

„PROJEKTOR”

inż. Włodzimierz Kamiński

08-110 Siedlce, ul. Okrężna 55

tel./fax. +48(025) 633 91 44

e-mail: bp_projektor@o2.pl

egz. nr 4

| | |
|---------|--|
| OBIEKT: | <p><u>PROJEKT BUDOWLANY</u></p> <p>WYMIANY GRZEJNIKÓW</p> <p>Dla BUDYNKU NOWEJ CZĘŚCI SZKOŁY</p> |
|---------|--|

| | |
|--------------|---|
| LOKALIZACJA: | <p><i>m. DOBRE przy ul. Szkolnej 3, dz. nr 886/2, obr. 0006 DOBRE</i></p> <p>Numer obrębu 141206_2.0006</p> |
|--------------|---|

| | |
|-----------|--|
| INWESTOR: | <p>GMINA DOBRE</p> <p><i>05-307 Dobre</i></p> <p><i>ul. T. Kościuszki 1</i></p> |
|-----------|--|

| | |
|----------------------|---|
| Zespół projektowy | |
| Projektant: | <p><i>inż. Włodzimierz Kamiński</i></p> <p><i>upr. Nr 13/Wa/72</i></p> |
| Sprawdzający: | <p><i>mgr inż. Michał Koźluk</i></p> <p><i>upr. Nr MAZ/0083/PWOS/13</i></p> |

Spis treści

| | |
|---|---|
| 1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA | 3 |
| 2. PODSTAWA OPRACOWANIA..... | 3 |
| 3. ŹRÓDŁO CIEPŁA..... | 3 |
| 4. CHARAKTERYSTYKA BUDYNKU – STAN ISTNIEJĄCY | 3 |
| 5. OPIS INSTALACJI..... | 3 |
| 5.1. DANE OGÓLNE | 3 |
| 5.2. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE | 3 |
| 5.2. PRZEWODY | 4 |
| 5.3. KOMPENSACJA..... | 4 |
| 5.4. ROZDZIELACZE | 4 |
| 5.5. GRZEJNIKI | 5 |
| 6. MATERIAŁY, WYTYCZNE MONTAŻU I EKSPLOATACJI | 6 |
| 7. ZAŁOŻENIA BRANŻOWE | 6 |
| 8. WYTYCZNE BHP I PPOŻ | 6 |
| 1. INFORMACJE BIOZ | 8 |

Załączniki

| | |
|--|-------|
| 1. Wyniki ogólne obliczenia strat ciepła | 12-13 |
| 2. Zestawienie materiałów budowlanych | 14-19 |
| 3. Zestawienie strat ciepła pomieszczeń | 20-21 |
| 4. Oświadczenie projektanta i sprawdzającego projekt | 22 |
| 5. Uprawnienia projektanta | 23 |
| 6. Uprawnienia sprawdzającego projekt | 24 |
| 7. Wpis do MOIIB w Warszawie projektanta | 25 |
| 8. Wpis do MOIIB w Warszawie sprawdzającego projekt | 26 |

Rysunki

| | |
|---|----|
| 1A. Plan orientacyjny | 27 |
| 1B. Plan sytuacyjny | 28 |
| 1– Rzut piwnic, skala 1:100 | 29 |
| 2 – Rzut parteru, skala 1:100 | 30 |
| 3 – Rzut I piętra, skala 1:100 | 31 |
| 4 – Rzut II piętra, skala 1:100 | 32 |
| 5 – Rozwinięcie instalacji centralnego ogrzewania 1:100 | 33 |
| 6 – Rzut węzła w budynku nowej szkoły | 34 |
| 7 – Schemat węzła cieplnego w budynku nowej szkoły | 35 |

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt termomodernizacji instalacji centralnego ogrzewania budynku szkolnego (nowej północnej części) w miejscowości Dobre przy ul. Szkolnej 3. Projekt obejmuje wymianę grzejników.

2. Podstawa opracowania

- Zlecenie Inwestora.
- Inwentaryzacja budowlana.
- Wytyczne Inwestora.
- Aranżacja architektoniczna.
- Wytyczne i uzgodnienia branżowe.
- Obowiązujące normy i przepisy.

3. Źródło ciepła

W piwnicy budynku zlokalizowany zostanie węzeł cieplny zasilany z kotłowni znajdującej się w tym samym budynku (nowy budynek szkoły - parter obiektu). Projekty węzła cieplnego oraz kotłowni zostaną ujęte w odrębnych opracowaniach.

4. Charakterystyka budynku – stan istniejący

Przedmiotowy obiekt jest budynkiem szkolnym, podpiwniczonym. Posiada 4 kondygnacje. W piwnicy budynku znajduje się pomieszczenie wydzielone na projektowany węzeł cieplny. Budynek zasilany będzie w ciepło z kotłowni.

Budynek wzniesiony został w technologii tradycyjnej:

- ściany z cegły ceramicznej pełnej,
- stropy kanałowe,
- konstrukcja dachu drewniana krokwiowo - płatwiowa,
- ściany zewnętrzne ocieplone styropianem,
- stropy nie są ocieplone,
- strop nad poddaszem ocieplony wełną mineralną,
- stolarka okienna na klatce schodowej wymieniona, w mieszkaniach częściowo z profili drewnianych , częściowo z profili PCV,
- kubatura części ogrzewanej budynku: 5299 m³.

5. Opis instalacji

5.1. Dane ogólne

Instalacja centralnego ogrzewania zaprojektowana została, jako dwururową z rozdziałem dolnym z zamkniętym obiegiem wodnym o parametrach wody grzewczej 80/60°C.

Termomodernizacja instalacji centralnego ogrzewania w budynku szkoły obejmuje wymianę grzejników we wszystkich pomieszczeniach szkoły. Lokalizacja pionów, rozgałęzień oraz podejść do grzejników pozostaje bez zmian. Podstawą przyjęcia wartości zapotrzebowania na ciepło budynku są obliczenia wykonane w programie Audytor OZC. Zestawienie wyników w załączniku nr 1 i 2.

5.2. Założenia projektowe

Parametry powietrza w okresie zimowym

- Normowa obliczeniowa temp. zewnętrzna w okresie zimowym dla III strefy klimatycznej: -20°C
- Temperatura powietrza w projektowanych pomieszczeniach – salach lekcyjnych, biurach, korytarzach: 20°C,
- Temperatura powietrza w projektowanym pomieszczeniu łazienki, WC: 20°C,

- Temperatura powietrza w projektowanych pomieszczeniach klatek schodowych: 20°C,
- Temperatura powietrza w projektowanym pomieszczeniu węzła cieplnego: 20°C.

Współczynniki przenikania ciepła

Wymagania izolacyjności cieplnej dla budynków użyteczności publicznej, wg. Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. „w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” (Dz. U. Nr 75, poz. 690 z późniejszymi zmianami).

W Załączniku nr 1 i 2 przedstawiono obliczenia dotyczące strat ciepła w projektowanych pomieszczeniach. Założono, iż w przypadku pomieszczeń straty ciepła związane z przenikaniem przez przegrody budowlane oraz straty ciepła związane ze strumieniem powietrza wentylacyjnego- w pomieszczeniach z wentylacją grawitacyjną zostaną pokryte przez grzejniki wodne (płytkowe).

Zapotrzebowanie ciepła budynku zostało obliczone według aktualnie obowiązujących norm tj.:

- PN-82/B02402 - Temperatury obliczeniowe pomieszczeń ogrzewanych w budynkach,
- PN-82/B02403- Temperatury obliczeniowe zewnętrzne,
- PN-EN ISO 6946 - Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.
- PN-83/B-03430 - Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 w sprawie „Warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”.

Obliczenia przeprowadzono przy pomocy programu komputerowego Audytor OZC. Ilość powietrza zewnętrznego przyjęto zgodnie z normą PN-83/B-03430. Współczynniki przenikania ciepła przegród zgodne z obowiązującymi przepisami i normami.

Wyniki obliczeń zapotrzebowania ciepła budynku:

Zapotrzebowanie ciepła budynku (centralne ogrzewanie) wynosi : **95 kW** (załącznik nr 1 i 2).

5.2. Przewody

Instalacje centralnego ogrzewania została wykonana z rur stalowych bez szwu– wg rysunku rozwinięcia instalacji c.o. oznaczone symbolem A. Lokalizacja pionów, rozgałęzień oraz podejść do grzejników pozostaje bez zmian.

5.3. Kompensacja

Wydłużenia termiczne przewodów rozprowadzających będą kompensowane przez ich układ. Podpory stałe i przesuwne należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta rur, dostosowane do danego systemu instalacyjnego.

Maksymalne odległości pomiędzy podporami przesuwnymi montowanymi na odcinkach poziomych:

- średnica zewnętrzna $D_z = 16$ mm – 90 cm,
- średnica zewnętrzna $D_z = 20$ mm – 100 cm,
- średnica zewnętrzna $D_z = 25$ mm – 120 cm,
- średnica zewnętrzna $D_z = 32$ mm – 125 cm,
- średnica zewnętrzna $D_z = 40$ mm – 145 cm.

5.4. Rozdzielacze

Zaprojektowane zostały rozdzielacze stalowe Ø200mm wyposażone w zawory odcinające. Rozdzielacze należy wyposażyć w termometry, manometry oraz króćce z zaworami spustowymi. Na przewodzie powrotnym przy rozdzielaczu należy zamontować w tulejach termometry techniczne ze skalą do 100 °C. Na przewodach zasilających przy rozdzielaczu należy zamontować pompy obiegowe, zawory odcinające kulowe, filtry siatkowe, zawory mieszające trójdrogowe, oraz na króćcach spustowych zawory odcinające kulowe. Na rozdzielaczu zaprojektowano 5kpl. pomp obiegowych regulowanych elektronicznie, bezdławnicowych. Pompy ze zintegrowanym, elektronicznym układem regulacji wydajności dla stałej/zmiennej różnicy ciśnień. Pokrywy izolacji termicznej w wersji standardowej. Standardowo wyposażona w moduł obsługi ręcznej za pomocą jednego przycisku do sterowania funkcjami. Silnik synchroniczny zgodny z technologią ECM o najwyższym stopniu sprawności i wysokim rozruchowym momencie obrotowym, z automatyczną funkcją zabezpieczenia przed zablokowaniem i wbudowanym pełnym zabezpieczeniem silnika. Korpus pompy z żeliwa szarego z powłoką kataforetyczną, wirnik z tworzywa sztucznego wzmocnionego włóknem szklanym, wał ze stali nierdzewnej z węglowymi łożyskami ślizgowymi impregnowanymi metalem.

Korpus pompy: żeliwo szare (EN-GJL-250)

Wirnik: tworzywo sztuczne (PP - 30% GF)

Wał pompy: stal nierdzewna (X30CR13)

Łożysko: węgiel spiekany, impregnowany metalem

Przylączy gwintowane

Średnica nominalna kołnierza: DN 50

Kołnierz: Kołnierz kombinowany PN 6/10 (kołnierz PN 16 wg EN 1092-2)

Silnik/elektronika

Współczynnik EEI: $\leq 0,20$

Kompat. elektromagnetyczna: EN 61800-3

Generowanie zakłóceń: EN 61000-6-3

Odporność na zakłócenia: EN 61000-6-2

Regulacja prędkości obrotowej: Przetwornica częstotliwości

Napięcie zasilania: 1~230 V, 50/60 Hz

Prędkość obrotowa: 1400 - 4450 [1/min]

Natężenie prądu przy 1~230 V: 0,13 - 1,30A

Zabezpieczenie silnika: zintegrowane

Dobrano pompy:

Obieg nr 1 ciepło technologiczne pompa $Q=27\text{m}^3/\text{h}$, $H=10\text{m}$ jednofazowa o mocy 400W

Obieg nr 2 (sala gimnastyczna) pompa $Q=12\text{m}^3/\text{h}$, $H=11\text{m}$ jednofazowe o mocy 140W

Obieg nr 3 (Gimnazjum) pompa $Q=12\text{m}^3/\text{h}$, $H=11\text{m}$ jednofazowe o mocy 140W

Obieg nr 4 (ciepła woda) pompa $Q=12\text{m}^3/\text{h}$, $H=11\text{m}$ jednofazowe o mocy 140W

Obieg nr 5 (Szkoła Podstawowa) pompa $Q=12\text{m}^3/\text{h}$, $H=11\text{m}$ jednofazowe o mocy 140W

5.5. Grzejniki

We wszystkich pomieszczeniach szkoły oraz na klatkach schodowych projektuje się grzejniki stalowe płytowe z profilowanymi płytami grzejnymi i elementami konwekcyjnymi, wyposażone w osłony boczne i osłonę górną typu grill. Wszystkie grzejniki typu C należy podłączyć za pomocą zespołów przyłączy kątowych z możliwością odcięcia zasilania i powrotu. Przewody zasilające będą podchodziły z boku grzejnika (podłączenie poprzez gałązki poziome). Grzejniki należy montować na wysokości 0.15 m. nad podłogą.

5.6. Armatura odpowietrzająca

Odpowietrzenie zaprojektowano zgodnie z PN-91/B-02420 jak odpowietrzenie miejscowe na pionach. Odpowietrzenie instalacji projektuje się przy użyciu indywidualnych odpowietrzników wbudowanych przy każdym grzejniku. W przypadku zastosowania na pionach innego typu odpowietrzników nie posiadających zaworów odcinających, należy bezpośrednio pod nimi zamontować zawory kulowe d 15 mm. Wszystkie grzejniki posiadają fabrycznie wbudowane odpowietrzniki mechaniczne. Próby i odbiory instalacji należy przeprowadzić zgodnie z normami PN -64/B-1 0400 i PN85/B-02431 i z "Warunkami technicznymi odbioru robót budowlano-montażowych" cz. II "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych". Po zakończeniu robót montażowych instalacji należy ją wypłukać w celu usunięcia zanieczyszczeń powstałych w czasie prac wykonawczych. Podczas wykonywania próby szczelności należy wizualnie sprawdzać szczelność złączy. Zamontowane przewody CO należy przepłukać wodą sieciową, następnie wykonać próbę ciśnieniową na zimno.

5.7. Regulacja instalacji

Regulacji przepływu czynnika grzejnego dokonano przy pomocy następującego elementu:

- grzejnikowych wkładek zaworowych (dostawa w kpl. z grzejnikiem) z nastawą wstępną.

Montaż zaworów wykonać zgodnie z instrukcją montażu i eksploatacji producenta.

5.8. Armatura odcinająca i spustowa

Jako armaturę odcinającą i spustową należy stosować zawory kulowe odcinające posiadające deklarację zgodności z dokumentacją odniesienia tj. Polską Normą lub Aprobata Techniczną.

5.9. Izolacja termiczna

Izolację należy wykonać zgodnie z normą PN-B-02421:2000 przy pomocy otulin termoizolacyjnych z pianki PE. Przewody prowadzone w nieogrzewanych pomieszczeniach (piwnica, strych) zapewnić izolację o minimalnej grubości 30 mm dla średnic dn 25- dn 32.

6. Materiały, wytyczne montażu i eksploatacji

Instalacje należy wykonać zgodnie z „Wymaganiami Technicznymi COBRTI INSTAL Zeszyt nr 6 - „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych”. Po zamontowaniu instalacji należy ją przepłukać i poddać próbie na ciśnienie 0,5MPa. Następnie instalację wyregulować nastawiając nastawy zaworów podpionowych i zaworów grzejnikowych (zgodnie z rozwinięciem instalacji) oraz zabezpieczyć by ich regulację mógł wykonać przeszkolony konserwator. Osoba nie przeszkolona nie będzie mogła dowolnie zmieniać ustawień.

7. Założenia branżowe

7.1. Branża budowlana

Należy wykonać:

- Przebicie w ścianach, podłodze, suficie i stropach.

8. Wytyczne BHP i Ppoż.

Wykonana instalacja nie stwarza zagrożenia pożarowego.

Podczas wykonawstwa należy przestrzegać przepisów BHP zawartych w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. (Dz. U. Nr 47) w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.

TEMAT:

INFORMACJA DOTYCZĄCA
BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA
WYMIANA GRZEJNIKÓW
Dla BUDYNKU NOWEJ CZĘŚCI SZKOŁY

BRANŻA: SANITARNA, INSTALACJA C.O.

INWESTOR:

GMINA DOBRE

*05-307 Dobre
ul. T. Kościuszki 1*

PROJEKTOWAŁ: inż. Włodzimierz Kamiński upr. nr 13/Wa/72

SPRAWDZIŁ: mgr inż. Michał Koźluk upr. nr MAZ/0083/PWOS/13

SIEDLCE, styczeń 2016 r.

1. Informacje BIOZ

1.1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów.

Informacja BIOZ dotyczy budowy instalacji sanitarnych a w szczególności:

- instalacja ogrzewania pomieszczeń.

1.2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych podlegających adaptacji lub rozbiórce.

W zakresie prac budowlanych przewiduje się następujący zakres robót:

- wykonanie przebieg pod instalacje sanitarne w stropach, ścianach, posadzkach

1.3. Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

Na terenie objętym robotami sanitarnymi nie ma elementów zagospodarowania terenu mogących stworzyć zagrożenie dla wykonania powyższych robót. Prace wykonywane będą na działce Inwestora.

1.4. Informacje dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia.

- Wykonywanie instalacji elektrycznych i podłączanie urządzeń elektrycznych – możliwość porażenia prądem

Praca przy maszynach i urządzeniach technicznych – w trakcie wyładunku materiałów i urządzeń - przewrócenie się urządzenia transportowego, zsunięcie się, spadnięcie ładunku z urządzenia, przewrócenie się, obsunięcie lub stoczenie materiału, elementu, osunięcie się materiału; pozostawianie, przemieszczanie się pracownika w sąsiedztwie składowanych materiałów lub elementów, wykonywanie czynności na składowanych materiałach lub elementach, pozostawianie pracownika na skrzyni samochodu podczas rozładunku lub załadunku

- Roboty na wysokości – w trakcie montażu kanałów wentylacyjnych oraz urządzeń – możliwość upadku z wysokości
- Roboty montażowe – podczas montażu urządzeń - możliwość przygniecenia

1.5. Informacja o wydzieleniu i oznakowaniu miejsca prowadzenia robót budowlanych, stosownie do rodzaju zagrożenia.

Przejścia i miejsca niebezpieczne powinny być oznakowane znakami ostrzegawczymi lub znakami zakazu oraz dobrze oświetlone.

1.6. Informację o sposobie prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych

1. określenie zasad postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia,
2. konieczność stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej, zabezpieczających przed skutkami zagrożeń,
3. zasady bezpośredniego nadzoru nad pracami szczególnie niebezpiecznymi przez wyznaczone w tym celu osoby.

W ramach instruktażu pracowników, kierownictwo budowy zobowiązane jest:

- zapoznać pracowników z przedmiotem i zakresem robót inwestycji,
- przeprowadzić szkolenie stanowiskowe poszczególnych pracowników w miejscu wykonywania przez nich prac,
- przedstawić zagrożenia mogące wystąpić w miejscu pracy poszczególnym pracownikom i sposoby zapobiegania im,
- określić zakres czynności, obowiązków i kompetencji poszczególnych pracowników,
- zapoznać pracowników z planem bezpieczeństwa i ochrony zdrowia,
- zapoznać pracowników z lokalizacją środków do udzielania pierwszej pomocy i ochrony p.poż, oraz sposobem ich użycia,
- przekazać informacje na temat sposobu powiadamiania o zagrożeniach ratunkowych służb zewnętrznych (straż pożarna, pogotowie ratunkowe, policja, służby gazowni, rejonu energetycznego i wodociągów itp.).

1.7. Określenie sposobu przechowywania i przemieszczania materiałów, wyrobów, substancji oraz preparatów niebezpiecznych na terenie budowy.

Przy montażu instalacji sanitarnych nie występują materiały niebezpieczne.

1.8. Warunki przygotowania i prowadzenia robót budowlanych

- Uczestnicy procesu budowlanego współdziałają ze sobą w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy w procesie przygotowania i realizacji budowy.
- Stosowanie niezbędnych środków ochrony indywidualnej obowiązuje wszystkie osoby przebywające na terenie budowy.
- Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik robót oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków.
- Do zabezpieczeń stanowisk pracy na wysokości, przed upadkiem z wysokości, należy stosować środki ochrony zbiorowej, w szczególności balustrady, siatki ochronne i siatki bezpieczeństwa.

- Stosowanie środków ochrony indywidualnej, w szczególności takich jak szelki bezpieczeństwa, jest dopuszczalne, gdy nie ma możliwości stosowania środków ochrony zbiorowej.

1.9. Maszyny i inne urządzenia techniczne

- Maszyny i inne urządzenia techniczne oraz narzędzia zmechanizowane powinny być montowane, eksploatowane i obsługiwane zgodnie z instrukcją producenta oraz spełniać wymagania określone w przepisach dotyczących systemu oceny zgodności.
- Maszyny i inne urządzenia techniczne eksploatuje się, konserwuje i naprawia zgodnie z instrukcją producenta, w sposób zapewniający ich sprawne funkcjonowanie.
- Maszyny i inne urządzenia techniczne powinny być:
 1. utrzymywane w stanie zapewniającym ich sprawność;
 2. stosowane wyłącznie do prac, do jakich zostały przeznaczone;
 3. obsługiwane przez przeszkolone osoby.
- W przypadku stwierdzenia w czasie pracy uszkodzenia maszyny lub innego urządzenia technicznego należy je niezwłocznie unieruchomić i odłączyć dopływ energii.
- Maszyny i inne urządzenia techniczne przed rozpoczęciem pracy i przy zmianie obsługi powinny być sprawdzone pod względem sprawności technicznej i bezpiecznego użytkowania.
- Dokonywanie napraw i czynności konserwacyjnych sprzętu zmechanizowanego będącego w ruchu jest zabronione.
- Używanie narzędzi uszkodzonych jest zabronione.
- Wszelkie samowolne przeróbki narzędzi są zabronione.
- Narzędzia ręczne o napędzie elektrycznym należy kontrolować zgodnie z instrukcją producenta.

1.10. Roboty na wysokości

- Osoby przebywające na stanowiskach pracy, znajdujące się na wysokości co najmniej 1 m od poziomu podłogi lub ziemi, powinny być zabezpieczone przed upadkiem z wysokości balustradą, składającą się z deski krawężnikowej o wysokości 0,15 m i poręczy ochronnej umieszczonej na wysokości 1,1 m. Wolna przestrzeń pomiędzy deską krawężnikową a poręczą wypełnia się w sposób zabezpieczający pracowników przed upadkiem z wysokości.
- Otwory w stropach, na których prowadzone są roboty lub do których możliwy jest dostęp ludzi, należy zabezpieczyć przed możliwością wypadnięcia lub ogrodzić balustradą.
- Pomosty robocze, wykonane z desek lub bali, powinny być dostosowane do zaprojektowanego obciążenia, szczelne i zabezpieczone przed zmianą położenia.
- Otwory w ścianach zewnętrznych obiektu budowlanego, stropach lub inne, których dolna krawędź znajduje się poniżej 1,1 m od poziomu stropu lub pomostu, powinny być zabezpieczone balustradą.

- Drabina bez pałaków, której długość przekracza 4 m, przed podniesieniem lub zamontowaniem powinna być wyposażona w prowadnicę pionową, umożliwiającą założenie urządzenia samohamującego, połączonego z linką bezpieczeństwa szelek bezpieczeństwa.
- Prowadnica pionowa z urządzeniem samohamującym może być zamocowana na wznoszonej konstrukcji drabiny, na klamrach lub szczekłach, w odległości od osi drabiny nie większej niż 0,4 m.