciski, cięgła lub uchwyty, jednolite dla danego zakładu górniczego; nadajniki alarmowe i ich przyciski, cięgła lub uchwyty powinny być dodatkowo wyróżnione kolorem czerwonym,
  - 9) łącznik blokujący posiadał wyraźnie różnione i oznaczone pozycje odpowiadające odblokowaniu lub zablokowaniu hamulca manewrowego maszyny wyciągowej,
  - 10) na stanowiskach sygnałowych, na których widoczność naczynia wyciągowego jest ograniczona, był instalowany sygnał optyczny, informujący o obecności naczynia wyciągowego i zahamowaniu maszyny wyciągowej.
- 1.8.4.10. Zapowiadanie załączenia rodzaju pracy wymagającego potwierdzenia powinno spowodować załączenie na stanowisku maszynisty maszyn wyciągowych i na stanowiskach sygnałowych, na których sygnalizowany jest dany rodzaj pracy, pulsującego światła lamp sygnalizacyjnych tego rodzaju pracy. Światło pulsujące powinno świecić aż do chwili załączenia danego rodzaju pracy. Po załączeniu zadysponowanego rodzaju pracy światło pulsujące powinno przejść na światło ciągłe. Do zapowiadania i rezygnacji z jazdy osobistej oraz rewizji powinny być stosowane łączniki niestabilne.
- 1.8.5. Urządzenia sterowniczo-sygnałowe.
- 1.8.5.1. Budowa urządzeń sterowniczo-sygnałowych. Wymagania w zakresie funkcjonalnym.
- 1.8.5.1.1. Urządzenie sterowniczo-sygnałowe, zwane dalej „USS”, powinno umożliwiać:
- 1) nadanie sygnału alarmowego,
  - 2) zablokowanie maszyny wyciągowej w stanie zahamowanym,

- 3) nadanie sygnału startowego oraz uruchamianie maszyny wyciągowej przy automatycznym sterowaniu maszyny,
- 4) zdalne uruchamianie i zatrzymywanie maszyny w celu przeprowadzenia rewizji lin, kół linowych/odciskowych lub naczyń,
- 5) przekazywanie informacji za pomocą sygnalizacji jednouderzeniowej, jak w urządzeniu sygnalizacji szybowej,
- 6) nadawanie sygnałów akustycznych lub zdalnego uruchamiania i zatrzymywania maszyny w celu przeprowadzenia rewizji szybu i prac szybowych,
- 7) ustalenia rodzaju pracy wyciągu szybowego i przynależnego sposobu sterowania maszyny wyciągowej,
- 8) kontrolę pracy wyciągu szybowego oraz elementów urządzeń współpracujących,
- 9) informację o pracy i stanie wyciągu szybowego,
- 10) dwukierunkową łączność foniczną pomiędzy stanowiskami sygnałowymi i stanowiskiem maszynisty maszyn wyciągowych.

1.8.5.1.2. USS powinno odpowiadać następującym wymaganiom ogólnym:

- 1) powinno mieć dwa zasilania prądu stałego, do których nie może być dołączony żaden odbiornik niewchodzący w skład USS,
- 2) obwody USS powinny być galwanicznie odizolowane od innych sieci,
- 3) powinno posiadać urządzenie samoczynnie wskazujące maszyniście, że USS jest pod napięciem,
- 4) powinno posiadać urządzenia kontrolujące w sposób ciągły stan izolacji sieci sygnałowej, sygnalizujące (akustycznie i optycznie) doziemienie przy spadku rezystancji izolacji poniżej wartości określonej w Polskich Normach,
- 5) powinno zapewnić niezawodną pracę przy spadku napięcia zasilającego, nie więcej niż o 10% jego wartości znamionowej,
- 6) powinno posiadać urządzenie, które przy spadku napięcia większym od 10% napięcia znamionowego:
  - a) odłączy samoczynnie USS od zasilania, przy czym odłączenie to powinno być sygnalizowane (akustycznie i optycznie) na stanowisku maszynisty maszyn wyciągowych,
  - b) spowoduje samoczynne zatrzymanie ruchu maszyny wyciągowej.

Wymagania zawarte w ppkt 1) i 2) nie mają zastosowania do urządzeń sygnalizacji szybowej,

której funkcje realizowane są w systemie sterowników programowalnych wspólnym dla innych elementów wyciągu szybowego.

1.8.5.1.3. USS powinno wykluczyć możliwość wytworzenia na stanowisku maszynisty maszyn wyciągowych sygnałów wstępnych, mogących sugerować przedwcześnie sygnał do odjazdu.

1.8.5.1.4. USS do jazdy ludzi powinno posiadać wyposażenie zgodnie z wymaganiami dla tego rodzaju pracy.

1.8.5.1.5. Układ alarmowy służący do awaryjnego zatrzymania maszyny wyciągowej przez wytworzenie sygnału alarmowego powinien odpowiadać następującym wymaganiom:

- 1) powinien posiadać obwody alarmowe tak grupujące nadajniki alarmowe i inne elementy kontrolne wykrywające stany bezpośredniego zagrożenia ruchu wyciągu szybowego, aby inicjowane przez nie sygnały alarmowe powodowały awaryjne zatrzymanie odpowiednio tylko maszyny wyciągowej macierzystego przedziału bądź maszyn wyciągowych obydwu przedziałów szybu,
- 2) powinien posiadać obwody układu alarmowego, działające na zasadzie prądu ciągłego, a przerwa obwodu powinna spowodować samoczynne wytworzenie sygnału alarmowego,
- 3) powinien być tak wykonany, aby jego wyłączenie mogło nastąpić wyłącznie przy całkowitym odłączeniu USS spod napięcia.

1.8.5.1.6. Sygnał alarmowy powinien spełniać wymagania określone w pkt 1.8.5.1.5 ppkt 1) oraz odpowiadać następującym wymaganiom:

- 1) powinien być akustyczny i optyczny,
- 2) do wytworzenia sygnału akustycznego powinny być stosowane buczi lub inne przetworniki elektroakustyczne o jednoznacznie wyróżnionym tonie,
- 3) sygnał akustyczny powinien być słyszalny na każdym stanowisku w szybie i w pomieszczeniu maszyny wyciągowej,
- 4) sygnał akustyczny na stanowisku w pomieszczeniu maszyny wyciągowej powinien trwać do czasu skasowania, na pozostałych stanowiskach — co najmniej przez okres 5 s,
- 5) kasowanie sygnału optycznego może nastąpić po usunięciu przyczyny jego wywołania.

1.8.5.1.7. Sygnał alarmowy powodujący awaryjne zatrzymanie maszyn wyciągowych obydwu przedziałów w szybach dwuprzędziatowych powinien powstać co najmniej w następujących przypadkach:

- 1) po użyciu nadajników alarmowych w jednym z przedziałów,
  - 2) po zadziałaniu kontroli pracy lin wyrównawczych w jednym z przedziałów.
- 1.8.5.1.8. Sygnał alarmowy powodujący awaryjne zatrzymanie maszyny wyciągowej tylko macierzystego przedziału powinien powstać co najmniej w następujących przypadkach:
- 1) zmniejszeniu się odstępów eksploatacyjnych, określonych, dla ruchu naczyń na skutek zmiany położenia cyklicznie przemieszczanych elementów technologicznych w stanie niezahamowanej maszyny wyciągowej, w przepisach w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego w zakładach górniczych,
  - 2) powstaniu innych nieprawidłowości mogących stwarzać zagrożenie dla bezpieczeństwa ruchu urządzenia wyciągowego.
- 1.8.5.1.9. Układ blokad maszyny wyciągowej, uniemożliwiający odhamowanie hamulca manewrowego oraz nadanie sygnału zdalnego uruchamiania i sygnału startowego, powinien odpowiadać następującym wymaganiom:
- 1) posiadać obwody blokad grupujące odpowiednio łączniki blokad i inne elementy kontrolne, wykrywające stany niepozwalające na ruch urządzenia wyciągowego, których zadziałanie powoduje wystąpienie blokady,
  - 2) obwody układu blokad powinny działać na zasadzie prądu ciągłego, a przerwa obwodu powinna spowodować samoczynnie stan uniemożliwiający ruch maszyny wyciągowej,
  - 3) zadziałanie układu blokady w stanie odhamowania hamulca manewrowego powinno spowodować stan jego zablokowania po zahamowaniu maszyny wyciągowej,
  - 4) przy ręcznym sterowaniu maszyny wyciągowej cofnięcie blokady nie może spowodować samoczynnego odhamowania maszyny wyciągowej.
- 1.8.5.1.10. Na każdym stanowisku, z którego można nadawać sygnały jednouderzeniowe, powinien być zainstalowany łącznik blokujący.
- 1.8.5.1.11. Stan zablokowania lub odblokowania powinien być sygnalizowany na stanowisku maszynisty maszyn wyciągowych sygnałami optycznymi z odpowiednim napisem.
- 1.8.5.1.12. Stan zablokowania powinien być sygnalizowany sygnałem optycznym:
- 1) na stanowisku maszynisty maszyn wyciągowych z wyróżnieniem stanowiska, z którego zablokowano maszynę,
  - 2) na stanowiskach sterowniczo-sygnałowych, z których spowodowano zablokowanie maszyny.
- 1.8.5.1.13. W układzie blokad powinna być przewidziana możliwość awaryjnego odblokowania maszyny, które powinno:
- 1) być możliwe tylko przy zahamowanej maszynie,
  - 2) umożliwiać uruchomienie maszyny wyciągowej tylko przy: wydobytcu i sygnalizacji jednouderzeniowej, jazdach niewydobywczych, sygnalizacji jednouderzeniowej i ograniczonej prędkości do 2 m/s,
  - 3) być sygnalizowane na stanowisku maszynisty maszyn wyciągowych,
  - 4) być zabezpieczone przed nadużyciem przez założenie plomb.
- 1.8.5.1.14. Układ blokad powinien uniemożliwić uruchomienie maszyny co najmniej w następujących przypadkach:
- 1) po załączeniu wydobywania:
    - a) przy nierozładowaniu skipu na nadszypku, z wyjątkiem pracy przy sygnalizacji jednouderzeniowej,
    - b) przy nieczynnej odstawie urobku i nierozładowanym zbiorniku wyładowniczym, z wyjątkiem pracy przy sygnalizacji jednouderzeniowej,
    - c) od chwili otwarcia którychkolwiek wrót szybowych do czasu ich zamknięcia,
  - 2) po rozpoczęciu się procesu załadowania, z wyjątkiem pracy przy sygnalizacji jednouderzeniowej,
  - 3) położenia cyklicznie przemieszczanego elementu technologicznego, w szczególności uszczelniaczy, pomostu, który powoduje zmniejszenie odstępów eksploatacyjnych, obowiązujących dla ruchu naczyń wyciągowych,
  - 4) po załączeniu rewizji szybu od chwili przełączenia USS na ten rodzaj pracy, a następnie po każdym zahamowaniu maszyny do chwili nadania sygnału z szybu do jazdy; odblokowanie spowodowane nadaniem tego sygnału nie może trwać dłużej niż 6 s,
  - 5) po wyłączeniu urządzenia rejestrującego.
- 1.8.5.1.15. Dozwolone jest przemieszczenie naczynia wyciągowego przy otwartych wrotach z uprawnionego stanowiska sterowniczo-sygnałowego podczas rewizji naczynia i lin.
- 1.8.5.1.16. Zdalne uruchomienie maszyny wyciągowej przy prowadzeniu wydobywania może być realizowane po nadaniu sygnału startowego.
- 1.8.5.1.17. Powstanie sygnału startowego może nastąpić po spełnieniu następujących warunków:

- 1) uprawnieniu nadajników lub układu zdalnego uruchomienia przy wydobyciu dla następujących rodzajów pracy:
    - a) zdalnego uruchamiania maszyny zgodnie z pkt 1.8.5.1.28 ppkt 1),
    - b) sygnalizacji startowej zgodnie z pkt 1.8.5.1.28 ppkt 1),
  - 2) zakończeniu załadunku i rozładunku przy pracy dwoma skipami lub tylko odpowiednio załadunku czy rozładunku przy pracy jednym skipem,
  - 3) gdy maszyna wyciągowa jest zahamowana hamulcem manewrowym,
  - 4) gdy przemieszczane elementy technologiczne znajdują się w położeniu określonym dla ruchu naczyń w przepisach w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego w zakładach górniczych,
  - 5) obecności skipu na stanowisku załadoczym przy pracy dwoma skipami lub odpowiednio obecności na stanowisku załadoczym czy rozładoczym przy pracy jednym skipem,
  - 6) gdy maszyna nie jest zablokowana łącznikami blokad,
  - 7) gdy czynna jest odstawa urobku na nadzszybu, lub przy nieczynnej odstawie jest pusty zbiornik rozładoczy.
- 1.8.5.1.18. Sygnał startowy powinien być sygnałem kierunkowym.
- 1.8.5.1.19. Sygnał startowy powinien być kasowany z chwilą wykonania programu lub przerwania obwodu bezpieczeństwa.
- 1.8.5.1.20. Sygnał startowy na stanowisku maszynisty maszyn wyciągowych powinien być sygnałem akustycznym, różniącym się wyraźnie od sygnału akustycznego wykonawczego jednoderzeniowego, i optycznym z napisem „Start”.
- 1.8.5.1.21. Nadanie sygnału startowego powinno być sygnalizowane w miejscu nadania sygnałem optycznym.
- 1.8.5.1.22. Zdalne uruchomienie maszyny przy rewizji lin, naczyń lub kół linowych/odciskowych może się odbywać pod następującymi warunkami:
- 1) uprawnienie nadajników do zdalnego uruchomienia maszyny przy prowadzeniu rewizji lin, naczyń i kół powinno być dokonane dla rodzaju pracy określonego w pkt 1.8.5.1.28 ppkt 3),
  - 2) uprawnienie nadajników do zdalnego uruchomienia powinno nastąpić po potwierdzeniu uprawnienia łącznikiem uprawnienia na stanowisku rewizji lin, naczyń lub kół i trwać do czasu jego skasowania tym łącznikiem,
  - 3) uprawnione może być tylko jedno stanowisko,
  - 4) maszyna wyciągowa nie jest zablokowana,
  - 5) strefa jazdy, zabezpieczająca przed wjechaniem na wyłączniki krańcowe regulatora jazdy, jest ograniczona,
  - 6) w przypadku rewizji lin nośnych przeprowadzanych ze zrębu szybu — po ograniczeniu strefy jazdy naczyń poniżej zrębu; przekroczenie strefy powinno wywołać sygnał alarmu,
  - 7) w przypadku rewizji naczyń — po stwierdzeniu obecności kontrolowanego naczynia na poziomie zrębu,
  - 8) powinno być sygnalizowane sygnałem optycznym w miejscu jego uruchamiania.
- 1.8.5.1.23. Spełnienie funkcji określonej w pkt 1.8.5.1.1 ppkt 5) wymaga stosowania sygnalizacji jednoderzeniowej.
- 1.8.5.1.24. Sygnalizacja jednoderzeniowa służąca do nadawania sygnałów akustycznych powinna być wykonana jako sygnalizacja:
- 1) pośrednia dla urządzeń wyciągowych dwunaczyniowych,
  - 2) bezpośrednia dla urządzeń wyciągowych jednonaczyniowych oraz urządzeń wyciągowych dwunaczyniowych, w których przewidziana jest praca każdym naczyniem oddzielnie.
- 1.8.5.1.25. Sygnalizacja pośrednia i bezpośrednia powinna być wykonana zgodnie z wymaganiami dla tego rodzaju sygnalizacji.
- 1.8.5.1.26. Sygnalizacja rewizyjna służąca do nadawania sygnałów w czasie rewizji lub napraw szybowych powinna być wykonana zgodnie z wymaganiami określonymi w pkt 1.8.1.44.
- 1.8.5.1.27. Przetączenie rodzaju pracy powinno odbywać się ze stanowiska maszynisty maszyn wyciągowych.
- 1.8.5.1.28. Układ przetączający powinien umożliwić wybór następujących rodzajów pracy:
- 1) wydobycia — zdalne uruchomienie maszyny wyciągowej, sygnalizacja startowa lub sygnalizacja jednoderzeniowa,
  - 2) jazdy niewydobywczej — sygnalizacja jednoderzeniowa,
  - 3) rewizji lin, naczyń i kół linowych/odciskowych,
  - 4) rewizji szybu,
  - 5) jazdy manewrowej (stanowisko sterowniczo-sygnalizacyjne nieuprawnione).
- 1.8.5.1.29. Układ przetączający powinien być tak wykonany, aby:
- 1) zapewniał załączanie tylko jednego rodzaju pracy,

- 2) przełączanie rodzaju pracy nastąpiło tylko przy zahamowanej maszynie,
  - 3) przełączanie wydobywania na jazdy niewydobywcze mogło nastąpić tylko po zakończeniu wydobywania, to jest przy pustych skipach i unieruchomionych urządzeniach załadowniczych,
  - 4) przełączanie z rewizji lin, kół linywyciskowych i naczyń na pozostałe rodzaje pracy było możliwe po skasowaniu uprawnień stanowisk rewizji lin, kół i naczyń dokonanego na tych stanowiskach,
  - 5) przełączanie rodzaju pracy było niemożliwe po nadaniu sygnału startowego,
  - 6) załączanie rodzaju pracy było sygnalizowane optycznie na odpowiednich stanowiskach,
  - 7) powodował przełączanie rodzaju sterowania maszyny odpowiednio do przyjętego rodzaju pracy wyciągu szybowego.
- 1.8.5.1.30. USS powinno posiadać układy kontrolujące:
- 1) rozładowania naczyń wydobywczych,
  - 2) zamknięcia naczyń wydobywczych,
  - 3) zamknięcia i otwarcia urządzeń załadowniczych,
  - 4) napełnienia zbiornika na nadszyciu,
  - 5) pracy odstawy urobku na nadszyciu,
  - 6) zamknięcia wrót szybowych.
- 1.8.5.1.31. Urządzenie załadownicze może być uruchomione przy:
- 1) zahamowanej maszynie wyciągowej,
  - 2) ustawieniu pustego naczynia wydobywczego w strefie pozwalającej na załadunek,
  - 3) właściwym rodzaju pracy wyciągu szybowego określonym w pkt 1.8.5.1.28 ppkt 1)–3).
- Powyższe warunki powinny być uwzględnione w USS.
- 1.8.5.1.32. USS powinno współpracować tylko z maszynami wyciągowymi, które realizują:
- 1) uniemożliwienie odhamowania maszyn w przypadku braku sygnału startowego do jazdy przy:
    - a) zdalnym uruchamianiu maszyny wyciągowej,
    - b) rewizji szybu,
    - c) użyciu sygnalizacji startowej,
  - 2) uniemożliwienie samoczynnego odhamowania maszyny przy odblokowaniu maszyny,
  - 3) uniemożliwienie prowadzenia ruchu maszyny wyciągowej niezgodnego z rodzajem pracy ustalonym w USS.
- 1.8.5.1.33. USS powinno być tak skonstruowane, aby:
- 1) przełączanie maszyny ze sterowania ręcznego na automatyczne mogło się odbywać tylko w skrajnych położeniach naczyń wyciągowych przy zahamowanej maszynie, przed nadaniem sygnału startowego lub sygnału do zdalnego uruchomienia,
  - 2) przełączanie maszyny wyciągowej ze sterowania automatycznego na ręczne było możliwe tylko przy zahamowanej maszynie i nie mogło spowodować samoczynnego odhamowania maszyny wyciągowej.
- 1.8.5.1.34. W przypadku pełnego zbiornika na nadszyciu i postoiu odstawy urobku ze zbiornika powinno nastąpić zablokowanie startu maszyny, natomiast w przypadku pełnego zbiornika podczas ruchu maszyny — zatrzymanie maszyny przed punktem wyładowniczym.
- 1.8.5.1.35. USS powinno posiadać układ sygnalizacyjny optyczno-akustyczny, informujący obsługę o stanie pracy urządzeń oraz o przekazywanych sygnałach.
- 1.8.5.1.36. Dla porozumienia się maszynisty maszyn wyciągowych z obsługą stanowisk oraz porozumienia się pomiędzy sobą obsługi tych stanowisk powinien być stosowany niezależny lokalny system łączności.
- 1.8.5.1.37. Lokalny system łączności powinien spełniać wymagania określone w pkt 1.8.1.23.2.
- 1.8.5.2. Wykonanie instalacji.
- 1.8.5.2.1. We wszystkich zakładach górniczych powinny być stosowane USS budowy przeciwwybuchowej. W zakładach górniczych eksploatujących kopaliny niepalne i nieposiadające pól metanowych mogą być stosowane USS budowy normalnej.
- 1.8.5.2.2. Połączenia poszczególnych elementów USS powinny być wykonane za pomocą oddzielnej sieci kablowej. Sieć ta może być wykorzystywana wyłącznie dla USS danej wyciągu szybowego.
- 1.8.5.2.3. Dozwolone jest powiązanie USS z innymi układami sterowania i automatyki pod warunkiem:
- 1) galwanicznego odizolowania tych układów od obwodu USS,
  - 2) wyraźnego oznaczenia wszystkich punktów powiązań w dokumentacji i na łączówkach.
- Wymagania określone w ppkt 1) i 2) nie mają zastosowania do urządzeń sygnalizacji szybowej, której funkcje realizowane są w systemie sterowników programowalnych wspólnym dla innych elementów wyciągu szybowego.

- 1.8.5.2.4. Elementy urządzenia sterowniczo-sygnałowego powinny być tak rozmieszczone na stanowiskach, aby nie zagrażały bezpieczeństwu pracy oraz nie powodowały ograniczenia widoczności.
- 1.8.5.2.5. Na każdym stanowisku sterowniczo-sygnałowym z jazdą ludzi w miejscu widocznym dla wsiadających powinna być umieszczona tablica informacyjna „Jazda ludzi dozwolona”, a na stanowiskach bez jazdy ludzi tablice informacyjne „Jazda ludzi zabroniona”. Tablica „Jazda ludzi dozwolona” powinna być koloru zielonego, tablica „Jazda ludzi zabroniona” — koloru czerwonego, a napis w obu przypadkach — koloru białego.
- 1.8.5.2.6. Kodowanie wskaźników i elementów manipulacyjnych powinno być zgodne z wymaganiami Polskiej Normy dotyczącej zasad współdziałania człowieka z maszyną.
- 1.8.5.2.7. Łączniki kontrolujące położenie elementów mechanicznych, w szczególności położenie, od którego zależy bezpieczna praca wyciągu szybowego, powinny być zabudowane tak, aby działanie ich następowało już przy minimalnej zmianie kontrolowanego położenia.
- 1.8.5.2.8. Instalacja USS w pomieszczeniu maszyny wyciągowej powinna spełniać następujące wymagania:
- 1) sygnalizatory optyczne powinny być zainstalowane na pulpicie sterowniczym maszyny wyciągowej; rozmieszczenie ich powinno zapewnić właściwy odbiór sygnałów i w szczególności wyróżnić spośród innych sygnałów sygnał startowy,
  - 2) elementy manipulacyjne wchodzące w skład USS powinny być tak zainstalowane na pulpicie sterowniczym lub w jego pobliżu, aby maszynista maszyn wyciągowych mógł je obsługiwać bez opuszczania miejsca obsługi,
  - 3) sygnalizatory akustyczne powinny wyraźnie różnić się między sobą tonem,
  - 4) w przypadku występowania dwóch maszyn wyciągowych we wspólnej maszynowni zaleca się stosować kabiny dla wzajemnego oddzielenia stanowisk obydwu maszynistów maszyn wyciągowych; sygnały akustyczne powinny być tak wykonane, aby nie przeszkadzały w pracy.
- 1.8.5.2.9. Instalacja urządzeń na stanowiskach sygnałowych powinna być wykonana zgodnie z wymaganiami określonymi w pkt 1.8.4.9.
2. Maszyny i urządzenia w zakładach górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi.
- 2.1. Urządzenia wiertnicze do wykonywania wierceń poszukiwawczych, rozpoznawczych i eksploatacyjnych: ropy naftowej, ga-
- zu ziemnego oraz metanu ze złóż węgla kamiennego.
- 2.1.1. Konstrukcja masztu lub wieży przekraczająca 18 m powinna być wyposażona w ogranicznik maksymalnej wysokości podniesienia wielokrążka ruchomego.
- 2.1.2. Konstrukcje masztów, wież i podbudów oraz ich połączeń powinny uniemożliwiać trwałe gromadzenie się wody opadowej w ich elementach.
- 2.1.3. Maszty i wieże powinny być wyposażone w bezpieczne dojścia na pomost, koronę i podłogę podbudowy.
- 2.1.4. Konstrukcje masztów i wież do wierceń otworów ukośnych lub wyposażonych w głowicę obrotową powinny posiadać urządzenie przewodnikowe dla sprzętu wyciągowego.
- 2.1.5. Konstrukcja drabin, schodów, wind i pomostów, wytrzymałość i sztywność ich elementów powinny zapewniać bezpieczne i wygodne użytkowanie.
- 2.1.6. Górny pomost masztu i wieży powinien być wyposażony w urządzenie do szybkiej i bezpiecznej ewakuacji.
- 2.1.7. Wyciąg wiertniczy powinien być zaopatrzony w podwójny hamulec mechaniczny o konstrukcji pozwalającej na skuteczne utrzymanie na haku ciężaru równego maksymalnemu udźwignięciu.
- 2.1.8. Wyciąg wiertniczy o udźwignięciu na haku równym i większym od 800 kN powinien posiadać hamulec wspomagający.
- 2.1.9. Stół wiertniczy powinien przenosić obciążenie pochodzące od przewodu wiertniczego na podbudowę wiertnicy.
- 2.1.10. Głowica obrotowa powinna umożliwiać przenoszenie obciążenia pochodzącego od przewodu wiertniczego na wielokrążek ruchomy.
- 2.1.11. Budowa głowicy płuczkowej powinna zabezpieczać przenoszenie obciążenia z obracającego się przewodu wiertniczego na hak wiertniczy.
- 2.1.12. Kabłąk głowicy płuczkowej powinien posiadać dostateczne wychylenie umożliwiające napięcie głowicy na haku wiertniczym.
- 2.1.13. Budowa wielokrążka ruchomego z hakiem trójrożnym powinna zabezpieczać przenoszenie obciążenia z układu linowego na zawiesia elewatorowe i kabłąk głowicy płuczkowej.
- 2.1.14. Mechanizm zatraskowy zamykający elewator powinien być zabezpieczony przed jego niezamierzonym otwarciem.
- 2.1.15. Zawiesia elewatorowe, a w szczególności ich ucha górne i dolne, powinny być wykonane technologią kucia matrycowego.



- 2.1.16. Liny wielokrażkowe i odciągowe powinny być dobierane w sposób uwzględniający zabezpieczenia przed osiągnięciem naprężeń zrywających.
- 2.2. Głowice przeciwerupcyjne wraz z systemami sterowania, głowice eksploatacyjne, z wyjątkiem podmorskich.
- 2.2.1. Głowica przeciwerupcyjna wraz z systemem sterowania powinna zapewniać bezpieczne prowadzenie prac wiertniczych w strefach zagrożonych niekontrolowanym wypływem płynu z otworu wiertniczego oraz powinna umożliwiać szybkie zamknięcie otworu wiertniczego w przypadku erupcji cieczy lub gazu.
- 2.2.2. Głowica przeciwerupcyjna powinna być wyposażona w dwa niezależne systemy sterowania oparte na różnych zasadach działania, zapewniające niezawodne włączanie i wyłączenie urządzeń zamykających.
- 2.2.3. Systemy sterowania powinny umożliwiać sterowanie głowicami przeciwerupcyjnymi z miejsca znajdującego się w bezpiecznej odległości od otworu wiertniczego oraz ze stanowiska wiertacza.
- 2.2.4. Konstrukcja systemu sterowania powinna zapewniać sygnalizację automatycznego zamknięcia szczęk głowicy przeciwerupcyjnej na pulpicie przy stanowisku wiertacza.
- 2.2.5. Konstrukcja napędu ręcznego zamykania szczęk powinna mieć pewne mocowanie i czytelne oznakowanie, przedstawiające rodzaj szczęk zamykających, kierunek zamykania i ilość obrotów potrzebnych do pełnego zamknięcia.
- 2.2.6. Głowica eksploatacyjna powinna umożliwiać prowadzenie operacji związanych z eksploatacją odwiertów przy zapewnieniu szczelnego zamknięcia odwiertu podczas całego okresu użytkowania.
- 2.2.7. Konstrukcja głowicy powinna pozwalać na łatwą wymianę zasuw.
- 2.2.8. Głowica powinna zagwarantować możliwość instalacji urządzeń do regulacji wypływu płynu złożowego, w szczególności zwężki i zaworu dławiącego.
- 2.2.9. Głowica powinna umożliwiać pomiar ciśnienia w ostatniej kolumnie rur okładziny i w kolumnie rur wydobywczych.
- 2.2.10. Głowica powinna zapewnić możliwość zapuszczania wgłębnych przyrządów pomiarowych oraz pobór próbek płynu złożowego.
- 2.2.11. Zasuwa suwakowa kołnierзова powinna umożliwiać równomierne, bez zahamowań, zamykanie i otwieranie przy zastosowaniu siły na kole sterowym (ramieniu), nie większej niż 200 N.
- 2.2.12. Zasuwa powinna być przystosowana do wymiany uszczelnień dławika trzpienia pod ciśnieniem.
- 2.2.13. Zamykanie zasuw powinno odbywać się przy obracaniu kołem sterowym w prawo, a koło sterowe powinno mieć wyraźne oznakowanie kierunku „zamknięcie” i „otwarcie”.
- 2.2.14. Trzpień zasuw powinien być wyposażony w element zabezpieczający przed przeciążeniem przy nadmiernej sile obracającej koło sterowe.
- 2.2.15. Poszczególne elementy składowe głowicy powinny być odporne na działanie czynników złożowych, z którymi stykają się podczas jej użytkowania.
- 2.3. Urządzenia budowy przeciwwybuchowej.
- 2.3.1. Urządzenia budowy przeciwwybuchowej powinny spełniać wymagania określone w Polskich Normach i w przepisach dotyczących urządzeń przeznaczonych do użytku w przestrzeniach zagrożonych wybuchem.
- 2.4. Kable, przewody oponowe służące do zasilania maszyn oraz urządzeń przeznaczonych do zainstalowania w strefach zagrożonych wybuchem.
- 2.4.1. Kable i przewody oponowe powinny być wykonane zgodnie z wymaganiami określonymi w Polskich Normach.
- 2.4.2. Osłony, opony lub powłoki zewnętrzne kabli i przewodów powinny być co najmniej trudno palne.

### 3. Maszyny i urządzenia w odkrywkowych zakładach górniczych

- 3.1. Podstawowe maszyny do urabiania, zwalowania i transportu.
- 3.1.1. Elementy ustroju nośnego powinny być tak skonstruowane i wykonane, aby zapewniały wystarczającą wytrzymałość i trwałość, w tym zmęczeniową.
- 3.1.2. Jeżeli główne mechanizmy mają podwójne ograniczenie dopuszczalnego momentu, to wytrzymałość ustroju nośnego powinna odpowiadać tym ograniczeniom, w przeciwnym wypadku powinna odpowiadać maksymalnemu momentowi silników napędu.
- 3.1.3. Maszyny, ich wyposażenie i części składowe, ze szczególnym uwzględnieniem obrotnic koparek i zwalowarek, powinny być skonstruowane i wykonane w taki sposób, aby były wystarczająco stateczne podczas pracy i postoju, a także podczas wszystkich etapów transportu, montażu i demontażu, w przewidywanych warunkach działania, bez ryzyka wywrócenia się maszyny lub nieoczekiwanego przemieszczenia.

- 3.1.4. Wielkości liczbowe granicznych kątów pochylenia w czasie pracy i przemieszczania powinny być uwidocznione w sposób pewny w kabinie operatora.
- 3.1.5. Koparka powinna być wyposażona w urządzenia zabezpieczające przed wywróceniem nadwozia w przypadku oparcia wysięgnika urabiającego o skarpe.
- 3.1.6. Układ zwodzenia elementów ważnych ze względu na stateczność maszyny powinien mieć budowę podwójną i być tak skonstruowany, aby w przypadku awarii jednego z nich możliwe było utrzymanie zwodzonego elementu przez drugi.
- 3.1.7. Układy zwodzenia z wykorzystaniem lin powinny być wyposażone w urządzenia zabezpieczające przed poluzowaniem lin.
- 3.1.8. Liny nośne powinny być dobierane w sposób uwzględniający zabezpieczenie przed osiągnięciem naprężeń zrywających.
- 3.1.9. Maszyna powinna być wyposażona w odpowiednie urządzenia zabezpieczające przed niepożądanymi pozycjami bądź kolizjami zespołów maszyny oraz blokady zapewniające właściwą kolejność włączeń poszczególnych elementów ciągu transportowego.
- 3.1.10. Maszyna powinna być wyposażona w urządzenia sygnalizujące przekroczenie dopuszczalnych warunków pracy oraz w łatwo dostępne wyłączniki umożliwiający wyłączenie poszczególnych urządzeń oraz zatrzymujące wszystkie mechanizmy (wyłączniki „wszystko stop”).
- 3.1.11. Koparka powinna mieć zabezpieczenie przed przeciążeniem w mechanizmie napędu koła czerpakowego, napędu obrotu i układu zwodzenia, a budowa mechanizmu jazdy powinna umożliwić szybką ucieczkę maszyny w przypadku zagrożenia obsuwem skarpy.
- 3.1.12. Osprzęt nośny powinien być oznakowany parametrem udźwigu, a w przypadku wiertnic — dodatkowo w zależności od kąta nachylenia masztu.
- 3.1.13. W przypadku zainstalowania na maszynie więcej niż jednej kabiny operatora powinna być zapewniona bezpośrednia łączność między kabinami.
- 3.2. Wiertnice do wykonywania otworów strzałowych.
- 3.2.1. Konstrukcja wiertnicy powinna zapewniać stateczność wynikającą z obliczeń w najbardziej niekorzystnym położeniu mas, z uwzględnieniem sił bezwładności, w szczególności hamowania i zapuszczania żerdzi.
- 3.2.2. Mechanizm posuwu w wiertnicy powinien posiadać zabezpieczenie przed przekroczeniem skrajnych położenia głowicy napędowej.
- 3.3. Przewody oponowe do zasilania maszyn wymienionych w pkt 3.1 oraz 3.2.
- 3.3.1. Przewody oponowe przeznaczone do zasilania maszyn urabiających, transportujących i zwałujących oraz wiertnic przeznaczonych do wykonywania otworów strzałowych powinny być wykonane zgodnie z wymaganiami określonymi w Polskich Normach.
- 3.3.2. Opony zewnętrzne powinny być co najmniej trudno palne.
- 4. Maszyny i urządzenia  
w podziemnych zakładach górniczych**
- 4.1. Maszyny urabiające, ładujące, zgarniające, wierzące, kotwiące, odstawcze, transportujące, pompy głównego odwadniania, wentylatory główne oraz lutniowe.
- 4.1.1. Wymagania ogólne.
- 4.1.1.1. Maszyny, o których mowa w pkt 4.1, powinny być zaprojektowane w taki sposób, aby ich demontaż do transportu lub naprawy, a następnie montaż nie wymagały stosowania techniki spawalniczej.
- 4.1.1.2. Materiały użyte do wykonania maszyn, o których mowa w pkt 4.1, nie mogą stwarzać zagrożenia dla bezpieczeństwa i zdrowia osób zatrudnionych w podziemnych zakładach górniczych. Elementy maszyn przeznaczonych do pracy w wyrobiskach i pomieszczeniach ze stopniem „b” lub „c” niebezpieczeństwa wybuchu powinny być wykonane z materiału niepowodującego powstawania iskier mogących zainicjować wybuch gazu w wyniku uderzenia o inne przedmioty lub powinny być zabezpieczone przed zaiskrzeniem przez skuteczne ich osłonięcie. Zastosowane w maszynach materiały z tworzyw sztucznych powinny spełniać wymogi trudnopalności, antyelektrostatyczności, antytoksyczności, a produkty ich termicznego rozkładu nie powinny pogarszać właściwości ochronnych pochłaniaczy i sprzętu ratowniczego.
- 4.1.1.3. Maszyna lub każda jej część powinna być zaprojektowana:
- 1) w sposób umożliwiający jej bezpieczne transportowanie, ze szczególnym uwzględnieniem stateczności ładunku,
  - 2) wraz z odpowiednio dobranym lub zaprojektowanym środkiem transportowym umożliwiającym bezpieczny transport podzespołów lub całych maszyn o dużych masach i gabarytach, w szczególności poprzez zapewnienie odpowiedniej stateczności.
- 4.1.1.4. W przypadku gdy masa, wielkość lub kształt samej maszyny bądź jej różnych części składowych uniemożliwiają jej ręczne przemieszczanie, maszyna lub każda z jej części składowych powinna:

- 1) być wyposażona w elementy umożliwiające zamocowanie do urządzenia podnoszącego lub
  - 2) być zaprojektowana w sposób umożliwiający wyposażenie w elementy, o których mowa w ppkt 1), w szczególności przez zaprojektowanie otworów gwintowanych, lub
  - 3) mieć kształt umożliwiający łatwe zamocowanie do typowych urządzeń podnoszących.
- 4.1.1.5. Układy sterowania powinny być zaprojektowane i wykonywane w taki sposób, aby:
- 1) były bezpieczne i niezawodne,
  - 2) mogły wytrzymywać obciążenia wynikające z normalnego używania i działania czynników zewnętrznych,
  - 3) błędy logiczne lub defekt logicznych układów sterowania nie doprowadzały do niebezpiecznych sytuacji,
  - 4) uniemożliwiały załączenie przy innym niż neutralne położeniu dźwigni sterującej ruchem maszyny.
- 4.1.1.6. Elementy sterownicze powinny być:
- 1) wyraźnie widoczne, rozpoznawalne i w koniecznych przypadkach odpowiednio oznakowane,
  - 2) rozmieszczone w sposób zapewniający bezpieczne, bezzwłoczne i jednoznaczne posługiwanie się nimi,
  - 3) zaprojektowane w taki sposób, aby kierunek ruchu był zgodny z efektem sterowania,
  - 4) umiejscowione poza strefami niebezpiecznymi, z wyjątkiem elementów szczególnych, takich jak wyłącznik awaryjny,
  - 5) tak umieszczone, aby obsługa elementów sterowniczych nie powodowała dodatkowego ryzyka,
  - 6) zaprojektowane albo zabezpieczone w taki sposób, aby pożądaný efekt, jeżeli wiąże się z nim ryzyko, nie mógł wystąpić bez zamierzonego działania,
  - 7) wykonane w taki sposób, aby wytrzymały dające się przewidzieć obciążenia.
- 4.1.1.7. Jeżeli elementy sterownicze są projektowane i wykonywane w celu spełniania kilku różnych funkcji, przy braku wzajemnie jednoznacznej relacji, działanie, które ma być wykonywane, powinno być wyraźnie zasygnalizowane i w razie potrzeb potwierdzone.
- 4.1.1.8. Uruchomienie maszyny powinno być możliwe tylko poprzez zamierzone włączenie jej urządzeniem sterującym do tego przeznaczonym. Wymaganie to powinno być spełnione podczas:
- 1) ponownego uruchomienia maszyny po jej zatrzymaniu, niezależnie od przyczyny zatrzymania,
  - 2) wystąpienia istotnych zmian w warunkach pracy maszyny, w szczególności zmiany prędkości lub ciśnienia.
- 4.1.1.9. Maszyna powinna być wyposażona co najmniej w jeden wyłącznik awaryjny w celu wyeliminowania istniejącego lub potencjalnego niebezpieczeństwa. Wyłącznik awaryjny powinien:
- 1) mieć pierwszeństwo w działaniu przed innymi funkcjami i operacjami we wszystkich trybach pracy,
  - 2) mieć wyraźnie rozpoznawalne i widoczne oraz szybko dostępne elementy sterownicze,
  - 3) możliwie jak najszybciej zatrzymać niebezpieczny proces, bez stwarzania dodatkowego zagrożenia.
- 4.1.1.10. Stan zadziałania wyłącznika awaryjnego powinien być podtrzymany poprzez zablokowanie tego wyłącznika, aż do chwili, w której zaryglowanie zostanie w sposób zamierzony odblokowane. Odblokowanie może nastąpić wyłącznie poprzez wykonanie odpowiedniej czynności, przy czym odblokowanie to nie może ponownie uruchomić maszyny, a tylko umożliwić jej uruchomienie.
- 4.1.1.11. Producent powinien uwzględnić rodzaj, częstotliwość kontroli i konserwacji maszyny oraz wskazać części, które ulegają zużyciu, i określić kryteria ich wymiany.
- 4.1.1.12. Jeżeli pomimo podjętych środków ostrożności istnieje prawdopodobieństwo zablokowania ruchomych elementów, producent powinien przewidzieć środki lub czynności w celu przeprowadzenia bezpiecznego odblokowania tych elementów.
- 4.1.1.13. Maszyny generujące pyły, gazy lub inne podobne czynniki powinny być wyposażone w systemy ochrony przed emisją tych czynników, takie jak urządzenia separujące, odpylające, układy zraszania wodą, lub powinny być przystosowane do współpracy z innymi systemami ochrony przed emisją tych czynników.
- 4.1.2. Maszyny urabiające, ładujące, zgarniające.
- 4.1.2.1. Kombajn ścianowy powinien być dostosowany do przymusowego prowadzenia wzdłuż drogi ruchu.
- 4.1.2.2. Kombajn powinien zachowywać stateczność wzdłużną i poprzeczną przy najbardziej niekorzystnym rozkładzie masy w czasie pracy.
- 4.1.2.3. Konstrukcja kombajnu ścianowego powinna umożliwiać wyłącznie jego bezpieczne prowadzenie.

- 4.1.2.4. Kombajn ścianowy powinien być przystosowany do sterowania bezprzewodowego.
- 4.1.2.5. Konstrukcja kombajnu ścianowego powinna umożliwiać zabudowę skutecznie działającej instalacji zraszającej wewnętrznej.
- 4.1.2.6. Kambajn chodnikowy powinien być wyposażony w blokadę unieruchamiającą organ.
- 4.1.2.7. Kambajn chodnikowy powinien być wyposażony w blokadę unieruchamiającą podawarkę i pierwszy przenośnik odbierający urobek.
- 4.1.2.8. Konstrukcja kombajnu chodnikowego powinna umożliwiać zabudowę urządzenia do podnoszenia elementów obudowy chodnikowej i pomostu roboczego do zabudowy i skręcania tych łuków.
- 4.1.2.9. Kambajn chodnikowy powinien być wyposażony w dwa niezależne układy hamulcowe uniemożliwiające jego samostoczenie się.
- 4.1.2.10. Kambajn chodnikowy powinien posiadać:
- 1) układ zraszania i odpylania,
  - 2) urządzenie oświetlające czło przodka.
- 4.1.3. Maszyny wierzące i kotwiące.
- 4.1.3.1. Maszyny wierzące i kotwiące powinny spełniać wymagania określone w Polskich Normach dla maszyn i urządzeń górniczych.
- 4.1.4. Maszyny odstawcze i transportujące.
- 4.1.4.1. Konstrukcja przenośników taśmowych powinna zapewniać możliwość zabudowy:
- 1) czujników kontrolujących pracę przenośnika,
  - 2) hamulca — w przypadku przeznaczenia przenośnika do pracy w wyrobisku o nachyleniu ponad 5°,
  - 3) samoczynnych urządzeń gaśniczych,
  - 4) osłon części wirujących,
  - 5) urządzeń napinających,
  - 6) przesypów,
  - 7) przejść,
  - 8) urządzeń czyszczących.
- 4.1.4.2. Konstrukcje taśmy i przenośnika powinny umożliwiać uzyskanie właściwego współczynnika sprzężenia ciernego pomiędzy taśmą a bębnami napędowymi, w zależności od obciążenia i nachylenia.
- 4.1.4.3. Hamulce powinny zapewnić zatrzymanie napędu i taśmy bez spowodowania poślizgu pomiędzy bębnami napędu a tą taśmą.
- 4.1.4.4. Konstrukcja trasy przenośnika taśmowego powinna zapewnić ukształtowanie niecki taśmy umożliwiającej płynne, bez poślizgu i staczania się, przemieszczanie lub hamowanie urobku. W przypadku prowadzenia taśmy na wysokości powyżej 1,5 m nad spągami powinna być przewidziana zabudowa osłon wzdłuż taśmy od strony przejścia dla ludzi.
- 4.1.4.5. Przenośniki zgrzebłowe powinny być wyposażone w:
- 1) urządzenia służące do wstępnego napięcia tańcucha oraz do sprawdzenia napięcia wstępnego,
  - 2) urządzenia umożliwiające kotwienie lub rozparcie napędu i stacji zwrotnej,
  - 3) uchwyty umożliwiające zabudowę zastawek.
- 4.1.4.6. Konstrukcja przenośnika powinna umożliwiać współpracę z urządzeniami do jego przemieszczania. Do przemieszczania napędu lub trasy przenośnika powinno być przewidziane stosowanie wyłącznie urządzeń bezciągnowych.
- 4.1.4.7. Konstrukcja przenośnika podścianowego powinna umożliwiać zabudowę osłon zakrywających rynnościąg na odcinku między jego zwrotnią a przenośnikiem ścianowym.
- 4.1.4.8. Przenośnik ścianowy powinien być przystosowany do współpracy z kombajnem i obudową zmechanizowaną.
- 4.1.4.9. Konstrukcja przenośnika powinna umożliwiać prawidłowy przesyp urobku na przenośnik odbierający.
- 4.1.4.10. Konstrukcja przenośnika powinna umożliwiać bezpieczne usuwanie przepadów urobku z rejonu napędu lub zwrotni.
- 4.1.4.11. Przenośnik ścianowy powinien być przystosowany do współpracy z kombajnem ścianowym i obudową zmechanizowaną. Przy nachyleniu poprzecznym wyrobiska ścianowego powyżej 10° trasa przenośnika ścianowego powinna być przystosowana do podwójnego prowadzenia kombajnu.
- 4.1.4.12. Przenośnik przeznaczony do pracy w wyrobiskach o nachyleniu powyżej 18° i wysokości powyżej 1,7 m powinien być wyposażony w podwyższone zastawki chroniące załogę przed uderzeniami brył węgla.
- 4.1.5. Pompy głównego odwadniania.
- 4.1.5.1. Pompy głównego odwadniania powinny spełniać wymagania określone w Polskich Normach dla maszyn i urządzeń górniczych.
- 4.1.6. Wentylatory główne oraz lutniowe.
- 4.1.6.1. Wentylatory główne oraz lutniowe powinny spełniać wymagania określone dla nich w Polskich Normach.
- 4.2. Kolejki podwieszane, kolejki spągowe, kotwoty, liny, układy zawieszzeń oraz urządzenia sygnalizacji i zabezpieczeń ruchu transportu w wyrobiskach poziomych i pochylonych o nachyleniu do 45°.
- 4.2.1. Maszyny napędowe przewozu linowego do transportu materiałów w wyrobiskach pochylonych powinny być wyposażone w urzą-

- dzenia hamulcowe, zaciskające się samoczynnie w przypadku zaniku energii napędowej.
- 4.2.2. Maszyny napędowe transportu linowego ludzi powinny być wyposażone w:
- 1) szybkościomierz,
  - 2) wskaźnik przebytej drogi przez zestaw transportowy,
  - 3) urządzenie sterująco-hamujące ruch liny,
  - 4) wskaźnik obciążenia napędu,
  - 5) samoczynnie działający hamulec w przypadku zaniku zasilania.
- 4.2.3. Kolejki podwieszane i spągowe powinny być projektowane na obciążenia odpowiadające ich zamierzonemu użytkowaniu oraz innym dającym się racjonalnie przewidzieć warunkom eksploatacyjnym. W szczególności powinny być uwzględniane następujące czynniki:
- 1) obciążenie nominalne napędu,
  - 2) temperatury otoczenia i pracy napędu,
  - 3) ciężar własny oraz ciężar ładunku w warunkach pracy i próby,
  - 4) obciążenia dynamiczne spowodowane ruchem urządzenia,
  - 5) siły reakcji i momenty wynikające z działania zawiesznień i podpór, z korozji, erozji, zmęczenia materiału.
- Powinny być rozpatrywane różne obciążenia, które mogą się pojawić w tym samym czasie, i uwzględniane prawdopodobieństwo ich jednoczesnego wystąpienia.
- 4.2.4. Dla ustanowienia bezpiecznych warunków dla danego urządzenia transportowego powinny być stosowane właściwe obliczenia projektowe. W szczególności:
- 1) w obliczeniach powinny być uwzględniane wszelkie możliwe statyczne i dynamiczne kombinacje oddziaływania ładunku i jego bezwładności, które mogłyby mieć miejsce w danym urządzeniu w dających się racjonalnie przewidzieć warunkach eksploatacyjnych,
  - 2) najwyższe naprężenia i szczyty koncentracji naprężeń powinny być utrzymywane w granicach bezpieczeństwa.
- 4.2.5. Współczynniki wytrzymałościowe złączy skręcanych, lutowanych, klejonych powinny być przyjmowane zgodnie z zasadami techniki, natomiast współczynnik wytrzymałości złącza spawanego nie może przekraczać wartości:
- 1) w urządzeniach transportowych poddawanych badaniom niszczącym i nieniszczącym, które potwierdzają, że cała seria złączy nie wykazuje istotnych wad:  $n = 1$ ,
  - 2) w urządzeniach poddawanych wyrwykowym badaniom niszczącym:  $n = 0,85$ ,
  - 3) w urządzeniach, które w ramach badań nieniszczących są poddawane wyłącznie oględzinom:  $n = 0,7$ .
- 4.2.6. Złącza materiałów oraz przyległe obszary powinny być wolne od wszelkich powierzchniowych lub wewnętrznych wad szkodliwych dla bezpieczeństwa urządzenia.
- 4.2.7. W przypadku urządzeń transportowych do przewozu ludzi, połączenia spawane pomiędzy elementami składowymi, które przyczyniają się do wytrzymałości urządzenia na działanie siły ciągnącej lub sił masowych, a także elementami przyłączonymi bezpośrednio do nich, powinny być wykonywane przez odpowiednio wykwalifikowany personel zgodnie z odpowiednimi procedurami roboczymi (instrukcjami technologicznymi).
- 4.2.8. W przypadku występowania ryzyka, że proces wytwarzania zmieni własności materiału w stopniu mogącym zaszkodzić bezpieczeństwu urządzenia transportowego, powinna być w odpowiednim stadium wytwarzania zastosowana właściwa obróbka cieplna i przestrzegane odpowiednie procedury dla identyfikowania, poprzez odpowiednie środki, materiałów użytych do wytwarzania elementów zapewniających wymaganą wytrzymałość. Możliwość identyfikacji powinna być zapewniona począwszy od odbioru materiału, poprzez produkcję, aż do ostatecznych badań wytworzonych urządzeń transportowych.
- 4.2.9. Ocena końcowa urządzeń transportowych powinna obejmować kontrolę przejazdu po torze próbnym zbudowanym z odcinków prostych, łukowych w poziomie i pionie oraz nachylonych, zestawem transportowym obciążonym masą o wartości 1,25 obciążenia nominalnego.
- 4.2.10. Jeśli przeprowadzenie obciążeniowej próby przejazdu jest szkodliwe lub niewykonalne, można przeprowadzać inne próby uznane za równorzędne. Przed wykonaniem takich prób, innych niż obciążeniowe, powinny być przeprowadzone dodatkowe badania niszczące lub przedsięwzięte inne środki uznane za równorzędne.
- 4.2.11. Sprzęgi, haki i liny zabezpieczające powinny wykazywać współczynnik bezpieczeństwa co najmniej równy współczynnikowi bezpieczeństwa dla liny ciągnącej, dla danego rodzaju transportu.
- 4.2.12. Połączenie końca liny z hakiem lub sprzęgiem powinno być wykonane przez zaplecenie liny lub za pomocą zalania końca liny odpowiednim stopem w tulejce stożkowej lub przy użyciu zacisków.
- 4.2.13. Do pętli na połączeniu z hakiem lub sprzęgiem powinna być wprowadzona sercówka

- zabezpieczająca linę przed uszkodzeniami. Sercówka powinna być ocynkowana, a żłobek sercówki powinien obejmować nie mniej niż 1/3 obwodu liny.
- 4.2.14. Pętla wykonana za pomocą zacisków powinna odpowiadać następującym wymaganiom:
- 1) wzajemna odległość zacisków nie może być większa niż sześciokrotna średnica liny,
  - 2) powinny być nałożone co najmniej trzy zaciski,
  - 3) zaciski powinny być umieszczone w taki sposób, aby ich nakrętki znajdowały się od strony dłuższego końca liny,
  - 4) pierwszy zacisk powinien być nałożony bezpośrednio za sercówką,
  - 5) zaciski powinny być zgodne z wymaganiami określonymi w Polskiej Normie.
- 4.2.15. Układ transportu linowego powinien być wyposażony w sygnalizację:
- 1) umożliwiającą obustronne porozumiewanie się operatora maszyny napędowej z obsługą stacji nadawczo-odbiorczych,
  - 2) zakazującą wchodzenia do wyrobisk z układem transportu linowego na czas ruchu układu, przy użyciu sygnałów optycznych umieszczonych na wszystkich drogach dojścia do wyrobiska transportowego.
- 4.2.16. Urządzenia do jazdy ludzi oraz transportu urobku i materiałów po torach ułożonych na spągu.
- 4.2.16.1. Współczynnik bezpieczeństwa wyznaczony jako stosunek minimalnej siły zrywającej linę do maksymalnej wartości siły pociągowej urządzenia napędowego, wyznaczonej z jego nominalnej mocy i nominalnych obrotów, nie może być mniejszy niż 6 dla transportu urobku i materiałów oraz 8 dla jazdy ludzi w transporcie po torach ułożonych na spągu.
- 4.2.16.2. Maszyny napędowe transportu linowego ludzi powinny wykazywać:
- 1) współczynnik pewności hamowania — wyznaczony jako stosunek maksymalnej siły hamowania do maksymalnej wartości siły pociągowej maszyny napędowej, wyznaczonej z jej nominalnej mocy i nominalnych obrotów — równy co najmniej 1,3,
  - 2) maksymalne opóźnienie hamowania nie większe niż  $10 \text{ m/s}^2$ .
- 4.2.16.3. Środki transportu przeznaczone do jazdy ludzi w wyrobiskach nachylonych powinny być przystosowane do nachylenia tego wyrobiska i wyposażone w urządzenie umożliwiające jego zahamowanie przez jadących oraz ich zabezpieczenie przed wypadnięciem.
- 4.2.17. Kolejki podwieszane i spągowe oraz wyciągi krzeselkowe.
- 4.2.17.1. Kolejka przystosowana do jazdy ludzi powinna posiadać możliwość zatrzymania zestawu transportowego z każdego miejsca trasy.
- 4.2.17.2. Zestaw transportowy do jazdy ludzi kolejką podwieszoną powinien być wyposażony w dwa wózki hamulcowe.
- 4.2.17.3. Wózki hamulcowe powinny działać samoczynnie po przekroczeniu prędkości  $3,0 \pm 0,2 \text{ m/s}$  i posiadać współczynnik statycznej pewności hamowania co najmniej 1,5 w stosunku do maksymalnej siły staczającej transportowany zestaw.
- 4.2.17.4. W zestawie transportowym przeznaczonym do jazdy ludzi powinna istnieć możliwość uruchomienia hamulców przez jadących. W układach transportu z napędem własnym powinna istnieć możliwość nadania sygnału do maszynisty.
- 4.2.17.5. Elementy zestawu transportowego powinny być połączone w sposób pewny ciągłami o współczynniku bezpieczeństwa równym co najmniej 4 w odniesieniu do ich wytrzymałości doraźnej, odpowiadającej występującemu rodzajowi naprężeń i zabezpieczone przed rozpięciem przez połączenie liną bezpieczeństwa.
- 4.2.17.6. W kolejkach spągowych, w których stosowane są zaczepy samozaciskowe liny, a poszczególne elementy zestawu połączone są między sobą sprzęgami konstrukcji specjalnej oraz połączone dodatkowo liną bezpieczeństwa, wystarczające jest stosowanie jednego wózka hamulcowego.
- 4.2.17.7. Współczynniki bezpieczeństwa poszczególnych elementów kolejek i wyciągów z maszyną napędową linową dla transportu materiałów i jazdy ludzi powinny być następujące:
- 1) lina ciągnąca — 4,
  - 2) lina ciągnąco-nośna i napinająca — 5,
  - 3) szyny toru podwieszonoego — 3,
  - 4) złącza szyn i ich zawiesia — 4,
  - 5) elementy zestawu transportowego — 3,
  - 6) ramię zestawu ciągnącego i ciągło — 4,
  - 7) środki transportu — 3,
  - 8) zwrotnie, odciąg zwrotni, elementy kotwienia — 4,
  - 9) oś koła zwrotnego, wał koła napędowego w wyciągach krzeselkowych — 5.
- Współczynniki bezpieczeństwa lin powinny być obliczone w odniesieniu do minimalnej siły zrywającej linę. Współczynniki bezpieczeństwa dla pozostałych elementów powinny być wyznaczone w odniesieniu do wytrzymałości doraźnej odpowiadającej występującemu rodzajowi naprężeń.

- 4.2.17.8. Elementy zawiesi środków transportu kolejek do jazdy ludzi powinny być wykonane z materiałów metalowych posiadających dokument kontroli zgodny z Polską Normą.
- 4.2.17.9. Złącza elementów urządzeń do przewozu ludzi, obciążane siłą ciągnącą lub siłami masowymi, powinny być poddane badaniu nieniszczącemu. Wyniki tych badań powinny być przechowywane u producenta.
- 4.2.17.10. Rozgałęzienie tras kolejek podwieszonych transportu linowego powinno być wyposażone w urządzenia sygnalizujące stan położenia rozjazdów do operatora maszyny napędowej.
- 4.2.17.11. Elementy trasy kolejki spągowej w miejscach lokalnego nachylenia spągu powyżej 10° powinny być obustronnie kotwione na całej długości tego nachylenia.
- 4.2.17.12. Jezdnie kolejek powinny być zakończone odbojnicami. Przed odbojnicami kolejek linowych zabudowanymi przed napędem i stacją zwrotną powinny być zainstalowane wyłączniki krańcowe. Konstrukcja wyłącznika krańcowego powinna być taka, aby ponowne uruchomienie napędu i ruch zestawu transportowego były możliwe tylko w kierunku przeciwnym do chronionego przez wyłącznik krańcowy.
- 4.2.17.13. W przypadku stosowania kolejek linowych przeznaczonych zarówno do transportu materiałów, jak i jazdy ludzi, wybrany tryb pracy kolejki powinien uruchamiać działanie odpowiednich urządzeń zabezpieczających, w tym wyłączników krańcowych oraz sygnalizacji ostrzegawczej.
- 4.2.17.14. Każdy wózek nośny kolejki przeznaczonej do transportu materiałów powinien mieć napis określający maksymalny udźwig użyteczny.
- 4.2.17.15. W wyciągach krzesetkowych powinno być zabudowane urządzenie wyłączające maszynę napędową, w przypadku gdy pasażer przejedzie miejsce przeznaczone do wysiadania. Wymaganie to nie dotyczy kolejek krzesetkowych, w których krzesetka są wyprężane z liny.
- 4.2.17.16. Stacja zwrotna wyciągu krzesetkowego powinna być wyposażona w urządzenie samoczynnie wyłączające maszynę napędową, gdy urządzenie napinające linę znajdzie się w swoim skrajnym położeniu.
- 4.3. Wozy do przewozu osób, wyrobów, płytów oraz środków strzałowych, z wyjątkiem wozów do transportu urobku.
- 4.3.1. Wozy do przewozu osób, wyrobów, płytów oraz środków strzałowych powinny spełniać wymagania określone dla nich w Polskich Normach.
- 4.4. Pojazdy oponowe, maszyny z napędem spalinowym, lokomotywy bez względu na rodzaj napędu.
- 4.4.1. Pojazdy i maszyny powinny być wyposażone w urządzenie holujące bądź sprzęgające o konstrukcji, wykonaniu i umiejscowieniu zapewniającym łatwe i bezpieczne połączenie i rozłączenie oraz zapobiegające przypadkowemu rozłączeniu w czasie przemieszczania.
- 4.4.2. Typ rzeźby bieżnika opony, ilość przekładek, ciśnienie powietrza powinny zapewniać bezpieczeństwo przy dopuszczalnych prędkościach jazdy pojazdu, biorąc pod uwagę rodzaj skał spągowych, ich zawadnienie oraz pochylenia wyrobisk.
- 4.4.3. Konstrukcja obręczy sposobu zabezpieczenia pierścienia sprężystego oraz jej nośność powinny zapewniać bezpieczeństwo ruchu pojazdu.
- 4.4.4. Układ skrzętu pojazdu powinien mieć priorytet zasilania układu kierowniczego, a przewody hydrauliczne powinny posiadać wytrzymałość czterokrotnie większą od ciśnienia pracy.
- 4.4.5. Układ skrzętu pojazdu powinien zapewniać zgodność kierunków i proporcjonalność przemieszczeń elementów sterowniczych z przemieszczeniem maszyny, a siły na elemencie sterowniczym podczas skrzętu w czasie jazdy oraz na postoju powinny spełniać wymagania określone w Polskich Normach.
- 4.4.6. Układ skrzętu pojazdu powinien zapewniać kąt obrotu koła kierowniczego do momentu zadziałania układu (60°) i ilości obrotów dla osiągnięcia pełnego skrzętu (4—6).
- 4.4.7. Pojazdy i maszyny powinny być tak zaprojektowane i wykonane, aby wymagania stateczności były spełnione zarówno w czasie pracy, jak i w czasie postoju, w czasie trwania wszystkich faz transportu, montażu i demontażu, jak również w czasie możliwych do przewidzenia uszkodzeń podzespołów oraz podczas prób.
- 4.4.8. W pojazdach i maszynach mogą być stosowane tylko silniki z zapłonem samoczynnym (wysokoprężne), wyposażone w zamknięty układ odpowietrzania skrzyni korbowej. Wylot spalin powinien być tak usytuowany, aby operator oraz przewożone osoby nie były narażone na bezpośrednie działanie spalin. Wystające elementy układu wydechowego nie mogą narazić obsługi na poparzenie i powinny być zabezpieczone przed przypadkowym dotknięciem. Układ zasilania silnika spalinowego powinien być szczelny, a jego elementy — zabudowane na sztywno w sposób uniemożliwiający wzajemne tarcie oraz zabezpieczone przed nadmiernym nagrzewaniem.
- 4.4.9. Zbiornik paliwa pojazdu i maszyny powinien być trwale połączony z konstrukcją maszyny i zabezpieczony przed uszkodzeniami

- oraz powinien posiadać wskaźnik poziomu paliwa, a także być wyposażony w urządzenia wyrównawcze ciśnienia. W przypadku przelania lub uszkodzenia zbiornika oraz uszkodzenia przewodów paliwowych paliwo nie może ściekać na elementy układu wydechowego lub złącza elektryczne.
- 4.4.10. Przewody paliwowe pojazdu i maszyny powinny być wykonane z metalu z wyjątkiem miejsc, w których ze względu na wibrację mogą być stosowane przewody elastyczne, spełniające warunki co najmniej trudnopalności i antyelektrostatyczności.
- 4.4.11. Układ wydechowy pojazdu i maszyny powinien być wyposażony:
- 1) w króćce pomiarowe:
    - a) do pomiaru zadymienia,
    - b) do pomiaru toksyczności gazów spalinowych,
  - 2) w urządzenie zapewniające rozrzedzenie spalin w stosunku 1:20.
- 4.4.12. Pojazd powinien być wyposażony w działający na wszystkie koła przedniej i tylnej osi hamulec zasadniczy i działający przynajmniej na jedną oś hamulec awaryjny i stojowy.
- 4.4.13. Zespoły hamulców pojazdów powinny być wykonane w systemie dwuobwodowym.
- 4.4.14. Układ hamulcowy pojazdu powinien być wyposażony w:
- 1) manometr wskazujący aktualne ciśnienie w zbiornikach lub akumulatorach,
  - 2) czujniki i lampki kontrolne spadku ciśnienia z progiem zadziałania wymaganej wartości do rozwinięcia niezbędnej skuteczności hamowania,
  - 3) lampkę kontrolną działania hamulca stojowego.
- 4.4.15. Pojazd i maszyna powinny być wyposażone w urządzenie emitujące ostrzegawczy sygnał akustyczny w celu alarmowania osób narażonych.
- 4.4.16. Pojazd i maszyna powinny być wyposażone w uruchamianą ze stanowiska operatora stałą instalację gaśniczą.
- 4.4.17. Dyfuzory instalacji gaśniczej powinny być skierowane na następujące miejsca pożarowo czułe:
- 1) elementy układu paliwowego (pompa paliwowa lub wtryskowa),
  - 2) rozrusznik,
  - 3) alternator lub prądnicę.
- 4.4.18. Konstrukcja ochronna stanowiska operatora pojazdu powinna spełniać wymagania określone dla niej w Polskiej Normie. W przypadku pojazdów adaptowanych (samochody powierzchniowe terenowe) konstrukcja ochronna stanowiska operatora powinna zapewnić nienaruszenie przestrzeni chronionej podczas obciążenia dynamicznego energią co najmniej 11,6 kJ.
- 4.4.19. Pozostałe wymagania dla pojazdów oponowych i maszyn z napędem spalinowym określają Polskie Normy.
- 4.4.20. Lokomotywy z napędem elektrycznym powinny spełniać wymagania określone dla nich w Polskiej Normie.
- 4.4.21. Lokomotywy z napędem spalinowym powinny spełniać wymagania określone w Polskiej Normie z zakresu maszyn i urządzeń górniczych. Wymagania dla napędu spalinowego określa Polska Norma dla tych napędów.
- 4.5. Urządzenia dźwignicowe, urządzenia ciśnieniowe, które nie zostały poddane procedurze dopuszczania do obrotu na podstawie ustawy o dozrze technicznym.
- 4.5.1. Urządzenia ciśnieniowe powinny być projektowane na obciążenia odpowiadające ich zamierzonemu użytkowaniu oraz innym dającym się racjonalnie przewidzieć warunkom eksploatacyjnym. W szczególności powinny być uwzględniane następujące czynniki:
- 1) ciśnienie wewnętrzne i zewnętrzne,
  - 2) temperatury otoczenia i pracy,
  - 3) ciśnienie statyczne oraz ciężar zawartości w warunkach pracy i próby wodnej,
  - 4) siły reakcji i momenty wynikające z działania podpór, zawiesznień, przewodów,
  - 5) korozję, erozję, zmęczenie materiału,
  - 6) rozkład nietrwałych płynów.
- Powinny być rozpatrywane różne obciążenia, które mogą się pojawić w tym samym czasie, oraz uwzględniane prawdopodobieństwo ich jednoczesnego zadziałania.
- 4.5.2. Dla zapewnienia odpowiedniej wytrzymałości projektowanie powinno być oparte o:
- 1) metodę obliczeniową, która w razie potrzeby powinna być uzupełniona o metodę eksperymentalną,
  - 2) metodę eksperymentalną bez obliczeń (doświadczalną), jeżeli iloczyn najwyższego dopuszczalnego ciśnienia PS i objętości V jest mniejszy niż 0,6 MPa·m<sup>3</sup> lub jeżeli iloczyn najwyższego dopuszczalnego ciśnienia PS i średnicy nominalnej DN jest mniejszy niż 300 MPa·m.
- 4.5.3. Obsługa urządzenia ciśnieniowego powinna wykluczać wszelkie dające się racjonalnie przewidzieć zagrożenia w trakcie tej eksploatacji. W zależności od przypadku szczególna uwaga powinna być zwracana na:
- 1) zamknięcia i otwory,



- 2) niebezpieczne zrzuty z urządzeń zabezpieczających przed wzrostem ciśnienia,
- 3) urządzenia uniemożliwiające dostęp ludzi przy działaniu ciśnienia lub próżni,
- 4) temperaturę na powierzchni, z uwzględnieniem zamierzonego użytkowania,
- 5) rozkład niestabilnych płynów.

W szczególności urządzenia ciśnieniowe wyposażone w drzwiczki (pokrywy) włazowe powinny posiadać ręczne lub automatyczne urządzenie umożliwiające użytkownikowi sprawdzenie, czy ich otwarcie nie spowoduje żadnego zagrożenia.

- 4.5.4. Jeśli w dających się racjonalnie przewidzieć warunkach dopuszczalne parametry graniczne mogłyby zostać przekroczone, urządzenie ciśnieniowe powinno być wyposażone w odpowiednie urządzenia zabezpieczające lub przyłącza do podłączenia takich urządzeń. Odpowiednie urządzenie zabezpieczające lub układ takich urządzeń powinno być dobrane stosownie do specyfiki urządzenia ciśnieniowego lub zespołu takich urządzeń.
- 4.5.5. W koniecznych przypadkach urządzenie ciśnieniowe powinno być tak zaprojektowane oraz, jeżeli to możliwe, tak wyposażone w odpowiedni osprzęt lub przyłącza dla takiego osprzętu, aby spełnić wymagania dotyczące ograniczeń uszkodzenia urządzenia w przypadku zewnętrznego pożaru. Powinno być przy tym zwrócona szczególna uwaga na sposób zamierzonego użytkowania urządzenia.
- 4.5.6. Wytwórca urządzeń ciśnieniowych powinien wykazać, że podjął odpowiednie działania dla zapewnienia, że użyty materiał odpowiada wymaganiom technicznym. W szczególności dla wszystkich materiałów powinna być sporządzona i dostarczona dokumentacja wykonana przez ich wytwórcę i stwierdzająca zgodność z niniejszymi wymaganiami technicznymi.
- 4.5.7. W procesie wytwarzania urządzenia ciśnieniowego powinny być ustanowione i przestrzegane odpowiednie procedury dla identyfikowania, poprzez odpowiednie środki, materiałów użytych do wytwarzania elementów zapewniających wymaganą wytrzymałość. Możliwość identyfikacji powinna być zapewniona począwszy od odbioru materiału, poprzez produkcję, aż do ostatecznych badań wytworzonych urządzeń ciśnieniowych.
- 4.5.8. W przypadku występowania ryzyka, że proces wytwarzania zmieni własności materiału w stopniu mogącym zaszkodzić bezpieczeństwu urządzenia ciśnieniowego, powinna być w odpowiednim stadium wytwarzania zastosowana właściwa obróbka cieplna.

## 4.5.9.

Urządzenia ciśnieniowe powinny być poddawane ocenie końcowej, na którą składa się:

- 1) kontrola końcowa mająca na celu przeprowadzenie oględzin oraz sprawdzenie dokumentów towarzyszących dla oceny zgodności z niniejszymi wymaganiami; mogą być uwzględniane badania wykonane podczas produkcji; w każdym przypadku, gdy jest to wymagane względami bezpieczeństwa, kontrola końcowa powinna być przeprowadzona w formie rewizji zewnętrznej i wewnętrznej każdej części urządzenia, a tam, gdzie jest to konieczne, kontrola powinna być rozpoczęta w trakcie wytwarzania, w szczególności w przypadkach, gdy jakieś badanie nie jest już możliwe na etapie kontroli końcowej,
- 2) próba kontrolna w formie próby ciśnienia hydrostatycznego, przy czym ciśnienie próbne powinno być co najmniej równe, w odpowiednich przypadkach, wartości:
  - a) ciśnienia odpowiadającego najwyższemu obciążeniu, któremu urządzenie może być poddane w czasie eksploatacji, z uwzględnieniem najwyższego ciśnienia dopuszczalnego oraz najwyższej temperatury dopuszczalnej, pomnożonego przez współczynnik 1,25,
  - b) najwyższego dopuszczalnego ciśnienia pomnożonego przez współczynnik 1,43.

Dla produkowanych seryjnie urządzeń ciśnieniowych próba taka może być przeprowadzana statystycznie.

Jeśli przeprowadzenie próby ciśnieniowej jest szkodliwe lub niewykonalne, mogą być przeprowadzane inne próby uznane za równorzędne.

Przed przeprowadzeniem prób innych niż ciśnieniowe powinny być przeprowadzone dodatkowo badania nieniszczące lub przedsięwzięte inne środki uznane za równorzędne.

## 4.5.10.

W przypadku zespołów urządzeń ciśnieniowych ocena końcowa powinna również obejmować sprawdzenie urządzeń zabezpieczających w celu stwierdzenia pełnej zgodności z wymaganiami.

## 4.5.11.

Urządzenia transportu bliskiego, ich zespoły i osprzęt powinny być tak zaprojektowane i wykonane, aby zapewniały wystarczającą stabilność bez zagrożenia wywróceniem, spadnięciem lub gwałtownym przemieszczeniem w przewidywanych warunkach eksploatacji, transportu, montażu i demontażu, a także podczas awarii podzespołów i podczas testów i badań przeprowadzanych zgodnie z instrukcją obsługi. Jeżeli kształt dźwignicy lub jej przewidzianej insta-

- lacji nie zapewnia wystarczającej stabilności, powinno być w instrukcji obsługi (montażu) przewidziane i uwzględnione jej odpowiednie zakotwiczenie.
- 4.5.12. Dźwignice przejazdne powinny być wyposażone w urządzenia uniemożliwiające wykoślenie z prowadnic lub toru jezdnych. Awaryjne wykolejenie wskutek uszkodzenia szyny lub elementu jezdnych nie może spowodować upadku elementu, podzespołu lub ładunku albo wywrócenia dźwignicy.
- 4.5.13. Napędy nieręczne urządzeń dźwignicowych powinny być projektowane z uwzględnieniem specyficznych właściwości i wymagań dla danego napędu. Napędy elektryczne, hydrauliczne i pneumatyczne powinny spełniać wymagania określone w przepisach w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego w zakładach górniczych i Polskich Normach z zakresu maszyn i urządzeń dla górnictwa podziemnego.
- 4.5.14. Urządzenia transportu bliskiego powinny być projektowane na obciążenia odpowiadające ich zamierzonemu użytkowaniu oraz innym dającym się racjonalnie przewidzieć warunkom eksploatacyjnym. W szczególności powinny być uwzględniane następujące czynniki:
- 1) obciążenie nominalne,
  - 2) temperatury otoczenia i pracy,
  - 3) ciężar własny oraz ciężar ładunku w warunkach pracy i próby,
  - 4) obciążenia dynamiczne spowodowane ruchem urządzenia,
  - 5) siły reakcji i momenty wynikające z działania zawiesznień i podpór,
  - 6) korozja, erozja, zmęczenie materiału.
- Powinny być rozpatrywane różne obciążenia, które mogą się pojawić w tym samym czasie, i uwzględniane prawdopodobieństwo ich jednoczesnego wystąpienia.
- 4.5.15. Projekt urządzenia dźwignicowego powinien zostać sprawdzony i potwierdzony, w całości lub w części przez wykonanie odpowiednich badań. Program badań powinien obejmować:
- 1) statyczną próbę obciążeniową, której celem jest sprawdzenie, czy pod wpływem określonego obciążenia, przy określonym współczynniku przeciążenia statycznego w odniesieniu do najwyższego obciążenia roboczego, urządzenie nie wykazuje trwałych odkształceń lub widocznych uszkodzeń; powinny być przyjmowane następujące wartości współczynnika przeciążenia:
    - a) dla dźwignic i osprzętu dźwigowego napędzanych ręcznie — 1,5,
    - b) dla pozostałych — 1,25,
  - 2) dynamiczną próbę obciążeniową, której celem jest sprawdzenie, czy dźwignica gotowa do eksploatacji, przy obciążeniu maksymalnym pomnożonym przez współczynnik przeciążenia dynamicznego o wartości 1,1, zapewnia bezawaryjne działanie przy jednoczesnym wykonywaniu kilku ruchów w najmniej sprzyjających warunkach,
  - 3) w przypadkach gdy występuje ryzyko zmęczenia materiału — odpowiednie badania określone w oparciu o warunki eksploatacyjne ustalone dla urządzenia, takie jak ilość cykli przy wyznaczonych poziomach naprężeń (obciążeń),
  - 4) dodatkowe testy obejmujące czynniki takie jak korozja, środowisko użytkowania, jeżeli jest to konieczne.
- 4.5.16. Jeżeli w dających się racjonalnie przewidzieć warunkach dopuszczalne parametry graniczne mogłyby zostać przekroczone, urządzenie dźwignicowe powinno być wyposażone w odpowiednie urządzenia (podzespoły) zabezpieczające lub w przyłącza do podłączenia takich urządzeń.
- Odpowiednie urządzenia zabezpieczające lub układy takich urządzeń powinny obejmować:
- 1) osprzęt bezpieczeństwa,
  - 2) w uzasadnionych przypadkach — odpowiednie przyrządy kontrolne, takie jak wskaźniki lub układy alarmowe, które umożliwiają podjęcie odpowiedniego działania albo automatycznie albo ręcznie dla utrzymywania parametrów dźwignicy w dopuszczalnych granicach.
- 4.5.17. Urządzenia do ograniczenia obciążenia powinny być tak projektowane, aby uniemożliwione było stałe przekroczenie najwyższego obciążenia roboczego, jednak powinny umożliwiać przeprowadzenie próby obciążeniowej. Urządzenia ograniczające przekroczenie nośności lub udźwigu urządzenia dźwignicowego powinny umożliwiać podniesienie nośności lub udźwigu do wielkości próbnej, jednak nie więcej niż:
- 1) 1,25 wielkości nominalnej — dla wciągarek i wciągników, suwnic, dźwigników i podnośników,
  - 2) 1,15 wielkości nominalnej — dla każdego punktu charakterystyki udźwigów żurawia,
  - 3) 1,5 wielkości nominalnej — dla podestów ruchomych.
- 4.5.18. Urządzenia do ograniczenia prędkości ruchów roboczych powinny być tak projektowane i wykonane, aby uniemożliwiały przekroczenie prędkości każdego ruchu roboczego oraz kombinacji tych ruchów. Urządzenia

- dzenia takie są bezwzględnie wymagane w dźwignicach, których konstrukcja umożliwia w szczególności rozbieganie przy opuszczaniu ładunku.
- 4.5.19. Współczynniki bezpieczeństwa dla osprzętu powinny mieć następujące wartości:
- 1) lina stalowa i jej końcówka —  $n=5$ ,
  - 2) lina włókienna i jej końcówka —  $n=7$ ,
  - 3) tańcuch i jego końcówka —  $n=4$ ,
  - 4) elementy zaczepowe (haki, szkle) —  $n=4$ .
- 4.5.20. Współczynniki wytrzymałościowe złączy skręcanych, lutowanych i klejonych powinny być przyjmowane zgodnie z zasadami techniki, natomiast współczynniki wytrzymałościowe złącza spawanego nie mogą przekraczać następujących wartości:
- 1) w urządzeniach dźwignicowych poddawanych badaniom niszczącym i nieniszczącym, które potwierdzają, że cała seria złączy nie wykazuje istotnych wad —  $n=1$ ,
  - 2) w urządzeniach poddawanych wyrywkowym badaniom niszczącym —  $n=0,85$ ,
  - 3) w urządzeniach, które w ramach badań niszczących są poddawane wyłącznie oględzinom —  $n=0,7$ .
- 4.5.21. Przygotowanie oraz wykonanie elementów i podzespołów urządzenia dźwignicowego nie może powodować ich uszkodzenia lub zmian własności mechanicznych.
- Własności połączeń spawanych powinny wykazywać minimalne własności wymagane dla materiałów łączonych, o ile projekt nie przewiduje specjalnie innych własności.
- Połączenia spawane w urządzeniach dźwignicowych przeznaczonych do przewozu ludzi powinny być poddane badaniu niszczącemu.
- 4.5.22. W przypadku możliwości zmiany własności materiału w toku procesu wykonywania urządzenia dźwignicowego, powinny być stosowane właściwa obróbka cieplna i identyfikacja materiałów użytych do wytworzenia urządzenia.
- 4.5.23. Urządzenia dźwignicowe powinny być poddane kontroli końcowej w zakresie przeprowadzenia oględzin, prób oraz sprawdzenia dokumentów towarzyszących dla oceny zgodności z niniejszymi wymaganiami. Mogą być uwzględnione badania wykonane podczas produkcji. W każdym przypadku, gdy jest to wymagane względami bezpieczeństwa, kontrola końcowa powinna być przeprowadzona w formie rewizji zewnętrznej i wewnętrznej każdej części urządzenia, a tam, gdzie jest to konieczne — kontrola powinna być rozpoczęta w trakcie wytwarzania, w szczególności w przypadkach, gdy jakieś badanie nie jest już możliwe na etapie kontroli końcowej.
- 4.5.24. Ocena końcowa urządzeń dźwignicowych powinna obejmować:
- 1) kontrolę podnoszenia przy obciążeniu masą o wartości 1,25 obciążenia nominalnego; czas próby powinien wynosić nie mniej niż 10 min,
  - 2) przejazd po torze próbnym z obciążeniem o wartości 1,10 obciążenia nominalnego,
  - 3) kontrolę szybkości ruchów roboczych przy obciążeniu o wartości 1,00 obciążenia nominalnego,
  - 4) oględziny elementów i podzespołów po próbach obciążeniowych oraz sprawdzenie umieszczonych na dźwignicy napisów informacyjnych, ostrzegawczych, oznaczeń i tabliczki fabrycznej,
  - 5) sprawdzenie działania wyłączników: głównego i STOP,
  - 6) działanie sygnalizacji ostrzegawczej przy obciążeniu  $0,9 \div 1,0$  wartości obciążenia nominalnego,
  - 7) zatrzymanie ruchu mechanizmów przy obciążeniu  $1,0 \div 1,15$  wartości obciążenia nominalnego,
  - 8) sprawdzenie szczelności układów hydraulicznych lub pneumatycznych i nastaw zaworów bezpieczeństwa, przelewowych, zabezpieczających przed skutkami pęknięć przewodów.
- 4.6. Wiertnice i wiertarki górnicze.
- 4.6.1. Wiertnice i wiertarki górnicze powinny spełniać wymagania określone w Polskich Normach z zakresu maszyn i urządzeń górniczych.
- 4.7. Narzędzia ręczne z napędem elektrycznym i mechanicznym.
- 4.7.1. Narzędzia ręczne z napędem elektrycznym i mechanicznym powinny spełniać wymagania określone dla nich w Polskich Normach.
- 4.8. Sprzęt oraz urządzenia gaśnicze specjalnego przeznaczenia.
- 4.8.1. Urządzenie gaśnicze specjalnego przeznaczenia powinno zawierać własny zapas środka gaśniczego i być wyposażone w układ przechowywania i podawania tego środka, zapewniający skuteczne gaszenie pożaru.
- 4.8.2. Uruchamianie urządzenia gaśniczego zarówno automatyczne, jak i ręczne powinno odbywać się we wczesnej fazie rozwoju pożaru.
- 4.8.3. Stosowane środki gaśnicze powinny być zgodne z Polskimi Normami, a w warunkach podziemnych wyrobisk w szczególności nie obniżać sprawności i nie powodować uszkodzenia sprzętu oczyszczającego i izolującego, wybuchu oraz nie wydzielają substancji toksycznych.

- 4.9. Maszyny oraz urządzenia odpylające i klimatyzacyjne.
- 4.9.1. Urządzenie klimatyzacyjne powinno umożliwiać ustalenie mikroklimatu na stanowisku pracy. Powinno być zabudowane w taki sposób, aby nie utrudniać sterowania oraz nie pogarszać widoczności ze stanowiska pracy.
- 4.9.2. W urządzeniach klimatyzacyjnych powinien być stosowany niewybuchowy, niepalny, nietoksyczny i nieoddziaływający negatywnie na środowisko czynnik chłodniczy.
- 4.9.3. Nadmuchiwanie powietrza do kabin i pomieszczeń klimatyzowanych powinien umożliwiać ustalenie jego kierunku oraz natężenia dla dostosowania ilości powietrza do potrzeb.
- 4.9.4. Urządzenie klimatyzacyjne powinno zapewniać w kabinach i pomieszczeniach wymaganą krotność wymiany powietrza oraz utrzymanie jego nadciśnienia 0,5 hPa.
- 4.10. Obudowy zmechanizowane.
- 4.10.1. Sekcja obudowy zmechanizowanej powinna umożliwiać instalowanie oświetlenia sieciowego. Przewody elektryczne powinny być prowadzone w taki sposób, aby uniemożliwić ich uszkodzenie.
- 4.10.2. Odłączanie poszczególnych zespołów i elementów układu hydraulicznego obudowy od przewodów magistralnych w czasie remontu lub wymiany powinno być możliwe przy równoczesnym utrzymaniu wymaganego ciśnienia w magistrali zasilającej.
- 4.10.3. Elementy złączne sekcji powinny posiadać odpowiednie zabezpieczenie antykorozyjne oraz być odporne na deformacje.
- 4.10.4. Stropnica powinna posiadać uchwyty lub otwory umożliwiające podnoszenie trasy przenośnika zgrzeblowego.
- 4.10.5. Osłona odzawałowa wraz z łącznikami lemni-skatowymi powinny skutecznie zabezpieczać przestrzeń roboczą wyrobiska przed przedostawaniem się gruzowiska zawałowego.
- 4.10.6. Sekcja obudowy powinna charakteryzować się w miarę równomiernym rozkładem nacisków na spąg.
- 4.10.7. Obudowa zmechanizowana powinna spełniać ponadto wymagania określone w pkt 4.1.1.3 — 4.1.1.6 oraz pkt 4.1.1.11, a także wymagania określone w Polskiej Normie.
- 4.11. Obudowy wyrobisk podporowe stalowe (odrzwia, stojaki, stropnice, strzemiona, rozpory), obudowy kotwowe (kotwy, ładunki klejowe, spoiwa płynne).
- 4.11.1. Obudowy wyrobisk podporowe metalowe.
- 4.11.1.1. Elementy obudowy wyrobisk podporowe stalowe powinny być wykonane ze stali o właściwościach mechanicznych określonych w Polskich Normach.
- 4.11.1.2. Elementy odrzwi stosowane do obudowy podporowej stalowej.  
Wymagania w zakresie parametrów wytrzymałościowych oraz dokładności wykonania stawiane elementom odrzwi oraz odrzwiom obudowy podporowej metalowej określają Polskie Normy.
- 4.11.1.3. Stojaki.  
Wymagania w zakresie wykonania elementów stojaka, jego masy, podporności, przeciążalności nieosiowej i odporności na obciążenia dynamiczne określają Polskie Normy.
- 4.11.1.4. Stropnice.  
Stropnica powinna posiadać miejsca podparcia, a jej konstrukcja powinna uniemożliwić wzdłużne przesunięcie głowicy stojaka.  
Parametry wytrzymałościowe stropnicy, zestawu oraz złączy powinny spełniać wymagania określone w Polskich Normach.
- 4.11.1.5. Strzemiona do łączenia elementów odrzwi obudowy podporowej stalowej i stojaków.  
Strzemiona oraz ich elementy powinny spełniać wymagania w zakresie parametrów wytrzymałościowych i wymiarowych określone w Polskich Normach.
- 4.11.1.6. Rozpory.  
Wymagania w zakresie konstrukcji rozpory, geometrycznych wymiarów, stabilności i nośności określają Polskie Normy.
- 4.11.2. Obudowy kotwowe.
- 4.11.2.1. Kotwy.
- 4.11.2.1.1. Wymagania ogólne:
- 1) kotwy powinny być wykonane z materiału o odpowiednich parametrach wytrzymałościowych i posiadać wymaganą nośność,
  - 2) konstrukcja kotew powinna umożliwić łatwe i skuteczne zamocowanie kotwy w otworze — poprzez w szczególności skuteczne rozparcie głowicy, odpowiednie ładunki klejowe lub pewnie zabudowane kliny,
  - 3) konstrukcja kotew powinna zapewnić pewne i trwałe zamocowanie kotwy w otworze oraz uzyskanie wymaganego naciągu wstępnej kotwy,
  - 4) budowa kotew powinna uniemożliwić wyciekanie spoiwa na zewnątrz otworu oraz umożliwić dokładne wymieszanie składników zawartych w ładunku klejowym na całej długości wklejenia,
  - 5) kotwy z tworzyw sztucznych powinny spełniać wymagania w zakresie co najmniej trudnopalności i antyelektrostatyczności stawiane wyrobom z tworzyw sztucznych.

#### 4.11.2.1.2. Wymagania szczegółowe.

Kotwy w zakresie prostoliniowości żerdzi, stanu powierzchni, parametrów wytrzymałościowych oraz własności fizycznych powinny spełniać wymagania określone w Polskich Normach.

#### 4.11.2.1.3. Kotwy urabialne:

- 1) powinny być wykonane z materiału niepowodującego — podczas ich urabiania — powstawania iskier mogących zainicjować wybuch gazu,
- 2) wklejane z tworzyw sztucznych, stosowane jako elementy obudowy ociosów wyrobisk górniczych, powinny spełniać następujące wymagania:
  - a) żerdź kotwowa powinna być wykonana z materiału o wytrzymałości na zginanie nie mniejszej niż 250 MPa oraz zapewnić nośność kotwy nie mniejszą niż 30 kN,
  - b) podkładka kotwy powinna przenieść obciążenie niszczące nie mniejsze niż 30 kN,
- 3) klinowe, stosowane jako elementy obudowy ociosów wyrobisk górniczych, powinny spełniać następujące wymagania:
  - a) żerdź kotwy wykonana z tworzyw sztucznych powinna zapewnić nośność co najmniej 30 kN, a wykonana z drewna — co najmniej 20 kN,
  - b) podkładka kotwy klinowej z tworzyw sztucznych powinna przenieść obciążenie niszczące nie mniejsze niż 30 kN, a podkładka kotwy klinowej z drewna — nie mniejsze niż 10 kN,
- 4) w zakresie pozostałych parametrów powinny spełniać wymagania określone w Polskich Normach.

#### 4.11.2.1.4. Inne kotwy:

- 1) zespół elementów kotew wstrząsoodpornych powinien przenieść obciążenie dynamiczne udarem masy o energii kinetycznej 25 kJ bez zniszczenia ich elementów składowych, a maksymalne przemieszczenie (wydłużenie wraz z wysuwem z otworu) przy tym udarze nie może być większe niż 0,5 m,
- 2) kotwy linowe powinny być wykonane z liny o średnicy nie mniejszej niż 15 mm i przenieść siłę rozciągającą nie mniejszą niż 150 kN,
- 3) kotwy cierne rurowe działające na zasadzie tarcia, wykonane jako rozcięta wzdłuż rura, powinny posiadać nośność co najmniej 80 kN.

#### 4.11.2.1.5. Podkładki i nakrętki:

- 1) podkładki i nakrętki powinny przenieść siłę niszczącą odpowiednią dla rodzaju

kotew i sposobu ich zamocowania zgodnie z wymaganiami określonymi w Polskiej Normie dotyczącej kotew górniczych,

- 2) nakrętki powinny być wykonane w odpowiedniej klasie własności mechanicznych zgodnie z wymaganiami określonymi w Polskich Normach.

#### 4.11.2.2. Ładunki klejowe.

Ładunki klejowe służące do osadzania kotew powinny spełniać następujące wymagania:

- 1) ładunki klejowe stosowane do zamocowania żerdzi w otworze kotwowym powinny charakteryzować się szybkim przyrostem wytrzymałości; powinny one zapewnić wymaganą nośność kotwy po upływie czasu nie dłuższym niż 10 min,
- 2) wytrzymałość na ściskanie kleju (dojrzewającego w temperaturze 20—30°C) powinna wynosić, po upływie 10 min od wymieszania składników, nie mniej niż 10 MPa,
- 3) ładunki klejowe powinny spełniać wymagania techniczne stawiane materiałom chemicznym oraz wyrobom z tworzyw sztucznych stosowanym w podziemnych wyrobiskach zakładów górniczych, a także wymagania określone w Polskich Normach.

#### 4.11.2.3. Spoiwa do mocowania kotew w otworze:

- 1) wytrzymałość na ściskanie spoiwa żywicznego mocującego kotwy (dojrzewającego w temperaturze 20—25°C) powinna wynosić, po upływie 2 godzin od wymieszania składników, nie mniej niż 10 MPa,
- 2) wytrzymałość na ściskanie zapraw cementowych oraz innych spoiw mineralnych (dojrzewających w temperaturze 20°C) powinna wynosić:
  - a) po upływie 5 godzin — co najmniej 5 MPa,
  - b) po upływie 3 dni — co najmniej 10 MPa,
  - c) po upływie 28 dni — co najmniej 25 MPa,
- 3) ładunki cementowe, na bazie cementu portlandzkiego lub cementu glinowego, stosowane do mocowania żerdzi w otworze, powinny osiągnąć wymaganą nośność po upływie czasu nie dłuższym niż 24 godziny.

#### 4.12. Maszyny i urządzenia elektryczne, aparatura łączeniowa i sterownicza w wykonaniu normalnym lub przeciwwybuchowym oraz kable i przewody oponowe na napięcie do 1 kV.

##### 4.12.1. Wymagania dotyczą maszyn i urządzeń elektrycznych, aparatury łączeniowej, apa-

- ratury sterowniczej oraz kabli i przewodów oponowych, zwanych dalej „sprzętem elektrycznym”, przeznaczonych do użytkowania w wyrobiskach podziemnych zakładów górniczych.
- 4.12.2. Sprzęt elektryczny powinien być tak wykonany, aby po właściwym jego zainstalowaniu i użytkowaniu zgodnie z przeznaczeniem nie zagrażał bezpieczeństwu osób i mienia.
- 4.12.3. Sprzęt elektryczny powinien być tak wykonany, aby była zapewniona:
- 1) ochrona ludzi przed niebezpieczeństwem urazu mogącego powstać w wyniku bezpośredniego lub pośredniego dotyku sprzętu elektrycznego,
  - 2) ochrona przed powstaniem temperatury, łuku lub promieniowania, mogących spowodować niebezpieczeństwo,
  - 3) ochrona ludzi i mienia przed niebezpieczeństwem o charakterze nieelektrycznym, spowodowanym przez ten sprzęt,
  - 4) odpowiednia izolacja dla występujących w podziemnych wyrobiskach warunków klimatycznych.
- 4.12.4. Sprzęt elektryczny powinien być przystosowany do pracy w warunkach klimatycznych określonych w Polskiej Normie dotyczącej ochrony pracy w górnictwie.
- 4.12.5. Sprzęt elektryczny powinien być odporny na oddziaływanie czynników zewnętrznych w miejscu przewidywanego użytkowania oraz nie może narażać ludzi oraz mienia na niebezpieczeństwo związane z możliwymi do przewidzenia warunkami przeciążenia.
- 4.12.6. Sprzęt elektryczny powinien spełniać wymagania zawarte w Polskich Normach dotyczących ochrony pracy w górnictwie i elektroenergetyki kopalnianej.
- 4.12.7. Obudowa sprzętu elektrycznego powinna być wykonana z materiałów niepalnych lub co najmniej trudno zapalnych. Materiały użyte na obudowy powinny być odporne na działanie czynników chemicznych, mechanicznych i elektrycznych.
- 4.12.8. Obudowa sprzętu elektrycznego powinna zabezpieczać przed:
- 1) dotknięciem części czynnych,
  - 2) wnikaniem takiej ilości pyłu, która zakłócałaby prawidłowe działanie lub zmniejszyła bezpieczeństwo,
  - 3) bryzgami wody,
  - 4) niepożądanym otwarciem sprzętu.
- 4.12.9. Zakłócenia elektryczne generowane przez sprzęt elektryczny nie mogą przekraczać poziomów określonych w odpowiedniej Polskiej Normie dla wyrobu. Sprzęt elektryczny powinien być odporny na zakłócenia emitowane przez inny sprzęt elektryczny.
- 4.12.10. Sprzęt elektryczny przeznaczony do pracy w atmosferze niebezpiecznej pod względem wybuchowym powinien mieć budowę przeciwybuchową zgodnie z wymaganiami określonymi w Polskich Normach.
- 4.12.11. Kable i przewody oponowe powinny być wykonane zgodnie z wymaganiami określonymi w Polskich Normach.
- 4.12.12. Ostony i opony kabli oraz przewodów powinny być co najmniej trudno palne.
- 4.13. Maszyny i urządzenia elektryczne, aparatura łączeniowa i sterownicza w wykonaniu normalnym lub przeciwybuchowym oraz kable i przewody oponowe na napięcie powyżej 1 kV.
- 4.13.1. Wymagania dotyczą maszyn i urządzeń elektrycznych, aparatury łączeniowej, aparatury sterowniczej oraz kabli i przewodów oponowych, zwanych dalej „sprzętem elektrycznym”, przeznaczonych do użytkowania w wyrobiskach podziemnych zakładów górniczych.
- 4.13.2. Sprzęt elektryczny powinien spełnić wymagania określone w pkt 4.12.2, 4.12.3, 4.12.5, 4.12.7—4.12.10 oraz określone w Polskich Normach dotyczących wyrobów na napięcie powyżej 1 kV.
- 4.13.3. Sprzęt elektryczny powinien być przystosowany do pracy w warunkach klimatycznych określonych w Polskich Normach dotyczących elektroenergetyki kopalnianej.
- 4.13.4. Kable i przewody oponowe powinny spełniać wymagania określone w pkt 4.12.11 i 4.12.12.
- 4.14. Urządzenia i systemy łączności, bezpieczeństwa, alarmowania w wykonaniu normalnym lub przeciwybuchowym.
- 4.14.1. System łączności telefonicznej, niezależnie od przyjętej struktury (zastosowanie koncentratorów i modułów wyniesionych) powinien być zbudowany tak, aby:
- 1) z punktu widzenia abonenta funkcjonował jak system z jedną centralą,
  - 2) abonenci dołowi po podniesieniu słuchawki nie spotkali się ze zjawiskiem zajętości centrali,
  - 3) aparaty telefoniczne dołowe posiadały przyciski bezpośredniej łączności z dyspozytorem i ze stanowiskiem „awizo”,
  - 4) podniesienie słuchawki w aparacie telefonicznym dołowym przy braku innych czynności powodowało zgłoszenie stanowiska „awizo”,
  - 5) poprzez zastosowanie u dyspozytora specjalnego aparatu dyspozytorskiego system pozwalał równocześnie na realizację łączności dyspozytorskiej zarówno z wyznaczonymi stanowiskami pracy w podziemnych wyrobiskach, jak i z od-

powiednimi służbami i osobami kierownictwa na powierzchni zakładu górniczego,

- 6) centrala systemu łączności ogólnokopalnianej była wyposażona co najmniej w dwa stanowiska łączeniowe „awizo” pozwalające na ręczne zestawianie połączeń w przypadku prowadzenia akcji lub w innych niezbędnych okolicznościach,
- 7) w przypadkach awaryjnych restart systemu nie powodował przerwy w łączności dłuższej niż 2 min.

4.14.2. System łączności alarmowej powinien przede wszystkim umożliwiać przesłanie do wszystkich stanowisk pracy sygnałów lub komunikatów ewakuacyjnych, ostrzegawczych i informacyjnych o ewentualnych zagrożeniach, a ponadto:

- 1) pozwalać na przesłanie sygnału alarmowego o powstałym zagrożeniu z każdego sygnalizatora,
- 2) sygnały i komunikaty powinny być przesyłane na jeden sygnalizator bądź na ich grupę, przy czym powinna istnieć możliwość równoczesnego wysyłania kilku komunikatów,
- 3) powinna istnieć możliwość ręcznego lub automatycznego sterowania wysyłaniem komunikatów,
- 4) sygnały, komunikaty i rozmowy przekazywane w trybie alarmowym powinny być rejestrowane w funkcji czasu.

4.14.3. Systemy bezpieczeństwa powinny pozwalać na gromadzenie i przetwarzanie danych z czujników kontrolujących skład atmosfery kopalnianej oraz z innych czujników określonych przepisami w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego w zakładach górniczych.

4.14.4. Systemy bezpieczeństwa powinny mieć możliwość automatycznego wyłączenia energii elektrycznej, sterowania niektórych urządzeń, w szczególności tam, dodatkowych wentylatorów, pomp oraz nadania komunikatów ewakuacyjnych i ostrzegawczych dla zagrożonych rejonów w przypadkach określonych przepisami w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego w zakładach górniczych.

4.14.5. Układy zdalnego sterowania maszyn oraz urządzeń, o których mowa w pkt 4.14.4, powinny być tak zaprojektowane, aby:

- 1) przy automatycznym zdalnym wyłączeniu lub załączaniu nie spowodować dodatkowego niebezpieczeństwa,
- 2) ostrzec pracowników znajdujących się w strefie, w której może wystąpić zagrożenie, wyraźnym sygnałem akustycznym

lub optycznym albo obydwojma jednocześnie, zgodnie z wymaganiami określonymi w Polskiej Normie dla sygnałów,

- 3) dawać możliwość upewnienia się, czy w strefie, w której może zaistnieć niebezpieczeństwo związane z załączeniem lub wyłączeniem urządzenia nie znajdują się ludzie; wymaganie to może być spełnione w szczególności przez zastosowanie podglądu telewizyjnego lub oczujnikowania,
- 4) osoba, która znalazła się w strefie zagrożonej, miała możliwość w każdym momencie, z miejsca, w którym się znajduje, wstrzymania rozruchu lub zatrzymania i zablokowania urządzenia,
- 5) informacja o ręcznym zatrzymaniu lub zablokowaniu urządzenia była zwrotnie przekazana do osoby sterującej.

4.14.6. Jeżeli system realizuje wymagania zawarte w pkt 4.14.4, to czas zadziałania od momentu podania na wejście skokowej zmiany parametru lub sygnału dwustanowego nie może być dłuższy od 15 s.

4.14.7. Systemy służące do lokalizacji i ewidencji pracowników w podziemnych wyrobiskach powinny być tak zaprojektowane, aby:

- 1) pozwalały na operatywne zarządzanie przemieszczaniem pracowników zarówno w stanach normalnej pracy, jak i w stanach zagrożenia,
- 2) rejestrowały przejścia pracownika przez punkty kontrolne systemu,
- 3) informowały dyspozytora w trybie alarmowym o tym, że pracownik wszedł do strefy zakazanej lub przekroczył określony limit czasu przebywania w strefie,
- 4) pozwalały na zwrotne powiadomienie pracownika o zaistniałej sytuacji.

4.14.8. Poszczególne systemy bezpieczeństwa powinny zapewniać możliwość rejestrowania danych oraz przedstawiania ich dyspozytorowi. W przypadku gdy moc obliczeniowa systemu jest zbyt mała lub konieczne jest przedstawianie danych z kilku systemów, może być zainstalowany dodatkowo system wspomaganie dyspozytora składający się z urządzeń i oprogramowania, służących dyspozytorowi bezpośrednio do nadzorowania ruchu zakładu górniczego.

4.14.9. Systemy łączności, alarmowania, bezpieczeństwa i wspomaganie pracy służb dyspozytorskich funkcjonujące w oparciu o układy informatyczne powinny być tak skonstruowane, aby zapewniały ochronę zainstalowanego oprogramowania oraz rejestrowanych danych, w szczególności:

- 1) w przypadku konieczności nadzoru serwisowego producenta nad eksploatowanym w zakładach górniczych sprzętem

- komputerowym — system powinien być skonstruowany tak, aby kanał dostępu był konfigurowany ręcznie przez pracowników obsługi zakładu górniczego po telefonicznym uzgodnieniu przez serwis producenta; powyższy fakt powinien być odnotowany samoczynnie, a łącze powinno być przerwane natychmiast po zakończeniu usług serwisowych,
- 2) w przypadku gdy przewiduje się udostępnianie danych dla innych użytkowników na terenie zakładu górniczego, systemy powinny zawierać wydzielony serwer „lustrzany”, na który te systemy będą przysyłać informacje w układzie jednokierunkowym bez możliwości dostępu do systemów podstawowych,
- 3) dostęp do systemów oprogramowania, w zakresie przewidzianym przez producenta, powinien być możliwy jedynie ze stanowisk utrzymaniowych zabudowanych wewnątrz sieci systemu, a wszystkie logowania powinny być automatycznie rejestrowane.
- 4.14.10. Terminale abonenckie systemów oraz osprzęt sieciowy, przeznaczone do pracy w wyrobiskach podziemnych, powinny być tak skonstruowane, aby spełniały wymagania określone w Polskich Normach dla urządzeń automatyki i telekomunikacji górniczej.
- 4.14.11. Urządzenia i instalacje systemów powinny być tak skonstruowane, zgodnie z zasadami kompatybilności elektromagnetycznej, aby:
- 1) były odporne na zakłócenia emitowane przez urządzenia elektroenergetyczne pracujące w podziemnych zakładach górniczych,
  - 2) nie emitowały zakłóceń mogących zakłócić pracę innych urządzeń i systemów telekomunikacyjnych w podziemnych zakładach górniczych,
  - 3) były odporne na zakłócenia pochodzące od innych urządzeń telekomunikacyjnych wykorzystujących tę samą sieć kablową.
- 4.14.12. Urządzenia i systemy przeznaczone do użytku w przestrzeniach zagrożonych wybuchem powinny mieć budowę przeciwwybuchową zgodnie z wymaganiami określonymi w Polskich Normach.
- 4.15. Wyposażenie elektryczne zintegrowanej grupy maszyn przodkowych.
- 4.15.1. Wymagania dotyczą wyposażenia elektrycznego zintegrowanej grupy maszyn przodkowych o napięciu do 6 kV prądu przemiennego i 1,5 kV prądu stałego.
- 4.15.2. Wyposażenie elektryczne powinno spełnić odpowiednio wymagania określone w pkt 4.12.2—4.12.10 oraz 4.13.2.
- 4.15.3. Wyposażenie elektryczne maszyn wchodzących w skład zintegrowanej grupy maszyn przodkowych powinno być wzajemnie kompatybilne.
- 4.15.4. Urządzenia wchodzące w skład wyposażenia elektrycznego zintegrowanej grupy maszyn przodkowych powinny być dostosowane do transportu w wyrobiskach podziemnych oraz do montażu w przesuwnych zestawach zasilających.
- 4.15.5. Obwody sterowania i funkcje sterownicze wyposażenia elektrycznego powinny spełniać wymagania najwyższej możliwej do uzyskania kategorii bezpieczeństwa określonej w Polskiej Normie z zakresu bezpieczeństwa maszyn.
- 4.15.6. Zabezpieczenia maszyn mające wpływ na bezpieczeństwo powinny powodować po ich zadziałaniu bezzwłoczne wyłączenie zasilania.
- 4.15.7. Wyposażenie elektryczne zintegrowanej grupy maszyn przodkowych powinno być tak skonstruowane, aby urządzenie zatrzymujące maszynę zatrzymywało również wszelkie maszyny zainstalowane przed i za maszyną, jeżeli ich dalsze działanie mogłoby stwarzać niebezpieczeństwo.
- 4.15.8. Maszyny i urządzenia wchodzące w skład wyposażenia elektrycznego zintegrowanej grupy maszyn przodkowych o napięciu zasilania powyżej 1 kV powinny być budowy przeciwwybuchowej.
- 4.15.9. Zadziałanie wyłącznika awaryjnego kombajnu ścianowego powinno spowodować wyłączenie zasilania kombajnu oraz przenośnika ścianowego.
- 4.16. Systemy ochronne, których zadaniem jest powstrzymanie wybuchu lub skuteczne ograniczenie jego zasięgu.
- 4.16.1. Systemy ochronne powinny spełniać wymagania zintegrowanego bezpieczeństwa przeciwwybuchowego, poprzez:
- 1) zapobieganie wytwarzaniu lub uwalnianiu atmosfery wybuchowej przez same systemy ochronne,
  - 2) zapobieganie zapaleniu atmosfery wybuchowej, uwzględniając charakter każdego źródła zapłonu (elektryczne lub nieelektryczne),
  - 3) powstrzymywanie lub ograniczanie zasięgu płomienia wybuchu i ciśnienia wybuchu do wystarczającego poziomu bezpieczeństwa,
  - 4) uwzględnianie możliwych uszkodzeń podczas użytkowania.
- 4.16.2. Materiały stosowane do budowy systemów ochronnych nie mogą inicjować wybuchu, przy uwzględnieniu przewidywanych narażeń podczas działania.



- 4.16.3. Systemy ochronne powinny być tak wykonane, aby mogły bezpiecznie funkcjonować w ciągu całego przewidywanego okresu trwałości, nawet w obecności zmiennych warunków otoczenia i wewnętrznych napięć, wilgoci, wibracji, zanieczyszczeń i innych oddziaływań zewnętrznych, z uwzględnieniem ograniczeń warunków pracy ustalonych przez producenta.
- 4.16.4. Systemy ochronne przeznaczone do stosowania w przestrzeniach zapyłonych powinny zapobiegać zapaleniu się pyłu osiadłego na powierzchni obudowy tego urządzenia.
- 4.16.5. Systemy ochronne powinny być tak wykonane, aby wyrównywanie się ciśnień przez niewywołanych nie powodowało fal uderzeniowych lub sprężeń mogących doprowadzić do zapłonu.
- 4.16.6. Systemy ochronne, w których uszkodzenie zasilania może pociągnąć za sobą powstanie dodatkowych zagrożeń, powinny umożliwiać utrzymanie ich w stanie bezpiecznego działania niezależnie od reszty instalacji.
- 4.16.7. Systemy ochronne powinny zredukować skutek wybuchu do wystarczającego poziomu bezpieczeństwa.  
Systemy ochronne powinny być umieszczone w taki sposób, aby uniemożliwić rozprzestrzenienie się wybuchu poprzez niebezpieczne reakcje łańcuchowe lub przez wyrzuty płomieni oraz aby powstające wybuchy nie przechodziły w detonacje.  
W przypadku uszkodzenia zasilania, systemy ochronne powinny nadal zachowywać swą zdolność działania przez okres wystarczający na uniknięcie sytuacji niebezpiecznych.  
Systemy ochronne powinny być odporne na działanie zewnętrznych wpływów zakłócających.
- Systemy ochronne zastosowane dla odparcia lub zatrzymania wybuchu powinny być zdolne do wytrzymania powstałej fali uderzeniowej bez utraty integralności systemu.
- 4.16.8. Osprzęt podłączony do systemów ochronnych powinien wytrzymywać maksymalne spodziewane ciśnienie wybuchu, bez utraty swej zdolności działania.
- 4.16.9. Systemy odcinające przewidziane do oddzielenia określonych urządzeń w przypadku powstającego wybuchu powinny być tak wykonane, aby zapewniały zabezpieczenie przed przeniesieniem wybuchu i zachowywały swą wytrzymałość mechaniczną w warunkach działania.
- 5.1.2. Środek strażowy i sprzęt strażowy powinien być zbadany (testowany) w laboratorium w warunkach, w jakich będzie stosowany przez użytkownika. Jeśli nie jest możliwe przeprowadzenie badań w laboratorium, badania powinny być przeprowadzone w rzeczywistych warunkach, w jakich będzie stosowany przez użytkownika.
- 5.2. Wymagania szczegółowe dla materiałów wybuchowych i przedmiotów nimi wypełnionych.  
Materiały i przedmioty nimi wypełnione powinny spełniać wymagania określone w Polskich Normach w zakresie:
- 1) wyglądu zewnętrznego, wymiarów, masy i gęstości,
  - 2) składu chemicznego,
  - 3) właściwości strażowych,
  - 4) bezpieczeństwa wobec pyłu węglowego i metanu, o ile są przewidziane do stosowania w takich warunkach,
  - 5) wodoodporności, jeśli są przeznaczone do stosowania w wilgotnym lub mokrym otoczeniu i gdy bezpieczeństwo ich stosowania może ulec pogorszeniu pod wpływem wody,
  - 6) odporności na czynniki termiczne,
  - 7) odporności na czynniki mechaniczne (wrażliwość na uderzenie i tarcie),
  - 8) odporności na niskie i wysokie temperatury, o ile przechowywanie i stosowanie w takich temperaturach jest przewidziane.
- 5.3. Wymagania szczegółowe dla zapalników elektrycznych i nieelektrycznych.  
Zapalniki elektryczne i nieelektryczne powinny spełniać wymagania określone w Polskich Normach w zakresie:

## 5. Środki strażowe i sprzęt strażowy

- 5.1. Wymagania ogólne.
- 5.1.1. Środek strażowy i sprzęt strażowy powinien być tak zaprojektowany, wykonany i dostarczony, aby:
- 1) w normalnych i przewidywalnych warunkach, zwłaszcza pod względem przepisów bezpieczeństwa eksploatacji i stanu techniki, włącznie z okresem czasu do jego użycia, stanowił możliwie najmniejsze ryzyko dla życia i zdrowia osób, nienaruszalności dóbr materialnych i środowiska,
  - 2) osiągał sprawność działania podaną przez producenta oraz zapewnił możliwie największy stopień bezpieczeństwa i niezawodności,
  - 3) przy zastosowaniu odpowiednich metod technicznych mógł być likwidowany w sposób możliwie najmniej uciążliwy dla środowiska.
- 1) wyglądu zewnętrznego łuski, wymiarów i barwy przewodów (dla zapalników elektrycznych) lub rurki detonującej (dla zapalników nieelektrycznych),

- 2) właściwości strzałowych,
- 3) bezpieczeństwa wobec pyłu węglowego i metanu, o ile są przewidziane do stosowania w takich warunkach,
- 4) wodoodporności, jeśli są przeznaczone do stosowania w wilgotnym lub mokrym otoczeniu i gdy bezpieczeństwo ich stosowania może ulec pogorszeniu pod wpływem wody,
- 5) odporności na niskie i wysokie temperatury, o ile przechowywanie i stosowanie w takich temperaturach jest przewidziane,
- 6) właściwości elektrycznych (dla zapalników elektrycznych),
- 7) odporności na czynniki mechaniczne.

5.4. Wymagania szczegółowe dla lontów detonujących, prochowych i rurek detonujących.

Lonty detonujące, prochowe i rurki detonujące powinny spełniać wymagania określone w Polskich Normach dotyczące materiałów wybuchowych i przedmiotów nimi wypełnionych oraz dodatkowo wymagania w zakresie:

- 1) wytrzymałości mechanicznej,
- 2) parametrów czasów palenia się (dla lontów prochowych),
- 3) zdolności do pewnego zapłonu (dla lontów i rurek detonujących).

5.5. Wymagania szczegółowe dla sprzętu strzałowego.

Sprzęt strzałowy powinien spełniać wymagania pozwalające na prawidłowe i bezpieczne jego stosowanie określone w przepisach dotyczących nabywania, przechowywania i używania środków strzałowych w zakładach górniczych oraz w Polskich Normach.

6. Materiały chemiczne oraz wyroby z tworzyw sztucznych, z wyjątkiem środków ochrony indywidualnej, stosowane w podziemnych wyrobiskach górniczych

6.1. Materiały chemiczne oraz wyroby z tworzyw sztucznych, z wyjątkiem środków ochrony indywidualnej, stosowane w podziemnych wyrobiskach górniczych, powinny spełniać wymagania w zakresie:

- 1) trudnopalności w odniesieniu do warunków i miejsca stosowania (minimalna ilość tlenu podtrzymującego palenie, zachowanie się materiału w przypadku zadziałania dodatkowego impulsu cieplnego, rozprzestrzenianie się płomienia i szybkość palenia w porównaniu z innymi materiałami objętymi płomieniem, zachowanie się po usunięciu źródła ciepła),

2) obecności substancji toksycznych w produktach rozkładu termicznego w aspekcie ich analizy jakościowej i ilościowej z uwzględnieniem środków zapewniających bezpieczeństwo pracowników oraz środowiska,

3) właściwości elektrostatycznych — rezystancji powierzchniowej, skrośnej, potencjału oraz energii wyładowania iskrowego w aspekcie możliwości zainicjowania wybuchu mieszaniny gazów,

4) wytrzymałości zapewniającej bezpieczne stosowanie,

5) trwałości w warunkach dołowych w aspekcie wymywalności oraz wrażliwości na działanie wód kopalnianych oraz mikroorganizmów,

6) oddziaływania na zdrowie człowieka oraz związanej z tym profilaktyki,

określone w Polskich Normach oraz przepisach dotyczących ochrony środowiska i ochrony zdrowia.

6.2. Wymagania szczegółowe.

6.2.1.

Kleje, farby, żywice, gumy, tkaniny powlekanie, folie, rury, pojemniki i taśmy przenośnikowe powinny spełniać wymagania w zakresie:

- 1) trudnopalności i temperatury zapłonu,
- 2) obecności substancji toksycznych w produktach rozkładu termicznego,
- 3) rezystancji powierzchniowej i skrośnej oraz potencjału i energii wyładowania iskrowego w aspekcie możliwości zainicjowania wybuchu mieszaniny gazów,
- 4) parametrów wytrzymałościowych,

określone w Polskich Normach oraz przepisach dotyczących ochrony środowiska i ochrony zdrowia.

6.2.2.

Elastyczne przewody wentylacyjne powinny spełniać wymagania w zakresie:

- 1) wytrzymałości podczas współpracy z dwoma wentylatorami o najwyższych parametrach pracy z uwzględnieniem fazy rozruchu,
- 2) współczynnika nieszczelności lutniociągu i kryteriów jego uszczelnienia,
- 3) oporu jednostkowego i oporu lutniociągu,

określone w Polskich Normach.

6.2.3.

Spoiva mineralne specjalnego przeznaczenia powinny spełniać wymagania w zakresie:

- 1) parametrów wytrzymałościowych,
- 2) czasu wiązania,
- 3) analizy termicznej,

- 4) rozlewności, wymywalności oraz zawartości pierwiastków śladowych i promieniotwórczych,  
określone w Polskich Normach oraz przepisach dotyczących ochrony środowiska i ochrony zdrowia.
- 6.2.4. Środki impregnacyjne do drewna powinny spełniać wymagania w zakresie:
- 1) właściwości grzybobójczych,
  - 2) głębokości penetracji i trwałości,
  - 3) wpływu na palność drewna,
  - 4) emisji szkodliwych substancji do atmosfery kopalnianej,
  - 5) analizy termicznej oraz obecności substancji toksycznych w przypadku stosowania do impregnacji środków organicznych, określone w Polskich Normach oraz przepisach dotyczących ochrony środowiska i ochrony zdrowia.
- 6.2.5. Środki impregnujące oraz smary stosowane w produkcji i eksploatacji lin wyciągowych górniczych wyciągów szybowych powinny spełniać wymagania określone w Polskiej Normie.
- 6.2.6. Trudno palne ciecze hydrauliczne typu HFAE i HFAS powinny spełniać wymagania określone w Polskiej Normie.
7. Sprzęt ochrony układu oddechowego (oczyszczający i izolujący).
- 7.1. Wymagania ogólne.
- 7.1.1. Sprzęt ochrony układu oddechowego powinien być zaprojektowany i wykonany w taki sposób, aby:
- 1) w przewidywanych warunkach użytkowania, do których jest przeznaczony, ich użytkownik mógł wykonywać swoje czynności, korzystając równocześnie z odpowiedniej ochrony na możliwie najwyższym osiągalnym poziomie,
  - 2) wykluczał zagrożenia i inne niedogodności w przewidywanych warunkach użytkowania,
  - 3) możliwe było łatwe i prawidłowe jego zakładanie oraz użytkowanie w przewidzianym okresie użytkowania, z uwzględnieniem panujących warunków (w tym przestrzeni zagrożonych wybuchem) i wykonywanych ruchów; powinien być możliwie jak najlżejszy przy zachowaniu odpowiedniej wytrzymałości i skuteczności jego działania; ponadto powinien być odporny na działanie czynników otoczenia występujących w przewidywanych warunkach użytkowania,
  - 4) jego użytkowanie było możliwe w nagłych wypadkach do szybkiego zakładania i zdejmowania,
  - 5) jego użytkowanie było możliwe w bardzo niebezpiecznych sytuacjach.
- 7.1.2. Sprzęt ochrony układu oddechowego powinien być wyposażony w:
- 1) systemy regulacji — jeżeli Polska Norma przewiduje je dla danego rodzaju sprzętu,
  - 2) elementy chroniące twarz, oczy i drogi oddechowe — jeżeli Polska Norma przewiduje je dla danego rodzaju sprzętu,
  - 3) urządzenia alarmowe — jeżeli Polska Norma przewiduje je dla danego rodzaju sprzętu — uruchamiane w przypadku braku normalnie przewidzianego poziomu ochrony; urządzenia te powinny być umieszczone w taki sposób, aby użytkownik zauważał je w warunkach użytkowania, do których są przeznaczone.
- 7.1.3. Sprzęt ochrony układu oddechowego powinien umożliwiać dostarczenie użytkownikowi powietrza nadającego się do oddychania wówczas, gdy znajduje się on w zanieczyszczonej atmosferze lub w atmosferze o niedostatecznej zawartości tlenu. Powietrze do oddychania dostarczane użytkownikowi przez ten sprzęt powinno być otrzymywane odpowiednimi metodami.
- 7.1.4. Materiały, z których jest zbudowany sprzęt ochrony układu oddechowego, i ich części składowe, powinny być tak dobrane, zaprojektowane, wykonane i połączone, aby zapewniły użytkownikowi właściwe oddychanie i właściwą higienę oddychania przez cały czas ich noszenia w przewidywanych warunkach użytkowania. Użyte materiały powinny być możliwie antyelektrostatyczne w stopniu określonym przez Polską Normę. Producent powinien dołączyć do wyrobu oświadczenie o nieszkodliwości stosowanych materiałów.
- 7.2. Wymagania dodatkowe.
- 7.2.1. Sprzęt oczyszczający w zakresie: masy, odporności mechanicznej, oporów oddychania, pojemności sorpcyjnej, penetracji, połączeń, znakowania powinien być zgodny z Polską Normą. Szczelność części twarzowej, spadek ciśnienia przy wdychaniu, a także skuteczność filtrowania powinna być taka, aby utrzymać przenikanie zanieczyszczeń z atmosfery na dostatecznie niskim poziomie nieszkodliwym dla zdrowia i higieny użytkownika.
- 7.2.2. Aparaty regeneracyjne w zakresie: oceny zewnętrznej, masy, połączeń, zaworów wdechowych i wydechowych, eksploatacji, odporności termicznej, niezawodności działania, butli, reduktorów ciśnienia, manometrów, urządzeń ostrzegawczych, węży elastycznych, doprowadzenia tlenu, dawkowania stałego i dawkowania zmiennego, urządzeń przepłukujących, zaworów dodaw-

czych tlenu, szczelności, wymagań fizjologicznych, znakowania, powinny być zgodne z Polską Normą.

7.2.3. Aparaty powietrzne butlowe w zakresie: oceny zewnętrznej, materiałów, masy, połączeń, łączników części twarzowej, elementów nośnych, funkcjonowania, odporności termicznej, zabezpieczenia przed cząstkami, układów wysokiego ciśnienia, połączeń wysokiego i niskiego ciśnienia, butli, zaworów butli, łączenia butli z aparatem, parametrów reduktora ciśnienia, parametrów manometrów, urządzeń ostrzegawczych, przewodów i węży, automatów oddechowych, części nastawnych, części twarzowych, oporów oddychania, znakowania powinny być zgodne z Polską Normą.

7.2.4. Maski twarzowe w zakresie: materiałów, oceny zewnętrznej, obciążenia różnicą ciśnień i wytrzymałości połączeń, połączeń łącznika maski, połączeń komory zaworu wydechowego, funkcjonowania zaworów oddechowych, przecieków przez zawory, ograniczenia pola widzenia, odporności udarowej wizjera, odporności na zapalenie, zawartości dwutlenku węgla we wdychanym powietrzu, oporów oddychania, użytkowania, odporności termicznej, znakowania powinny być zgodne z Polską Normą.

7.2.5. Aparat regeneracyjny (powietrzny butlowy) do użycia w akcji ratowniczej powinien zapewnić prawidłowe działanie po przeprowadzeniu, w czasie około 30 min w temperaturze 20—30°C i przy wilgotności względnej 60—80%, próby obejmującej:

1) noszenie osoby poszkodowanej na noszach po poziomej powierzchni na odległość 300 m,

2) transport naramienny drewna (klocków drewnianych o długości około 1,5 m i masie 8—10 kg) po poziomej powierzchni na odległość 300 m,

3) cięcie drewnianego klocka o średnicy około 200 mm,

4) skręcanie i rozkręcanie dwóch rur (minimum sześć śrub skręcanych),

5) marsz w pozycji wyprostowanej po wzniosie i po upadzie o nachyleniu około 15% na odległość 200 m,

6) wymianę butli tlenowej w funkcjonującym aparacie — w przypadku aparatów regeneracyjnych ze sprężonym tlenem.

7.2.6.

Aparat regeneracyjny uciezkowy (powietrzny butlowy) i sprzęt oczyszczający uciezkowy powinien zapewniać prawidłowe jego działanie po przeprowadzeniu, w temperaturze 20—30°C i przy wilgotności względnej 60—80%, próby w zadymieniu i bez zadymienia, obejmującej marsz z aparatem na drodze po wzniosie i po upadzie o nachyleniu około 15%, dla której czas przejścia powinien zostać określony jako 50% nominalnego czasu ochronnego działania. Trasa marszu powinna uwzględniać również:

1) poziomy odcinek trasy o długości 20 m i wysokości  $1,3 \pm 0,2$  m,

2) poziomy odcinek trasy o długości 20 m i wysokości  $0,7 \pm 0,2$  m.

\*) Oznaczenia cyfrowe zapisów w niniejszym załączniku, określających wymagania techniczne, odpowiadają co do zasady kolejności oznaczeń wyrobów wymienionych w załączniku nr 1 i są rozwijane dalszymi oznaczeniami cyfrowymi w zależności od ilości wymagań technicznych przewidzianych dla poszczególnych wyrobów.