

TEMAT:

PROJEKT BUDOWLANY
WYMIANY INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA

BRANŻA:

SANITARNA, INSTALACJA C.O.

OBIEKT:

BUDYNEK SZKOŁY (stara część)
DOBRE
ul. SZKOLNA 3, 05-307 Dobre
dz. nr 886/2 obr. 0006 Dobre
nr obrębu 141206_2.0006

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.

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 strat ciepła pomieszczeń	14-15
3. Zestawienie materiałów budowlanych	16-22
4. Oświadczenie projektanta i sprawdzającego projekt	23
5. Uprawnienia projektanta	24
6. Wpis do MOIIB w Warszawie projektanta	25
7. Uprawnienia sprawdzającego projekt	26
7. 8. Wpis do MOIIB w Warszawie sprawdzającego projekt	27
1A. Plan orientacyjny	28
1B. Plan sytuacyjny	29
1– Rzut piwnic, skala 1:100	30
2 – Rzut parteru, skala 1:100	31
3 – Rzut I piętra, skala 1:100	32
4 – Rzut II piętra, skala 1:100	33
5 – Rozwinięcie instalacji centralnego ogrzewania 1:100	34
6 – Rzut węzła w budynku nowej szkoły	35
7 – Schemat węzła cieplnego w budynku nowej szkoły	36

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt termomodernizacji budynku Szkoły Podstawowej polegającej na wymianie instalacji centralnego ogrzewania budynku szkolnego (starej części) w miejscowości Dobre przy ul. Szkolnej 3. Projekt obejmuje wymianę instalacji centralnego ogrzewania do rozdzielaczy zlokalizowanych w pomieszczeniu węzła cieplnego wraz z grzejnikami. Projekty węzła cieplnego oraz kotłowni ujęte w odrębnych opracowaniach.

2. Podstawa opracowania

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

3. Źródło ciepła

Na parterze budynku zlokalizowany zostanie węzeł cieplny zasilany z kotłowni znajdującej się w budynku sąsiednim (nowy budynek szkoły). Projekty węzła cieplnego oraz kotłowni zostaną ujęte w odrębnych opracowaniach.

4. Charakterystyka budynku – stan istniejący

Przedmiotowy obiekt jest budynkiem szkolnym, niepodpiwniczonym. Posiada 4 kondygnacje, w tym ostatnią kondygnacja w większości stanowi część mieszkalna. Na parterze 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 żelbetowe prefabrykowane,
- konstrukcja dachu drewniana krokwiowo - płatwiowa,
- ściany zewnętrzne ocieplone wełną mineralną,
- 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: 6333 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 oraz przewodów we wszystkich pomieszczeniach na parterze, I i II piętrze oraz w sali lekcyjnej na poddaszu. Wyposażenie pozostałych pomieszczeń na poddaszu 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, lokalach mieszkalnych, 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 (płytowe).

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

- PN-82/B02402 - Temperatuty obliczeniowe pomieszczeń ogrzewanych w budynkach,
- PN-82/B02403- Temperatuty 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 : **140 kW** (załącznik nr 1 i 2).

5.2. Przewody

Instalacje centralnego ogrzewania należy wykonać:

- rur stalowych bez szwu– wg rysunku rozwinięcia instalacji c.o. oznaczone symbolem B,
- rur miedzianych – wg rysunku rozwinięcia instalacji c.o. oznaczone symbolem A.

Przewody na parterze należy prowadzić wg rysunków (rzut parteru, rozwinięcie instalacji c.o.) wzdłuż ścian zewnętrznych budynku, obok siebie na wysokości ok. 0,5 – 0,7 m nad posadzką, ze spadkiem w kierunku rozdzielaczy. Piony prowadzić po wierzchu ścian, przy użyciu oryginalnych zamocowań przesuwnych i punktów stałych.

Przejścia rurociągów c.o. przez ściany i strop – z wykorzystaniem tulei ochronnych.

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 przesuwными montowanymi na odcinkach poziomych:

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

5.4. Rozdzielacze

Zaprojektowane zostały dwa rozdzielacze stalowe średnicy $\varnothing 200 \text{ mm}$ $L = 2,0 \text{ m}$ 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 3kpl. 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 (piony nr 10-18) pompa $Q=12\text{m}^3/\text{h}$, $H=11\text{m}$ jednofazowa o mocy 140W

Obieg nr 2 (część mieszkalna na poddaszu) pompa $Q=8\text{m}^3/\text{h}$, $H=6\text{m}$ jednofazowe o mocy 65W

Obieg nr 3 (piony nr 1-9) pompa $Q=8\text{m}^3/\text{h}$, $H=6\text{m}$ jednofazowe o mocy 65W

5.5. Grzejniki

We wszystkich pomieszczeniach szkoły oraz na klatkach schodowych projektuje się grzejniki stalowe płytowe profilowanymi płytami grzejnymi i elementami konwekcyjnymi, wyposażone w osłony boczne i osłonę górną typu grill. Wszystkie grzejniki należy podłączyć za pomocą zespołów przyłączy kątowych z możliwością odcięcia zasilania i powrotu. Przewody zasilające będą podchodziły z podłogi. Grzejniki należy montować na wysokości 0.15 m. nad podłogą. Materiał : wysokiej jakości głęboko tłoczna blacha ze stali niskowęglowej walcowanej na zimno DC 01 wg PN-EN 10130, rozstaw pionowych kanałów wodnych : 33,3 mm Przyłącza : 2 x G ½ " 4 x G ½" boczne, Ciśnienie robocze : 10 bar, temperatura maksymalna : 110 °C, Ciśnienie próbne : 13 bar.

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.

5.6. 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 d15 mm. Wszystkie grzejniki posiadają fabrycznie wbudowane odpowietrzniki mechaniczne.

5.7. Regulacja instalacji

Regulacji przepływu czynnika grzejnego dokonano przy pomocy następujących elementów:

- regulatora różnicy ciśnień umieszczonego na przewodzie powrotnym przy każdym pionie
 - zaworu odcinającego umieszczonego na przewodzie zasilającym przy każdym pionie z możliwością podłączenia rurki impulsowej dającej sygnał ciśnienia dla regulatora ciśnienia
 - 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 INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA

BRANŻA: SANITARNA, INSTALACJA C.O.

OBIEKT: BUDYNEK SZKOŁY (stara część)
DOBRE
ul. SZKOLNA 3

INWESTOR: BUDYNEK SZKOŁY (stara część)
DOBRE
ul. SZKOLNA 3, 05-307 Dobre
dz. nr 886/2 obr. 0006 Dobre
nr obrębu 141206_2.0006

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, zsuniecie 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.
-