

WYŻSZY URZĄD GÓRNICZY
DEPARTAMENT PRAWNY I INTEGRACJI EUROPEJSKIEJ

Rozporządzenie Rady Ministrów
z dnia 30 kwietnia 2004 r.
w sprawie dopuszczania wyrobów
do stosowania w zakładach górniczych
(Dz. U. Nr 99, poz. 1003 oraz z 2005 r. Nr 80, poz. 695)

(stan prawny: 10 czerwca 2005 r.)

KATOWICE, październik 2006

Tekst ujednolicony uwzględniający zmiany wprowadzone przez § 1 rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 26 kwietnia 2005 r. zmieniającego rozporządzenie w sprawie dopuszczania wyrobów do stosowania w zakładach górniczych (Dz. U. Nr 80, poz. 695), które weszły w życie z dniem 10 czerwca 2005 r. i zostały zaznaczone **pogrubioną czcionką**.

ROZPORZĄDZENIE RADY MINISTRÓW

z dnia 30 kwietnia 2004 r.

w sprawie dopuszczania wyrobów do stosowania w zakładach górniczych

(Dz. U. Nr 99, poz. 1003 oraz z 2005 r. Nr 80, poz. 695)

Na podstawie art. 111 ust. 8 ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. — Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. Nr 27, poz. 96, z późn. zm.¹⁾) zarządza się, co następuje:

§ 1. Rozporządzenie określa:

- 1) wyroby, których stosowanie w zakładach górniczych wymaga, ze względu na potrzebę zapewnienia bezpieczeństwa ich użytkowania w warunkach zagrożeń występujących w ruchu zakładów górniczych, wydania decyzji o dopuszczeniu wyrobu do stosowania w zakładach górniczych, zwanej dalej „dopuszczeniem”;
- 2) wymagania techniczne dla wyrobów, o których mowa w pkt 1;
- 3) podmioty uprawnione do składania wniosku o wydanie dopuszczenia;
- 4) treść wniosku o wydanie dopuszczenia oraz dokumenty, które należy dołączyć do wniosku;
- 5) jednostki upoważnione do przeprowadzania badań i oceny wyrobów, o których mowa w pkt 1;
- 6) znaki dopuszczenia oraz sposób oznaczania tymi znakami wyrobów, o których mowa w pkt 1;
- 7) treść dopuszczenia.

§ 2. Wyroby, których stosowanie w zakładach górniczych wymaga, ze względu na potrzebę zapewnienia bezpieczeństwa ich użytkowania w warunkach zagrożeń występujących w ruchu zakładów górniczych, wydania dopuszczenia, zwane dalej „wyrobami”, określa załącznik nr 1 do rozporządzenia.

§ 3. Wymagania techniczne dla wyrobów określa załącznik nr 2 do rozporządzenia.

§ 4. Podmiotami uprawnionymi do składania wniosku o wydanie dopuszczenia są:

- 1) producent, jego upoważniony przedstawiciel, w rozumieniu art. 5 pkt 5 ustawy z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz. U. Nr 166, poz. 1360, z późn. zm.²⁾), dystrybutor lub importer wyrobu, zwani dalej „dostawcami wyrobu”;
- 2) w przypadku wyrobów składających się z podzespołów wykonywanych przez różnych producentów — dostawca wyrobu finalnego;
- 3) w przypadku wyrobów wykonanych lub zakupionych jednostkowo — przedsiębiorca, który wykonał lub nabył wyrób i zamierza stosować go w obrębie własnego zakładu górniczego, lub inny podmiot, który wykonał lub nabył wyrób.

§ 5. 1. Wniosek o wydanie dopuszczenia zawiera:

- 1) określenie wyrobu;
- 2) oznaczenie podmiotu ubiegającego się o wydanie dopuszczenia 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 następujące dokumenty, sporządzone w języku polskim:

- 1) ogólny opis wyrobu;

¹⁾ Zmiany wymienionej ustawy zostały ogłoszone w Dz. U. 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, z 2002 r. Nr 113, poz. 984, Nr 117, poz. 1007, Nr 153, poz. 1271, Nr 166, poz. 1360 i Nr 240, poz. 2055, z 2003 r. Nr 223, poz. 2219 oraz z 2004 r. Nr 96, poz. 959.

²⁾ Zmiany wymienionej ustawy zostały ogłoszone w Dz. U. z 2003 r. Nr 80, poz. 718, Nr 130, poz. 1188, Nr 170, poz. 1652 i Nr 229, poz. 2275 oraz z 2004 r. Nr 70, poz. 631, Nr 92, poz. 881, Nr 93, poz. 896 i 899 i Nr 96, poz. 959.

- 2) niezbędne obliczenia projektowe parametrów mających wpływ na bezpieczeństwo;
- 3) rysunki lub schematy dotyczące wyrobów, układów oraz podzespołów, od których zależy bezpieczeństwo i higiena pracy oraz bezpieczeństwo pożarowe;
- 4) deklarację dotyczącą spełniania przez wyrób wymagań technicznych, a w przypadku wyrobów, o których mowa w art. 111 ust. 4 ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. — Prawo geologiczne i górnicze, deklarację dotyczącą spełniania przez wyrób wymagań bezpieczeństwa w stopniu odpowiadającym temu, jaki zapewniają wymagania techniczne;
- 5) wyniki badań wraz z oceną wyrobu, sporządzone przez jednostkę upoważnioną do przeprowadzania badań i oceny wyrobów;
- 6) w przypadku 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 oraz informację o konieczności podejmowania szczególnych środków bezpieczeństwa,
 - d) warunki stosowania wyrobu, uwzględniające sposób przeprowadzania przeglądów, konserwacji, napraw i regulacji.

3. W przypadku wyrobów, o których mowa w art. 111 ust. 4 ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. — Prawo geologiczne i górnicze, zamiast dokumentów wymienionych w ust. 2 pkt 5, do wniosku, o którym mowa w ust. 1, należy dołączyć, sporządzone w języku polskim, dokumenty stanowiące podstawę wyprodukowania lub dopuszczenia wyrobu do obrotu, w szczególności wyniki jego badań.

§ 6. 1. Jednostki upoważnione do przeprowadzania badań i oceny wyrobów określa załącznik nr 3 do rozporządzenia.

2. Jednostki, o których mowa w ust. 1, przeprowadzają albo zlecają badania wyrobu w laboratorium akredytowanym.

3. W przypadku gdy dla danego wyrobu brak jest laboratorium akredytowanego, oceny wyrobu dokonuje się na podstawie badań w laboratorium nieposiadającym akredytacji.

§ 7. 1. Znak dopuszczenia składa się z oznaczenia literowego dopuszczenia, numeru dopuszczenia oraz roku wydania dopuszczenia.

2. Określa się następujące oznaczenia literowe dopuszczenia:

- 1) GX — dla systemów budowy przeciwwybuchowej;
- 2) GE — dla systemów w wykonaniu normalnym oraz maszyn i urządzeń elektrycznych;
- 3) GM — dla maszyn i urządzeń mechanicznych oraz taśm przenośnikowych;
- 4) GG — dla sprzętu strzałowego.

3. Znak dopuszczenia umieszcza się trwale i czytelnie na każdej jednostce wyrobu; w przypadku gdy taki sposób oznaczania wyrobu znakiem dopuszczenia nie jest możliwy, ze względu na właściwości fizyczne wyrobu, znak dopuszczenia umieszcza się na opakowaniu tego wyrobu.

§ 8. 1. Dopuszczenie określa:

- 1) wyrób;
- 2) zakres i warunki stosowania wyrobu;
- 3) znak dopuszczenia oraz sposób trwałego i czytelnego umieszczania znaku dopuszczenia na każdej jednostce wyrobu;
- 4) dokumenty, jakie dostawca wyrobu jest obowiązany przekazać użytkownikowi;
- 5) czas przechowywania dokumentacji techniczno-ruchowej, o której mowa w § 5 ust. 2 pkt 7, przez dostawcę wyrobu oraz warunki jej udostępniania;

6) zakres dozwolonych zmian wyrobu, które mogą być dokonane, w okresie ważności dopuszczenia, przez producenta, a w przypadku wykonania wyrobu jednostkowo — przez podmiot wymieniony w § 4 pkt 3.

2. Zmiany, o których mowa w ust. 1 pkt 6, nie mogą dotyczyć:

- 1) obniżenia wytrzymałości poszczególnych elementów wyrobu;
- 2) wymiarów wyrobu, których zmiana może powodować ograniczenie zakresu jego stosowania lub wymaga zmiany warunków jego stosowania;
- 3) wyposażenia wyrobu, które służy do zwalczania zagrożeń naturalnych oraz zagrożenia pożarowego;
- 4) zabezpieczeń mechanicznych i elektrycznych wyrobu;
- 5) miejsca obsługi i jego zabezpieczeń oraz systemów sterowania wyrobem;
- 6) osłon części ruchomych wyrobu;
- 7) zakresu stosowania wyrobu.

§ 9. Rozporządzenie wchodzi w życie z dniem 1 maja 2004 r.³⁾

³⁾ Z dniem wejścia w życie niniejszego rozporządzenia traci moc rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 2 lipca 2002 r. w sprawie dopuszczania do stosowania w zakładach górniczych maszyn, urządzeń, materiałów oraz środków strzałowych i sprzętu strzałowego (Dz. U. Nr 125, poz. 1064), zachowane w mocy na podstawie art. 111 ustawy z dnia 20 kwietnia 2004 r. o zmianie i uchyleniu niektórych ustaw w związku z uzyskaniem przez Rzeczpospolitą Polską członkostwa w Unii Europejskiej (Dz. U. Nr 96, poz. 959).

WYROBY, KTÓRYCH STOSOWANIE W ZAKŁADACH GÓRNICZYCH WYMAGA, ZE WZGLĘDU
NA POTRZEBĘ ZAPEWNIENIA BEZPIECZEŃSTWA ICH UŻYTKOWANIA W WARUNKACH
ZAGROŻEŃ WYSTĘPUJĄCYCH W RUCHU ZAKŁADÓW GÓRNICZYCH, WYDANIA
DOPUSZCZENIA

1. Elementy górniczych wyciągów szybowych.
 - 1.1. Maszyny wyciągowe.
 - 1.2. Naczynia wyciągowe.
 - 1.3. Koła linowe.
 - 1.4. Zawieszenia lin wyciągowych wyrównawczych, prowadniczych i odbojowych.
 - 1.5. Zawieszenia nośne naczyń wyciągowych.
 - 1.6. Wciągarki wolnobieżne.
 - 1.7. Urządzenia sygnalizacji i łączności szybowej.
 - 1.8. Wyodrębnione zespoły elementów wymienionych w pkt 1.1 – 1.7.
2. Głowice eksploatacyjne (wydobywcze) wraz z systemami sterowania, z wyłączeniem głowic podmorskich, stosowane w zakładach górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi.
3. Wyroby stosowane w wyrobiskach podziemnych zakładów górniczych.
 - 3.1. Urządzenia transportu linowego, kolejki podwieszane, kolejki spągowe oraz ich podzespoły.
 - 3.2. Wozy do przewozu osób i wozy specjalne oraz pojazdy z napędem spalinowym do przewozu osób.
 - 3.3. Maszyny i urządzenia elektryczne oraz aparatura łączeniowa na napięcie powyżej 1 kV prądu przemiennego lub powyżej 1,5 kV prądu stałego.
 - 3.4. Systemy łączności, bezpieczeństwa i alarmowania oraz zintegrowane systemy sterowania kompleksów wydobywczych i przodkowych.
 - 3.5. Taśmy przenośnikowe.
4. Sprzęt strzałowy.
 - 4.1. Urządzenia do mechanicznego wytwarzania i ładowania materiałów wybuchowych.
 - 4.2. Wozy i pojazdy do przewożenia lub przechowywania środków strzałowych.

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

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. Maszyny wyciągowe powinny być tak zbudowane, aby linopędnie (koła pędne, bębny pędne, bębny nawojowe, bobiny) oraz ich wały i łożyska, łącznie z przynależnymi kotwieniami, nie uległy uszkodzeniu (trwałemu odkształceniu) w przypadku zerwania lin nośnych.
- 1.1.2. Budowa napędu, wału, linopędni, przekładni i układu smarowania.
- 1.1.2.1. Budowa napędu.
- 1.1.2.1.1. Silnik napędu maszyny wyciągowej powinien być dobierany według następujących kryteriów:
- 1) silnik elektryczny:
- 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 powinien być również dobrany układ zasilający silnik;
- 2) silniki hydrauliczne, pneumatyczne i spalinowe — z uwzględnieniem momentu rozruchowego zwiększonego o niezbędną rezerwę.
- 1.1.2.1.2. Pomiedzy silnikiem a linopędną nie mogą się znajdować rozłączalne sprzęgła lub mechanizmy rozsprzęglania. Nie dotyczy to maszyn wyciągowych z rozpręglanymi bębnami lub bobinami oraz z przekładniami dwu- lub wielobiegowymi, które mogą być przełączane jedynie w czasie postoju maszyny wyciągowej.
- 1.1.2.1.3. Prędkość ruchu maszyny wyciągowej z silnikiem asynchronicznym powinna wynikać z jego znamionowej prędkości obrotowej. Nie dotyczy to maszyn wyciągowych wyposażonych w układy regulacji prędkości zapewniające samoczynne ograniczenie prędkości maksymalnej.
- 1.1.2.1.4. Napęd z asynchronicznym silnikiem pierścieniowym powinien być wyposażony w urządzenia samoczynnie zwierające wirnik po przekroczeniu synchronicznej liczby obrotów. 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 napędzie 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. Napęd z silnikiem asynchronicznym powinien być wyposażony w układ umożliwiający elektryczne hamowanie w całym zakresie prędkości.
- 1.1.2.1.7. Maszyna wyciągowa może być wyposażona wyłącznie w hydrostatyczny napęd z silnikiem hydraulicznym, zaopatrzony w odpowiednie urządzenia do hamowania silnikowego w zakresie pełnej obciążalności.
- 1.1.2.1.8. Napęd z silnikiem hydraulicznym powinien być wyposażony w dźwignię sterowniczą samopowracającą do pozycji zerowej.

- 1.1.2.1.9. Rozruch napędu z silnikiem hydraulicznym powinien być możliwy tylko przy zerowej pozycji dźwigni sterowniczej.
- 1.1.2.1.10. Napęd z silnikiem hydraulicznym powinien być wyposażony w urządzenia do samoczynnej kontroli ciśnienia i temperatury oleju hydraulicznego.
- 1.1.2.1.11. Napęd z silnikiem pneumatycznym powinien być wyposażony w zawór odcinający dopływ powietrza. Zawór ten, utrzymywany podczas ruchu maszyny wyciągowej w stanie otwarcia, w napędach bez samoczynnego ograniczenia prędkości, powinien się samoczynnie zamknąć, po zaniku siły podtrzymującej stan otwarcia zaworu.
- 1.1.2.1.12. Maszyna wyciągowa może być wyposażona w napęd z silnikiem spalinowym stosowanym jedynie za pośrednictwem hydraulicznego lub elektrycznego przeniesienia mocy.
- 1.1.2.2. Budowa wału.
- 1.1.2.2.1. Wytrzymałość i sztywność wału powinna uwzględniać zmienne obciążenia zginające i skręcające, występujące we wszystkich stanach ruchu maszyny wyciągowej. Uwzględnione powinno być obciążenie pochodzące od pola magnetycznego oddziaływującego na wirnik silnika prądu stałego osadzonego wale.
- 1.1.2.2.2. Wał maszyny wyciągowej oraz wały przekładni, powinny być zabudowane zgodnie z zasadami budowy części maszyn poddawanych obciążeniom zmiennym. Zmiany średnic wału powinny być dokonywane po stożku lub z możliwie dużym promieniem przejścia. W strefach obciążenia nie jest dozwolone istnienie karbów i promieniowych nawierceń, z wyjątkiem rowków pod kliny i wpusty.
- 1.1.2.2.3. Ułożyskowanie wału maszyny wyciągowej powinno umożliwiać statyczne wyznaczenie reakcji. Rozwiązania konstrukcyjne powinny umożliwiać kasację luzów osiowych. Przejścia wału maszyny wyciągowej przez pokrywy łożysk powinny być uszczelnione.
- 1.1.2.3. Budowa linopędni.
- 1.1.2.3.1. Stosunek średnicy linopędni do średnicy liny nośnej powinien wynosić co najmniej:
 - 1) w odniesieniu do górniczych 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 górniczych wyciągów szybowych średnich II klasy intensywności ruchu:
 - a) dla lin splotkowych — 60,
 - b) dla lin budowy zamkniętej — 80;
 - 3) w odniesieniu do górniczych wyciągów szybowych pomocniczych:
 - a) dla lin splotkowych — 40,
 - b) dla lin budowy zamkniętej — 50.
- 1.1.2.3.2. Linopędnia powinna posiadać nieograniczoną trwałość zmęczeniową dla obciążeń występujących w linach nośnych podczas ruchu.
- 1.1.2.3.3. Rowek linowy koła pędnego lub bębna pędnego powinien być wyłożony wykładziną. Wykładzina ta powinna zapewnić sprzężenie cierne z liną nośną ze współczynnikiem większym lub równym 0,25.
- 1.1.2.3.4. Nacisk liny nośnej na rowek linowy linopędni nie może przekraczać wartości dopuszczalnej.
- 1.1.2.3.5. Mocowanie wykładzin powinno być tak wykonane, aby segmenty wykładzin były zawsze ciasno osadzone w ich siedlisku.
- 1.1.2.3.6. Powinna istnieć możliwość zabudowy urządzenia do obróbki rowków linowych w wykładzinach linopędni.
- 1.1.2.3.7. Obrzeże bębna nawojowego powinno wystawać ponad oś geometryczną liny nośnej ostatniej warstwy co najmniej o 1,5 średnicy liny nośnej.

- 1.1.2.3.8. Bębny nawojowe powinny mieć rowkowaną powierzchnię nawojową przystosowaną do średnicy liny nośnej.
- 1.1.2.3.9. Zamocowanie końca liny nośnej 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 nawojowego przez nieczynne zwoje liny nośnej, do maksymalnego obciążenia statycznego w lince nośnej. Do obliczeń powinien być przyjęty współczynnik tarcia między liną nośną a wykładziną bębna nawojowego równy 0,2.
- 1.1.2.3.10. Liczba nieczynnych zwojów liny nośnej na bębnie nawojowym powinna wynosić zawsze co najmniej 2, gdy naczynie wyciągowe znajduje się w swym najniższym dolnym położeniu. Przy dwu- lub wielowarstwowym nawijaniu liny nośnej, liczba zwojów nieczynnych powinna wynosić co najmniej 3, a ponadto koniec liny nośnej oprócz zamocowania, o którym mowa w pkt 1.1.2.3.9, powinien być uchwycony w bębnie nawojowym zaciskiem stożkowym lub zalany w stożku.
- 1.1.2.3.11. Lina nośna powinna być wyprowadzona z wnętrza bębna nawojowego w taki sposób, aby nie uległa deformacji na krawędzi otworu, przez który jest wyprowadzona.
- 1.1.2.3.12. Usytuowanie koła pędnego, bębna pędnego lub bobiny 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 nie dotyczą modernizowanych maszyn wyciągowych, pod warunkiem zapewnienia symetrii odchylenia lin nośnych względem pionowej płaszczyzny określonej przez oś geometryczną rowka linowego, którego kąt środkowy nie przekroczy 1° .
- 1.1.2.3.14. Usytuowanie bębna nawojowego z jednowarstwowym nawijaniem liny nośnej powinno zapewnić kąty odchylenia liny nośnej nie większe niż $1^\circ 30'$ w obydwu jej skrajnych położeniach od płaszczyzny prostopadłej do osi bębna. Dozwolone jest przekroczenie tego kąta o $30'$ pod warunkiem, że jest to kąt odchylenia liny nośnej na przeciwnym skraju bębna nawojowego względem miejsca zamocowania końca liny nośnej oraz ograniczenia prędkości jazdy maszyny wyciągowej do 6 m/s.
- 1.1.2.3.15. Usytuowanie bębna nawojowego o dwu- lub wielowarstwowym nawijaniu liny nośnej 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. Budowa przekładni.
- 1.1.2.4.1. Maszyna wyciągowa może być wyposażona wyłącznie w przekładnię zębatą.
- 1.1.2.4.2. Do obliczeń przekładni powinny być przyjmowane obciążenia wynikające z:
 - 1) maksymalnego momentu napędu lub trzykrotnego momentu nominalnego silnika – dla wyznaczenia wytrzymałości stopy zęba;
 - 2) momentu rozruchu napędu – dla wyznaczenia odporności na łuszczenie flanki zęba (pitting).
- 1.1.2.5. Budowa układu smarowania.
- 1.1.2.5.1. Układ smarowania łożysk powinien być wyposażony w urządzenie do samoczynnej kontroli działania tego układu.
- 1.1.2.5.2. Przewody układu smarowania, których uszkodzenie może grozić zanieczyszczeniem bieżni hamulcowych linopędni lub silnika napędu, powinny być osłonięte.
- 1.1.3. Budowa układu sterowania i układu regulacji prędkości.
- 1.1.3.1. Maszyna wyciągowa o prędkości powyżej 4 m/s powinna być wyposażona w układ, który zadaje prędkość zgodnie z założonym diagramem jazdy i ogranicza prędkość maszyny wyciągowej w zadanej funkcji drogi jazdy. Układ zadawania i ograniczania prędkości powinien być tak zbudowany, aby zmiana prędkości odbywała się z przyśpieszeniem i opóźnieniem nie większym niż $1,2 \text{ m/s}^2$. W maszynach wyciągowych z kołem ciernym lub bębniem ciernym, przyspieszenie i opóźnienie nie powinno przekraczać 85% wartości krytycznych wyznaczonych z warunków sprzężenia ciernego.

- 1.1.3.2. Układ regulacji prędkości nie może dopuścić do przekroczenia na zaprogramowanej drodze jazdy prędkości o więcej niż 1 m/s, a ponadto powinien zapewniać możliwość manewrowego hamowania z regulacją momentu w pełnym zakresie, niezależnie od prędkości.
- 1.1.3.3. Elementy układu regulacji prędkości odwzorowujące położenie naczyń wyciągowych od linopędni powinny być połączone za pomocą sprzężeń bezpośrednich.
- 1.1.3.4. Elementy układu regulacji prędkości odwzorowujące położenie naczyń wyciągowych w szybie powinny być zgrupowane oddzielnie dla każdego kierunku jazdy.
- 1.1.3.5. Połączenia sprzęgłowe elementów układu regulacji prędkości powinny być zabezpieczone przed samoczynnym rozłączeniem i samoczynnie kontrolowane.
- 1.1.3.6. Układ regulacji prędkości maszyny wyciągowej automatycznie sterowanej powinien być wyposażony w urządzenie do samoczynnej korekcji ustawienia elementów odwzorowujących położenie naczyń wyciągowych. Korekcja ustawienia elementów odwzorowujących położenie naczyń wyciągowych powinna odbywać się:
- 1) na wszystkich docelowych poziomach jazdy;
 - 2) przy zatrzymanej i zahamowanej maszynie wyciągowej;
 - 3) przy właściwie ustawionych naczyniach wyciągowych;
 - 4) na drodze jazdy z zaprogramowaną prędkością mniejszą lub równą 2 m/s.
- Cyfrowe układy regulacji prędkości mogą dodatkowo na całej drodze jazdy naczyń wyciągowych prowadzić korekcję ustawienia elementów odwzorowujących położenie naczyń wyciągowych.
- 1.1.3.7. Układ regulacji prędkości powinien być wyposażony w dwa nadajniki sygnału proporcjonalnego do prędkości jazdy, napędzane przez ruchome elementy maszyny wyciągowej lub inne elementy górniczego 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.
- Działanie nadajników tych powinno być wzajemnie kontrolowane. Tylko jeden z tych nadajników może być wykorzystany do innych układów maszyny wyciągowej.
- 1.1.3.8. Układ przełączający rodzaj pracy maszyny wyciągowej powinien:
- 1) w odniesieniu do górniczych wyciągów szybowych wyposażonych w urządzenia sterowniczo-sygnałowe — być zgodny z wymaganiami dla tych urządzeń określonymi w pkt 1.7.5;
 - 2) w odniesieniu do pozostałych górniczych wyciągów szybowych — 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 wyciągowej i ze stanowiska sterowniczego,
 - d) stan niezrealizowania trwałej propozycji zmiany rodzaju pracy był sygnalizowany,
 - e) stan załączenia rodzaju pracy był samoczynnie kontrolowany.
- 1.1.3.9. 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 rodzaju sterowania odbywał się tylko ze stanowiska sterowniczego maszyny wyciągowej;
 - 4) wybór sterowania automatycznego był możliwy tylko w przypadku:
 - a) właściwie wybranych rodzajów pracy maszyny wyciągowej i urządzenia sygnalizacji szybowej,

- 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 wyciągowych w szybie;
 - 6) wybór rodzaju sterowania realizowany był za pomocą elementów niestabilnych;
 - 7) stan załączenia rodzaju sterowania był samoczynnie kontrolowany.
- 1.1.3.10. Układ sterowania maszyny wyciągowej powinien być tak rozwiązany, aby po przejechaniu naczyniami wyciągowymi najwyższych wyłączników krańcowych, o których mowa w pkt 1.1.4.10.1, uruchomienie maszyny wyciągowej było możliwe tylko w kierunku odwrotnym.
- 1.1.3.11. Przy stosowaniu sterowników programowych błędy w programie lub błędy przetwarzania danych nie mogą doprowadzić do stanów niebezpiecznych, w szczególności stanu mogącego spowodować utratę kontroli nad ruchem maszyny wyciągowej. Programy i zmiany programów w tych sterownikach powinny być przetestowane i odpowiednio udokumentowane.
- 1.1.4. Budowa układu zabezpieczeń.
- 1.1.4.1. Układ zabezpieczeń powinien być tak zbudowany, aby elementy górniczego wyciągu szybowego były samoczynnie kontrolowane. Kontrola ta, w przypadku uszkodzenia, nieprawidłowego położenia lub wadliwego funkcjonowania elementu górniczego wyciągu szybowego, stwarzających zagrożenie dla życia lub zdrowia ludzi albo grożących uszkodzeniem lub zniszczeniem górniczego wyciągu szybowego, powinna powodować zadziałanie odpowiednich zabezpieczeń.
- 1.1.4.2. Zadziałanie układu zabezpieczeń powinno, w zależności od charakteru występującego zagrożenia, spowodować awaryjne zatrzymanie maszyny wyciągowej lub blokowanie maszyny wyciągowej. Awaryjne zatrzymanie może polegać na zahamowaniu maszyny wyciągowej hamulcem mechanicznym (hamowanie bezpieczeństwa) lub na zatrzymaniu maszyny wyciągowej za pomocą jej napędu i hamowania zatrzymującego, działającego po obniżeniu prędkości do określonej wartości.
- 1.1.4.3. Zadziałanie zabezpieczenia nie może powodować zmiany załączonego rodzaju pracy i rodzaju sterowania maszyny wyciągowej.
- 1.1.4.4. Każdy układ zabezpieczeń powinien posiadać zawsze czynny wyłącznik bezpieczeństwa maszyny wyciągowej. Wyłącznik ten powinien być czerwony i wyróżniać się kształtem. Użycie wyłącznika bezpieczeństwa powinno powodować hamowanie bezpieczeństwa w wyniku bezpośredniego przerwania obwodu bezpieczeństwa. Wyłącznik bezpieczeństwa powinien być zainstalowany przy maszynie wyciągowej w zasięgu maszynisty maszyn wyciągowych. Jeżeli stanowisko sterownicze znajduje się poza pomieszczeniem maszyny wyciągowej, przy maszynie wyciągowej 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 przypadkach wymagających bezwzględnego, niezwłocznego zatrzymania i unieruchomienia maszyny wyciągowej w możliwie najkrótszym czasie. Rozpoczęcie hamowania bezpieczeństwa następuje z chwilą przesterowania elementów łączeniowych inicjujących działanie hamulca mechanicznego.
- 1.1.4.5.2. Przesterowanie dowolnego elementu łączeniowego inicjującego działanie hamulca mechanicznego powinno spowodować (zainicjować) odcięcie dopływu energii do silnika napędu maszyny wyciągowej. Ponowne załączenie dopływu energii i przywrócenie stanu gotowości do hamowania bezpieczeństwa powinno być możliwe po usunięciu przyczyn, które spowodowały hamowanie bezpieczeństwa.
- 1.1.4.5.3. Przebieg momentu elektrodynamicznego napędu maszyny wyciągowej, występujący w czasie jej hamowania bezpieczeństwa, powinien zapewnić:
- 1) w przypadku napędu z silnikiem elektrycznym prądu stałego, zasilanym z przekształtnika tyrystorowego — spadek momentu napędowego zbliżony w czasie do narastania mechanicznego momentu hamującego, z wyjątkiem przypadków, w których ze względu na możliwość uszkodzeń w układzie napędowym lub zakłóceń w układzie sterowania niezbędne jest odcięcie zasilania silnika;

- 2) w przypadku napędu z silnikiem elektrycznym prądu stałego zasilanym w układzie Leonarda z nierozwieranym obwodem głównym — maksymalnie szybki zanik momentu napędowego, z uwzględnieniem dostatecznej ochrony przepięciowej uzwojeń, a równoczesny 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 napędu maszyny wyciągowej wartości zadanej o 10% wartości znamionowej;
 - 6) zadziałania czujnika kontroli prędkości obrotowej przetwornic w maszynach wyciągowych z układem Leonarda;
 - 7) zadziałania zabezpieczeń przed przekroczeniem prędkości;
 - 8) nieskutecznego awaryjnego zatrzymania maszyny wyciągowej za pomocą jej napędu;
 - 9) zaniku stanu załączenia rodzaju pracy maszyny wyciągowej w czasie jazdy;
 - 10) zaniku stanu załączenia rodzaju sterowania maszyny wyciągowej w czasie jazdy;
 - 11) zadziałania zabezpieczeń napędu;
 - 12) niewyłączenia hamowania generatorowego w odpowiedniej odległości od poziomu końcowego w napędach z silnikiem asynchronicznym;
 - 13) odhamowania maszyny wyciągowej w stanie jej zablokowania;
 - 14) niezamierzonego hamowania lub odhamowania maszyny wyciągowej;
 - 15) zadziałania elementów kontroli pracy nadajników sygnału proporcjonalnego do prędkości jazdy, o których mowa w pkt 1.1.3.7;
 - 16) przerywania ciągłości napędu elementów odwzorowania drogi jazdy;
 - 17) zadziałania zabezpieczeń przeciwko nadmiernemu rozsynchronizowaniu cyfrowego układu regulacji prędkości;
 - 18) ruchu maszyny wyciągowej w kierunku przeciwnym do zadanego przy sterowaniu automatycznym.
- 1.1.4.6. Awaryjne zatrzymanie maszyny wyciągowej za pomocą jej napędu.
- 1.1.4.6.1. Awaryjne zatrzymanie maszyny wyciągowej za pomocą jej napędu powinno nastąpić samoczynnie w przypadku zadziałania układu zabezpieczeń wymagającego zatrzymania tej maszyny, lecz niewymagającego hamowania bezpieczeństwa.
- 1.1.4.6.2. Przebieg awaryjnego zatrzymania maszyny wyciągowej za pomocą jej napędu powinien być niezależny od woli maszynisty maszyn wyciągowych. Po zwolnieniu prędkości jazdy do prędkości wlecznej, zatrzymanie i unieruchomienie maszyny wyciągowej powinno nastąpić samoczynnie hamulcem mechanicznym.
- 1.1.4.6.3. Wartości opóźnień, występujące w czasie awaryjnego zatrzymywania maszyny wyciągowej za pomocą jej napędu, powinny być niezależne od wielkości i kierunku działania statycznego momentu obciążającego maszynę wyciągową.
- 1.1.4.6.4. Opóźnienie awaryjnego zatrzymania maszyny wyciągowej za pomocą jej napędu powinno wystąpić w czasie nie dłuższym niż 1,1 s od chwili przesterowania inicjujących elementów łączeniowych.
- 1.1.4.6.5. Awaryjne zatrzymanie maszyny wyciągowej za pomocą jej napędu powinno wystąpić co najmniej w następujących przypadkach:
- 1) zadziałania zabezpieczeń wywołanych „sygnałem alarmowym” urządzenia sygnalizacji i łączności szybowej, o którym mowa w pkt 1.7;

- 2) zadziałania zabezpieczeń kontrolujących układ smarowania;
- 3) przerwania podczas ruchu ciągłości napędu elementów odwzorowania drogi jazdy.
- 1.1.4.6.6. Ponowne uruchomienie maszyny wyciągowej może nastąpić po:
 - 1) przełączeniu rodzaju sterowania na „sterowanie ręczne”;
 - 2) usunięciu przyczyn, które wywołały awaryjne zatrzymanie maszyny wyciągowej 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 niewymagających natychmiastowego awaryjnego zatrzymania maszyny wyciągowej. Ponadto powinna istnieć możliwość ręcznego zablokowania maszyny wyciągowej ze stanowiska maszynisty maszyn wyciągowych oraz ze stanowisk urządzenia sygnalizacji i łączności szybowej, określonych w pkt 1.7.
- 1.1.4.7.2. Układ blokowania maszyny wyciągowej powinien:
 - 1) uniemożliwiać odhamowanie maszyny wyciągowej i wysterowanie jej napędu po załączeniu blokady;
 - 2) posiadać obwody grupujące łączniki blokad i inne elementy kontrolne, wykrywające stany nie pozwalające na ruch;
 - 3) uniemożliwiać samoczynne odhamowanie maszyny wyciągowej po zaniku przyczyny powstania blokady;
 - 4) sygnalizować stan zablokowania lub odblokowania;
 - 5) umożliwiać awaryjne odblokowanie, które:
 - a) powinno być możliwe tylko przy zahamowanej maszynie wyciągowej,
 - b) powinno umożliwiać uruchomienie maszyny wyciągowej tylko do prędkości 1 m/s,
 - 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 pkt 1.7;
 - 2) przekroczenia dopuszczalnej wartości starcia okładzin hamulcowych;
 - 3) podczas korekcji elementów odwzorowania drogi; wymaganie to nie dotyczy maszyn wyciągowych wyposażonych w cyfrowe układy regulacji prędkości;
 - 4) braku wymaganej synchronizacji elementów odwzorowania drogi;
 - 5) rozłączenia sprzęgieł w układzie przeniesień napędu elementów odwzorowania drogi podczas postoju maszyny wyciągowej;
 - 6) spadku rezystancji izolacji układu zabezpieczeń poniżej dopuszczalnego poziomu określonego w Polskiej Normie dotyczącej zabezpieczeń upływowych;
 - 7) braku zdolności funkcjonalnej lub wyłączenia aparatu rejestrującego;
 - 8) utraty nadmiarowości, o której mowa w pkt 1.1.4.8.9.
- 1.1.4.8. Awaryjne zatrzymanie i blokowanie maszyny wyciągowej.
- 1.1.4.8.1. Zabezpieczenia powodujące awaryjne zatrzymanie maszyny wyciągowej za pomocą hamowania bezpieczeństwa powinny być zgrupowane w jednym lub kilku obwodach bezpieczeństwa. Zadziałanie elementów wykonawczych tych obwodów powinno spowodować hamowanie bezpieczeństwa.
- 1.1.4.8.2. Zabezpieczenia powodujące awaryjne zatrzymanie maszyny wyciągowej za pomocą jej napędu powinny być zgrupowane w jednym lub kilku obwodach bezpieczeństwa. Zadziałanie elementów wykonawczych tych obwodów powinno spowodować awaryjne zatrzymanie maszyny wyciągowej za pomocą jej napędu.

- 1.1.4.8.3. Zabezpieczenia powodujące blokowanie maszyny wyciągowej powinny być zgrupowane w jednym lub kilku obwodach blokowania maszyny wyciągowej. Zadziałanie elementów wykonawczych tych obwodów powinno spowodować zablokowanie maszyny wyciągowej.
- 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.
- 1.1.4.8.4. Obwody bezpieczeństwa mogą być budowane jako obwody na prąd ciągły lub na prąd roboczy. Przy zastosowaniu obwodu bezpieczeństwa na prąd roboczy powinna być zapewniona taka niezawodność pracy tego obwodu, jaka cechuje obwód bezpieczeństwa na prąd ciągły.
- 1.1.4.8.4. Obwody bezpieczeństwa i obwody blokowania maszyny wyciągowej powinny być zabezpieczone przed następującymi zakłóceniami:
- 1) niezadziałanie czynnych styków elementów dysponujących;
 - 2) zawieszenie się elementów elektromagnetycznych;
 - 3) zwarcie lub przerwa na środkach przenoszenia;
 - 4) zakłócenie powstające przy zaniku i powrocie napięcia oraz przy wzroście napięcia.
- Wystąpienie tych zakłóceń powinno spowodować zadziałanie elementu wykonawczego zakłóconego obwodu.
- 1.1.4.8.7. Zakłócenia występujące w obwodach bezpieczeństwa i obwodach blokowania maszyny wyciągowej powinny być sygnalizowane.
- 1.1.4.8.8. Wymagania określone w pkt 1.1.4.8.6 dotyczą także elementów obwodów zabezpieczeń reprezentowanych w obwodzie bezpieczeństwa przez styki ich przekaźników lub styczników pośredniczących.
- 1.1.4.8.9. W obwodach bezpieczeństwa i obwodach blokowania maszyny wyciągowej powinna być zapewniona odpowiednia niezawodność pracy. Jako jeden ze sposobów zapewnienia niezawodnej pracy tych obwodów 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).
- 1.1.4.8.10. 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 wału maszyny wyciągowej, 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 wyciągowych z bębniami nawojowymi nadajniki z szybu mogą być zastąpione nadajnikami zainstalowanymi w elemencie odwzorowania drogi przynależnym do regulatora prędkości jazdy.
- 1.1.4.8.11. Powinna istnieć możliwość kontrolowania przez maszynistę maszyn wyciągowych zabezpieczeń powodujących awaryjne zatrzymanie maszyny wyciągowej.
- 1.1.4.9. Zabezpieczenia przed przekroczeniem maksymalnej prędkości.
- 1.1.4.9.1. Maszyny wyciągowe, odpowiednio do wartości prędkości maksymalnej, powinny być wyposażone w zabezpieczenia przed jej przekroczeniem niezależnie od układu regulacji prędkości. Zabezpieczenia te w przypadku zadziałania powinny powodować hamowanie bezpieczeństwa. Jeżeli zabezpieczenie przed przekroczeniem mak-

- symalnej 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 zabezpieczenia, które nie pozwolą na przekroczenie tej prędkości o więcej niż 0,5 m/s.
- 1.1.4.9.3. Maszyny wyciągowe o prędkości maksymalnej od 2 do 4 m/s powinny być wyposażone w zabezpieczenia, które nie pozwolą na przekroczenie prędkości maksymalnej o więcej niż 1 m/s oraz nie pozwolą na przejazd poziomu końcowego z prędkością większą niż 2 m/s. W maszynach wyciągowych z kołem lub bębniem pędnym wzorzec prędkości dojazdowej „2 m/s” do poziomu krańcowego 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 linopędną z wałem maszyny wyciągowej 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 maksymalnej powyżej 4 m/s powinny być wyposażone w zabezpieczenia, które nie pozwolą na przekroczenia:
- 1) prędkości maksymalnej o więcej niż 2 m/s;
 - 2) prędkości na drodze zwalniania o więcej niż 2 m/s;
 - 3) prędkości na drodze dojazdowej o więcej niż 1 m/s.
- 1.1.4.9.6. Jeżeli dojazd do skrajnych poziomów technologicznych kontroluje element wchodzący w skład układu regulacji 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 wyciągowych z bębnami nawojowymi.
- 1.1.4.9.7. Jeżeli zabezpieczenia przed przekroczeniem maksymalnej prędkości w czasie dojazdu do skrajnych poziomów technologicznych są realizowane poprzez nadajniki sygnału położenia w szybie, to liczba i sposób rozmieszczenia tych nadajników powinny być takie, aby w przypadku zadziałania tego zabezpieczenia nastąpiło zatrzymanie naczyni wyciągowych przed skrajnym poziomem technologicznym.
- 1.1.4.9.8. Wzajemna kontrola pracy nadajników sygnału proporcjonalnego do prędkości jazdy 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. Dla każdego naczynia wyciągowego powinien być zainstalowany na drodze jazdy wyłącznik krańcowy w odległości do 1 m powyżej górnego skrajnego poziomu technologicznego.
- 1.1.4.10.2. Niezależnie od wyłączników krańcowych, o których mowa w pkt 1.1.4.10.1, powinien być zainstalowany wyłącznik krańcowy sterowany od elementu odwzorowującego w maszynie wyciągowej drogę naczyni wyciągowych, działający w odległości do 0,9 m powyżej górnego skrajnego poziomu technologicznego każdego naczynia wyciągowego.
- 1.1.4.10.3. Maszyna wyciągowa jednokońcowa powinna być wyposażona w wyłączniki krańcowe, o których mowa w pkt 1.1.4.10.1 oraz 1.1.4.10.2, działające powyżej i poniżej skrajnych poziomów technologicznych naczynia wyciągowego.
- 1.1.4.10.4. W przypadkach gdy jazda odbywa się do dwóch różnych skrajnych poziomów technologicznych w nadszybiu, powinny być dodatkowo stosowane wyłączniki krańcowe dla niższego skrajnego poziomu technologicznego, o których mowa w pkt 1.1.4.10.1. W przypadku stosowania do tego celu łączników magnetycznych, ich działanie powinno być samoczynnie kontrolowane. Niesprawność tych łączni-

- ków powinna uniemożliwiać uprawnienie niższego skrajnego poziomu technologicznego.
- 1.1.4.10.5. Po najechaniu naczyniem wyciągowym na wyłączniki krańcowe powinna istnieć możliwość ich mostkowania. Urządzenie mostkujące wyłączniki krańcowe na drodze jazdy naczyń wyciągowych powinno być zabezpieczone przed użyciem przez osoby nieuprawnione. Mostkowanie powinno samoczynnie zaniknąć, gdy naczynie wyciągowe powróci do położenia normalnego.
- 1.1.5. Budowa stanowiska sterowniczego.
- 1.1.5.1. Maszyna wyciągowa powinna być wyposażona w stanowisko sterownicze do ręcznego sterowania tą maszyną.
- 1.1.5.2. Stanowisko sterownicze do ręcznego sterowania maszyną wyciągową powinno być wyposażone co najmniej w:
- 1) element operacyjny do przyśpieszania, zwalniania i rewersji ruchu maszyny wyciągowej;
 - 2) elementy operacyjne do sterowania hamulcem;
 - 3) elementy operacyjne do wyzwalania hamowania bezpieczeństwa i przywracania gotowości do ponownego hamowania bezpieczeństwa;
 - 4) element operacyjny do blokowania maszyny wyciągowej;
 - 5) wskaźnik głębokości;
 - 6) miernik prędkości; wymaganie to nie dotyczy maszyn wyciągowych o prędkości jazdy poniżej 1 m/s;
 - 7) miernik ciśnienia medium używanego w hamulcach;
 - 8) mierniki prądu w obwodach silnika elektrycznego napędu;
 - 9) licznik liczby wykonanych cykli jazdy;
 - 10) element operacyjny mostkowania wyłączników krańcowych;
 - 11) miernik ciśnienia medium używanego do napędzania silników nieelektrycznych napędu;
 - 12) elementy sygnalizacji, zgodnie z pkt 1.1.5.9.1;
 - 13) elementy urządzeń sygnalizacji i łączności szybowej, zgodnie z pkt 1.7;
 - 14) element operacyjny pozwalający maszyniście maszyn wyciągowych na uruchomienie urządzenia powodującego zanik ciśnienia medium w układzie napędowym hamulca.
- 1.1.5.3. Stanowisko sterownicze powinno spełniać ogólne wymagania 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 sterowniczej powinny odpowiadać kierunkom ruchu linopędni. Kierunkowi wychylenia dźwigni sterowniczej do przodu powinien odpowiadać ruch naczynia wyciągowego zawieszonego na linie nasiębieiernej w dół.
- 1.1.5.5. Mierniki prędkości maszyn wyciągowych o 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 maszyn wyciągowych o 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 maksymalne prędkości jazdy dla wydobywania, transportu materiałów oraz jazdy ludzi.
- 1.1.5.6. Mierniki prądu w obwodach silnika elektrycznego napędu powinny mieć zaznaczone wartości znamionowe mierzonych prądów.
- 1.1.5.7. Zdalne sterowanie maszyną wyciągową.
- 1.1.5.7.1. Maszyny wyciągowe mogą być sterowane zdalnie spoza budynku maszyny wyciągowej za pomocą urządzeń elektrycznych, hydraulicznych lub pneumatycznych.
- 1.1.5.7.2. Niesprawność układu zdalnego sterowania powinna spowodować awaryjne zatrzymanie maszyny wyciągowej.

- 1.1.5.7.3. Maszyna wyciągowa, mająca więcej niż jedno stanowisko sterownicze, powinna być wyposażona w układ zapewniający:
- 1) możliwość sterowania maszyną wyciągową wyłącznie z jednego stanowiska;
 - 2) zmianę uprawnień stanowiska sterowniczego wyłącznie podczas zablokowania maszyny wyciągowej.
- 1.1.5.8. Wskaźnik głębokości.
- 1.1.5.8.1. Wskaźnik głębokości powinien zapewnić czytelne odwzorowanie i wskazywanie chwilowego położenia w szybie każdego naczynia wyciągowego. Błąd wskazania, wynikający z charakterystyki technicznej wskaźnika głębokości, 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. Dozwolone jest stosowanie bezstykowych nadajników impulsów, pod warunkiem realizacji kontroli impulsów. Napędy wskaźników głębokości powinny umożliwiać korekcję wskazań na górnych skrajnych poziomach technologicznych.
- 1.1.5.8.3. W maszynach wyciągowych z przestawianymi bębniami nawojowymi lub bobinami wskaźnik głębokości powinien być napędzany od przynależnego bębna nawojowego lub bobiny. Dozwolone jest stosowanie jednego, wspólnego urządzenia nadawczego, napędzanego od wału maszyny wyciągowej pod warunkiem, że unieruchomienie luźnego bębna nawojowego lub luźnej bobiny następuje za pomocą jednego z dwóch odrębnych zespołów roboczych hamulca, napędzanego odrębnym zespołem napędowym, a odrębne wskaźniki głębokości są związane elektryczną blokadą z mechanizmem wysprzęglania bębnow nawojowych lub bobin.
- 1.1.5.8.4. Wskaźnik głębokości powinien mieć możliwość regulacji wskazań położenia naczyń wyciągowych. W maszynie wyciągowej z kołem pędnym lub bębniem pędnym wskaźnik głębokości powinien umożliwiać łączne i równe korygowanie wskazań położenia naczyń wyciągowych. Samoczynne korygowanie wskaźnika głębokości powinno mieć ograniczony zakres, tak jak element odwzorowania drogi w układzie regulacji prędkości, i powinno być z nim powiązane w sposób określony w pkt 1.1.5.8.6.
- 1.1.5.8.5. Dokładność wskaźnika głębokości powinna umożliwiać właściwe ustawianie naczynia wyciągowego na poziomach lub też powinno być zastosowane specjalne urządzenie wskazujące właściwe położenie naczynia wyciągowego.
- 1.1.5.8.6. 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.
- 1.1.5.8.7. Jeżeli wskaźnik głębokości posiada oddzielny element odwzorowania drogi, to powinien on w zakresie napędu i zabezpieczeń spełniać wymagania określone w pkt 1.1.3 dla elementów odwzorowania drogi układu regulacji prędkości.
- 1.1.5.8.8. Elektryczne wskaźniki głębokości, po zaniku i ponownym pojawieniu się napięcia zasilającego, powinny prawidłowo wskazywać położenie naczyń wyciągowych. Jeżeli wymaganie to nie jest spełnione, powinno nastąpić samoczynne ograniczenie prędkości jazdy do 2 m/s, aż do chwili uzyskania zgodności wskazań z położeniem naczyń wyciągowych.
- 1.1.5.9. Układ sygnalizacyjny.
- 1.1.5.9.1. Na stanowisku sterowniczym maszyny wyciągowej powinny być sygnalizowane wizualnie co najmniej:
- 1) rodzaj sterowania maszyny wyciągowej;
 - 2) rodzaj pracy maszyny wyciągowej;
 - 3) rodzaj sterowania urządzenia sygnalizacji szybowej;
 - 4) stan blokowania maszyny wyciągowej;
 - 5) stan awaryjnego zatrzymania maszyny wyciągowej za pomocą jej napędu;

- 6) stan awaryjnego zatrzymania maszyny wyciągowej za pomocą hamowania bezpieczeństwa;
- 7) stan awaryjnego odblokowania maszyny wyciągowej;
- 8) stan załączenia urządzenia mostkującego wyłączniki krańcowe na drodze jazdy naczyń wyciągowych;
- 9) stan pracy elementów w obwodach awaryjnego zatrzymania maszyny wyciągowej i obwodach blokowania maszyny wyciągowej;
- 10) stan urządzeń dysponujących w obwodach awaryjnego zatrzymania maszyny wyciągowej i obwodach blokowania maszyny wyciągowej;
- 11) stan zwarcia wirnika asynchronicznego silnika pierścieniowego napędu maszyny wyciągowej;
- 12) działanie układu korekcji elementów odwzorowujących drogę naczyń wyciągowych; wymaganie to nie dotyczy maszyn wyciągowych wyposażonych w cyfrowe układy odwzorowania drogi;
- 13) stan zgodności ustawienia elementów odwzorowujących drogę naczyń wyciągowych z ich rzeczywistym położeniem na skrajnych poziomach technologicznych;
- 14) stan niesprawności wyłącznika krańcowego na niższym skrajnym poziomie technologicznym w nadszybiu;
- 15) stan pracy innych elementów górniczego wyciągu szybowego.

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 wyciągowe znajduje się w miejscu, w którym według programu jazdy ma nastąpić rozpoczęcie dojazdu. W maszynach wyciągowych o prędkości jazdy do 2 m/s sygnał ostrzegawczy powinien nastąpić, gdy naczynie wyciągowe znajduje się w odległości równej dwukrotnej długości obwodu linopędni od górnego skrajnego poziomu technologicznego.
- 1.1.5.10. Aparat rejestrujący.
- 1.1.5.10.1. Maszyny wyciągowe, z wyjątkiem maszyn wyciągowych górniczych wyciągów szybowych pomocniczych, powinny być wyposażone w aparaty rejestrujące.
- 1.1.5.10.2. Aparat rejestrujący powinien:
 - 1) rejestrować łącznie w funkcji czasu: sygnały, stany i przebiegi ruchowe określone w pkt 1.1.5.10.3 oraz w pkt 1.7;
 - 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) rejestrować sygnały akustyczne wykonawcze za pośrednictwem przetworników elektroakustycznych.
- 1.1.5.10.3. Aparat rejestrujący powinien rejestrować co najmniej:
 - 1) informacje sygnalizacji wizualnej na stanowisku sterowniczym, o których mowa w pkt 1.1.5.9.1;
 - 2) przebieg prędkości;
 - 3) kierunek ruchu maszyny wyciągowej;
 - 4) nadane sygnały „gotów”;
 - 5) nadane sygnały jednouderzeniowe — wykonawcze i porozumiewawcze;
 - 6) nadane sygnały alarmowe;
 - 7) nadane sygnały 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. Hamulec maszyny wyciągowej powinien posiadać zdolność do mechanicznego zatrzymania ruchu maszyny wyciągowej, a także utrzymania jej w spoczynku w założonych warunkach obciążenia. Hamulec powinien składać 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, przez który rozumie się:
 - a) siłowniki pneumatyczne lub hydrauliczne,
 - b) obciążniki,
 - c) ściśnięte sprężyny
 — działające na zespół roboczy;
 - 3) sterowania, przez który rozumie się urządzenie sterujące zespołem napędowym.
- Zespoły wymienione w ppkt 1 i 2 oraz w ppkt 2 i 3 mogą występować łącznie w postaci scalonej.
- 1.1.6.1.2. Hamulec powinien realizować hamowanie manewrowe oraz hamowanie bezpieczeństwa. W przypadku automatycznego sterowania maszyny wyciągowej, hamowanie manewrowe powinno polegać na hamowaniu zatrzymującym (STOP).
- 1.1.6.1.3. Hamulec z dźwigniowym układem przeniesień siłowych powinien być wyposażony w dwie pary szczęk hamulcowych zwieranych osobnymi ciągnami i dźwigniami działającymi na dwa oddzielne wieńce hamulcowe linopędni. Maszyny wyciągowe stosowane w górniczych wyciągach szybowych pomocniczych mogą posiadać jedną parę szczęk hamulcowych.
- 1.1.6.1.4. W maszynach wyciągowych z dwoma bębniami nawojowymi każda z dwu par szczęk może działać na jeden bęben. Moment hamowania bezpieczeństwa powinien oddziaływać na obydwa bębny.
- 1.1.6.1.5. Hamulec bez dźwigniowego układu przeniesień siłowych powinien składać się co najmniej z czterech par siłowników hamulcowych. Siłowniki te powinny działać co najmniej na dwie tarcze hamulcowe linopędni. Maszyny wyciągowe stosowane w małych górniczych wyciągach szybowych mogą posiadać dwie pary siłowników działające na dwie tarcze hamulcowe linopędni. Maszyny wyciągowe stosowane w górniczych wyciągach szybowych pomocniczych mogą posiadać dwie pary siłowników działające na jedną tarczę hamulcową linopędni.
- 1.1.6.1.6. W maszynach wyciągowych z dwoma bębniami nawojowymi na każdy bęben powinny działać co najmniej dwie pary siłowników na jedną tarczę hamulcową. Maszyny wyciągowe z dwoma bębniami nawojowymi stosowane w górniczych wyciągach szybowych pomocniczych mogą posiadać po jednej parze siłowników na jedną tarczę hamulcową.
- 1.1.6.1.7. W hamulcach z dźwigniowym układem przeniesień siłowych momenty hamowania manewrowego i hamowania bezpieczeństwa powinny mieć różne źródła siły hamowania, obydwa wykorzystywane podczas hamowania bezpieczeństwa. Siły mogą być przenoszone przez wspólny układ dźwigni, szczęki i wieńce hamulcowe, przy czym zakłócenia w sterowaniu hamowania manewrowego powinny umożliwiać zatrzymanie maszyny wyciągowej za pomocą hamowania bezpieczeństwa.
- 1.1.6.1.8. W hamulcach bez dźwigniowego układu przeniesień siłowych dozwolone jest pochodzenie momentów hamowania manewrowego i hamowania bezpieczeństwa z tego samego źródła siły hamowania, jeśli źródłem tym jest energia ściśniętych sprężyn. W takim przypadku w zespole sterowania powinny istnieć odrębne układy sterowania hamowania manewrowego i hamowania bezpieczeństwa.
- 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 liczbą tarcz hamulcowych, podział par siłowników działających na każdą tarczę hamulcową powinien być równy.

Jeżeli podział ten jest nie możliwy, różnica pomiędzy ilością par siłowników działających na poszczególne tarcze hamulcowe powinna być najmniejsza z możliwych.

- 1.1.6.1.11. Na jedną tarczę hamulcową powinny działać pary siłowników zgrupowane najwyżej na dwóch stojakach hamulcowych.

1.1.6.2. Funkcjonalność.

- 1.1.6.2.1. Hamulec powinien umożliwiać hamowanie manewrowe, które powinno być również możliwe w czasie hamowania bezpieczeństwa. W przypadku, o którym mowa w pkt 1.1.6.2.17, przebieg hamowania manewrowego nie może być zależny od woli maszynisty maszyn wyciągowych. Hamowanie manewrowe powinno służyć wyłącznie do unieruchomienia maszyny wyciągowej. W przypadku automatycznego sterowania maszyny wyciągowej hamowanie manewrowe, polegające na hamowaniu zatrzymującym (STOP), powinno służyć do samoczynnego zatrzymania maszyny wyciągowej.

- 1.1.6.2.2. Hamulec powinien umożliwiać hamowanie bezpieczeństwa służące do awaryjnego zatrzymania maszyny wyciągowej. Siła hamowania bezpieczeństwa — stała lub zmienna w czasie według założonego programu lub samoczynnie regulowana — nie może być zależna od woli maszynisty maszyn wyciągowych. Instalacje hamulców powinny być wyposażone w urządzenie, chronione przed nieuzasadnionym użyciem, pozwalające maszyniście maszyn wyciągowych na spowodowanie zaniku ciśnienia medium w zespole napędowym hamulca.

- 1.1.6.2.3. Odhamowanie manewrowe maszyny wyciągowej oraz uruchomienie napędu maszyny wyciągowej powinno być możliwe pod warunkiem gotowości hamulca do hamowania bezpieczeństwa.

- 1.1.6.2.4. Moment hamowania bezpieczeństwa powinien oddziaływać bezpośrednio na lino-pędnę.

- 1.1.6.2.5. Momenty hamowania manewrowego i hamowania 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 wyciągowej pełnym momentem hamowania manewrowego.

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

- 1) trzykrotnym — w stosunku do maksymalnej nadwagi statycznej lub obciążenia statycznego występującego 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 maszynach wyciągowych jednokońcowych.

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

- 1.1.6.2.9. Hamowanie manewrowe i hamowanie 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 wyciągowych z kołem pędnym lub bębniem pędnym, jeżeli zachodzi niebezpieczeństwo poślizgu lin nośnych. W takich przypadkach opóźnienie hamowania manewrowego i hamowania bezpieczeństwa 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 ciągnięcia urobku i transportu materiałów, przy ruchu w kierunku działania maksymalnego statycznego momentu obciążenia maszyny wyciągowej, nie może być większe niż $2,5 \text{ m/s}^2$. W wyciągach szybowych do głębinienia i zbrojenia szybów opóźnienie to może być większe, jednak nie może przekraczać 4 m/s^2 .
- 1.1.6.2.11. Opóźnienie hamowania bezpieczeństwa w warunkach obciążeń występujących podczas jazdy ludzi w dół, gdy naczynia wyciągowe nie są zrównoważone, nie może być większe niż 4 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 niż 5 m/s^2 . Nie dotyczy to maszyn wyciągowych wyciągów szybowych o prędkości jazdy do 2 m/s .
- 1.1.6.2.13. Opóźnienia hamowania bezpieczeństwa maszyn wyciągowych z kołem pędnym lub bębniem pędnym powinny być mniejsze od wartości opóźnień krytycznych.
- 1.1.6.2.14. Opóźnienia hamowania bezpieczeństwa maszyn wyciągowych z kołem pędnym lub bębniem pędnym w górniczych wyciągach szybowych bez jazdy ludzi mogą być równe wartościom opóźnień krytycznych, pod warunkiem ograniczenia prędkości jazdy z pustymi naczyniami wyciągowymi uwzględniającego zagrożenie poślizgu lin nośnych.
- 1.1.6.2.15. W górniczych wyciągach szybowych z bębnami nawojowymi z możliwością wzajemnego ich przestawiania, zarówno moment hamowania manewrowego działający na bęben nawojowy stale połączony z wałem, jak i hamulec ustalający luźny bęben nawojowy, powinny zapewniać co najmniej półtorakrotny współczynnik bezpieczeństwa w stosunku do nadwagi statycznej występującej przy najniższym technologicznym położeniu pustego naczynia wyciągowego lub przeciwcieżaru. Ten sam współczynnik bezpieczeństwa powinien zapewnić moment hamowania bezpieczeństwa w czasie ruchu bębna nawojowego 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 maszyny wyciągowej.
- 1.1.6.2.17. Moment hamowania manewrowego powinien być regulowany, z wyjątkiem:
 - 1) hamowania zatrzymującego (STOP) podczas automatycznego sterowania maszyny wyciągowej;
 - 2) hamowania manewrowego w maszynach wyciągowych ze skojarzonym sterowaniem napędu maszyny wyciągowej i hamulca, wyposażonych w urządzenia do wyboru startowego momentu napędowego;
 - 3) hamowania manewrowego w maszynach wyciągowych górniczych wyciągów szybowych pomocniczych materiałowych oraz górniczych wyciągów szybowych 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 wyzwającego do chwili osiągnięcia 66% siły hamowania — do $0,7 \text{ s}$;
 - 2) w hamulcach z napędem pneumatycznym i elektrycznym układem sterowania:
 - a) czas od chwili impulsu wyzwającego do chwili przełączenia rozdzielacza elektropneumatycznego lub regulatora ciśnienia — do $0,15 \text{ s}$,
 - b) czas od chwili impulsu wyzwającego do chwili osiągnięcia 66% siły hamującej — do $0,5 \text{ s}$;

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 nośnych, 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, prędkość jazdy powinna być tak zaprogramowana, aby pomimo zwłoki w hamowaniu bezpieczeństwa zapewnione było skuteczne działanie układu kontroli prędkości w strefie dojazdu do poziomów krańcowych.
- 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 gdy czas ten jest dłuższy niż 0,5 s, prędkość powinna być zaprogramowana w sposób określony w pkt 1.1.6.2.19.
- 1.1.6.2.21. Narastanie siły hamowania bezpieczeństwa od wartości określonej ograniczeniami do wartości maksymalnej może się rozpocząć się bezpośrednio przed zatrzymaniem maszyny wyciągowej, przy prędkości poniżej 1 m/s.
- 1.1.6.2.22. W maszynach wyciągowych o prędkości jazdy 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, gdy cylinder w czasie hamowania bezpieczeństwa staje się chwilowym źródłem zasilania siłownika pneumatycznego będącego źródłem siły hamowania bezpieczeństwa, lub gdy stosuje się pneumatyczne sterowanie odwzbudzenia. W przypadkach tych dozwolone jest zasilanie cylindra stabilizowanym ciśnieniem o wartości podyktowanej pożądanym ciśnieniem wyprzedzenia pneumatycznego w siłowniku będącym źródłem siły hamowania bezpieczeństwa bądź ciśnieniem koniecznym dla przesterowania odwzbudzenia.
- 1.1.6.2.23. Jeżeli zastosowano hamulce o dwóch źródłach sił hamowania bezpieczeństwa to po upływie czasu do 2 s od chwili zadziałania obwodu bezpieczeństwa powinny występować dwie niesumujące się siły bliskie co do wartości, z których każda jest zdolna samodzielnie zatrzymać maszynę wyciągową.
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 powinna zapewniać spełnienie wymagań technicznych określonych w pkt 1.1.6.2.8–1.1.6.2.12 przez cały okres eksploatacji maszyny wyciągowej
- 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 samosmarowne lub tuleje ślizgowe z możliwością ich smarowania.
- 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 dźwigniowego układu przeniesień siłowych obciążone siłą zmienną z częstotliwością cyklu pracy maszyny wyciągowej i większą powinny mieć profil okrągły (łukowy).

- 1.1.6.3.4. Elementy układu przeniesień siłowych obciążonych siłą zmienną z częstotliwością cyklu pracy maszyny wyciągowej i większą powinny być ukształtowane w sposób minimalizujący działanie karbu (koncentrację naprężeń).
- 1.1.6.3.5. Stosowanie połączeń spawanych w ciągłach i popychaczach układu przeniesień siłowych i ich końcówkach jest niedozwolone.
- 1.1.6.3.6. Połączenia nitowane i śrubowe ciągł oraz popychaczy układu przeniesień siłowych nie mogą być wykonywane za pomocą nitów albo 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% pobocznic tłoka powinno pozostawać w cylindrze jako prowadzenie.
- 1.1.6.3.10. Drąg tłokowy lub tłok siłownika podtrzymującego obciążnik hamulcowy powinien mieć amortyzowane ograniczenie górnej pozycji.
- 1.1.6.3.11. Ciągło obciążnika hamulcowego powinno być odkute w całości. Niedozwolone jest wykonanie dolnego czopa oporowego dla obciążnika hamulcowego w postaci oddzielnej części.
- 1.1.6.3.12. Zespół napędowy powinien być wyposażony w czujniki kontroli granicznych położeń tłoków.
- 1.1.6.3.13. W maszynach wyciągowych 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 wyciągowych wyposażonych w ręczny system rozsprzęglania.
- 1.1.6.3.14. Zespół sterowniczy 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 nieregulowanego momentu hamowania manewrowego;
 - 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 sterowniczym maszyny wyciągowej niezadziałania któregośkolwiek z rozdzielaczy i uniemożliwienie przywrócenia stanu gotowości hamulca;
 - 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 osiągane 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 niż $\frac{1}{3}$ wartości nominalnej szczeliny.
- 1.1.6.3.22. Sprawdzenie wytrzymałości stojaka dla siłowników hamulca tarczowego powinno być przeprowadzone dla normalnego obciążenia ruchowego. W przypadkach gdy 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 tarcz hamulcowych.
- 1.1.6.3.24. Układ samoczynnej kontroli temperatury powierzchni bieżni tarcz hamulcowych powinien:
 - 1) awaryjnie zatrzymać maszynę wyciągową za pomocą jej napędu w przypadku przekroczenia temperatury dopuszczalnej;
 - 2) spowodować zablokowanie maszyny wyciągowej na czas stygnięcia bieżni tarcz hamulcowych.
- 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 wyciągowej nie powodowało jej samoczynnego odhamowania;
 - 3) umożliwiały bezpieczne przeprowadzenie pomiarów i prób hamulca.
- 1.1.6.4.3. Niezgodna ze stanem wysterowania pozycja tłoków rozdzielaczy pneumatycznego lub hydraulicznego zespołu sterowniczego, po wystąpieniu hamowania bezpieczeństwa, powinna uniemożliwić przywrócenie stanu gotowości do hamowania bezpieczeństwa. W przypadkach gdy rozdzielacze te są także przełączane w czasie hamowania manewrowego, w tym hamowania zatrzymującego (STOP), niewłaściwa pozycja tłoków rozdzielaczy powinna spowodować zablokowanie maszyny wyciągowej.
- 1.1.6.4.4. Niewłaściwe parametry zasilania pneumatycznego w hamulcach z pneumatycznym źródłem siły hamowania (napęd hamulca o działaniu naporowym) powinny spowodować awaryjne zatrzymanie maszyny wyciągowej za pomocą hamowania bezpieczeństwa.
- 1.1.6.4.5. W przypadku stosowania hamowania manewrowego o nieregulowanym momencie hamowania, w maszynach wyciągowych ręcznie sterowanych 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 górniczego wyciągu szybowego.
- 1.1.6.4.6. W przypadku stosowania zróżnicowanego momentu hamowania bezpieczeństwa, wybór wariantu hamowania bezpieczeństwa powinien być dokonywany w powiązaniu z odpowiednimi układami wyboru rodzaju pracy maszyny wyciągowej, a w maszynach wyciągowych jednokońcowych wybór wariantu hamowania bezpieczeństwa powinien następować także samoczynnie w zależności od kierunku obrotów bębna nawojowego. Uszkodzenia układu wyboru momentu hamowania bezpieczeństwa 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 siły 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 znajdować się 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 znajdować się 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 wymienionych 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. Zamocowania łożysk wspierających stopy szczęk 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.
- 1.1.6.5.3. W hamulcach, których elementy mogą być obciążone przez sumaryczne siły pochodzące z obu źródeł siły hamowania, maksymalne obciążenie statyczne tych elementów nie może powodować naprężeń przekraczających 30% wytrzymałości doraźnej, określonej w Polskiej Normie dla danego materiału. Elementy obciążone siłami wynikającymi z działania tej spośród sił hamowania, która powoduje większy moment hamowania, powinny spełniać wymagania określone w pkt 1.1.6.5.1 oraz 1.1.6.5.3.
- 1.1.6.5.4. Ciągła i sworznie układu przeniesień siłowych hamulca powinny być wykonane ze stali o:
- 1) udokumentowanym składzie chemicznym;
 - 2) udokumentowanej próbie wytrzymałości na rozciąganie;
 - 3) udokumentowanej próbie udarnośći w odniesieniu do stali na sworznie.
- 1.1.7. Maszyny wyciągowe górniczych wyciągów szybowych pomocniczych.
- 1.1.7.1. Stosunek średnicy bębna nawojowego do średnicy liny nośnej 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 nośnej warstwy ostatniej co najmniej o 1,5 średnicy liny nośnej.

- 1.1.7.3. Przy wielowarstwowym nawijaniu liny nośnej powinna być zapewniona właściwa geometria nawijania.
- 1.1.7.4. Zamocowanie końca liny nośnej w bębnie nawojowym powinno wykazywać co najmniej pięciokrotny współczynnik bezpieczeństwa w stosunku do największego obciążenia statycznego liny nośnej.
- 1.1.7.5. Maszyny wyciągowe górniczych wyciągów szybowych awaryjno-rewizyjnych powinny być wyposażone we wskaźnik głębokości. Maszyny wyciągowe górniczych wyciągów szybowych awaryjno-rewizyjnych, o prędkości jazdy powyżej 1 m/s, powinny być wyposażone we wskaźnik prędkości.
- 1.1.7.6. Maszyny wyciągowe górniczych wyciągów szybowych awaryjno-rewizyjnych powinny być wyposażone w hamulec manewrowy i hamulec bezpieczeństwa. Hamulec bezpieczeństwa powinien działać na element bębna nawojowego liny nośnej.
- 1.1.7.7. Każdy z hamulców wymienionych w pkt 1.1.7.6 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 w zakresie sterowania, jak i w zakresie sposobu wyzwalania.
- 1.1.7.9. Hamowanie hamulcem manewrowym powinno być sterowane przez maszynistę maszyn wyciągowych.
- 1.1.7.10. Moment hamowania hamulcem bezpieczeństwa powinien być niezależny od woli 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) zadziałania wyłącznika krańcowego w szybie;
 - 4) zadziałania wyłączników krańcowych na wskaźniku głębokości;
 - 5) przekroczenia o 15% prędkości dopuszczalnej.
- 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 wyposażonym w silnik pneumatyczny lub hydrauliczny powinien spełniać wymagania określone w pkt 1.1.7.11 ppkt 1 i 3–5 oraz w pkt 1.1.7.12.
- 1.1.7.14. Maszyny wyciągowe górniczych wyciągów szybowych ratowniczych powinny spełniać wymagania określone w pkt 1.1.7.2–1.1.7.4 oraz pkt 1.1.7.6–1.1.7.9. Prędkość jazdy powinna być regulowana i wynosić nie więcej niż 1 m/s.
- 1.1.7.15. Maszyny wyciągowe górniczych wyciągów szybowych pomocniczych materiałowych powinny spełniać wymagania określone w pkt 1.1.7.2, 1.1.7.4, 1.1.7.7–1.1.7.9 oraz pkt 1.1.7.11 ppkt 1–3.
- 1.2. Naczynia wyciągowe.
 - 1.2.1. Określenia.
 - 1.2.1.1. Do naczyń wyciągowych zalicza się: klatki, skipoklatki, skipy, przeciwciężary, kubły oraz naczynia wyciągowe specjalnego przeznaczenia w górniczych wyciągach szybowych pomocniczych.
 - 1.2.1.2. Współczynnik bezpieczeństwa określa się stosunkiem wytrzymałości doraźnej R_m materiału do obliczonych naprężeń przynależnych odpowiednim przypadkom obciążeń elementów nośnych naczynia wyciągowego.
 - 1.2.2. Budowa naczynia wyciągowego.
 - 1.2.2.1. Wytrzymałość elementów nośnych naczynia wyciągowego sprawdza się w zakresie oddziaływania:
 - 1) obciążenia statycznego;
 - 2) obciążenia awaryjnego wynikającego z siły zrywającej linę nośną;

- 3) sił występujących w czasie hamowania naczynia wyciągowego w urządzeniach hamowania awaryjnego na drogach przejazdu w wieży i rzapiu;
 - 4) obciążenia awaryjnego wynikającego z siły zrywającej linę wyrównawczą.
- 1.2.2.2. Współczynnik bezpieczeństwa w zakresie oddziaływania obciążenia statycznego na elementy nośne naczynia wyciągowego powinien wynosić:
- 1) dla wszystkich elementów nośnych — co najmniej 7;
 - 2) dla elementów nośnych obciążonych siłami występującymi w czasie opadnięcia pełnego naczynia wyciągowego na podchwyty — co najmniej 5;
 - 3) dla elementów łączących wielolinowe zawieszenie jedno- i wielopunktowe z głowicą naczynia wyciągowego:
 - a) za pomocą połączenia nitowego — co najmniej 12,5,
 - b) za pomocą innych połączeń — co najmniej 10;
 - 4) dla elementów wymienionych w ppkt 3 w przekroju przy wyjściu z głowicy naczynia wyciągowego:
 - a) gdy l jest większe od $4d$ — co najmniej 18,
 - b) gdy l jest mniejsze lub równe $4d$ — co najmniej 15,
 gdzie:
 - l — odległość od górnej krawędzi głowicy naczynia wyciągowego do 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 naczynia wyciągowego powinna być sprawdzona na:
- 1) obciążenie awaryjne wynikające z siły zrywającej linę nośną;
 - 2) obciążenia wynikające z sił występujących w czasie hamowania naczynia wyciągowego w urządzeniach hamowania awaryjnego na drogach przejazdu w wieży i rzapiu.
- Wytrzymałość, o której mowa w ppkt 1 i 2, powinna być taka, aby naprężenia w materiale głowicy nie przekroczyły granicy plastyczności.
- 1.2.2.4. Wytrzymałość elementów nośnych naczynia wyciągowego przenoszących siły występujące w czasie hamowania awaryjnego 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 wyciągowych przeznaczonych do transportu urobku luzem powinna być sprawdzona z uwzględnieniem obciążenia awaryjnego, wywołanego parciem urobku z wodą. Do obliczeń przyjmuje się ciężar usypowy urobku, zanieczyszczonego skałą płoną, zawierający 20% wody. Do obliczeń wytrzymałości pojemników naczyń wyciągowych przeznaczonych do transportu soli i rud metali nie uwzględnia się obciążenia wynikającego z masy wody. W obydwu przypadkach wytrzymałość pojemników naczyń wyciągowych powinna wykazywać współczynnik bezpieczeństwa wynoszący co najmniej 1,8.
- 1.2.2.6. Wytrzymałość elementów nośnych naczynia wyciągowego przenoszących obciążenia od lin wyrównawczych powinna być tak dobrana, aby w czasie awaryjnego zaczepienia lin wyrównawczych w szybie nie nastąpiło zniszczenie tych elementów oraz ich połączeń.
- 1.2.2.7. Wszystkie elementy nośne naczyń wyciągowych górniczych wyciągów szybowych pomocniczych powinny wykazywać co najmniej 7-krotny współczynnik bezpieczeństwa w stosunku do obciążenia statycznego.
- 1.2.2.8. Elementy konstrukcyjne kubłów, w szczególności płaszcz, dno, konstrukcja wsporcza i zamknięcia, powinny wykazywać co najmniej 7-krotny współczynnik bezpieczeństwa w stosunku do 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 obciążenia statycznego.

- 1.2.2.10. Kubeł służący do przewozu ludzi powinien mieć kształt beczkowy lub stożkowo-cylindryczny, a kubeł do transportu mieszaniny betonowej powinien mieć w górnej części kształt stożkowo-cylindryczny, natomiast w dolnej — kształt stożkowy stanowiący lej z otworem do opróżniania.
- 1.2.2.11. Grubość blach płaszcza kubła nie może być mniejsza niż 6 mm, a grubość blach dna kubła nie może być mniejsza niż 8 mm.
- 1.2.2.12. Kubeł powinien mieć odpowiednie elementy podporowe, w szczególności podpory dla kabłąka, zaczepy do przechylnego opróżniania, a w przypadku kubła do transportu mieszaniny betonowej — konstrukcję wsporczą i sworznie.
- 1.2.2.13. Obciążniki przeciwcieżarów powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem.
- 1.2.3. Prowadzenie naczynia wyciągowego.
- 1.2.3.1. Naczynia wyciągowe prowadzone po prowadnikach sztywnych wyposaża się w prowadnice toczne przymocowane do głowicy i ramy dolnej tego naczynia. W przypadkach uzasadnionych wymaganiami konstrukcyjnymi, prowadnice toczne mogą być zamocowane pomiędzy głowicą a ramą dolną naczynia. Naczynia wyciągowe prowadzone po prowadnikach sztywnych powinny być ponadto wyposażone w prowadnice ślizgowe zabezpieczające. Minimalny luz na stronę między prowadnicą ślizgową zabezpieczającą a prowadnikiem sztywnym powinien wynosić co najmniej 5 mm.
- 1.2.3.2. Naczynia wyciągowe prowadzone po linach prowadniczych powinny być wyposażone w prowadnice toczne lub prowadnice ślizgowe tulejowe. Dla każdej liny prowadniczej powinny być co najmniej dwie prowadnice ślizgowe tulejowe, przymocowane do głowicy i ramy dolnej naczynia wyciągowego lub dwie prowadnice toczne, przymocowane jak prowadnice ślizgowe tulejowe, przy czym prowadnice toczne powinny dwoma krążkami obejmować linę prowadniczą obustronnie. Przy stosowaniu prowadnic tocznych każde naczynie wyciągowe powinno być wyposażone dodatkowo, w prowadnice ślizgowe tulejowe, co najmniej po jednej dla każdej liny prowadniczej. Wewnętrzna średnica otworów prowadnicy ślizgowej tulejowej w stanie nowym powinna być o 10 mm większa od średnicy liny prowadniczej. Grubość ścianki prowadnicy ślizgowej tulejowej powinna być tak dobrana, aby pozwalała w okresie eksploatacji na jednostronne zużycie do 5 mm. Krawędzie prowadnicy ślizgowej tulejowej, zbliżone do liny prowadniczej, powinny być zaokrąglone.
- 1.2.3.3. Naczynie wyciągowe przeznaczone do stosowania w szybie z linami odbojowymi powinno być wyposażone co najmniej w dwie blachy ślizgowe dla każdej liny odbojowej, umocowane na głowicy i ramie dolnej tego naczynia. Robocza płaszczyzna każdej blachy ślizgowej powinna wystawać poza obrys konstrukcji naczynia wyciągowego (łącznie z prowadnicami) co najmniej o połowę średnicy liny odbojowej. Dopuszczalne zużycie blachy ślizgowej powinno wynosić 0,4 średnicy liny odbojowej.
- 1.2.3.4. Krążki prowadnic tocznych powinny stale przylegać do prowadnika sztywnego lub liny prowadniczej. Konstrukcja prowadnic tocznych powinna umożliwiać regulację położenia krążków.
- 1.2.3.5. Naczynie wyciągowe wyposaża się w ślizgi narożne lub boczne prowadzące naczynie wyciągowe po prowadnikach narożnych lub bocznych w przerwach prowadników sztywnych lub poziomach załadunku i rozładunku naczyń wyciągowych prowadzonych po linach prowadniczych.
- 1.2.3.6. Luz pomiędzy ślizgiem narożnym lub bocznym a prowadnikiem kątowym lub bocznym na krańcowych poziomach załadunku i rozładunku naczyń wyciągowych nie może przekraczać 5 mm.
- 1.2.3.7. Naczynia wyciągowe o prędkości jazdy nieprzekraczającej 2 m/s można nie wyposażać w prowadnice toczne.
- 1.2.4. Funkcjonalność naczynia wyciągowego.
- 1.2.4.1. Naczynie wyciągowe przeznaczone do jazdy ludzi powinno być wyposażone w łapadła zabezpieczające przed swobodnym opadaniem w szybie. Dozwolony jest brak

- łapadeł w naczyniu wyciągowym do jazdy ludzi, pod warunkiem zawieszania go na linie nośnej zrywanej w całości przed nałożeniem.
- 1.2.4.2. Prześwit pionowy piętra naczynia wyciągowego do jazdy ludzi powinien wynosić co najmniej 1,75 m. Powierzchnia podłogi piętra naczynia wyciągowego przypadająca na jedną osobę powinna wynosić co najmniej 0,18 m², a naczyń wyciągowych górniczych wyciągów szybowych ratowniczych — co najmniej 0,23 m². Powierzchnia dna kubła przypadająca na jedną osobę powinna wynosić co najmniej 0,18 m². Do ustalenia dopuszczalnej liczby osób w naczyniu wyciągowym powinno być przyjęte 90 kg masy przypadającej na jedną osobę.
 - 1.2.4.3. Każde piętro naczynia wyciągowego do jazdy ludzi powinno być wyposażone w uchwyty dla transportowanych osób oraz zabezpieczone drzwiami o konstrukcji uniemożliwiającej ich otwieranie na zewnątrz, a także zabezpieczone przed samootwieraniem oraz wypadnięciem z zawiasów i zamykane zasuwą z zewnątrz naczynia wyciągowego.
 - 1.2.4.4. Konstrukcja naczynia wyciągowego do jazdy ludzi powinna zapewniać ochronę jadących przed spadającymi drobnymi przedmiotami, wypadnięciem oraz zetknięciem się z obudową szybu i elementami wyposażenia szybu.
 - 1.2.4.5. Naczynie wyciągowe górniczego wyciągu szybowych rewizyjnego, przeznaczone do kontroli obudowy szybu oraz naczynie wyciągowe górniczego wyciągu szybowego ratowniczego może nie posiadać prowadnic do prowadzenia po prowadnikach, pod warunkiem zawieszania go na linie nośnej nieodkrętej.
 - 1.2.4.6. Pojemniki naczyń wyciągowych przeznaczonych do transportu urobku luzem powinny posiadać pewnie działające zamknięcia przed samorozładunkiem urobku w szybie.
 - 1.2.4.7. Pojemniki lub kosze wychylne naczyń wyciągowych do transportu materiałów powinny być zabezpieczone przed wychylaniem się w czasie jazdy naczynia wyciągowego. Konstrukcja zamknięcia klapy pojemnika (kosza) powinna uniemożliwiać otwarcie klapy w czasie jazdy naczynia wyciągowego oraz podczas wychylania pojemnika (kosza).
 - 1.2.4.8. Pomosty wysuwane naczyń wyciągowych powinny posiadać zabezpieczenia uniemożliwiające ruch pomostu podczas załadunku i wyładunku oraz jazdy naczynia wyciągowego.
 - 1.2.4.9. Naczynia wyciągowe przystosowane do transportu urobku lub materiałów w wozach powinny posiadać zabezpieczenia wozów przed ich wysunięciem z pomostów pięter.
 - 1.2.4.10. Głowica każdego naczynia wyciągowego powinna być przystosowana do rewizji szybu i badania zawieszenia nośnego naczynia wyciągowego oraz wyposażona w poręczę o wysokości co najmniej 1,1 m z krawężnikiem wysokości 0,15 m, przymocowane na stałe do głowicy. Poręczę 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 wyciągowego. 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 klapy uszczelniającej.
 - 1.2.4.11. Wymagania określone w pkt 1.2.4.10 nie dotyczą głowic przeciwcieżarów, których szerokość jest mniejsza niż 0,6 m.
 - 1.2.4.12. Konstrukcja ramy dolnej naczyń wyciągowych skipowych powinna uwzględniać możliwość wykonywania kontroli i napraw urządzeń szybowych.
 - 1.2.4.13. W przypadku gdy rodzaj uszczelnienia szybu wymaga stosowania fartucha uszczelniającego, rama dolna naczyń wyciągowych powinna być wyposażona w fartuch. Elementy fartucha uszczelniającego powinny przylegać do płaszcza uszczelniającego w szybie i prowadników, natomiast metalowe elementy fartucha uszczelniającego powinny być oddalone o co najmniej 30 mm od tego płaszcza. Odległość stałowych elementów fartucha uszczelniającego od prowadników naczynia wyciągowego nie powinna być mniejsza niż 10 mm.

- 1.2.4.14. Naczynia górniczych wyciągów szybowych pomocniczych powinny być wyposażone w elementy odpowiednie do przeznaczenia tych naczyń.
- 1.2.5. Budowa sań prowadniczych dla kubła.
- 1.2.5.1. Elementami składowymi sań prowadniczych dla kubła są: kadłub (rama), daszek ochronny, prowadnica sań po linie nośnej oraz prowadnica sań po linie prowadniczej.
- 1.2.5.2. Obciążenie sań prowadniczych związane jest z fazami ich pracy, z których najbardziej charakterystyczne są dwie: opróżnianie kubła na pomoście wysypowym oraz osiadanie sań prowadniczych jedną stopą na pomoście wiszącym.
- 1.2.5.3. W czasie opróżniania kubła na pomoście wysypowym sanie prowadnicze spoczywają na podchwytach i obciążane są w sposób statyczny masą własną i składową poziomą siły w linie nośnej obciążonej kubłem wychylonym poziomo.
- 1.2.5.4. W czasie osiadania sań prowadniczych jedną stopą na pomoście wiszącym występuje obciążenie dynamiczne wynikające z masy własnej sań osiadających z prędkością wynoszącą 1 m/s.
- 1.2.5.5. Przekroje nośne elementów sań prowadniczych powinny być wymiarowane metodą naprężeń dopuszczalnych, przyjmując 7-krotny współczynnik bezpieczeństwa.
- 1.2.5.6. Do obliczeń wytrzymałościowych powinny być przyjmowane wartości maksymalne występujące w danym przekroju.
- 1.2.5.7. Stosunek pionowego do poziomego rozstawienia prowadnic 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 rozróżnianego sygnału alarmowego w pomieszczeniu maszyny wyciągowej.
- 1.2.5.8. Prowadzenie sań prowadniczych po linie nośnej powinno być wykonane w kształcie prowadnicy tulejowej o średnicy otworu równej co najmniej 1,5 średnicy liny i tak skonstruowanej, aby nie było możliwości jej wypadnięcia z sań prowadniczych.
- 1.2.5.9. Prowadzenie sań prowadniczych po linie prowadniczej powinno być wykonane w kształcie prowadnicy nietulejowej o promieniu otworu równym co najmniej 0,75 średnicy liny prowadniczej.
- 1.2.5.10. Średnica daszka ochronnego nie może być mniejsza od średnicy kubła.
- 1.2.5.11. Kadłub (rama) i daszek ochronny mogą być wykonane ze stali zwykłej jakości lub stali niskostopowej.
- 1.2.5.12. Prowadnice tulejowe powinny być wykonane ze stopów aluminium lub tworzyw sztucznych, a prowadnice nietulejowe mogą być wykonane ze stali zwykłej jakości lub brązu kutego.
- 1.3. Koła linowe.
- 1.3.1. Koła linowe i ich osie powinny wykazywać taką wytrzymałość, aby naprężenia pod działaniem sił zrywających liny nośne nie spowodowały ich trwałych odkształceń. Wieniec koła linowego powinien spełniać to wymaganie w stanie maksymalnego dopuszczalnego zużycia.
- 1.3.2. Jako siłę zrywającą linę nośną w warunkach obciążeń awaryjnych przyjmuje się rzeczywistą siłę zrywającą tę linę.
- 1.3.3. Wszystkie złącza spawane koła linowego powinny być obliczone na wytrzymałość zmęczeniową dla obciążenia ruchowego.
- 1.3.4. Osie kół linowych powinny być dodatkowo obliczone na wytrzymałość zmęczeniową dla obciążenia ruchowego ze współczynnikiem bezpieczeństwa nie niższym niż 1,5.
- 1.3.5. Ukształtowanie i gładkość powierzchni osi koła linowego na odcinkach zmiany średnic powinny uwzględniać warunki minimalnej koncentracji naprężeń.
- 1.3.6. Dobór łożysk powinien być dokonywany przy założeniu obciążeń ruchowych. Ułożyskowanie kół linowych może być toczne lub ślizgowe.

- 1.3.7. Stosunek średnicy koła linowego do średnicy liny nośnej powinien wynosić co najmniej:
- 1) w odniesieniu do górniczych 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 górniczych wyciągów szybowych średnich II klasy intensywności ruchu:
 - a) dla lin splotkowych — 60,
 - b) dla lin budowy zamkniętej — 80;
 - 3) w odniesieniu do górniczych wyciągów szybowych pomocniczych:
 - a) dla lin splotkowych — 40,
 - b) dla lin budowy zamkniętej — 50;
 - 4) w odniesieniu do górniczych wyciągów szybowych ratowniczych i górniczych wyciągów szybowych materiałowych — 25.
- 1.3.8. Naciski liny nośnej na rowek linowy nie mogą przekraczać wartości dopuszczalnych.
- 1.3.9. Kąt opasania kół linowych powinien zapewniać sprzężenie cierne tego koła z liną nośną.
- 1.3.10. Punkty kontroli wieńców kół linowych powinny być w sposób trwały oznakowane i ponumerowane.
- 1.4. Zawieszenia lin wyciągowych wyrównawczych, prowadniczych i odbojowych.
- 1.4.1. Współczynnik bezpieczeństwa zawieszenia lin wyciągowych wyrównawczych, prowadniczych i odbojowych stanowi stosunek wartości naprężenia niszczącego do ruchowego naprężenia statycznego.
- 1.4.2. Budowa.
- 1.4.2.1. Zawieszenia lin wyciągowych wyrównawczych.
- 1.4.2.1.1. Elementy nośne zawieszonych lin wyciągowych wyrównawczych powinny mieć co najmniej 10-krotny współczynnik bezpieczeństwa.
- 1.4.2.1.2. Zawieszenia lin wyciągowych wyrównawczych płaskich powinny mieć co najmniej jeden przegub umożliwiający wychylenie się elementów tych zawieszonych w kierunku prostopadłym do szerokości liny wyciągowej wyrównawczej.
- 1.4.2.2. Zawieszenia lin wyciągowych prowadniczych i odbojowych.
- 1.4.2.2.1. Elementy nośne zawieszonych lin prowadniczych i odbojowych powinny mieć co najmniej 6-krotny współczynnik bezpieczeństwa.
- 1.4.2.2.2. Połączenie liny wyciągowej prowadniczej i odbojowej z zawieszeniem powinno zapewnić nierozłączenie tej liny z zawieszeniem również w przypadku obciążenia go siłą zrywającą linę.
- 1.4.2.2.3. Zawieszenie liny wyciągowej prowadniczej w wieży powinno zapewnić przenoszenie drgań poprzecznych tej liny.
- 1.5. Zawieszenia nośne naczyń wyciągowych.
- 1.5.1. Współczynnik bezpieczeństwa zawieszonych nośnych naczyń wyciągowych, zwanych dalej „zawieszaniami”, stanowi stosunek wartości naprężenia niszczącego do ruchowego naprężenia statycznego.
- 1.5.2. Budowa zawieszonych.
- 1.5.2.1. Elementy nośne zawieszonych powinny mieć co najmniej 10-krotny współczynnik bezpieczeństwa. Trzon główny zawieszenia w przekroju przy wyjściu z głowicy naczynia wyciągowego powinien mieć co najmniej:
- 1) 18-krotny współczynnik bezpieczeństwa, jeżeli l jest większe lub równe $4d$;
 - 2) 15-krotny współczynnik bezpieczeństwa, jeżeli l jest 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 głównym.
- 1.5.2.2. W momencie naprężania liny nośnej, po jej chwilowym zluzowaniu, rozwiązanie konstrukcyjne zawieszenia powinno wykluczyć możliwość wystąpienia w jego elementach obciążeń innych niż podczas ciągnięcia.
- 1.5.2.3. Połączenie liny nośnej z zawieszeniem powinno zapewnić nierozłączenie tej liny z zawieszeniem również w przypadku obciążenia go siłą zrywającą linę. Przy obliczaniu zamocowania końca liny nośnej na sercówce zawieszenia, powinny być przyjmowane następujące współczynniki tarcia i oporów:
 - 1) 0,2 — między liną nośną i sercówką oraz między liną nośną i szczękami zacisków;
 - 2) 0,14 — przy wyznaczeniu momentów dokręcania nakrętek zacisków.
- 1.5.2.4. W zawieszeniu z naprężoną liną nośną odległość pomiędzy powierzchniami czołowymi sercówki i szczęk zacisku nie może być mniejsza niż 4 mm.
- 1.5.3. Zawieszenia dla kubłów.
- 1.5.3.1. Wszystkie elementy nośne zawieszonych dla kubłów powinny mieć co najmniej 10-krotny współczynnik bezpieczeństwa.
- 1.5.3.2. Gwintowany trzon wrzeczona zawieszenia dla kubłów powinien mieć 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.
- 1.6. Wciągarki wolnobieżne.
- 1.6.1. Wciągarki wolnobieżne bębnowe.
- 1.6.1.1. Wciągarki wolnobieżne bębnowe powinny posiadać hamulec manewrowy oraz działające na bęben nawojowy hamulec postojowy lub zapadkę. W przypadku stosowania napędu elektrycznego powinno być zainstalowane zabezpieczenie przeciążeniowe.
- 1.6.1.2. Każdy z hamulców powinien utrzymywać w spoczynku maksymalne obciążenie statyczne z co najmniej 2-krotnym współczynnikiem bezpieczeństwa. W przypadku zastosowania zespołu wciągarek wolnobieżnych bębnowych, hamulce manewrowe lub hamulce postojowe wszystkich wciągarek wolnobieżnych bębnowych powinny utrzymać jednocześnie w spoczynku maksymalne obciążenie statyczne z co najmniej 2-krotnym współczynnikiem bezpieczeństwa.
- 1.6.1.3. Stosunek średnicy bębna nawojowego wciągarki do średnicy liny wyciągowej nie może być mniejszy niż 20.
- 1.6.1.4. Prędkość obwodowa bębna nawojowego nie może przekraczać 0,25 m/s.
- 1.6.1.5. Obrzeże bębna nawojowego powinno wystawać ponad oś geometryczną liny wyciągowej w ostatniej warstwie co najmniej o 1,5 średnicy tej liny.
- 1.6.1.6. W przypadku całkowitego odwinięcia lin wyciągowej na bębnie nawojowym powinno pozostawać nie mniej niż pięć zwojów zapasowych liny. Brak zapasu liny wyciągowej powinien być sygnalizowany.
- 1.6.1.7. W przypadku współpracy dwóch lub więcej wciągarek wolnobieżnych bębnowych ich ruch powinien być sterowany centralnie. Powinna istnieć możliwość sterowania indywidualnego poszczególnych wciągarek wolnobieżnych bębnowych.
- 1.6.1.8. W przypadku dwóch lub więcej wciągarek wolnobieżnych bębnowych, wyłączenie normalne lub awaryjne jednej z nich powinno spowodować wyłączenie (zatrzymanie) wszystkich wciągarek.
- 1.6.2. Windy frykcyjne.
- 1.6.2.1. Konstrukcja windy frykcyjnej powinna umożliwiać jej właściwe mocowanie, odpowiadające kierunkowi i wielkości obciążeń. Mocowanie windy frykcyjnej powinno wykazywać co najmniej 3-krotny współczynnik bezpieczeństwa, obliczony jako sto-

- sunek siły charakterystycznej dla granicy plastyczności materiału do 1,2-krotnej nominalnej siły pociągowej windy.
- 1.6.2.2. Wytrzymałość elementów windy frykcyjnej powinna być obliczona z zachowaniem dopuszczalnych naprężeń dla przypadków obciążeń, uwzględniających zasady wytrzymałości zmęczeniowej.
 - 1.6.2.3. Stosunek średnicy bębnow ciernych windy frykcyjnej do średnicy lin wyciągowych nie może być mniejszy niż 15 i powinien uwzględniać zalecenia producenta tych lin.
 - 1.6.2.4. Winda frykcyjna powinna być wyposażona w dwa niezależne od siebie hamulce, z których jeden powinien spełniać rolę hamulca bezpieczeństwa. Jeżeli obydwa hamulce nie działają na bębny cierne, lecz na inne elementy windy frykcyjnej, to wszystkie elementy na drodze przenoszenia sił hamowania powinny być sprawdzone obliczeniowo na nominalny moment obciążenia windy frykcyjnej.
 - 1.6.2.5. Każdy z hamulców powinien mieć możliwość utrzymania obciążenia statycznego z co najmniej 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 wynoszący 0,4.
 - 1.6.2.6. 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.
 - 1.6.2.7. Hamulce, po ich wyzwoleniu, powinny się samoczynnie zamykać.
 - 1.6.2.8. Stosowanie zapadek jako urządzeń blokujących bębny cierne jest niedozwolone.
 - 1.6.2.9. Sprzęgła zastosowane w napędzie windy frykcyjnej powinny być sprzęgłami stałymi oraz bezpoślizgowymi.
 - 1.6.2.10. Zębniaki (małe koła zębate) i koła zębate pomiędzy bębnami ciernymi 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.
 - 1.6.2.11. Wartość siły naciągu łańcuchów dociskających linę wyciągową do bębnow ciernych powinna być wyznaczona obliczeniowo dla indywidualnych warunków przewijania tej liny i stanowić minimalną wartość naciągu rzeczywistego.
 - 1.6.2.12. Hamowanie bezpieczeństwa w windach frykcyjnych z napędem elektrycznym powinno wystąpić samoczynnie co najmniej w przypadkach: zaniku dopływu energii, przeciążenia silnika napędu i przekroczenia o 15% prędkości nominalnej.
 - 1.6.2.13. Równocześnie z zadziałaniem hamulca bezpieczeństwa powinno nastąpić przerwanie dopływu energii do silnika napędu.
 - 1.6.2.14. Winda frykcyjna powinna posiadać blokadę uniemożliwiającą zazbrojenie hamulca bezpieczeństwa przy niewłaściwej pozycji dźwigni steru.
 - 1.6.2.15. Winda frykcyjna 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.
 - 1.7. Urządzenia sygnalizacji i łączności szybowej.
 - 1.7.1. Wymagania dla elektrycznych urządzeń sygnalizacji i łączności szybowej, zwanych dalej w pkt 1.7.1–1.7.4 „urządzeniami sygnalizacji szybowej”, a w pkt 1.7.5 – „urządzeniami sterowniczo-sygnałowymi”, górniczych wyciągów szybowych stanowiących stałe urządzenia transportowe w szybach czynnych.
 - 1.7.1.1. 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) nadawanie sygnałów akustycznych lub zdalne uruchamianie i zatrzymywanie maszyny wyciągowej w celu przeprowadzenia rewizji szybu i prac szybowych, rewizji lin wyciągowych, kół linowych oraz naczyń wyciągowych;
- 5) przekazywanie informacji za pomocą sygnalizacji jednouderzeniowej;
- 6) ustalenia rodzaju pracy górniczego wyciągu szybowego i przynależnego rodzaju sterowania maszyny wyciągowej;
- 7) kontrolę pracy górniczego wyciągu szybowego oraz elementów urządzeń współpracujących;
- 8) informację o pracy i stanie górniczego wyciągu szybowego;
- 9) dwukierunkową łączność foniczną pomiędzy stanowiskami sygnałowymi i stanowiskiem maszynisty maszyny wyciągowej;
- 10) sterowanie ryglowaniem wrót szybowych zgodnie z wymaganiami określonymi w pkt 1.7.1.32.

1.7.1.2. Urządzenie sygnalizacji szybowej powinno obejmować co najmniej następujące układy:

- 1) zasilania;
- 2) sygnalizacji jednouderzeniowej;
- 3) sygnalizacji alarmowej;
- 4) sygnalizacji „rewizja szybu”;
- 5) łączności szybowej;
- 6) blokowania hamulca manewrowego;
- 7) sygnalizacji „jazda ludzi” z sygnalizacją „jazda osobista”;
- 8) sygnalizacji pośpiesznej albo pomocniczej, jeżeli jazda ludzi prowadzona jest z zastosowaniem stanowisk pomocniczych;
- 9) sygnalizacji „wydobycie”.

Wymagania określone w ppkt 7 i 8 nie dotyczą wyciągów bez jazdy ludzi.

1.7.1.3. Dodatkowymi układami elektrycznego urządzenia sygnalizacji szybowej, które powinny spełnić wymagania określone w pkt 1.7.1, są:

- 1) sygnalizacja pośpieszna;
- 2) sygnalizacja pomocnicza;
- 3) sygnalizacja automatyczna;
- 4) sygnalizacja „prace rewizyjne”, „prace szybowe”;
- 5) inna niż wymienione w ppkt 1—3 sygnalizacja, stosownie do potrzeb.

1.7.1.4. Urządzenie sygnalizacji szybowej powinno:

- 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 maszyn wyciągowych, że urządzenie sygnalizacji szybowej 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 dotyczących zabezpieczeń energoelektrycznych;
- 5) pracować poprawnie przy spadku napięcia zasilającego, nie większym niż o 10% napięcia znamionowego;
- 6) posiadać urządzenie, które przy spadku napięcia zasilającego większym niż 10% napięcia znamionowego:
 - a) odłączy samoczynnie urządzenie sygnalizacji szybowej 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 przy załączonym rodzaju sterowania „sterowanie automatyczne”.

Wymagania określone w ppkt 1 i 2 nie mają zastosowania do urządzeń sygnalizacji szybowej, której funkcje są realizowane w systemie sterowników programowalnych, wspólnym dla innych elementów górniczego wyciągu szybowego.

- 1.7.1.5. Urządzenia sygnalizacji szybowej powinny być tak wykonane, aby nadany sygnał był słyszalny również w miejscu nadania.
- 1.7.1.6. Urządzenie sygnalizacji szybowej powinno wykluczyć możliwość wytworzenia na stanowisku maszynisty maszyn wyciągowych sygnałów wstępnych, mogących sugerować przedwcześnie sygnał do odjazdu.
- 1.7.1.7. Sygnalizacja jednoudzerzeniowa, służąca do nadawania sygnałów akustycznych, powinna być wykonana jako:
 - 1) pośrednia — dla dwunaczyniowych górniczych wyciągów szybowych;
 - 2) bezpośrednia — dla jednonaczyniowych górniczych wyciągów szybowych lub dwunaczyniowych górniczych wyciągów szybowych o różnych naczyniach wyciągowych, w których przewidziana jest praca każdym naczyniem wyciągowym oddzielnie.
- 1.7.1.8. W sygnalizacji jednoudzerzeniowej jako sygnalizatory powinny być stosowane dzwony jednoudzerzeniowe lub inne przetworniki elektroakustyczne o jednoznacznie wyróżnianym tonie.
- 1.7.1.9. 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 sygnały zwrotne do poziomów. Sygnały akustyczne porozumiewawcze i wykonawcze sygnalizacji jednoudzerzeniowej na głównym stanowisku sygnałowym powinny wyraźnie różnić się tonem.
- 1.7.1.10. Główne stanowisko sygnałowe urządzenia sygnalizacji szybowej, w którym zastosowano sygnalizację pośrednią, powinno być urządzone na nadszymbiu lub innym poziomie pełniącym funkcję nadszymbia.
- 1.7.1.11. 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 głównego stanowiska sygnałowego, będzie odbywało się na stanowisku maszynisty maszyn wyciągowych;
 - 2) wykluczona będzie możliwość równoczesnego uprawnienia dwóch lub więcej głównych stanowisk sygnałowych do:
 - a) nadawania sygnałów wykonawczych i sygnałów zwrotnych,
 - b) zapowiadania jazdy ludzi,
 - c) uprawnienia poziomów do nadawania sygnałów porozumiewawczych.
- 1.7.1.12. Uprawnione główne stanowisko sygnałowe powinno być wskazane za pomocą sygnałów optycznych z odpowiednim napisem na stanowisku maszynisty maszyn wyciągowych, na nadszymbiu i aktualnie uprawnionym głównym stanowisku sygnałowym.
- 1.7.1.13. Sygnalizacja jednoudzerzeniowa 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 uprawniony poziom na stanowisku maszynisty maszyn wyciągo-

- wych i na głównych stanowiskach sygnałowych oraz na aktualnie uprawnionym stanowisku sygnałowym poziom.
- 1.7.1.14. W szybach wielopoziomowych z częstą zmianą uprawnień poziomów powinien być stosowany dzwonek informujący maszynistę maszyn wyciągowych o zmianie uprawnionego poziomu.
- 1.7.1.15. Sygnalizacja jednoudrzeniowa 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 aby 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.
- 1.7.1.16. Układ sygnalizacji jednoudrzeniowej w szybach, w których pracuje jednocześnie więcej niż jeden górniczy wyciąg szybowy.
- 1.7.1.16.1. W szybach, w których pracuje równocześnie więcej niż jeden górniczy wyciąg szybowy, sygnały akustyczne sygnalizacji jednoudrzeniowej przynależne do urządzenia sygnalizacji szybowej danego przedziału powinny wyraźnie różnić się od sygnałów akustycznych przynależnych do urządzeń sygnalizacji szybowych w innych przedziałach.
- 1.7.1.16.2. W przypadku gdy w którymkolwiek z urządzeń sygnalizacji szybowej stosowana jest sygnalizacja jednoudrzeniowa 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, sygnału zwrotnego lub sygnału alarmowego.
- 1.7.1.16.3. Jeżeli w pomieszczeniu znajdują się stanowiska maszynistów maszyn wyciągowych więcej niż jednego górniczego wyciągu szybowego, na stanowiskach tych powinien być 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.
- 1.7.1.17. Układ sygnalizacji alarmowej służący do nadawania sygnału alarmowego powinien spełniać następujące wymagania:
- 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; wymaganie to stosuje się również do stanowisk po drugiej stronie szybu wyposażonej we wrota szybowe;
 - 2) w sygnalizacji alarmowej jako sygnalizatory powinny być stosowane buczi lub inne przetworniki elektroakustyczne o jednoznacznie wyróżnionym tonie; wymaganie to powinno być spełnione również w przypadku zastosowania wspólnych przetworników elektroakustycznych dla wytworzenia sygnałów alarmowych i sygnałów sygnalizacji jednoudrzeniowej;
 - 3) stosowanie sygnalizatorów sygnałów alarmowych na stanowiskach pomocniczych nie jest wymagane, jeśli słyszalny jest sygnał alarmowy z innego stanowiska sygnałowego;
 - 4) na stanowisku maszynisty maszyn wyciągowych oprócz sygnału akustycznego powinien być wytworzony sygnał optyczny z napisem „Alarm”;
 - 5) sygnał alarmowy powinien po uruchomieniu działać przynajmniej przez 5 s.
- 1.7.1.18. Układ sygnalizacji alarmowej powinien być tak powiązany z elementami mechanicznymi górniczego wyciągu szybowego, aby powstanie bezpośredniego zagrożenia

wymagającego natychmiastowego zatrzymania ruchu górniczego wyciągu szybowego samoczynnie spowodowało wytworzenie sygnału alarmowego.

Do przypadków tych zalicza się:

- 1) takie położenie cyklicznie przemieszczanego elementu technologicznego, w szczególności pomostu wahadłowego lub uszczelniacza, które powoduje zagrożenie dla ruchu naczyń wyciągowych;
- 2) niewłaściwe położenie elementów prowadniczych bądź kierujących naczynie wyciągowe, w szczególności prowadników uchylnych i wysuwanych oraz zwrotnic kosza drzewnego;
- 3) zadziałanie sygnalizacji stacji nawrotu liny wyrównawczej.

1.7.1.19. W przypadku ruchu maszyny wyciągowej z załączonym rodzajem sterowania „sterowanie automatyczne”, wytworzenie sygnału alarmowego powinno spowodować samoczynne zatrzymanie maszyny wyciągowej.

1.7.1.20. Układ sygnalizacji alarmowej powinien być tak wykonany, aby jego wyłączenie mogło nastąpić jedynie przy całkowitym odłączeniu urządzenia sygnalizacji szybowej spod napięcia.

1.7.1.21. Załączenie sygnalizacji „rewizja szybu” powinno odbywać się zgodnie z następującymi zasadami:

- 1) zapowiedź załączenia sygnalizacji „rewizja szybu” na stanowisku sygnałowym przewidzianym do rozpoczynania rewizji szybu, przy obecności naczynia wyciągowego na tym stanowisku, powinna upoważnić stanowisko maszynisty maszyn wyciągowych do potwierdzenia tego rodzaju pracy;
- 2) potwierdzenie załączenia sygnalizacji „rewizja szybu” powinno nastąpić na stanowisku maszynisty maszyn wyciągowych po otrzymaniu zapowiedzi załączenia tego rodzaju sygnalizacji;
- 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 tym stanowisku sygnałowym, spośród stanowisk przewidzianych do wysiadania brygad rewizyjnych, na którym obecne jest naczynie wyciągowe.

1.7.1.22. Sygnalizacja jednouderzeniowa służąca do nadawania sygnałów wykonawczych 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 uprawnione może być tylko jedno stałe stanowisko rewizyjne;
- 2) w czasie uprawnienia stałego stanowiska rewizyjnego nie może być uprawnione żadne inne stanowisko sygnałowe.

1.7.1.23. Układ łączności szybowej.

1.7.1.23.1. W celu zapewnienia porozumienia się maszynisty maszyn wyciągowych z obsługą stanowisk sygnałowych oraz porozumienia się pomiędzy sobą obsługi tych stanowisk, powinien być stosowany układ łączności szybowej wykonany jako lokalny system łączności.

1.7.1.23.2. Układ łączności szybowej powinien spełniać następujące wymagania:

- 1) posiadać niezależne źródła zasilania;
- 2) umożliwiać dobre porozumienie się w warunkach pracy urządzeń na przyszybiach;
- 3) w urządzeniach sygnalizacji szybowej z sygnalizacją jednouderzeniową 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 przełącznika telefonów — 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 jednoudzerzeniową bezpośrednią umożliwiać porozumienie się między sobą sygnalistów wszystkich stanowisk sygnałowych, z wyjątkiem stanowisk pomocniczych, oraz maszynistów maszyn wyciągowych.
- 1.7.1.24. Układ blokowania hamulca manewrowego 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 lub 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.
- 1.7.1.25. Dozwolone jest przemieszczanie klatki przy otwartych wrotach uprawnionego poziomu dla przestawienia pięter podczas wydobywania, a w czasie załadunku materiałów długich lub wielkogabarytowych — także przy opuszczonym pomoście wahadłowym.
- 1.7.1.26. Dozwolone jest przemieszczanie naczynia wyciągowego przy otwartych wrotach uprawnionego stanowiska sygnałowego podczas rewizji naczynia wyciągowego i lin wyciągowych.
- 1.7.1.27. 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.
- 1.7.1.28. Stan zablokowania lub odblokowania hamulca manewrowego maszyny wyciągowej powinien być sygnalizowany na stanowisku maszynisty maszyn wyciągowych sygnałami optycznymi z odpowiednim napisem.
- 1.7.1.29. Stan zablokowania hamulca manewrowego maszyny wyciągowej powinien być sygnalizowany odpowiednim sygnałem optycznym tylko na tych stanowiskach sygnałowych, z których spowodowano zablokowanie hamulca manewrowego.
- 1.7.1.30. Układ blokowania hamulca manewrowego maszyny wyciągowej powinien działać na zasadzie prądu ciągłego.
- 1.7.1.31. W układzie blokowania hamulca manewrowego maszyny wyciągowej powinna być przewidziana możliwość awaryjnego odblokowania hamulca manewrowego maszyny wyciągowej za pomocą przełącznika zabezpieczonego plombą. Awaryjne odblokowanie hamulca manewrowego maszyny wyciągowej powinno być sygnalizowane sygnałem optycznym z odpowiednim napisem w maszynowni, na głównych stanowiskach sygnałowych, stanowiskach sygnałowych poziomów oraz powinno ograniczyć prędkość jazdy do 2 m/s.
- 1.7.1.32. 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 danego poziomu nie jest uprawnione do nadawania sygnałów;
 - 3) maszyna wyciągowa nie jest zahamowana hamulcem manewrowym.

- 1.7.1.33. W wyciągach szybowych z sygnalizacją jednouderzeniową pośrednią dozwolone jest stosowanie sygnalizacji pośpiesznej. 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 nadszymbiu i najniższym poziomie.
- 1.7.1.34. Sygnalizacja pośpieszna powinna spełniać następujące wymagania:
- 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 przełącznika uprawnienia poziomów,
 - e) zmiany pozycji łącznika zapowiadającego albo potwierdzającego jazdę ludzi,
 - f) nadania sygnału wykonawczego.
- 1.7.1.35. W przypadku gdy do obsługi naczynia wyciągowego wykorzystywane są pomocnicze stanowiska sygnałowe, powinny być one również wyposażone w nadajniki „gotów”.
- 1.7.1.36. W przypadku rodzaju sterowania maszyny wyciągowej „sterowanie automatyczne” sygnał wykonawczy „gotów” może być wykorzystany do jej uruchomienia.
- 1.7.1.37. W przypadku gdy do obsługi naczynia wyciągowego wykorzystywane są pomocnicze stanowiska sygnałowe, a nie może być zastosowana sygnalizacja pośpieszna, powinna być stosowana, niezależnie od sygnalizacji jednouderzeniowej, sygnalizacja pomocnicza.
- 1.7.1.38. Sygnalizacja pomocnicza, za której pośrednictwem zostaje wytworzony na stanowisku sygnałowym sygnał optyczny informujący o gotowości pomocniczych stanowisk sygnałowych (odpowiednio na nadszymbiu i poziomie), powinna spełniać następujące wymagania:
- 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 górniczego wyciągu szybowego;
 - 3) nadanie impulsu nadajnikiem pomocniczym powinno być w miejscu nadania sygnalizowane optycznym sygnałem kontrolnym;
 - 4) sygnał przekazany nadajnikami pomocniczymi do stanowiska sygnałowego poziomu bądź nadszymbia, jak również sygnały kontrolne w miejscu nadania, powinny być kasowane z chwilą:

- a) powstania sygnału alarmowego,
 - b) zmiany pozycji przełącznika dyspozycyjnego lub przełącznika uprawnienia poziomów,
 - c) zmiany pozycji łącznika jazdy ludzi, łącznika zapowiadającego jazdę ludzi lub łącznika potwierdzającego jazdę ludzi,
 - d) odhamowania maszyny wyciągowej.
- 1.7.1.39. W górniczych wyciągach szybowych skipowych, niezależnie od sygnalizacji jednoupperzeniowej, można stosować układ sygnalizacji automatycznej, załączanej przełącznikiem dyspozycyjnym. Równoczesne załączenie układu sygnalizacji pośpiesznej i układu sygnalizacji automatycznej jest niedozwolone.
- 1.7.1.40. Sygnalizacja automatyczna powinna spełniać co najmniej następujące wymagania:
- 1) sygnał wykonawczy „gotów” może nastąpić dopiero po:
 - a) całkowitym zakończeniu cyklu ładowania i rozładowania skipów,
 - b) załadunku skipu na podszybiu lub po rozładunku skipu na nadszybiu w górniczych wyciągach szybowych jednoskipowych,
 - c) odblokowaniu hamulca manewrowego maszyny wyciągowej w przypadkach, o których mowa w lit. a i b;
 - 2) sygnał wykonawczy „gotów” powinien być sygnałem optyczno-akustycznym, a jako sygnalizatory powinny być stosowane elementy określone w pkt 1.7.1.34 ppkt 2, wspólne dla układów sygnalizacji automatycznej i pośpiesznej;
 - 3) przekazanie sygnału wykonawczego „gotów” z poziomu po zakończeniu cyklu ładowania lub z nadszybia po rozładunku skipu powinno być sygnalizowane w miejscu nadania sygnałem optycznym z odpowiednim napisem;
 - 4) sygnał wykonawczy „gotów” na stanowisku maszynisty maszyn wyciągowych i sygnał kontrolny w miejscu nadania powinien być kasowany z chwilą:
 - a) upływu okresu nie dłuższego niż 6 s od momentu wytworzenia sygnału,
 - b) odhamowania maszyny wyciągowej,
 - c) powstania sygnału alarmowego,
 - d) zmiany pozycji przełącznika dyspozycyjnego lub poziomów, jeżeli wydobywanie skipem odbywa się z dwu lub więcej poziomów.
- 1.7.1.41. Układ sygnalizacji „jazda ludzi” i układ sygnalizacji „wydobywanie” powinny spełniać następujące wymagania:
- 1) na wybranym głównym stanowisku sygnałowym powinna istnieć możliwość załączenia rodzaju pracy „jazda ludzi” lub „wydobywanie”;
 - 2) na stanowisku maszynisty maszyn wyciągowych powinna istnieć możliwość potwierdzenia zapowiadanych rodzajów pracy; załączenie wybranego rodzaju pracy górniczego wyciągu szybowego powinno nastąpić z chwilą potwierdzenia zapowiedzianego rodzaju pracy górniczego wyciągu szybowego przez maszynistę maszyn wyciągowych;
 - 3) stan braku potwierdzenia zapowiadanej pracy górniczego wyciągu szybowego powinien spowodować wytworzenie na stanowisku maszynisty maszyn wyciągowych ciągłego sygnału akustycznego, natomiast stan potwierdzenia powinien spowodować wytworzenie sygnału optycznego o załączonym rodzaju pracy:
 - a) „jazda ludzi” lub „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 sygnałowych głównych i poziomów oraz na uprawnionych stanowiskach sygnałowych pomocniczych.
- 1.7.1.42. Załączenie sygnalizacji „jazda osobista” powinno odbywać się zgodnie z następującymi zasadami:

- 1) zapowiedź załączenia sygnalizacji „jazda osobista” na stanowisku sygnałowym przewidzianym do rozpoczęcia jazdy osobistej, przy obecności naczynia wyciągowego na tym stanowisku, powinna uprawnić stanowisko maszynisty maszyn wyciągowych do załączenia tego rodzaju pracy;
 - 2) potwierdzenie załączenia sygnalizacji „jazda osobista” powinno nastąpić na stanowisku maszynisty maszyn wyciągowych po otrzymaniu zapowiedzi załączenia tego rodzaju sygnalizacji;
 - 3) wyłączenie sygnalizacji „jazda osobista” może nastąpić na stanowisku maszynisty maszyn wyciągowych po rezygnacji z tego rodzaju pracy na tym stanowisku sygnałowym, spośród stanowisk sygnałowych przewidzianych do zakończenia jazdy osobistej, na którym obecne jest naczynie wyciągowe.
- 1.7.1.43. W górniczym 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 uwidoczniony za pomocą sygnałów optycznych z odpowiednim napisem na stanowisku maszynisty maszyn wyciągowych oraz stanowiskach sygnałowych głównych i poziomów, przystosowanych do jazdy ze stanowiskami pomocniczymi.
- 1.7.1.44. Sygnalizacja służąca do nadawania sygnałów w czasie rewizji szybów lub napraw szybowych oraz w czasie 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.
- 1.7.1.45. Załączenie żadanego rodzaju pracy górniczego wyciągu szybowego powinno się odbywać na stanowisku maszynisty maszyn wyciągowych. Powinna istnieć możliwość wybiórczego:
- 1) uprawnienia żadanego głównego stanowiska sygnałowego;
 - 2) załączenia sygnalizacji „prace rewizyjne” lub „prace szybowe”.
- W szybach dwuprzędziałowych załączenie w jednym z przedziałów sygnalizacji:
- 1) „jazda ludzi” — powinno umożliwić prowadzenie w sąsiednim przedziale wyłączenie jazdę ludzi;
 - 2) „rewizja szybu”, „prace rewizyjne” lub „prace szybowe” — powinno umożliwić prowadzenie w sąsiednim przedziale rewizji szybu, prac rewizyjnych lub prac szybowych.
- 1.7.1.46. Jeżeli w układzie sterowania maszyn wyciągowych zastosowano odrębny sposób wyboru rodzaju pracy górniczego wyciągu szybowego, wybór rodzaju sygnalizacji powinien być mu podporządkowany.
- 1.7.1.47. Przełączenie rodzaju pracy górniczego wyciągu szybowego powinno być tak wykonane, aby:
- 1) umożliwiała wyłączenie wszystkich rodzajów sygnalizacji, z wyjątkiem sygnalizacji alarmowej;
 - 2) rodzaj pracy górniczego wyciągu szybowego był sygnalizowany, z wyjątkiem stanu wyłączenia, sygnałem optycznym na stanowisku maszynisty maszyn wyciągowych i głównym stanowisku sygnałowym.
- 1.7.1.48. W urządzeniach sygnalizacji szybowej, posiadających więcej niż jedno stanowisko maszynisty maszyn wyciągowych, przełączanie rodzaju pracy górniczego wyciągu szybowego powinno być możliwe na każdym z nich. Załączenie żadanego rodzaju pracy górniczego wyciągu szybowego powinno być możliwe tylko na uprawnionym stanowisku sygnałowym.
- 1.7.2. Wymagania dla urządzeń sygnalizacji szybowej szybów głębionych i zbrojonych.

- 1.7.2.1. W urządzeniu sygnalizacji szybowej przy budowie szybu od rozpoczęcia głębinienia lub przy prowadzeniu prac o zbliżonej technologii, na odcinku do głębokości 70 m powinny być stosowane:
- 1) co najmniej mechaniczne urządzenia sygnalizacyjne, umożliwiające nadawanie sygnałów akustycznych z dna szybu do zrębu szybu lub wysypu;
 - 2) elektryczna sygnalizacja jednouderzeniowa dla sygnałów wykonawczych nadawanych ze zrębu szybu lub wysypu do maszyny wyciągowej, jeżeli sygnalizator mechaniczny, o którym mowa w ppkt 1, nie znajduje się przy stanowisku maszynisty maszyn wyciągowych;
 - 3) elektryczna sygnalizacja alarmowa, umożliwiająca nadanie bezpośrednio do maszynisty maszyn wyciągowych sygnału alarmowego z każdego miejsca w szybie; sygnalizacja alarmowa powinna spełniać wymagania określone w pkt 1.7.1.17 ppkt 2–5 i pkt 1.7.1.19;
 - 4) środki łączności zapewniające porozumiewanie foniczne w relacji dno szybu – zręb szybu lub wysyp – maszyna wyciągowa.
- 1.7.2.2. Mechaniczne urządzenie sygnalizacyjne, o którym mowa w pkt 1.7.2.1 ppkt 1 powinno być tak wykonane, aby nadawanie sygnału z dna szybu było możliwe poprzez pociąganie linką na całej długości szybu.
- 1.7.2.3. Elektryczna sygnalizacja jednouderzeniowa dla sygnałów wykonawczych i elektryczna sygnalizacja alarmowa powinny spełniać następujące wymagania:
- 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.
- 1.7.2.4. Po osiągnięciu głębokości 70 m powinny być stosowane urządzenia sygnalizacji szybowej wyposażone w następujące układy:
- 1) zasilania;
 - 2) sygnalizacji jednouderzeniowej;
 - 3) sygnalizacji alarmowej;
 - 4) sygnalizacji „rewizja szybu”;
 - 5) łączności szybowej;
 - 6) blokowania hamulca manewrowego;
 - 7) sygnalizacji „jazda ludzi” z sygnalizacją „jazda osobista”;
 - 8) sygnalizacji do przemieszczania urządzeń pomocniczych.
- 1.7.2.5. Urządzenie sygnalizacji szybowej wymienione w pkt 1.7.2.4 powinno odpowiadać wymaganiom określonym w pkt 1.7.1.4 i pkt 1.7.1.5, tylko w odniesieniu do głównych stanowisk sygnałowych, oraz w pkt 1.7.1.6.
- 1.7.2.6. Sygnalizacja jednouderzeniowa, służąca do nadawania sygnałów akustycznych, powinna być wykonana jako sygnalizacja jednouderzeniowa pośrednia. W przypadkach uzasadnionych względami technologicznymi można stosować sygnalizację jednouderzeniową bezpośrednią z zachowaniem wymagań określonych w pkt 1.7.1.15.
- 1.7.2.7. W sygnalizacji jednouderzeniowej jako sygnalizatory powinny być stosowane dzwony jednouderzeniowe lub inne przetworniki elektroakustyczne o jednoznacznie wyróżnianym tonie.
- 1.7.2.8. Sygnalizacja jednouderzeniowa 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 porozumiewawcze i wykonawcze 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.

- 1.7.2.9. W uzasadnionych przypadkach może być urządzone dodatkowo główne stanowisko sygnałowe, w szczególności na wysypie, pod warunkiem że:
- 1) uprawnienie zrębu szybu lub dodatkowego głównego stanowiska sygnałowego będzie odbywało się przez przełączenie przełącznika 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.
- 1.7.2.10. 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.
- 1.7.2.11. W urządzeniach sygnalizacji szybowej przy głębieniu szybów stosuje się wymagania określone w pkt 1.7.1.16.1–1.7.1.16.3.
- 1.7.2.12. Układ sygnalizacji alarmowej przy głębieniu szybu powinien spełniać wymagania określone w pkt 1.7.1.17–1.7.1.20, przy czym za bezpośrednie zagrożenie w rozumieniu pkt 1.7.1.18 uznaje się również dojazd naczynia wyciągowego z dołu do zamkniętych klap szybowych.
- 1.7.2.13. Na stanowiskach sygnałowych na dnie szybu można nie stosować sygnalizatorów alarmowych z układu sygnalizacji alarmowej.
- 1.7.2.14. Układ sygnalizacji „rewizja szybu” przy głębieniu powinien spełniać wymagania określone w pkt 1.7.1.21.
- 1.7.2.15. W przypadku wyodrębnienia stałych stanowisk rewizyjnych stosuje się wymagania określone w pkt 1.7.1.22.
- 1.7.2.16. Układ łączności szybowej przy głębieniu szybu powinien spełniać wymagania określone w pkt 1.7.1.23.1 i 1.7.1.23.2.
- 1.7.2.17. Układ, o którym mowa w pkt 1.7.2.16, powinien umożliwiać porozumiewanie się sygnalistów wszystkich stanowisk sygnałowych między sobą oraz z maszynistą maszyn wyciągowych.
- 1.7.2.18. Układ blokowania hamulca manewrowego zahamowanej maszyny wyciągowej powinien zadziałać co najmniej:
- 1) w przypadkach określonych w pkt 1.7.1.24 ppkt 2 oraz pkt 1.7.1.27;
 - 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 kubłem.
- 1.7.2.19. Na każdym głównym stanowisku sygnałowym oraz na stałych stanowiskach rewizyjnych powinien być zainstalowany łącznik blokujący, którego uruchomienie spowoduje zablokowanie hamulca manewrowego maszyny wyciągowej.
- 1.7.2.20. Układ blokowania hamulca manewrowego maszyny wyciągowej powinien spełniać wymagania określone w pkt 1.7.1.28–1.7.1.31, z wyłączeniem wymagania dotyczącego sygnalizacji awaryjnego odblokowania sygnałem optycznym z odpowiednim napisem na stanowiskach sygnałowych poziomów.
- 1.7.2.21. Układ sygnalizacji „jazda ludzi” z sygnalizacją „jazda osobista” i układ sygnalizacji „wydobycie” powinny spełniać wymagania określone w:
- 1) pkt 1.7.1.41, z wyłączeniem wymagania dotyczącego spowodowania – przez stan potwierdzenia zapowiadanego rodzaju pracy górniczego wyciągu szybowego – wytworzenia sygnału optycznego o załączonym rodzaju pracy „jazda ludzi” na stanowiskach poziomów oraz na uprawnionych stanowiskach pomocniczych;
 - 2) pkt 1.7.1.42.
- Można również zadysponować załączeniem rodzaju pracy „jazda osobista” z głównego stanowiska sygnałowego gdy urządzenie sygnalizacji szybowej wyposażone jest w układ kontroli obecności naczynia wyciągowego w miejscu rozpoczęcia jazdy osobistej.

- 1.7.2.22. Załączenie żadanego rodzaju pracy górniczego wyciągu szybowego powinno się odbywać na stanowisku maszynisty maszyn wyciągowych i spełniać wymagania określone w pkt 1.7.1.45–1.7.1.48.
- 1.7.2.23. Układ sygnalizacji służący do nadawania sygnałów przy przemieszczaniu w szybie kołowrotami szybowymi urządzeń pomocniczych, w szczególności pomostu wiszącego, szalunku lub kabli, powinien być wykonany jako sygnalizacja jednouderzeniowa bezpośrednia i spełniać następujące wymagania:
- 1) załączenie sygnalizacji jednouderzeniowej bezpośredniej 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.
- 1.7.2.24. W czasie przemieszczania w szybie urządzeń pomocniczych układy sygnalizacji alarmowej górniczych wyciągów szybowych powinny być czynne. Sygnał alarmowy powinien być słyszalny również na stanowiskach sterowania kołowrotami szybowymi.
- 1.7.2.25. Można stosować wspólny dzwon wykonawczy dla położonych obok siebie stanowisk sterowania kołowrotami różnych urządzeń pomocniczych.
- 1.7.2.26. W miejscu zainstalowania kołowrotów służących do przemieszczania urządzenia pomocniczego w szybie powinien być słyszalny dzwon kontrolny sygnału wykonawczego.
- 1.7.3. Wymagania dla urządzeń sygnalizacji szybowej górniczych wyciągów szybowych pomocniczych.
- 1.7.3.1. Urządzenia sygnalizacji szybowej górniczych wyciągów szybowych ratowniczych powinny być wyposażone w co najmniej bezprzewodową łączność foniczną pomiędzy naczyniem wyciągowym ratowniczym a stanowiskiem maszynisty maszyn wyciągowych oraz stanowiskiem na zrębie.
- 1.7.3.2. Zakres wyposażenia urządzeń sygnalizacji szybowej górniczych wyciągów szybowych awaryjno-rewizyjnych powinien być uzależniony od ich przeznaczenia.
- 1.7.3.2.1. Urządzenia sygnalizacji szybowej górniczych wyciągów szybowych awaryjnych:
- 1) z wciągarką przewoźną — powinny być wyposażone co najmniej w układy rewizji szybów określone w pkt 1.7.1.21 oraz w pkt 1.7.1.24 ppkt 2; powinny być stosowane urządzenia sygnalizacji szybowej zapewniające łączność pomiędzy naczyniem 2,25 cm wyciągowym a stanowiskiem maszynisty maszyn wyciągowych;
 - 2) z wciągarką stałą — powinny być wyposażone w układy sygnalizacji szybowej w zależności od indywidualnych warunków pracy oraz dodatkowych funkcji górniczego wyciągu szybowego.
- 1.7.3.2.2. Urządzenia sygnalizacji szybowej górniczych wyciągów szybowych rewizyjnych powinny spełniać wymagania określone w pkt 1.7.3.2.1.
- 1.7.3.3. Urządzenia sygnalizacji szybowej małych górniczych wyciągów szybowych materiałowych bez jazdy ludzi powinny być wyposażone w urządzenia umożliwiające nadawanie sygnałów jednouderzeniowych i alarmowych oraz w układ łączności szybowej.
- 1.7.4. Wykonywanie instalacji urządzenia sygnalizacji szybowej.
- 1.7.4.1. Urządzenia sygnalizacji szybowej przeznaczone do zabudowania w podziemnych zakładach górniczych powinny być wykonane jako urządzenia budowy przeciwwybuchowej. Urządzenia sygnalizacji szybowej przeznaczone do zabudowania w podziemnych zakładach górniczych eksploatujących kopaliny niepalne i nieposiadających pól metanowych mogą być wykonane jako urządzenia budowy normalnej.
- 1.7.4.2. W szybach wydechowych zakładów górniczych z zagrożeniem metanowym, układ łączności szybowej wykonany jako lokalny system łączności powinien być wyposażony w iskrobezpieczne aparaty telefoniczne.

- 1.7.4.3. Połączenia poszczególnych elementów urządzenia sygnalizacji szybowej powinny być wykonane za pomocą oddzielnej sieci kablowej. Sieć ta może być wykorzystywana wyłącznie dla urządzenia sygnalizacji szybowej danego górniczego wyciągu szybowego.
- 1.7.4.4. Można powiązać obwody urządzenia sygnalizacji szybowej z obwodami układów sterowania i automatyki pod warunkiem:
- 1) galwanicznego odizolowania tych układów od obwodów urządzenia sygnalizacji szybowej;
 - 2) wyraźnego oznaczenia wszystkich punktów powiązań w dokumentacji i na łączówkach.
- Wymagania określone w ppkt 1 i 2 nie mają zastosowania do urządzenia sygnalizacji szybowej, którego funkcje realizowane są w systemie sterowników programowalnych, wspólnym dla innych elementów górniczego wyciągu szybowego.
- 1.7.4.5. Elementy urządzenia sygnalizacji szybowej powinny być tak zabudowane na stanowiskach sygnałowych i stanowisku maszynisty maszyn wyciągowych, aby nie zagrażały bezpieczeństwu pracy oraz nie powodowały ograniczenia widoczności.
- 1.7.4.6. 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 tablica informacyjna „Jazda ludzi zabroniona”. Tablica „Jazda ludzi dozwolona” powinna być koloru zielonego, tablica „Jazda ludzi zabroniona” — koloru czerwonego, a napis w obydwu przypadkach — koloru białego.
- 1.7.4.7. Kodowanie wskaźników i elementów manipulacyjnych powinno być zgodne z wymaganiami Polskiej Normy dotyczącej zasad współdziałania człowieka z maszyną.
- 1.7.4.8. Elementy urządzenia sygnalizacji szybowej przeznaczone do zabudowania w pomieszczeniu maszyny wyciągowej powinny być tak wykonane, aby 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 górniczego 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 sygnalizatorów powinny wyraźnie różnić się tonem.
- 1.7.4.9. 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, aby obsługujący je sygnalista szybowy miał zapewnioną dobrą widoczność w stronę wrót szybowych i urządzeń przyszybowych;
 - 2) sygnalista szybowy w czasie obsługi urządzenia sygnalizacji szybowej nie był narażony na potrącenie przez zapychane wozy lub inne urządzenie;
 - 3) w przypadku równoległego łączenia nadajników sygnalizacji pośpiesznej lub sygnalizacji jednoudzerzeniowej sygnalista szybowy miał możliwość kontrolowania dostępu do nich innych osób nieuprawnionych;
 - 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 załączeniu jazdy ludzi, zamiast napisu były opatrzone jednoznacznie ustalonym skrótem;
 - 8) nadajniki sygnałowe o różnym przeznaczeniu były zaopatrzone w wyróżniające się przyciski, cięgła lub uchwyty; nadajniki alarmowe i ich przyciski, cięgła lub uchwyty powinny być dodatkowo wyróżnione kolorem czerwonym;
 - 9) łącznik blokujący posiadał wyraźnie rozróżnione 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.
- 1.7.4.10. Zapowiadanie załączenia rodzaju pracy górniczego wyciągu szybowego 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 górniczego wyciągu szybowego. Światło pulsujące powinno świecić aż do chwili załączenia danego rodzaju pracy. Po załączeniu zadysponowanego rodzaju pracy światło pulsujące powinno zmienić się na światło ciągłe. Do zapowiadania i rezygnacji z jazdy osobistej oraz rewizji powinny być stosowane łączniki niestabilne.
- 1.7.5. Urządzenia sterowniczo-sygnałowe.
- 1.7.5.1. Budowa urządzeń sterowniczo-sygnałowych. Wymagania w zakresie funkcjonalnym.
- 1.7.5.1.1. 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 wyciągowej;
 - 4) zdalne uruchamianie i zatrzymywanie maszyny wyciągowej w celu przeprowadzenia rewizji lin, kół linowych/odciskowych lub naczyń wyciągowych;
 - 5) przekazywanie informacji za pomocą sygnalizacji jednouderzeniowej zgodnie z wymaganiami dotyczącymi urządzeń sygnalizacji szybowej;
 - 6) nadawanie sygnałów akustycznych lub zdalnego uruchamiania i zatrzymywania maszyny wyciągowej w celu przeprowadzenia rewizji szybu i prac szybowych;
 - 7) ustalenia rodzaju pracy wyciągu szybowego i przynależnego rodzaju sterowania maszyny wyciągowej;
 - 8) kontrolę pracy górniczego 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.
- 1.7.5.1.2. USS powinno:
- 1) posiadać dwa zasilania prądu stałego, do których nie może być dołączony żaden odbiornik niewchodzący w skład USS;
 - 2) posiadać obwody elektryczne galwanicznie odizolowane od innych sieci;
 - 3) posiadać urządzenie samoczynnie wskazujące maszyniście maszyn wyciągowych, że USS 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 dotyczących zabezpieczeń energoelektrycznych;
 - 5) zapewniać niezawodną pracę przy spadku napięcia zasilającego, nie większym niż o 10% napięcia znamionowego;

- 6) posiadać urządzenie, które przy spadku napięcia zasilającego większym niż 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 określone w ppkt 1 i 2 nie mają zastosowania do USS, których funkcje są realizowane w systemie sterowników programowalnych, wspólnym dla innych elementów górniczego wyciągu szybowego.
- 1.7.5.1.3. USS powinno wykluczyć możliwość wytworzenia na stanowisku maszynisty maszyn wyciągowych sygnałów wstępnych, mogących sugerować przedwcześnie sygnał do odjazdu.
- 1.7.5.1.4. USS do jazdy ludzi powinno posiadać wyposażenie zgodnie z wymaganiami określonymi w tym załączniku dla tego rodzaju pracy.
- 1.7.5.1.5. Układ alarmowy służący do awaryjnego zatrzymania maszyny wyciągowej przez wytworzenie sygnału alarmowego powinien spełniać następujące wymagania:
- 1) powinien posiadać obwody alarmowe tak grupujące nadajniki alarmowe i inne elementy kontrolne wykrywające stany bezpośredniego zagrożenia ruchu górniczego 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.
- 1.7.5.1.6. Sygnał alarmowy powinien spełniać wymagania określone w pkt 1.7.5.1.5 ppkt 1 oraz następujące wymagania:
- 1) powinien być akustyczny i optyczny;
 - 2) do wytworzenia sygnału akustycznego powinny być stosowane buczone 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.
- 1.7.5.1.7. Sygnał alarmowy powodujący awaryjne zatrzymanie maszyn wyciągowych obydwu przedziałów w szybach dwuprzędziałowych 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.
- 1.7.5.1.8. Sygnał alarmowy powodujący awaryjne zatrzymanie maszyny wyciągowej tylko macierzystego przedziału powinien powstać co najmniej w następujących przypadkach:
- 1) zmniejszenia się odstępów eksploatacyjnych, określonych dla ruchu naczyń wyciągowych na skutek zmiany położenia cyklicznie przemieszczanych elementów technologicznych w stanie niezahamowanej maszyny wyciągowej;
 - 2) powstania innych nieprawidłowości mogących stwarzać zagrożenie dla bezpieczeństwa ruchu górniczego wyciągu szybowego.
- 1.7.5.1.9. Układ blokad maszyny wyciągowej, uniemożliwiający odhamowanie hamulca manewrowego oraz nadanie sygnału zdalnego uruchamiania i sygnału startowego, powinien spełniać następujące wymagania:

- 1) posiadać obwody blokad grupujące odpowiednio łączniki blokad i inne elementy kontrolne, wykrywające stany niepozwalające na ruch górniczego wyciągu szybowego, 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 blokad w stanie odhamowania hamulca manewrowego maszyny wyciągowej powinno spowodować stan jego zablokowania po zahamowaniu maszyny wyciągowej;
 - 4) przy ręcznym sterowaniu maszyny wyciągowej cofnięcie blokady nie może spowodować samoczynnego odhamowania maszyny wyciągowej.
- 1.7.5.1.10. Na każdym stanowisku, z którego można nadawać sygnały jednoderzeniowe, powinien być zainstalowany łącznik blokujący.
- 1.7.5.1.11. Stan zablokowania lub odblokowania maszyny wyciągowej powinien być sygnalizowany na stanowisku maszynisty maszyn wyciągowych sygnałami optycznymi z odpowiednim napisem.
- 1.7.5.1.12. Stan zablokowania maszyny wyciągowej powinien być sygnalizowany sygnałem optycznym:
- 1) na stanowisku maszynisty maszyn wyciągowych z wyróżnieniem stanowiska, z którego zablokowano maszynę wyciągową;
 - 2) na stanowiskach sterowniczo-sygnałowych, z których spowodowano zablokowanie maszyny wyciągowej.
- 1.7.5.1.13. W układzie blokad maszyny wyciągowej powinna być przewidziana możliwość awaryjnego odblokowania maszyny wyciągowej, które powinno:
- 1) być możliwe tylko przy zahamowanej maszynie wyciągowej;
 - 2) umożliwiać uruchomienie maszyny wyciągowej tylko przy: wydobywaniu i sygnalizacji jednoderzeniowej, jazdach niewydobywczych i ograniczonej prędkości jazdy do 2 m/s;
 - 3) być sygnalizowane na stanowisku maszynisty maszyn wyciągowych;
 - 4) być zabezpieczone przed nadużyciem przez założenie plomby.
- 1.7.5.1.14. Układ blokad maszyny wyciągowej powinien uniemożliwić uruchomienie maszyny wyciągowej co najmniej w następujących przypadkach:
- 1) po załączeniu wydobywania:
 - a) przy nierozładowaniu skupu na nadszybiu, z wyjątkiem pracy przy załączonej sygnalizacji jednoderzeniowej,
 - b) przy nieczynnej odstawie urobku i nierozładowanym zbiorniku wyladowczym, z wyjątkiem pracy przy załączonej sygnalizacji jednoderzeniowej,
 - c) od chwili otwarcia którychkolwiek wrót szybowych do czasu ich zamknięcia;
 - 2) po rozpoczęciu się procesu załadunku, z wyjątkiem pracy przy załączonej sygnalizacji jednoderzeniowej;
 - 3) położenia cyklicznie przemieszczanego elementu technologicznego, w szczególności uszczelniaczy lub pomostu, który powoduje zmniejszenie odstępów obowiązujących dla ruchu naczyń wyciągowych;
 - 4) po załączeniu rewizji szybu od chwili przełączenia USS na ten rodzaj pracy górniczego wyciągu szybowego, a następnie po każdym zahamowaniu maszyny wyciągowej do chwili nadania sygnału z szybu do jazdy; odblokowanie spowodowane nadaniem tego sygnału nie może trwać dłużej niż 6 s;
 - 5) po wyłączeniu aparatu rejestrującego.
- 1.7.5.1.15. Dozwolone jest przemieszczenie naczynia wyciągowego przy otwartych wrótach z uprawnionego stanowiska sterowniczo-sygnałowego podczas rewizji naczyń wyciągowych i lin wyciągowych.
- 1.7.5.1.16. Zdalne uruchomienie maszyny wyciągowej przy prowadzeniu wydobywania powinno być realizowane po nadaniu sygnału startowego.

- 1.7.5.1.17. Powstanie sygnału startowego powinno nastąpić jedynie po spełnieniu następujących warunków:
- 1) uprawnieniu nadajników lub układu zdalnego uruchomienia przy wydobywaniu dla następujących rodzajów pracy:
 - a) zdalnego uruchamiania maszyny wyciągowej zgodnie z pkt 1.7.5.1.28 ppkt 1,
 - b) sygnalizacji startowej zgodnie z pkt 1.7.5.1.28 ppkt 1;
 - 2) zakończeniu załadunku i rozładunku skipów przy pracy dwoma skipami lub tylko odpowiednio załadunku czy rozładunku skipu 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 wyciągowych;
 - 5) obecności skipu na stanowisku załadowniczym przy pracy dwoma skipami lub odpowiednio obecności skipu na stanowisku załadowniczym czy rozładowniczym przy pracy jednym skipem;
 - 6) gdy maszyna wyciągowa nie jest zablokowana łącznikami blokad;
 - 7) gdy czynna jest odstawa urobku na nadszybiu lub przy nieczynnej odstawie jest pusty zbiornik rozładowniczy.
- 1.7.5.1.18. Sygnał startowy powinien być sygnałem kierunkowym.
- 1.7.5.1.19. Sygnał startowy powinien być kasowany z chwilą wykonania programu lub przerwania obwodu bezpieczeństwa.
- 1.7.5.1.20. Sygnał startowy na stanowisku maszynisty maszyn wyciągowych powinien być sygnałem akustycznym, różniącym się wyraźnie od sygnału akustycznego wykonawczego, i sygnałem optycznym z napisem „Start”.
- 1.7.5.1.21. Nadanie sygnału startowego powinno być sygnalizowane w miejscu nadania sygnałem optycznym.
- 1.7.5.1.22. Zdalne uruchomienie maszyny wyciągowej przy rewizji lin wyciągowych, naczyń wyciągowych, kół linowych/odciskowych może się odbywać po spełnieniu następujących wymagań:
- 1) uprawnienie nadajników do zdalnego uruchomienia maszyny wyciągowej przy prowadzeniu rewizji lin wyciągowych, naczyń wyciągowych, kół linowych/odciskowych powinno być dokonane dla rodzaju pracy określonego w pkt 1.7.5.1.28 ppkt 3;
 - 2) uprawnienie nadajników do zdalnego uruchomienia maszyny wyciągowej powinno nastąpić po potwierdzeniu uprawnienia łącznikiem uprawnienia na stanowisku rewizji lin wyciągowych, naczyń wyciągowych, kół linowych/odciskowych 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 naczynia wyciągowego poniżej zrębu; przekroczenie tej strefy powinno wywołać sygnał alarmu;
 - 7) w przypadku rewizji naczyń wyciągowych — po stwierdzeniu obecności kontrolowanego naczynia wyciągowego na poziomie zrębu;
 - 8) powinno być sygnalizowane sygnałem optycznym w miejscu jego uruchamiania.
- 1.7.5.1.23. Spełnienie wymagania określonego w pkt 1.7.5.1.1 ppkt 5 wymaga stosowania sygnalizacji jednouderzeniowej.
- 1.7.5.1.24. Sygnalizacja jednouderzeniowa służąca do nadawania sygnałów akustycznych powinna być wykonana jako sygnalizacja:
- 1) pośrednia dla górniczych wyciągów szybowych dwunaczyniowych;

- 2) bezpośrednia dla górniczych wyciągów szybowych jednonaczyniowych oraz górniczych wyciągów szybowych dwunaczyniowych, w których przewidziana jest praca każdym naczyniem oddzielnie.
- 1.7.5.1.25. Sygnalizacja jednouderzeniowa pośrednia i sygnalizacja jednouderzeniowa bezpośrednia powinna być wykonana zgodnie z wymaganiami dla tego rodzaju sygnalizacji określonymi w wymaganiach dotyczących urządzeń sygnalizacji szybowej.
- 1.7.5.1.26. Sygnalizacja rewizyjna służąca do nadawania sygnałów w czasie rewizji lub napraw szybowych powinna być wykonana zgodnie z wymaganiami określonymi w pkt 1.7.1.44.
- 1.7.5.1.27. Przełączenie rodzaju pracy górniczego wyciągu szybowego powinno odbywać się ze stanowiska maszynisty maszyn wyciągowych.
- 1.7.5.1.28. Układ przełączający powinien umożliwić wybór następujących rodzajów pracy:
- 1) „wydobycie” — zdalne uruchomienie maszyny wyciągowej, sygnalizacja startowa lub sygnalizacja jednouderzeniowa;
 - 2) „jazda niewydobywcza” — sygnalizacja jednouderzeniowa;
 - 3) „rewizja lin”, „rewizja naczyń” i „rewizja kół linowych/odciskowych”;
 - 4) „rewizja szybu”;
 - 5) „jazda manewrowa” (stanowiska sterowniczo-sygnalizacyjne nieuprawnione).
- 1.7.5.1.29. Układ przełączający powinien być tak wykonany, aby:
- 1) zapewniał załączanie tylko jednego rodzaju pracy górniczego wyciągu szybowego;
 - 2) przełączanie rodzaju pracy górniczego wyciągu szybowego nastąpiło tylko przy zahamowanej maszynie wyciągowej;
 - 3) przełączanie rodzaju pracy „wydobycie” na „jazda niewydobywcza” mogło nastąpić tylko po zakończeniu wydobycia, to jest przy pustych skipach i unieruchomionych urządzeniach załadowniczych;
 - 4) przełączanie rodzaju pracy górniczego wyciągu szybowego z „rewizja lin”, „rewizja naczyń” i „rewizja kół linowych/odciskowych” na pozostałe rodzaje pracy było możliwe po skasowaniu uprawnień stanowisk rewizji lin wyciągowych, kół linowych/odciskowych i naczyń wyciągowych dokonanego na tych stanowiskach;
 - 5) przełączanie rodzaju pracy górniczego wyciągu szybowego było niemożliwe po nadaniu sygnału startowego;
 - 6) załączanie rodzaju pracy górniczego wyciągu szybowego było sygnalizowane optycznie na odpowiednich stanowiskach;
 - 7) powodował przełączanie rodzaju sterowania maszyny wyciągowej odpowiednio do przyjętego rodzaju pracy górniczego wyciągu szybowego.
- 1.7.5.1.30. USS powinno posiadać układy kontrolujące:
- 1) rozładowania naczyń wydobywczych;
 - 2) zamknięcia naczyń wydobywczych;
 - 3) zamknięcia i otwarcia urządzeń załadowniczych;
 - 4) napełnienia zbiornika na nadszybiu;
 - 5) pracy odstawy urobku na nadszybiu;
 - 6) zamknięcia wrót szybowych.
- 1.7.5.1.31. Urządzenie załadownicze może być uruchomione w przypadku:
- 1) zahamowana maszyna wyciągowa;
 - 2) ustawione puste naczynie wydobywcze w strefie pozwalającej na załadunek;
 - 3) załączony właściwy rodzaj pracy górniczego wyciągu szybowego, określony w pkt 1.7.5.1.28 ppkt 1–3.
- Powyższe wymagania powinny być uwzględnione w USS.
- 1.7.5.1.32. USS powinno współpracować tylko z maszynami wyciągowymi, które:

- 1) uniemożliwiają odhamowanie maszyny wyciągowej w przypadku braku sygnału startowego do jazdy przy:
 - a) zdalnym uruchamianiu maszyny wyciągowej,
 - b) rewizji szybu,
 - c) użyciu sygnalizacji startowej;
 - 2) uniemożliwiają samoczynne odhamowanie maszyny wyciągowej przy odblokowaniu maszyny wyciągowej;
 - 3) uniemożliwiają prowadzenie ruchu maszyny wyciągowej niezgodne z rodzajem pracy górniczego wyciągu szybowego ustalonym w USS.
- 1.7.5.1.33. USS powinno być tak skonstruowane, aby:
- 1) przełączanie rodzaju sterowania maszyny wyciągowej z rodzaju „sterowanie ręczne” na „sterowania automatyczne” mogło odbywać się tylko w skrajnych położeniach naczyń wyciągowych przy zahamowanej maszynie wyciągowej, przed nadaniem sygnału startowego lub sygnału do zdalnego uruchomienia maszyny wyciągowej;
 - 2) przełączanie rodzaju sterowania maszyny wyciągowej z rodzaju „sterowanie automatyczne” na „sterowanie ręczne” było możliwe tylko przy zahamowanej maszynie wyciągowej i nie mogło spowodować samoczynnego odhamowania maszyny wyciągowej.
- 1.7.5.1.34. W przypadku pełnego zbiornika na nadszypi i postoju odstawy urobku ze zbiornika powinno nastąpić zablokowanie startu maszyny wyciągowej, natomiast w przypadku pełnego zbiornika podczas ruchu maszyny wyciągowej — zatrzymanie maszyny wyciągowej przed punktem wyładowczym.
- 1.7.5.1.35. USS powinno posiadać układ sygnalizacyjny optyczno-akustyczny, informujący obsługę stanowisk górniczego wyciągu szybowego o stanie pracy elementów górniczego wyciągu szybowego oraz o przekazywanych sygnałach.
- 1.7.5.1.36. Dla porozumienia się maszynisty maszyn wyciągowych z obsługą stanowisk oraz porozumienia się pomiędzy sobą obsługi tych stanowisk powinien być stosowany niezależny układ łączności szybowej wykonany jako lokalny system łączności.
- 1.7.5.1.37. Układ łączności szybowej powinien spełniać wymagania określone w pkt 1.7.1.23.2.
- 1.7.5.2. Wykonanie instalacji.
- 1.7.5.2.1. USS przeznaczone do zabudowy w podziemnych zakładach górniczych powinno być budowy przeciwwybuchowej. W zakładach górniczych eksploatujących kopaliny niepalne i nieposiadające pól metanowych mogą być stosowane USS budowy normalnej.
- 1.7.5.2.2. Połączenia poszczególnych elementów USS powinny być wykonane za pomocą oddzielnej sieci kablowej. Sieć ta może być wykorzystywana wyłącznie dla USS danego górniczego wyciągu szybowego.
- 1.7.5.2.3. Dozwolone jest powiązanie USS z innymi układami sterowania i automatyki, jeżeli spełnione będzie:
- 1) galwaniczne odizolowanie tych układów od obwodu USS;
 - 2) wyraźne oznaczenie 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 górniczego wyciągu szybowego.
- 1.7.5.2.4. Elementy urządzenia sterowniczo-sygnałowego powinny być tak rozmieszczane na stanowiskach, aby nie zagrażały bezpieczeństwu pracy oraz nie powodowały ograniczenia widoczności.
- 1.7.5.2.5. 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.
- 1.7.5.2.6. Kodowanie wskaźników i elementów manipulacyjnych powinno być zgodne z wymaganiami Polskiej Normy dotyczącej zasad współdziałania człowieka z maszyną.
- 1.7.5.2.7. Łączniki kontrolujące położenie elementów mechanicznych, w szczególności położenie, od którego zależy bezpieczna praca górniczego wyciągu szybowego, powinny być zabudowane tak, aby działanie ich następowało już przy minimalnej zmianie kontrolowanego położenia.
- 1.7.5.2.8. Elementy USS przeznaczone do zabudowania w pomieszczeniu maszyny wyciągowej powinny być tak wykonane, aby 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 sygnały akustyczne USS powinny być tak wykonane, aby nie przeszkadzały w pracy każdego z maszynistów maszyn wyciągowych.
- 1.7.5.2.9. Instalacja urządzeń na stanowiskach sygnałowych powinna być wykonana zgodnie z wymaganiami określonymi w pkt 1.7.4.9.

2. Głowice eksploatacyjne (wydobywcze) wraz z systemami sterowania, z wyłączeniem głowic podmorskich, stosowane w zakładach górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi.

- 2.1. Głowica eksploatacyjna (wydobywcza) powinna umożliwiać prowadzenie operacji związanych z eksploatacją odwiertów przy zapewnieniu szczelności wszystkich jej elementów.
- 2.2. Konstrukcja głowicy eksploatacyjnej (wydobywczej) powinna zagwarantować możliwość instalacji urządzeń do regulacji wypływu płynu złożowego.
- 2.3. Konstrukcja głowicy eksploatacyjnej (wydobywczej) powinna umożliwiać pomiar ciśnienia w ostatniej kolumnie rur okładzinowych i w kolumnie rur wydobywczych.
- 2.4. Konstrukcja głowicy eksploatacyjnej (wydobywczej) powinna zapewnić możliwość zapuszczania wgłębnych przyrządów pomiarowych oraz pobór próbek płynu złożowego.
- 2.5. Systemy sterowania głowic eksploatacyjnych (wydobywczych) powinny zapewnić odcięcie wypływu płynu z odwiertu w przypadku ich awarii.
- 2.6. Poszczególne elementy składowe głowicy eksploatacyjnej (wydobywczej) powinny być odporne na działanie czynników złożowych, z którymi stykają się podczas jej użytkowania.
- 2.7. Zasuwa suwakowa kołnierzowa powinna umożliwiać równomierne, bez zahamowań, zamykanie i otwieranie przy zastosowaniu siły na kole sterowym (promieniu koła), nie większej niż 200 N.
- 2.8. Zasuwa suwakowa kołnierzowa powinna być przystosowana do wymiany uszczelnień dławika trzpienia pod ciśnieniem.
- 2.9. Zamykanie zasuwy suwakowej kołnierzowej powinno odbywać się przy obracaniu kołem sterowym w prawo, a koło sterowe powinno mieć wyraźne oznakowanie kierunku „zamknięcie” i „otwarcie”.
- 2.10. Trzpień zasuwy suwakowej kołnierzowej powinien być wyposażony w element zabezpieczający przed przeciążeniem przy nadmiernej sile obracającej koło sterowe.

3. Wyroby stosowane w wyrobiskach podziemnych zakładów górniczych.

- 3.1. Urządzenia transportu linowego, kolejki podwieszone, kolejki spągowe oraz ich podzespoły.
 - 3.1.1. Urządzenia transportu linowego.
 - 3.1.1.1. Uruchomienie urządzenia transportu linowego powinno być poprzedzone sygnałem ostrzegawczym.
 - 3.1.1.2. 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 ładunków oraz 8 dla jazdy ludzi w transporcie po torach ułożonych na spągu.
 - 3.1.1.3. Sprzęgi, haki i liny zabezpieczające powinny wykazywać współczynnik bezpieczeństwa co najmniej równy współczynnikowi bezpieczeństwa dla liny ciągnącej, o którym mowa w pkt 3.1.1.2, dla danego rodzaju transportu.
 - 3.1.1.4. Połączenie końca liny ciągnącej 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.
 - 3.1.1.5. Do pętli liny ciągnącej, na połączeniu z hakiem lub sprzęgiem, powinna być wprowadzona sercówka zabezpieczająca tę linę przed uszkodzeniami. Sercówka powinna być ocynkowana, a żłobek sercówki powinien obejmować nie mniej niż 1/3 obwodu liny.
 - 3.1.1.6. Pętla liny ciągnącej wykonana za pomocą zacisków powinna spełniać następujące wymagania:
 - 1) wzajemna odległość zacisków nie może być większa niż 6-krotna średnica liny ciągnącej;
 - 2) zacisków nie może być mniej niż trzy;
 - 3) zaciski powinny być umieszczone w taki sposób, aby ich nakrętki znajdowały się od strony dłuższego końca liny ciągnącej;
 - 4) pierwszy zacisk powinien być nałożony bezpośrednio za sercówką;
 - 5) zaciski powinny być zgodne z wymaganiami określonymi dla nich w Polskiej Normie.
 - 3.1.1.7. Jezdnia szynowa ułożona na spągu w wyrobiskach o nachyleniu do 15°, przeznaczona do transportu kołowrotowego z liną otwartą, może posiadać zabezpieczenie łapaczami torowymi zapobiegającymi samostoczeniu się środków transportu.
 - 3.1.1.8. Łapacze torowe, o których mowa w pkt 3.1.1.7, zapobiegające samostoczeniu się środków transportu kołowrotowego po jezdni szynowej ułożonej na spągu mogą być zastosowane, gdy ciężar użyteczny transportowanego ładunku nie przekracza 30 kN.
 - 3.1.1.9. Łapacze torowe powinny mieć możliwość przemieszczenia się wzdłuż toru w celu wytracenia energii uderzenia środka transportu, a ich rozmieszczenie powinno umożliwić przejęcie energii staczającego się środka transportu przy zachowaniu współczynnika bezpieczeństwa nie mniejszego niż 3.
 - 3.1.2. Kolejki podwieszone, kolejki spągowe oraz ich podzespoły w wyrobiskach poziomych i pochyłych o nachyleniu do 45°.
 - 3.1.2.1. Dla ustanowienia bezpiecznych warunków dla kolejek podwieszonych i kolejek spagowych powinny być stosowane właściwe obliczenia projektowe. W obliczeniach tych powinny być uwzględniane w szczególności wszelkie możliwe statyczne i dynamiczne kombinacje oddziaływania ładunku i jego bezwładności, które mogłyby mieć miejsce w danej kolejce w dających się racjonalnie przewidzieć warunkach eksploatacyjnych.
 - 3.1.2.2. Współczynniki wytrzymałości złączy skręcanych, lutowanych lub klejonych powinny być przyjmowane zgodnie z zasadami techniki, natomiast współczynnik wytrzymałości złącza spawanego nie może przekraczać wartości:

- 1) w kolejkach podwieszonych i kolejkach spągowych poddawanych badaniom niszczącym i nieniszczącym, które potwierdzają, że cała seria złączy nie wykazuje istotnych wad: $n = 1$;
 - 2) w kolejkach podwieszonych i kolejkach spągowych poddawanych wyrywkowym badaniom nieniszczącym: $n = 0,85$;
 - 3) w kolejkach podwieszonych i kolejkach spągowych, które w ramach badań niszczących są poddawane wyłącznie oględzinom: $n = 0,7$.
- 3.1.2.3. Złącza materiałów oraz przyległe obszary powinny być wolne od wszelkich powierzchniowych lub wewnętrznych wad, szkodliwych dla bezpieczeństwa kolejek podwieszonych i kolejek spągowych.
- 3.1.2.4. W przypadku kolejek podwieszonych i kolejek spągowych do przewozu ludzi, połączenia spawane pomiędzy elementami składowymi, które przyczyniają się do wytrzymałości tych kolejek na działanie sił, a także elementami przyłączonymi bezpośrednio do nich, powinny być wykonywane przez odpowiednio wykwalifikowany personel zgodnie z odpowiednimi procedurami roboczymi (instrukcjami technologicznymi).
- 3.1.2.5. W przypadku występowania ryzyka, że proces wytwarzania zmieni własności materiału w stopniu mogącym zaszkodzić bezpieczeństwu kolejek podwieszonych i kolejek spągowych, 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 kolejek podwieszonych i kolejek spągowych.
- 3.1.2.6. Ocena końcowa kolejki podwieszonej i kolejki spągowej powinna obejmować kontrolę przejazdu po torze próbnym, zbudowanym z odcinków prostych, odcinków łukowych w poziomie i pionie oraz odcinków nachylonych, zestawem transportowym obciążonym masą o wartości 1,1 obciążenia nominalnego.
- 3.1.2.7. Jeśli przeprowadzenie obciążeniowej próby przejazdu nie jest możliwe, można przeprowadzać inne próby uznane za równorzędne. Przed wykonaniem takich prób, innych niż obciążeniowe, powinny być przeprowadzone dodatkowe badania niszczące lub przedsięwziąć inne środki uznane za równorzędne.
- 3.1.2.8. Lina do kolejek podwieszonych i kolejek spągowych powinna być:
- 1) splotkowa;
 - 2) przeciwwzwita (co najmniej dwuzwita);
 - 3) odprężona.
- 3.1.2.9. Łączenie odcinków lin ciągnących, do kolejek podwieszonych i kolejek spągowych, poprzez zaplatanie powinno być wykonane według technologii zapewniającej zachowanie współczynnika bezpieczeństwa tej liny, o którym mowa w pkt 3.1.1.2, dla danego rodzaju transportu. Technologia zaplotu liny ciągnącej, do kolejek podwieszonych i kolejek spągowych powinna zapewniać, na odcinku zaplotu tej liny, maksymalną średnicę nie większą niż 1,1 średnicy nominalnej liny.
- 3.1.2.10. Kolejki podwieszone i kolejki 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 pracy;
 - 3) ciężar własny oraz ciężar ładunku w warunkach pracy i próby;
 - 4) obciążenia dynamiczne spowodowane ruchem kolejki podwieszonej i kolejki spągowej;
 - 5) siły reakcji i momenty wynikające z działania zawiesznień i podpór.
- Powinny być rozpatrywane różne obciążenia, które mogą się pojawić w tym samym czasie i uwzględniać prawdopodobieństwo ich jednoczesnego wystąpienia.

- 3.1.2.11. Kolejka podwieszona linowa i kolejka spągowa linowa powinna być wyposażona w sygnalizację:
- 1) umożliwiającą obustronne porozumiewanie się operatora maszyny napędowej z obsługą stacji nadawczo-odbiorczych;
 - 2) zakazującą wchodzenia do wyrobisk z urządzeniami transportu linowego na czas ruchu tych urządzeń, przy użyciu sygnałów optycznych umieszczonych na wszystkich drogach dojścia do wyrobiska transportowego.
- 3.1.2.12. Kolejka podwieszona linowa i kolejka spągowa linowa do jazdy ludzi powinna posiadać możliwość zatrzymania zestawu transportowego z każdego miejsca trasy, a kolejka z napędem własnym powinna posiadać możliwość nadania sygnału do maszynisty kolejek.
- 3.1.2.13. W przypadku stosowania kolejek podwieszonych linowych i kolejek spagowych linowych przeznaczonych zarówno do transportu ładunków, jak i jazdy ludzi, wybrany tryb pracy kolejki podwieszonej i kolejki spagowej powinien uruchamiać działanie odpowiednich urządzeń zabezpieczających, w tym wyłączników krańcowych oraz sygnalizacji ostrzegawczej.
- 3.1.3. Napędy linowe.
- 3.1.3.1. Napędy linowe w wyrobiskach pochyłych powinny być wyposażone w urządzenia hamulcowe, zaciskające się samoczynnie w przypadku zaniku energii napędowej.
- 3.1.3.2. Zwolnienie urządzenia hamulcowego powinno być możliwe tylko przy załączonym zasilaniu, a w przypadku zastosowania przekładni wielobiegowej — także przy prawidłowym stanie zaspężlenia.
- 3.1.3.3. Zaciskanie urządzenia hamulcowego powinno następować pod wpływem działania obciążników lub sprężyn.
- 3.1.3.4. Wielkość przełożeń mechanicznych dźwigni hamulcowych nie powinna ulegać zmianie pomimo zużycia się okładzin i dokonywanej regulacji luzów.
- 3.1.3.5. Konstrukcja urządzenia hamulcowego powinna uniemożliwić uruchomienie maszyny napędowej w przypadku przekroczenia dopuszczalnego zużycia okładzin szczęk hamulcowych.
- 3.1.3.6. Napędy linowe przeznaczone do stosowania w wyrobiskach pochyłych o nachyleniu do 45° 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, co najmniej równy 1,3;
 - 2) maksymalne opóźnienie hamowania nie większe niż 10 m/s².
- 3.1.3.7. Napędy linowe przeznaczone do stosowania w wyrobiskach pochyłych o nachyleniu do 45° powinny być wyposażone w:
- 1) szybkościomierz;
 - 2) wskaźnik przebytej drogi przez zestaw transportowy;
 - 3) urządzenie sterująco-hamujące.
- Wymagania określone w ppkt 1 i 2 dotyczą jazdy ludzi.
- 3.1.4. Jezdnia.
- 3.1.4.1. Elementy zawiesi środków transportu kolejek podwieszonych do jazdy ludzi powinny być wykonane z materiałów posiadających dokument kontroli.
- 3.1.4.2. Złącza elementów kolejek podwieszonych do jazdy ludzi powinny być poddane badaniu nieniszczącemu. Wyniki tych badań powinny być przechowywane u producenta.
- 3.1.4.3. Rozgałęzienie tras kolejek podwieszonych transportu linowego powinno być wyposażone w urządzenia sygnalizujące stan położenia rozjazdów do operatora maszyny napędowej.
- 3.1.4.4. Elementy trasy kolejki spagowej, przeznaczone do stosowania w wyrobiskach o nachyleniu spągu powyżej 10°, powinny mieć możliwość obustronnego kotwienia.

- 3.1.4.5. Jezdnie kolejek podwieszonych i kolejek spągowych 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.
- 3.1.4.6. Współczynniki bezpieczeństwa poszczególnych elementów jezdnii kolejek podwieszonych i kolejek spągowych do transportu ładunków i jazdy ludzi powinny być następujące:
- | | |
|---|------|
| 1) szyny toru podwieszonego | — 3; |
| 2) złącza szyn i ich zawiesia | — 4; |
| 3) zwrotnie, odciąg zwrotni, elementy kotwienia | — 4. |
- 3.1.5. Zestaw transportowy i środki transportowe.
- 3.1.5.1. Zestaw transportowy kolejki podwieszanej i kolejki spągowej powinien mieć możliwość zabudowy świateł z przodu i tyłu zestawu, a zestaw transportowy z napędem własnym powinien być wyposażony w reflektor z białym światłem, świecący w kierunku jazdy, zapewniający widoczność na odległość co najmniej 30 m.
- 3.1.5.2. Zestaw transportowy kolejki podwieszanej i kolejki spągowej z napędem własnym powinien mieć kabiny dla maszynisty kolejki umieszczone tak, aby sterowanie tym zestawem było realizowane z kabiny w kierunku jazdy, przy równoczesnym zablokowaniu sterowania z tylnej kabiny.
- 3.1.5.3. Zestawy transportowe przeznaczone do jazdy ludzi w wyrobiskach pochyłych powinny być przystosowane do nachylenia tego wyrobiska i wyposażone w urządzenie umożliwiające jego zahamowanie przez jadących oraz ich zabezpieczenie przed wypadnięciem.
- 3.1.5.4. Środki transportowe przeznaczone do jazdy ludzi powinny zapewniać:
- | |
|---|
| 1) pozycję siedzącą ludzi; |
| 2) zabezpieczenie ludzi przed wypadnięciem; |
| 3) możliwość zahamowania przez jadących w każdym miejscu trasy; |
| 4) możliwość wysyłania przez osoby jadące sygnałów do maszynisty kolejki z napędem własnym. |
- 3.1.5.5. Środki transportowe przeznaczone do stosowania w wyrobiskach pochyłych o nachyleniu ponad 4° powinny być tak zabezpieczone, aby w przypadku zerwania liny ciągnącej nie nastąpiło ich samostoczenie lub zsunięcie.
- 3.1.5.6. Środki transportowe lub ich zestawy powinny mieć możliwość takiego doczepienia do liny ciągnącej, aby wykluczone było ich samoistne rozprzęgnięcie.
- 3.1.5.7. Środki transportowe przeznaczone do stosowania w wyrobiskach pochyłych o nachyleniu ponad 4° powinny mieć możliwość zabezpieczenia uniemożliwiającego ich rozłączenie się.
- 3.1.5.8. Środki transportowe powinny mieć możliwość zabezpieczenia transportowanych na nich ładunków przed przemieszczeniem się.
- 3.1.5.9. Zestaw transportowy powinien mieć możliwość zabudowy wózków hamulcowych lub innych urządzeń zapobiegających samostoczeniu się tego zestawu.
- 3.1.5.10. W kolejkach spągowych, wyposażonych w zaczepy samozaciskowe liny i sprzęgi konstrukcji specjalnej, oraz w kolejkach podwieszonych i kolejkach spągowych z napędem własnym, w których poszczególne elementy zestawu połączone są między sobą sprzęgami konstrukcji specjalnej i połączone dodatkowo liną bezpieczeństwa, wystarczające jest stosowanie jednego wózka hamulcowego.
- 3.1.5.11. Wózki hamulcowe powinny działać samoczynnie po przekroczeniu prędkości dopuszczalnej o co najwyżej 1 m/s, jednak nie wyższej niż $3,0 \pm 0,2$ m/s, i posiadać współczynnik statycznej pewności hamowania co najmniej 1,5 w stosunku do maksymalnej siły staczającej transportowany zestaw.
- 3.1.5.12. Elementy zestawu transportowego powinny być w sposób pewny połączone ciągłami o współczynniku bezpieczeństwa równym co najmniej 4 w odniesieniu do ich wy-

trzymałości doraźnej, odpowiadającej występującemu rodzajowi naprężeń, a w urządzeniach transportu linowego dodatkowo zabezpieczone przed rozpięciem przez połączenie liną bezpieczeństwa.

- 3.1.5.13. Współczynniki bezpieczeństwa poszczególnych elementów kolejek z maszyną napędową linową do transportu ładunków lub jazdy ludzi powinny być następujące:

- 1) lina ciągnąca — 4;
- 2) lina ciągnąco-nośna i napinająca — 5;
- 3) ramię zestawu ciągnącego i ciągiło — 4;
- 4) środki transportowe — 3;
- 5) oś koła zwrotnego lub wał koła napędowego w wyciągach krzesłkowych — 5.

Współczynniki bezpieczeństwa lin ciągnącej powinny być obliczone w odniesieniu do minimalnej siły zrywającej tę linę. Współczynniki bezpieczeństwa dla pozostałych elementów powinny być wyznaczone w odniesieniu do wytrzymałości doraźnej, odpowiadającej występującemu rodzajowi naprężeń.

- 3.1.5.14. Każdy wózek nośny kolejki podwieszanej przeznaczonej do transportu ładunków powinien mieć napis określający maksymalny udźwig.

- 3.1.5.15. Kolejki krzesłkowe powinny być wyposażone w urządzenie wyłączające maszynę napędową, w przypadku gdy pasażer przejedzie miejsce przeznaczone do wysiadania. Wymaganie to nie dotyczy kolejek krzesłkowych, w których krzesła są wyprężane z liny.

- 3.1.5.16. Stacja zwrotna wyciągu krzesłkowego powinna być wyposażona w urządzenie samoczynnie wyłączające maszynę napędową, gdy urządzenie napinające linę znajdzie się w swoim skrajnym położeniu.

- 3.1.6. Urządzenia dźwignicowe do podnoszenia i podwieszania ładunków w kolejkach podwieszonych i kolejkach spągowych.

- 3.1.6.1. Urządzenia dźwignicowe, ich podzespoły 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 oraz podczas testów i badań przeprowadzanych zgodnie z instrukcją obsługi. Jeżeli kształt dźwignicy lub jej przewidzianej instalacji nie zapewnia wystarczającej stabilności, powinno być w instrukcji obsługi lub instrukcji montażu przewidziane i uwzględnione jej odpowiednie zakotwiczenie.

- 3.1.6.2. Urządzenia dźwignicowe 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 pracy;
- 3) ciężar własny oraz ciężar ładunku w warunkach pracy i próby;
- 4) obciążenia dynamiczne spowodowane ruchem urządzenia dźwignicowego;
- 5) siły reakcji i momenty wynikające z działania zawieszek i podpór;
- 6) korozja, erozja lub zmęczenie materiału.

Powinny być rozpatrywane różne obciążenia, które mogą się pojawić w tym samym czasie, i powinno być uwzględnione prawdopodobieństwo ich jednoczesnego wystąpienia.

- 3.1.6.3. Projekt urządzenia dźwignicowego powinien zostać sprawdzony i potwierdzony, w całości lub w części poprzez 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 dźwignicowe nie wykazuje trwałych odkształceń lub widocznych uszkodzeń; jako wartość współczynnika przeciążenia powinno być przyjmowane:

- a) dla urządzeń dźwignicowych i osprzętu, napędzanych ręcznie — 1,5,
 - b) dla pozostałych urządzeń dźwignicowych i osprzętu — 1,25;
 - 2) dynamiczną próbę obciążeniową, której celem jest sprawdzenie, czy urządzenie dźwignicowe gotowe do eksploatacji, przy obciążeniu maksymalnym pomnożonym przez współczynnik przeciążenia dynamicznego o wartości 1,1, działa bezawaryjnie przy jednoczesnym wykonywaniu kilku ruchów w najmniej sprzyjających warunkach;
 - 3) w przypadkach, gdy występuje ryzyko zmęczenia — odpowiednie badania określone w oparciu o warunki eksploatacyjne ustalone dla urządzenia, w szczególności ilość cykli przy wyznaczonych poziomach naprężeń (obciążeń);
 - 4) jeżeli jest to konieczne — dodatkowe próby obejmujące czynniki takie jak korozja lub środowisko użytkowania.
- 3.1.6.4. Jeśli 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 (podzespołów). Odpowiednie urządzenia (podzespoły) 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 (automatycznego albo ręcznego) dla utrzymywania parametrów w dopuszczalnych granicach.
- 3.1.6.5. Urządzenia do ograniczenia obciążenia powinny być tak projektowane, aby uniemożliwione było stałe przekroczenie najwyższego obciążenia roboczego; urządzenia te powinny jednak umożliwiać przeprowadzenie próby obciążeniowej. Urządzenia ograniczające przekroczenie nośności lub udźwigu urządzenia dźwignicowego powinny umożliwiać podniesienie nośności lub udźwigu do wielkości próbnej, jednak nie większej niż 1,25 wielkości nominalnej — dla wciągarek, wciągników, suwnic i dźwigników.
- 3.1.6.6. Urządzenia do ograniczenia prędkości ruchów roboczych powinny być projektowane i wykonane, aby uniemożliwiały przekroczenie prędkości każdego ruchu roboczego oraz kombinacji tych ruchów. Urządzenia takie są wymagane w dźwignicach, których konstrukcja umożliwia w szczególności rozbieganie przy opuszczaniu ładunku.
- 3.1.6.7. 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) łańcuch i jego końcówka $n = 4$;
 - 4) elementy zaczepowe (haki, szekle) $n = 4$.
- 3.1.6.8. Współczynniki wytrzymałości złączy, w szczególności złączy skręcanych, lutowanych lub klejonych, powinny być przyjmowane zgodnie z zasadami techniki.
- 3.1.6.9. Przygotowanie i 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 innych własności.
- 3.1.6.10. W przypadku możliwości zmiany własności materiału w toku procesu wykonywania urządzenia dźwignicowego, powinna być stosowana właściwa obróbka cieplna i identyfikacja materiałów użytych do wytworzenia urządzenia.
- 3.1.6.11. Urządzenia dźwignicowe powinny być poddane kontroli końcowej, w zakresie przeprowadzenia oględzin, prób oraz sprawdzenia dokumentów towarzyszących, dla oceny, czy spełniają one wymagania dotyczące tych urządzeń. Można uwzględnić 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 szczegól-

ności w przypadkach, gdy wykonanie jednego z badań nie jest już możliwe na etapie kontroli końcowej.

3.1.6.12. 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 1,1 obciążenia nominalnego;
- 3) kontrolę szybkości ruchów roboczych przy obciążeniu o wartości 1,0 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 wyłącznika głównego i wyłącznika STOP;
- 6) zatrzymanie ruchu mechanizmów przy obciążeniu o wartości $1,0 \div 1,15$ obciążenia nominalnego;
- 7) sprawdzenie szczelności układów hydraulicznych lub pneumatycznych i nastaw zaworów bezpieczeństwa, zaworów przelewowych oraz zaworów zabezpieczających przed skutkami pęknięć przewodów.

3.2. Wozy do przewozu osób i wozy specjalne oraz pojazdy z napędem spalinowym do przewozu osób.

3.2.1. Wozy do przewozu osób i wozy specjalne.

3.2.1.1. Wozy do przewozu osób i wozy specjalne 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, załadunku i wyładunku, jak również w czasie możliwych do przewidzenia uszkodzeń podzespołów oraz podczas prób.

3.2.1.2. Wozy do przewozu osób i wozy specjalne powinny być wyposażone w urządzenie sprzęgające o konstrukcji, wykonaniu i umiejscowieniu zapewniającym łatwe i bezpieczne połączenie i rozłączenie oraz zapobiegające przypadkowemu rozłączaniu w czasie przemieszczania.

3.2.1.3. Wozy do przewozu osób, w tym wozy sanitarne, powinny być amortyzowane.

3.2.1.4. Zderzaki w wozach do przewozu osób i wozach specjalnych powinny być zamocowane do przedniej i tylnej części ramy wozu, poprzez elementy amortyzujące gumowe lub sprężyny śrubowe, i być wykonane z materiału odpornego na uderzenia.

3.2.1.5. Sprzęg hakowy powinien przenieść obciążenie o wartości co najmniej 75 kN, a sprężynowy – co najmniej 100 kN.

3.2.1.6. Wozy do przewozu osób powinny być wyposażone w:

- 1) dach wykonany z blachy o grubości co najmniej 2,5 mm;
- 2) ściany boczne i czołowe izolowane wykładziną;
- 3) otwory wejściowe z przesuwanymi drzwiami do każdego z przedziałów z ławkami. Drzwi powinny posiadać zamek otwierany z zewnątrz i wewnątrz uniemożliwiający ich samoczynne otwarcie w czasie jazdy.

3.2.1.7. Wozy do przewozu osób, w tym wozy sanitarne, powinny być wyposażone w sygnalizację bezpieczeństwa mechaniczną-akustyczną, słyszalną z odległości 200 m.

3.2.1.8. Wozy hamulcowe do przewozu osób powinny mieć ręczny układ hamulcowy zapewniający skuteczne hamowanie.

3.2.1.9. Wozy sanitarne dodatkowo powinny posiadać:

- 1) prowadnice noszy resorowane względem podłoża;
- 2) obejmy na 4 butle tlenowe;
- 3) lampy akumulatorowe do oświetlenia wozu;
- 4) pojemniki na lekarstwa.

3.2.1.10. Wozy specjalne powinny być wyposażone w płyty nośne z otworami umożliwiającymi zabudowę klonic lub uchwytów do pewnego i stabilnego mocowania ładunku.

- 3.2.1.11. Zbiornik wozu specjalnego do przewozu płynów powinien być trwale połączony z konstrukcją podwozia i zabezpieczony przed uszkodzeniami, a także powinien posiadać wskaźnik poziomu płynu oraz być wyposażony w urządzenia wyrównawcze ciśnienia.
- 3.2.1.12. Przewody do napełniania i opróżniania wozu specjalnego do przewozu płynów powinny być wykonane z materiałów spełniających warunki trudnopalności i antyelektrostatyczności.
- 3.2.1.13. Konstrukcja wozu specjalnego do przewozu płynów powinna wykluczać wszelkie dające się racjonalnie przewidzieć zagrożenia w trakcie ich eksploatacji, w szczególności w odniesieniu do:
 - 1) zamknięć i otworów;
 - 2) niebezpiecznych zrzutów z urządzeń zabezpieczających przed wzrostem ciśnienia;
 - 3) zmiany położenia środka ciężkości w trakcie ruchu.
- 3.2.1.14. Wozy specjalne do transportu ładunków długich powinny być przystosowane do zabudowy rozwór.
- 3.2.1.15. Wozy specjalne do transportu butli gazów technicznych pod ciśnieniem powinny zapewnić ich pionowe i stabilne ustawienie.
- 3.2.1.16. Wozy specjalne do transportu ładunków w wyrobiskach pochyłych o nachyleniach powyżej 4° powinny być wyposażone w sprzęgi uniemożliwiające ich samoczynne rozsprężenie.
- 3.2.1.17. W wozach do przewozu osób oraz w wozach specjalnych powinny być stosowane materiały chemiczne oraz wyroby z tworzyw sztucznych, spełniające 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 określonych w Polskich Normach i przepisach dotyczących ochrony środowiska oraz ochrony zdrowia.
- 3.2.2. Pojazdy z napędem spalinowym do przewozu osób.
 - 3.2.2.1. Pojazdy z napędem spalinowym do przewozu osób, zwane dalej w niniejszej części załącznika „pojazdami”, powinny być wyposażone w urządzenie holujące albo sprzęgające o konstrukcji, wykonaniu i umiejscowieniu zapewniającym łatwe i bezpieczne połączenie i rozłączenie oraz zapobiegające przypadkowemu rozłączaniu w czasie przemieszczania.
 - 3.2.2.2. Typ rzeźby bieżnika opony, ilość przekładek oraz ciśnienie powietrza powinny zapewniać bezpieczeństwo przy dopuszczalnych prędkościach jazdy pojazdu, biorąc pod uwagę rodzaj skał spągowych, ich zawodnienie oraz pochylenia wyrobisk.
 - 3.2.2.3. Konstrukcja obręczy, jej nośność oraz sposób zabezpieczenia pierścienia sprężystego powinny zapewniać bezpieczeństwo ruchu pojazdu.
 - 3.2.2.4. Układ skrzętu pojazdu powinien posiadać priorytet zasilania układu kierowniczego, a przewody hydrauliczne powinny posiadać wytrzymałość 4-krotnie większą od ciśnienia pracy układu hydraulicznego.
 - 3.2.2.5. Układ skrzętu pojazdu powinien zapewniać zgodność kierunków i proporcjonalność przemieszczeń elementów sterowniczych z przemieszczeniem pojazdu, a siły na elemencie sterowniczym podczas skrzętu w czasie jazdy oraz na postoju powinny spełniać wymagania określone w Polskich Normach dotyczących pojazdów.
 - 3.2.2.6. Układ skrzętu pojazdu powinien zapewniać kąt obrotu koła kierowniczego do momentu zadziałania układu nie mniejszy niż 60°, a także ilość od 4 do 6 obrotów dla osiągnięcia pełnego skrzętu.
 - 3.2.2.7. Pojazdy 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.

- 3.2.2.8. W pojazdach powinny być stosowane silniki z zapłonem samoczynnym (silniki wysokoprężne), wyposażone w zamknięty układ odpowietrzania skrzyni korbowej. Wylot spalin powinien być tak usytuowany, aby operator pojazdu oraz przewożone osoby nie były narażone na bezpośrednie działanie spalin. Wystające elementy układu wydechowego nie mogą narażać ludzi na poparzenie i powinny być zabezpieczone przed przypadkowym dotknięciem. Układ zasilania silnika spalinowego powinien być szczelny, jego elementy powinny być zabudowane „na sztywno” w sposób uniemożliwiający wzajemne tarcie, a także powinny być zabezpieczone przed nadmiernym nagrzewaniem mogącym spowodować samozapłon paliwa.
- 3.2.2.9. Przewody paliwowe pojazdu powinny być wykonane z metalu, z wyjątkiem miejsc, w których ze względu na wibrację mogą być stosowane przewody elastyczne, spełniające warunki trudnopalności i antyelektrostatyczności.
- 3.2.2.10. Zbiornik paliwa pojazdu powinien być trwale połączony z jego konstrukcją i zabezpieczony przed uszkodzeniami a także powinien posiadać wskaźnik poziomu paliwa oraz być wyposażony w urządzenia wyrównawcze ciśnienia. W przypadku przelania lub uszkodzenia zbiornika oraz uszkodzenia przewodów paliwowych paliwo nie może wylewać się na elementy układu wydechowego lub złącza elektryczne.
- 3.2.2.11. Układ wydechowy pojazdu powinien być wyposażony w:
- 1) króćce pomiarowe do pomiaru:
 - a) zadymienia,
 - b) toksyczności gazów spalinowych;
 - 2) urządzenie, które powinno w sposób wymuszony rozcieńczać spaliny z powietrzem z otoczenia.
- 3.2.2.12. Pojazd powinien być wyposażony w działający na wszystkie koła przedniej i tylnej osi hamulec zasadniczy oraz działające przynajmniej na jedną oś hamulec awaryjny i hamulec postojowy.
- 3.2.2.13. Zespoły hamulców pojazdów powinny być wykonane w systemie dwuobwodowym.
- 3.2.2.14. 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 postojowego.
- 3.2.2.15. Pojazd powinien być wyposażony w urządzenie emitujące ostrzegawczy sygnał akustyczny w celu alarmowania osób narażonych.
- 3.2.2.16. Pojazd powinien być wyposażony w uruchamianą ze stanowiska operatora pojazdu stałą instalację gaśniczą.
- 3.2.2.17. 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.
- 3.2.2.18. 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 pojazdu powinna zapewnić nienaruszenie przestrzeni chronionej podczas obciążenia dynamicznego energią co najmniej 11,6 kJ.
- 3.2.2.19. Pozostałe wymagania techniczne dla pojazdów określają Polskie Normy.
- 3.3. Maszyny i urządzenia elektryczne oraz aparatura łączeniowa na napięcie powyżej 1 kV prądu przemiennego lub powyżej 1,5 kV prądu stałego.
- 3.3.1. Wymagania niniejszego załącznika dotyczą maszyn i urządzeń elektrycznych oraz aparatury łączeniowej na napięcie powyżej 1 kV prądu przemiennego i powyżej 1,5 kV prądu stałego, zwanych dalej „sprzętem elektrycznym”.

- 3.3.2. Sprzęt elektryczny powinien być tak wykonany, aby po właściwym jego zainstalowaniu i użytkowaniu zgodnie z przeznaczeniem nie zagrażał bezpieczeństwu osób i mienia.
- 3.3.3. Sprzęt elektryczny powinien być tak wykonany, aby była zapewniona:
- 1) ochrona ludzi przed niebezpieczeństwem urazu mogącego powstać w wyniku dotyku bezpośredniego lub pośredniego;
 - 2) ochrona przed powstaniem temperatury, łuku lub promieniowania, mogących spowodować niebezpieczeństwo;
 - 3) ochrona ludzi przed niebezpieczeństwem o charakterze nieelektrycznym, spowodowanym przez ten sprzęt;
 - 4) właściwa izolacja elektryczna dla występujących w podziemnych wyrobiskach górniczych warunków klimatycznych.
- 3.3.4. Sprzęt elektryczny powinien być odporny na oddziaływanie czynników zewnętrznych w miejscu przewidywanego użytkowania oraz nie może narażać ludzi na niebezpieczeństwo związane z możliwymi do przewidzenia warunkami przeciążenia.
- 3.3.5. Sprzęt elektryczny powinien być przystosowany do pracy w następujących warunkach środowiskowych:
- 1) temperatura otoczenia: od -10°C do $+40^{\circ}\text{C}$;
 - 2) wilgotność względna: do 95% w temperaturze $+40^{\circ}\text{C}$;
 - 3) maksymalna wilgotność względna w temperaturze $+25^{\circ}\text{C}$ lub w niższych temperaturach z kondensacją pary: 100%.
- 3.3.6. Sprzęt elektryczny powinien spełniać wymagania określone w odpowiednich Polskich Normach z zakresu kompatybilności elektromagnetycznej.
- 3.3.7. Sprzęt elektryczny powinien być wykonany w sposób zapewniający bezpieczeństwo w czasie pracy i konserwacji. Wykonanie sprzętu zgodnie z wymaganiami określonymi w odpowiednich Polskich Normach stwarza domniemanie, że wyrób jest bezpieczny.
- 3.3.8. Sprzęt elektryczny powinien być dostosowany do napięcia znamionowego z ciągu wartości napięć znormalizowanych określonych w Polskiej Normie dla wysokonapięciowej aparatury rozdzielczej i sterowniczej, uzupełnionych wartościami 3,3 kV i 6,0 kV.
- Obudowa sprzętu elektrycznego powinna być wykonana z materiałów niepalnych lub trudno zapalnych. Materiały użyte na obudowy tego typu powinny być odporne na działanie czynników chemicznych, mechanicznych i elektrycznych. Obudowa sprzętu elektrycznego przy normalnej eksploatacji powinna zapewniać stopień ochrony przed dostępem osób do niebezpiecznych części obwodów głównych i pomocniczych oraz przed wnikaniem obcych ciał stałych i przed szkodliwymi skutkami wnikającej wody nie niższy niż IP54. Stopień ochrony wewnętrznych przegród powinien być nie mniejszy niż IP32.
- Materiały użyte do wykonania konstrukcji obudów sprzętu elektrycznego nie mogą zawierać masowo więcej niż 15% aluminium.
- 3.3.9. Rozdzielnice powinny być wyposażone w łączniki uziemiające.
- 3.3.10. Aparatura łączeniowa dla maszyn górniczych powinna być wyposażona w łączniki uziemiające lub przystosowana do zakładania uziemiaczy przenośnych.
- 3.3.11. W rozdzielnicach powinny być stosowane łączniki bezolejowe.
- 3.3.12. Rozdzielnice powinny być wykonane w sposób zapewniający zmniejszenie prawdopodobieństwa wystąpienia zwarć wewnętrznych oraz zmniejszenie skutków tych zwarć. Wykonanie rozdzielnic zgodnie z wymaganiami określonymi w odpowiedniej Polskiej Normie stwarza domniemanie, że wymaganie to zostało spełnione.
- 3.3.13. W zewnętrznych obwodach sterowniczych powinno być stosowane napięcie nie wyższe niż 25 V prądu przemiennego lub 60 V nietętniącego prądu stałego. Budowa zewnętrznego obwodu sterowniczego powinna spełniać wymagania dla obwodów SELV lub PELV. Uszkodzenie tego obwodu nie może spowodować niezamierzonego załączenia urządzenia lub maszyny górniczej oraz zablokowania możliwości wyłączenia urzą-

dzenia lub maszyny górniczej elementami sterującymi i kontrolującymi parametry pracy.

Obwody sterownicze powinny uniemożliwiać niekontrolowane załączenie łącznika:

- 1) w wyniku wstrząsów i drgań mechanicznych lub spowodowane oddziaływaniem prądów błędnych;
- 2) w przypadku zaniku napięcia, a następnie jego powrotu — wymagane to nie dotyczy maszyn o przeznaczeniu specjalnym, których samoczynne załączenie jest wymagane procesem technologicznym;
- 3) przy wzroście napięcia zasilania do 1,5-krotnej wartości napięcia znamionowego.

3.4. Systemy łączności, bezpieczeństwa i alarmowania oraz zintegrowane systemy sterowania kompleksów wydobywczych i przodkowych.

3.4.1. System łączności telefonicznej, niezależnie od przyjętej struktury (zastosowanie koncentratorów i modułów wyniesionych) powinien być tak zbudowany, 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 przez 10 s, powodowało zgłoszenie stanowiska „awizo”;
- 5) pozwalał na realizację łączności dyspozytorskiej z wyznaczonymi stanowiskami pracy w podziemnych wyrobiskach górniczych i wyznaczonymi stanowiskami na powierzchni zakładu górniczego;
- 6) centrala systemu łączności ogólnozakładowej 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 120 s.

3.4.2. Systemy bezpieczeństwa powinny pozwalać na gromadzenie i przetwarzanie danych z czujników kontrolujących skład atmosfery kopalnianej oraz stan aktywności sejsmicznej górotworu a także innych parametrów określonych przepisami w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego w podziemnych zakładach górniczych. Systemy te powinny być zabezpieczone przed ingerencją osób niepowołanych w szczególności przez:

- 1) umożliwienie identyfikacji typu i numeru czujnika przez centralę systemu;
- 2) stosowanie linii dozorowanych;
- 3) rejestrację przez centralę świadomego zawieszania działania obwodu wyłączającego wraz z identyfikacją osoby dokonującej tej czynności;
- 4) zabezpieczenie dostępu do nastaw czujników.

3.4.3. Systemy bezpieczeństwa powinny mieć możliwość automatycznego wyłączenia energii elektrycznej, zdalnego sterowania niektórych urządzeń lub maszyn oraz nadania komunikatów ewakuacyjnych i ostrzegawczych.

3.4.4. Układy zdalnego sterowania urządzeń i maszyn, o których mowa w pkt 3.4.3, powinny być zaprojektowane tak, aby:

- 1) przy automatycznym zdalnym wyłączaniu lub załączaniu nie spowodować dodatkowego niebezpieczeństwa;
- 2) ostrzec osoby znajdujące się w strefie, w której może wystąpić zagrożenie, wyraźnym sygnałem akustycznym lub optycznym albo obydwoma jednocześnie, zgodnie z wymaganiami określonymi w Polskiej Normie dla sygnalizacji optycznej i akustycznej w podziemnych wyrobiskach zakładów górniczych;
- 3) istniała możliwość wstrzymania rozruchu lub zatrzymania i zablokowania urządzenia;

- 4) informacja o ręcznym zatrzymaniu lub zablokowaniu urządzenia była przekazana do osoby sterującej.
- 3.4.5. Jeżeli system realizuje wymagania określone w pkt 3.4.4, to czas jego zadziałania od momentu podania na wejście skokowej zmiany parametru lub sygnału dwustanowego nie może być dłuższy niż 15 s.
- 3.4.6. Systemy bezpieczeństwa służące do lokalizacji i ewidencji pracowników w podziemnych wyrobiskach górniczych powinny być zaprojektowane tak, 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:
 - a) w strefie zagrożonej znajduje się osoba,
 - b) został przekroczony dopuszczalny czas przebywania osoby w strefie zagrożonej;
 - 4) pozwalały na zwrotne powiadomienie osoby znajdującej się w strefie zagrożonej o zdarzeniach, o których mowa w ppkt 3.
- 3.4.7. Poszczególne systemy bezpieczeństwa powinny zapewniać możliwość rejestrowania i archiwizowania 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 wspomagania dyspozytora składający się z urządzeń i oprogramowania, służących dyspozytorowi bezpośrednio do nadzorowania ruchu zakładu górniczego. System taki powinien spełniać następujące wymagania:
 - 1) umożliwiać ergonomiczny sposób obsługi oraz przedstawiania informacji, uwzględniający możliwości percepcyjne dyspozytora;
 - 2) umożliwiać współpracę poszczególnych systemów poprzez przekazywanie sygnałów w sposób automatyczny z akceptacją dyspozytora lub bez;
 - 3) zapewniać synchronizację czasu rzeczywistego w poszczególnych systemach bezpieczeństwa, łączności i alarmowania;
 - 4) zapewniać priorytet dla sygnałów ostrzegawczych i alarmowych;
 - 5) umożliwiać archiwizację danych, co najmniej w zakresie wymaganym przepisami w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego w podziemnych zakładach górniczych na dyskach twardych i zewnętrznych nośnikach informacji.
- 3.4.8. System alarmowania powinien przede wszystkim umożliwiać przesłanie do 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 zarówno ręcznego, jak i automatycznego sterowania wysyłaniem komunikatów;
 - 4) sygnały, komunikaty i rozmowy przekazywane w trybie alarmowym powinny być rejestrowane w funkcji czasu.
- 3.4.9. Systemy łączności, bezpieczeństwa i alarmowania, wymienione w pkt 3.4.8, oraz systemy wspomagania 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 innym użytkownikom 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.
- 3.4.10. Systemy łączności, bezpieczeństwa i alarmowania przeznaczone do pracy w atmosferze niebezpiecznej pod względem wybuchowym powinny mieć budowę przeciwwybuchową pozwalającą na pracę przy dowolnej koncentracji metanu.
- 3.4.11. Instalacje systemów łączności, bezpieczeństwa i alarmowania powinny być skonstruowane zgodnie z zasadami kompatybilności elektromagnetycznej tak, 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 pracujących w tych samych kablach.
- 3.4.12. Zintegrowane systemy sterowania kompleksów wydobywczych i przodkowych powinny być tak wykonane, aby po właściwym ich zainstalowaniu i użytkowaniu zgodnie z przeznaczeniem nie zagrażały bezpieczeństwu ludzi i środowiska. Systemy sterowania kompleksów wydobywczych powinny umożliwiać:
- 1) monitoring pracy urządzeń oraz parametrów mediów mających wpływ na pracę tych urządzeń;
 - 2) monitoring parametrów środowiska w miejscu zainstalowania oraz automatyczną sygnalizację o stanach zagrożenia;
 - 3) diagnostykę stanu technicznego maszyn i urządzeń wchodzących w skład kompleksów wydobywczych i przodkowych;
 - 4) rejestrację i archiwizację danych z prowadzonego monitoringu.
- 3.4.13. Zintegrowane systemy sterowania kompleksów wydobywczych i przodkowych pracujące w trybie zdalnego sterowania lub sterowania automatycznego powinny być zaprojektowane tak, aby:
- 1) przy automatycznym zdalnym wyłączaniu lub załączaniu nie spowodować dodatkowego niebezpieczeństwa;
 - 2) ostrzec osoby znajdujące się w strefie, w której może wystąpić zagrożenie, wyraźnym sygnałem akustycznym lub optycznym albo obydwoma jednocześnie, zgodnie z wymaganiami określonymi w Polskiej Normie dla sygnalizacji optycznej i akustycznej w podziemnych wyrobiskach zakładów górniczych;
 - 3) istniała możliwość wstrzymania rozruchu lub zatrzymania i zablokowania urządzenia;
 - 4) informacja o ręcznym zatrzymaniu lub zablokowaniu urządzenia była przekazana do osoby sterującej.
- 3.4.14. W zewnętrznych obwodach sterowniczych powinno być stosowane napięcie nie wyższe niż 25 V prądu przemiennego lub 60 V nietętniącego prądu stałego. Budowa zewnętrznego obwodu sterowniczego powinna spełniać wymagania dla obwodów SELV lub PELV. Uszkodzenie tego obwodu nie może spowodować niezamierzonego załączenia urządzenia lub maszyny górniczej oraz zablokowania możliwości wyłączenia urządzenia lub maszyny górniczej elementami sterującymi i kontrolującymi parametry pracy. Obwody sterownicze powinny uniemożliwiać niekontrolowane załączenie łącznika:
- 1) w wyniku wstrząsów i drgań mechanicznych lub spowodowane oddziaływaniem prądów błędnych;

- 2) w przypadku zaniku napięcia, a następnie jego powrotu — wymagane to nie dotyczy maszyn o przeznaczeniu specjalnym, których samoczynne załączenie jest wymagane procesem technologicznym;
 - 3) przy wzroście napięcia zasilania do 1,5-krotnej wartości napięcia znamionowego.
- 3.4.15. Elementy wykonawcze zewnętrznego obwodu sterowniczego zintegrowanych systemów sterowania kompleksów wydobywczych i przodkowych powinny umożliwiać prawidłowe sterowanie urządzeniami przy napięciu zasilania od 0,85 do 1,2 — krotnej wartości napięcia znamionowego. Zewnętrzny obwód sterowniczy powinien powodować wyłączenie maszyny i zablokowanie stanu wyłączenia w przypadku:
- 1) wzrostu rezystancji zewnętrznej pętli obwodu sterowniczego do wartości 600 Ω ;
 - 2) obniżenia rezystancji izolacji pomiędzy żyłami sterowniczymi lub pomiędzy dowolną żyłą sterowniczą a ziemią do wartości 2000 Ω .
- 3.4.16. Uszkodzenie zewnętrznego obwodu sterowniczego nie może spowodować niezamierzonych załączenia urządzenia oraz zablokowania możliwości wyłączenia urządzenia elementami sterującymi i kontrolującymi parametry pracy.
- 3.4.17. Obwody sterownicze wyposażenia zintegrowanych systemów sterowania kompleksów wydobywczych i przodkowych powinny uniemożliwiać niekontrolowane:
- 1) załączenie maszyny spowodowane wstrząsami i drganiami mechanicznymi lub oddziaływaniem prądów błądzących;
 - 2) załączenie maszyny w przypadku zaniku napięcia, a następnie jego powrotu — wymagane to nie dotyczy maszyn o przeznaczeniu specjalnym, których samoczynne załączenie jest wymagane procesem technologicznym;
 - 3) samoczynne załączenie maszyny przy wzroście napięcia zasilania do 1,5-krotnej wartości napięcia znamionowego.
- 3.4.18. Elementy wykonawcze obwodów sterowniczych, spełniających jednocześnie rolę obwodów kontroli ciągłości uziemienia, powinny powodować wyłączenie i zablokowanie możliwości załączenia w przypadku wzrostu rezystancji obwodu powyżej wartości 100 Ω .
- 3.4.19. Zintegrowane systemy sterowania kompleksów wydobywczych i przodkowych powinno być tak skonstruować, aby urządzenie zatrzymujące maszynę zatrzymywało również wszelkie maszyny zainstalowane przed i za maszyną, jeżeli ich dalsze działanie mogłoby stwarzać niebezpieczeństwo.
- 3.5. Taśmy przenośnikowe.
- 3.5.1. Taśmy przenośnikowe stosowane w podziemnych wyrobiskach górniczych powinny spełniać wymagania w zakresie:
- 1) trudnopalności w odniesieniu do warunków i miejsca stosowania (minimalna ilość tlenu podtrzymująca 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) niskiej zawartości 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 dla obniżenia prawdopodobieństwa 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 pracy.
- 3.5.2. Taśmy przenośnikowe tkaninowe w podziemnych zakładach górniczych wydobywających kopalinę palną.

- 3.5.2.1. Średni czas palenia się i żarzenia próbek łącznie, wyznaczający trudnopalność metodą płomieniową, powinien wynosić dla:**
- 1) taśm PCW i PWG:**
 - a) z okładkami — maksymalnie 5,0 s,
 - b) bez okładek — maksymalnie 5,0 s;
 - 2) taśm gumowych:**
 - a) z okładkami — maksymalnie 5,0 s,
 - b) bez okładek — maksymalnie 10,0 s.
- 3.5.2.2. Wymaganie trudnopalności metodą cierną powinno charakteryzować się:**
- 1) brakiem płomienia i żarzenia;**
 - 2) temperaturą bębna:**
 - a) dla taśm PCW i PWG — maksymalnie 325 °C,
 - b) dla taśm gumowych — maksymalnie 500 °C.
- 3.5.2.3.** Wymagania trudnopalności metodą sztolni modelowej są spełnione, gdy długość nie spalonego odcinka wynosi co najmniej 400 mm.
- 3.5.2.4.** Wymagania trudnopalności metodą sztolni pożarowej lub równoważnej są spełnione, gdy długość nie spalonego odcinka jest większa niż minimalna określona według danej metody.
- 3.5.2.5.** Rezystancja powierzchniowa R_p powinna być mniejsza niż $3,0 \times 10^8 \Omega$.
- 3.5.2.6. (uchylony).**
- 3.5.3.** Taśmy przenośnikowe tkaninowe w podziemnych zakładach górniczych wydobywających kopalinę niepalną.
- 3.5.3.1. Średni czas palenia się próbek, wyznaczający trudnopalność metodą płomieniową, powinien wynosić dla:**
- 1) taśm z okładkami — maksymalnie 5,0 s;**
 - 2) taśm bez okładek — maksymalnie 10,0 s.**
- 3.5.3.2.** Spełnienie wymagań trudnopalności metodą cierną powinno charakteryzować się:
- 1) brakiem płomienia;**
 - 2) temperaturą bębna — maksymalnie 400°C.**
- Żarzenie punktowe jest dozwolone.
- 3.5.3.3.** Wymagania trudnopalności metodą gorącej płyty są spełnione, gdy nie wystąpi zapalenie się próbki w czasie do 60 s w temperaturze do 450°C. Żarzenie punktowe jest dozwolone.
- 3.5.3.4. (uchylony).**
- 3.5.3.5.** Rezystancja powierzchniowa R_s powinna być mniejsza niż $3,0 \times 10^8 \Omega$.
- 3.5.3.6. (uchylony).**
- 3.5.4.** Taśmy przenośnikowe z linkami stalowymi.
- 3.5.4.1.** Wymagania trudnopalności metodą płomieniową są spełnione, gdy średni czas palenia się i żarzenia próbek nie przekracza 5 s.
- 3.5.4.2.** Wymagania trudnopalności metodą sztolni pożarowej lub równoważnej są spełnione, gdy długość nie spalonego odcinka jest większa niż minimalna określona według danej metody.
- 3.5.5.** Trudnopalność materiałów do łączenia taśm metodą klejenia lub wulkanizacji, okładzin bębnow i krążników, fartuchów i zgarniaczy.
- 3.5.5.1.** Wymagania trudnopalności metodą płomieniową są spełnione, gdy średni czas palenia się i żarzenia próbek nie przekracza 5 s.
- 3.5.5.2.** Materiały do łączenia taśm metodą klejenia lub wulkanizacji, okładziny bębnow i krążników, fartuchy i zgarniacze powinny ponadto spełniać wymagania określone dla taśm PCW i PWG w podziemnych zakładach górniczych wydobywających kopalinę palną.

- 3.5.6. Wytrzymałość względna połączenia taśm przeznaczonych do jazdy ludzi powinna być większa niż 60%.
- 3.5.7. Wymagania trudnopalności metodą wskaźnika tlenowego są spełnione, gdy palenie się próbki nie jest podtrzymywane w atmosferze zawierającej mniej niż 21% O₂.
- 3.5.8. Obecność substancji toksycznych szkodliwie oddziałujących na zdrowie człowieka, charakterystyka toksykologiczna na podstawie składu chemicznego — zgodne z najwyższym dopuszczalnym stężeniem (NDS).

4. Sprzęt strzałowy.

- 4.1. Urządzenia do mechanicznego wytwarzania i ładowania materiałów wybuchowych.
- 4.1.1. Urządzenia do mechanicznego wytwarzania i ładowania materiałów wybuchowych:
 - 1) powinny zapewniać odpowiedni stopień bezpieczeństwa użytkowania tych urządzeń w zależności od miejsca zastosowania;
 - 2) powinny posiadać instrukcję bezpieczeństwa opracowaną przez producenta zapewniającą bezpieczne użytkowanie tych urządzeń;
 - 3) powinny zapewniać sporządzenie materiału wybuchowego zgodnie z wymaganą procedurą;
 - 4) powinny zapewnić bezpieczne wprowadzanie materiałów wybuchowych i ładunków materiału wybuchowego do otworu strzałowego;
 - 5) mogą posiadać podzespoły wykonane z tworzyw sztucznych, gdy tworzywa te będą charakteryzować się rezystancją powierzchniową R_o mniejsze niż $10^{11} \Omega$, potencjałem elektrostatycznym V_o mniejsze niż 10^3 V i nie będą zapalać testowej mieszanki wybuchowej.
- 4.2. Wozy i pojazdy do przewożenia lub przechowywania środków strzałowych.
- 4.2.1. Wozy i pojazdy do przewożenia lub przechowywania środków strzałowych:
 - 1) powinny zapewnić odpowiedni stopień bezpieczeństwa przewożonym lub przechowywanym środkom strzałowym;
 - 2) powinny zapewnić odpowiedni stopień bezpieczeństwa innym użytkownikom dróg lub wyrobisk;
 - 3) powinny zapewnić, poprzez posiadanie odpowiednich zamknięć, zabezpieczenie przewożonych lub przechowywanych środków strzałowych przed przedostaniem się ich do rąk osób nieupoważnionych;
 - 4) powinny zapewnić zachowanie odpowiednich odstępów pomiędzy przewożenymi lub przechowywanymi środkami inicjującymi i materiałami wybuchowymi tak, aby ewentualny wybuch jednych nie spowodował wybuchu drugich;
 - 5) mogą posiadać podzespoły wykonane z tworzyw sztucznych oraz materiałów chemicznych, gdy wyroby te będą trudno palne i zapewnią w produktach rozkładu termicznego brak substancji toksycznych;
 - 6) mogą posiadać podzespoły wykonane z tworzyw sztucznych, gdy tworzywa te będą charakteryzować się rezystancją powierzchniową R_o mniejsze niż $10^{11} \Omega$, potencjałem elektrostatycznym V_o mniejsze niż 10^3 V i nie będą zapalać testowej mieszanki wybuchowej.
- 4.2.2. Wozy do przewożenia środków strzałowych poza wymaganiami określonymi w pkt 4.2.1, powinny:
 - 1) być wyposażone w dach wykonany z blachy o grubości co najmniej 2 mm;
 - 2) być wyposażone w ściany boczne oraz dno izolowane wykładziną;
 - 3) mieć na jednej z bocznych ścian skrzyni drzwi zabezpieczone przed ich samoczynnym otwarciem podczas jazdy;
 - 4) w przypadku trakcji elektrycznej mieć dach połączony elektrycznie przez skrzynię wozu i podwozie z kołami;
 - 5) być pomalowane na kolor zielony oraz zaopatrzone w napisy informujące o przewozie środków strzałowych.

4.2.3. Pojazdy do przewożenia lub przechowywania środków strzałowych poza wymaganiami określonymi w pkt 4.2.1, powinny — w przypadku poruszania się po drogach publicznych — spełniać wymagania określone przepisami Umowy europejskiej dotyczącej międzynarodowego przewozu drogowego towarów niebezpiecznych (ADR), sporządzonej w Genewie dnia 30 września 1957 r. (Dz. U. z 2002 r. Nr 194, poz. 1629 oraz z 2003 r. Nr 207, poz. 2013 i 2014), wraz ze zmianami obowiązującymi od daty ich wejścia w życie w stosunku do Rzeczypospolitej Polskiej, podanymi do publicznej wiadomości we właściwy sposób.

^{*)} Oznaczenia cyfrowe przepisów zawartych 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.

JEDNOSTKI UPOWAŻNIONE DO PRZEPROWADZANIA BADAŃ I OCENY WYROBÓW

1. Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie:
 - 1) Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki — Katedra Telekomunikacji,
 - 2) Wydział Górnictwa i Geoinżynierii:
 - a) Centralne Laboratorium Techniki Strzelniczej i Materiałów Wybuchowych,
 - b) Katedra Górnictwa Podziemnego,
 - 3) 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 — Państwowy Instytut Badawczy.
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 Odkrywkowego „Poltegor-Instytut” we Wrocławiu.
12. Instytut Nafty i Gazu.
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 Górnictwa i Geologii:
 - 1) Katedra Elektryfikacji i Automatyzacji Górnictwa,
 - 2) Instytut Mechanizacji Górnictwa.
17. Politechnika Wrocławska we Wrocławiu:
 - 1) Wydział Elektryczny — Instytut Energoelektryki,
 - 2) Wydział Górnictwa — Instytut Górnictwa — Laboratorium Transportu Taśmowego,
 - 3) Wydział Mechaniczny — Instytut Konstrukcji i Eksploatacji Maszyn.
18. Polska Akademia Nauk — Instytut Mechaniki Górnotworu w Krakowie.