

PROJEKT ORGANIZACJI BUDOWY

ETAP II

Budowa budynku dydaktycznego i osi strzeleckich pawilonu „B”

dla zamierzenia inwestycyjnego p.n.:

**„Przebudowa i rozbudowa strzelnicy policyjnej Szkoły Policji
w Katowicach wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną”
w ramach zadania inwestycyjnego p.n.**

**„Przebudowa osi strzeleckich „A” i „B” policyjnej strzelnicy
ćwiczebnej Szkoły Policji w Katowicach”.**

ADRES:

*Szkoła Policji w Katowicach
40 - 684 Katowice
ul. Generała Jankego 276
dz. nr: 240/43*

INWESTOR:

*Szkoła Policji w Katowicach
40 - 684 Katowice
ul. Generała Jankego 276*

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:

*Pracownia Projektowa **Meritum**
ul. Oświęcimska 90b
32-500 Chrzanów*

AUTOR:

PROJEKTANT:

*mgr inż. Marta Chowan
upr. nr 325/2002 bez ograniczeń w spec. konstrukcyjno – budowlanej*

DATA OPRACOWANIA

marzec 2018 r.

BIURO:

**ul. Oświęcimska 90B
32-500 CHRZANÓW
NIP: 678-151-50-37**

tel./fax.: 032 623 35 13
tel. kom.: 0 508 135 272
e-mail: biuro@pp-meritum.pl

SPIS TREŚCI

A. Opis i warunki lokalne realizacji „Przebudowy i rozbudowy strzelnicy policyjnej...”	3
A1. Podstawa opracowania	3
A2. Dane ogólne	3
A3. Zakres opracowania i założenia do projektu organizacji	4
II ETAP: Budowa budynku dydaktycznego przy osiach strzeleckich pawilonu „B” wraz z częścią pomieszczeń zaplecza osi strzeleckich pawilonu „B”	4
A. Podstawowe zasady i warunki wykonawstwa robót	4
B. Zagospodarowanie terenu budowy	6
1. Roboty budowlane	9
1.1.1. Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne	9
1.1.2. Fundamenty	9
1.1.3. Wznoszenie konstrukcji	11
A. Deskowania	11
B. Żuraw montażowy	11
C. Pompa samochodowa do podawania mieszanki betonowej	14
D. Wyciągi budowlane	20
Uprawnienia budowlane	21
Rysunek O/1. Harmonogram ogólny postępu robót: Etap II - Budowa budynku dydaktycznego osi strzeleckich pawilonu „B”	
Rysunek OZ-2. Projekt zagospodarowania terenu budowy na czas realizacji robót etapu II	

A. OPIS I WARUNKI LOKALNE REALIZACJI „PRZEBUDOWY I ROZBUDOWY STRZELNICY POLICYJNEJ SZKOŁY POLICJI W KATOWICACH WRAZ Z NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ”

A1. Podstawa opracowania

- Umowa Nr SzP-S- 2081/17 z dnia 29 września 2017 r.
- Wytczne Zamawiającego.
- Wizje lokalne obiektów i otaczającego terenu.
- Projekt architektoniczno-budowlany dla zamierzenia inwestycyjnego p.n.: „Przebudowa i rozbudowa strzelnicy policyjnej Szkoły Policji w Katowicach wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną” opracowany przez Pracownię Projektową Meritum, ul. Oświęcimska 90b, 32-500 Chrzanów.
- Kosztorysy realizacji poszczególnych etapów robót zamierzenia inwestycyjnego jw. „Przebudowa i rozbudowa strzelnicy ...” opracowane przez Pracownię Projektową Meritum, ul. Oświęcimska 90b, 32-500 Chrzanów.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75 z dnia 12 kwietnia 2002 r. poz. 690).
- Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. „o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym”, (Dz. U. Nr 80 z dnia 10 maja 2003 r. poz. 717),
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 roku „w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego” (Dz.U. Nr 120 z dnia 10 lipca 2003 r. poz. 1133).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 roku „w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno – użytkowego” (Dz.U. Nr 202 z dnia 16 września 2004 r. poz. 2072),
- Polskie normy i przepisy prawa budowlanego dotyczące: konstrukcji, ochrony ppoż., bhp i ochrony środowiska.

A2. Dane ogólne

- a) Inwestor: Szkoła Policji w Katowicach, ul. Generała Jankego 276, 40-684 Katowice.
- b) Jednostka projektowa: Pracownia Projektowa Meritum, ul. Oświęcimska 90b, 32-500 Chrzanów.
- c) Obiekt: zamierzenie inwestycyjne p.n.: „Przebudowa i rozbudowa strzelnicy policyjnej Szkoły Policji w Katowicach wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną”.
- d) Adres: Szkoła Policji w Katowicach, ul. Generała Jankego 276, 40-684 Katowice.

A3. Zakres opracowania i założenia do projektu organizacji

Niniejsze opracowanie stanowi projekt organizacji robót:

- **Etap II: Budowa budynku dydaktycznego przy osiach strzeleckich pawilonu „B” wraz z częścią pomieszczeń zaplecza osi strzeleckich pawilonu „B”.**

Etap ten, jest w kolejności drugim spośród III etapów zamierzenia inwestycyjnego, pn. „Przebudowa i rozbudowa strzelnicy policyjnej Szkoły Policji w Katowicach wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną”

- **Etap II** obejmuje prace związane z szerokim zakresem robót ziemnych, z palowaniem i ze wznoszeniem nowego obiektu, wymaga dużego zaplecza zarówno dla pracowników, jak i sprzętu, nieuciążliwego dla funkcjonowania Szkoły Policji; zatem zaplecze, dla etapu 2, zlokalizowano jak w etapie 1 z dojściem i dojazdem przez bramę wjazdową, od strony budynku „U” (stołówka).

II ETAP

BUDOWA BUDYNKU DYDAKTYCZNEGO I OSI STRZELECKICH PAWILONU „B”

- Przekazanie wykonawcy terenu budowy: *zgodnie z harmonogramem*
- Zakończenie III etapu i przejęcie obiektu: *zgodnie z harmonogramem*
- Realizacja prac zgodna z Harmonogramem ogólnym postępu robót: Etap II - Budowa budynku dydaktycznego przy osiach strzeleckich pawilonu „B” wraz z częścią pomieszczeń zaplecza osi strzeleckich pawilonu „B”, rysunek O/1.
- Projekt zagospodarowania terenu budowy na czas realizacji robót etapu II, rysunek OZ-2.

A. Podstawowe zasady i warunki wykonawstwa robót

Wszystkie prace budowlane muszą być wykonywane zgodnie z warunkami bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz zasadami organizacji. W szczególności w przypadku prac rozbiórkowych, remontowych i modernizacyjnych przed przystąpieniem do robót należy:

- ❖ dokładnie zaznajomić pracowników - wykonawców z zakresem robót, z zasadami pracy konstrukcji, z kolejnością realizacji prac, w tym z kolejnością rozbiórek i demontażem połączeń, jak również z koniecznością wykonywania zabezpieczeń przed utratą stateczności elementów i całego obiektu - zgodnie z dokumentacją odpowiednio, architektoniczną, konstrukcyjną i organizacyjną,
- ❖ wykonać szkolenie stanowiskowe bieżące,
- ❖ przeprowadzić dokładne rozpoznanie stanu obiektu i otaczającego terenu,
- ❖ wykonać zabezpieczenia i oznakowanie oraz wyznaczyć strefy niebezpieczne,

- ❖ przygotować atestowany sprzęt i narzędzia przewidziane do realizacji poszczególnych robót.

W czasie wykonywania prac ziemnych, budowlanych, montażowych i wykończeniowych a w szczególności w przypadkach robót rozbiórkowych, remontowych i modernizacyjnych należy bezwzględnie przestrzegać warunków bezpieczeństwa i ochrony zdrowia:

- ❖ pracownicy mogą wykonywać roboty tylko w odzieży ochronnej, w hełmach, rękawicach, w obuwiu z noskami i podeszwami odpornymi na przebicie oraz narzędziami w dobrym stanie technicznym,
- ❖ przejścia, pomosty i rusztowania mogą być użytkowane, zgodnie z instrukcjami ich obsługi i po spełnieniu warunków: dopuszczenia pracownika do pracy oraz po wykonaniu przewidzianych czynności przed rozpoczęciem pracy, spełnieniu zasad uruchomienia urządzenia oraz po spełnieniu nakazów, zasad i sposobów bezpiecznego wykonywania pracy, wykonywania czynności przy rozpoczęciu i po zakończeniu pracy oraz przy spełnieniu zasad postępowania w sytuacjach awaryjnych; rusztowanie, zgodnie z powyższymi powinno być ustawione i zamocowane, z barierami na wysokościach 1,1m i 0,6m nad podestem oraz z 15 cm wysokości deskami burtowymi na dole, zapewniającymi szczelność przed spadnięciem przedmiotów z podestu oraz obciążane w dopuszczalnym zakresie i użytkowane z wykonywaniem przewidzianych przeglądów oraz konserwacji,
- ❖ robotnicy pracujący powyżej 1 m nad terenem (nie na stałych rusztowaniach i pomostach) winni być wyposażeni w szelki bezpieczeństwa z automatycznymi aparatami bezpieczeństwa zamocowanymi do stałych elementów, zgodnie z PN-EN361,
- ❖ podczas deszczu, przy padającym lub zlegającym śniegu, przy oblodzeniu nie wolno prowadzić robót rozbiórkowych na ścianach i konstrukcjach,
- ❖ gruz i materiał z rozbiórki nie może być gromadzony, szczególnie na stropach i musi być na bieżąco wywożony.

Wykopy i późniejsze ich zasypanie należy wykonać zgodnie z PN-B-05060, z 1999 r, Geotechnika, Roboty ziemne, Wymagania ogólne. Wykopy dla przewodów podziemnych o głębokości od 1,0 m do 1,2 m wykonać o szerokości dna 0,6 m. Przy wykonywaniu wykopów musi być spełniony warunek nieobciążenia naziomu, tj. w pasie mierzonym od górnej krawędzi wykopu naziom na szerokości większej niż głębokość wykopu nie może być obciążony żadnymi siłami, ani także gruntem odkładu czasowego tworzonemu w bezpośrednim sąsiedztwie wykopu. Codziennie i również po każdym deszczu, przed wejściem do wykopu należy sprawdzić jego stateczność. Przewidziane prace powinny być realizowane oraz odbierane sprawnie, aby wykop istniał nie dłużej niż przez 3 kolejne doby i w tym okresie został zasypywany a grunt zagęszczony.

W przypadkach stosowania rusztowań, tu atestowanych, systemowych należy je wykonać:

- ❖ zgodnie ze schematem wykonawczym, na stabilnym podłożu, z zapewnieniem odpływu wody opadowej z powierzchni podrusztowaniowej, z mocowaniem do obiektu przy wysokościach powyżej 4m, z instalacją

- odgromową,
- ❖ ustawić tablice ostrzegawcze na wysokości 2,5 metra nad terenem, czytelne z odległości co najmniej 10 metrów oraz taśmą ostrzegawczą oznaczyć strefę niebezpieczną,
- ❖ bezpośrednio przy przejściach i drogach rusztowania winny mieć daszki ochronne, nachylone w kierunku rusztowania, pod kątem 40° względem poziomu,
- ❖ przejścia pod rusztowaniami winny mieć szczelne daszki, z materiałów amortyzujących upadek przedmiotu, np. z desek, nakrytych folią, o szerokości 1 m większej od szerokości przejść, na wysokości powyżej 2,4m mierząc do najniższego elementu daszka; wysięg daszków, licząc od zewnętrznego rzędu stojaków powinien wynosić 2,2 m,
- ❖ przy przejazdach, stojaki narożne rusztowań i wzdłuż przejazdów winny być zabezpieczone odbojami.

Nie wolno ustawiać ani rozbierać rusztowań:

- ❖ o zmroku i nocą, bez sztucznego oświetlenia zapewniającego dobrą widoczność,
- ❖ w czasie gęstej mgły i intensywnych opadów atmosferycznych,
- ❖ w czasie burz i silnego wiatru o szybkości powyżej 10m/s (5° w skali Beaufort'a).

Wadliwe wykonanie rusztowania zagraża bezpieczeństwu robotników wykonującym je i pracującym na nich! Na rusztowaniach można stosować tylko dopuszczalne obciążenia oraz nie wolno:

- ❖ pracować w obuwiu na drewnianych podeszwach oraz
- ❖ prowadzić robót na 2 i więcej poziomach rusztowania w jednym pionie, tak by jedni robotnicy pracowali nad drugimi; przy pracy na kilku poziomach, na każdym pomoście praca musi być w innym pionie i wówczas najniższy poziom musi być odpowiednio wzmocniony.

Rusztowania muszą być serwisowane (konserwowane), tj. należy usuwać usterki i utrzymywać w czystości oraz powinny być okresowo kontrolowane, co najmniej:

- ❖ co 2 tygodnie,
- ❖ po każdej burzy i większych opadach,
- ❖ po każdej przerwie w pracy trwającej ponad 2 tygodnie.

B. Zagospodarowanie terenu budowy

• Teren budowy i ogrodzenie

Teren budowy będzie zamknięty, jak w etapie I. Od strony północnej od nasypu istniejącym ogrodzeniem z siatki metalowej, z bramą wjazdową usytuowanymi w przedłużeniu drogi od budynku „U” (stołówki). Przy obiekcie osi strzeleckich „A”, od nasypu do pawilonu należy wykonać ogrodzenie z typowych elementów systemowych z blachy fałdowej w ramach. Ogrodzenie należy wykonać w odległościach od obiektu osi strzeleckich „A” minimum 6 m od strony południowej i minimum 2,5 m od strony wschodniej. Ogrodzenie z siatki należy uzupełnić od strony wschodniej i południowej, aby cały teren budowy został zamknięty, rys. OZ-2.

- **Drogi, place, chodniki**

Dojazd i dojście do budowy, jak w etapie I istniejącą drogą od budynku „U” (stołówka). Drogi czasowe wraz z drogą do hydrantu i place z żelbetowych płyt prefabrykowanych wielkowymiarowych 300 cm x 300 cm oraz 120/150x300 na łukach, ułożone na 15 cm grubości podsypce piaskowej, wg rys. OZ-2. Chodnik przed obiektami zaplecza budowy z płyt chodnikowych betonowych o wymiarach 50 cm x 50 cm, ułożonych na warstwie piasku grubości 5 cm.

- **Zaplecze biurowe, socjalne i sanitarne oraz magazynowe budowy**

Czasowe zaplecze budowy w postaci 9 mobilnych obiektów, 6 - dla pracowników i 1 - magazynowego oraz 2 - toalet przenośnych jest rozwiązane w systemie kontenerowym, np. CTX CONTAINEX lub WC serwis, rys. OZ-1. Obiekty kontenerowe o wymiarach w rzucie 6058 x 2435, są ustawione w układzie zblokowanym i przylegają ścianami do siebie. Przeznaczenie jest następujące: K - dla kierownika (majstra), B - biuro budowy, P - 3 sztuki, socjalne z szatniami dla robotników, M - magazyn i T - toaleta oraz 2 - toalety przenośne, wg rysunku OZ-2

- **Zasilanie w energię elektryczną** obiektów zaplecza budowy jak w etapie 1, kablem YAKY 4x35, najpierw z przyłącza czasowego ZK-1 obok wznoszonego budynku przy kontenerze biura budowy (z odrębnym zegarem pomiarowym liczącym zużycie energii przez budowę) następnie obiekty kubaturowe zaplecza budowy, wg rysunku OZ-2. Kabel zasilający ułożony na głębokości 70 cm: na 10 cm podsypce piaskowej, przykryty warstwą piasku - 10 cm grubości i warstwą ziemi 30 cm grubości, następnie położona taśma w kolorze niebieskim, przysypana warstwą ziemi o grubości 30 cm. Na ścianie kontenera-socjalnego dla pracowników oznaczonego przez P jest zlokalizowana skrzynia rozdzielcza z bezpiecznikami i gniazdami elektrycznymi oraz dla zasilania obiektów kontenerowych. Skrzynka bezpiecznikowa uziemiona wymaga oporności uziemienia $< 30 \Omega$.

Kabel zasilający YAKY 4x35 zostanie zlikwidowany po zakończeniu robót etapu II. Wtedy powyższa instalacja zasilania czasowego zostanie w całym zakresie zdemonstrowana.

Instalacja elektryczna czasowa i zasilająca urządzenia w układzie sieciowym TN-S. Ochrona przed dotykiem pośrednim – szybkie wyłączenie. Uzupełnienie ochrony przed dotykiem bezpośrednim – wyłączniki ochronne różnicowoprądowe o prądzie różnicowym 30 mA.

Oświetlenie terenu będzie 4 lampami halogenowymi 500 W. Po dwie lampy będą zamontowane z każdej strony wznoszonego obiektu oraz jedna przed budynkami zaplecza.

Powyższe prace i eksploatacja instalacji elektrycznej będą zgodne z PN-E-60364.

- **Woda**, dla potrzeb budowy i dla stanowiska mycia kół ciężarówek, jak w etapie I. To znaczy z wykonanej w I etapie części zaprojektowanej sieci wPE110 z hydrantem H. Woda dla potrzeb budowy będzie dostarczana poprzez zamontowany odrębny licznik pomiarowy w ujęciu „W”. Woda do stanowiska mycia kół ciężarówek dostarczana czasowym rurociągiem $\varnothing 32$ mm, wykonanym również w I etapie. Czasowy rurociąg $\varnothing 32$ mm został ułożony na głębokości 110 cm: na 10 cm podsypce piaskowej, przykryty warstwą piasku - 10 cm grubości i warstwą ziemi 30

cm grubości, następnie położona taśma w kolorze zielonym, przysypana warstwą ziemi o grubości 30 cm, rys. OZ-2.

Woda do toalety i ujęcia przy kontenerze T będzie dostarczana również z hydrantu rurą $\Phi 25$ mm, poprzez zainstalowany przez wykonawcę zawór. Rura zostanie ułożona na głębokości 110 cm: na 10 cm podsypce piaskowej, przykryta warstwą piasku - 10 cm grubości i warstwą ziemi 30 cm grubości, następnie położona taśma w kolorze zielonym, przysypana warstwą ziemi o grubości 30 cm, rys. OZ-2. Ten rurociąg czasowy zostanie zlikwidowany w zakończeniu robót etapu II. Wtedy powyższa instalacja zasilania czasowego zostanie w całym zakresie zdemontowana.

- **Ścieki i fekalia** jak w etapie I z kontenera sanitarnego i przenośnych toalet gromadzone w ich pojemnikach (szambach) pod urządzeniami będą opróżniane okresowo i wywożone do oczyszczalni. Po wykonaniu kanalizacji będą odprowadzane zaizolowanym termicznie rurociągiem PE150 ułożonym na głębokości 110 cm: na 10 cm podsypce piaskowej, przykrytym warstwą piasku - 10 cm grubości, następnie warstwą ziemi, do studzienki. Ten rurociąg czasowy zostanie zlikwidowany w zakończeniu robót etapu II. Wtedy powyższa instalacja kanalizacji czasowej zostanie w całym zakresie zdemontowana.

Dwie toalety przenośne będą opróżniane okresowo i fekalia wywożone do oczyszczalni.

- **Do wykonania robót ziemnych**, tu wykopów o głębokości do 1,2 m, przy szerokości dna 0,6 m, zaplanowano zastosowanie koparko-ładowarki o pojemnościach łyżek, odpowiednio 0,3 m³ i 0,8 m³. Wykop na całej długości należy oznaczyć białą-czerwoną taśmą ostrzegawczą na wysokości 1,1 m, a przy miejscach przejść należy ogrodzić poręczami na wysokości 1,1 m.

UWAGA!

- ❖ W przypadkach wykopów o większej głębokości od 1,2 m (mniejszej od 4 m) należy je realizować przy zachowaniu warunku nachylenia bezpiecznego skarp wykopu 1:1,25.

UWAGA!

- ❖ **Hydrant H**, wykonany wraz z rurociągiem wPE110 podczas robót I etapu, przy zagwarantowanej sprawności będzie dostępny w całym okresie realizacji etapu II do III włącznie, pełniąc swoje funkcje przeciwpożarowe. Dziewięć gaśnic proszkowych 2 kg, typ GP-2zABC, po 1 sztuce będą w każdym obiekcie kontenerowym zaplecza i na portierni. Dodatkowa 1 gaśnica proszkowa 25 kg, typ GP-25zABC dla potrzeb budowy będzie w pomieszczeniu kierownika.
- ❖ **Instalacja elektryczna i zasilająca** urządzenia w układzie sieciowym TN-S z ochroną przed dotykiem pośrednim – szybkie wyłączenie. Uzupełnienie ochrony przed dotykiem bezpośrednim – wyłączniki ochronne różnicowoprądowe o prądzie różnicowym 30 mA, zgodnie z PN-E-60364.

1. Roboty budowlane

1.1.1. Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne

Prace ziemne należy zrealizować zgodnie z PN-05060 i wg zasad punktu A.

Wykopy szerokoprzestrzenne o głębokość 1,47 m należy wykonać ze skarpami o nachyleniu bezpiecznym 1:1,25, koparką podsiębierną o pojemności łyżki 0,6 m³. Należy zastosować samowyladowcze samochodowe jednostki transportowe 8x8, o ładownościach nominalnych 18 ton. Przy odwozie gruntu na odkład czasowy obok wykopu, należy zastosować 2. samochody, jw. z napędem na wszystkie osie. Przy wywozie gruntu poza teren budowy, w zależności od czasu trwania obiegów jednostek należy zastosować odpowiednio większą ich liczbę taką, aby koszt przestoju koparki był zbliżony do kosztu oczekiwania samochodów na załadunek. Nasyp czasowy należy uformować na wysokość 2,0 m o pochyleniu skarp 1:1,5 i spadku korony 2 do 5 %. Dla zachowania warunków bezpieczeństwa w czasie wykonywania wykopu należy zachowywać pochylenie skarp 1:1,25. Również w czasie tworzenia nasypu czasowego musi być spełniony warunek pochylenia skarp 1:1,5 i zapewniony spadek korony nasypu 5 %. Przy wykonywaniu wykopów musi być spełniony warunek nieobciążenia naziomu, żadnymi materiałami ani sprzętem. Wykopy realizowane koparką należy wykonać 0,5 m szerzej niż obrys deskowanych elementów, z pozostawieniem 0,3 m gruntu do usunięcia bezpośrednio przed wykonaniem betonowego podłoża. Podobnie przy kopaniu ręcznym wykop musi być szerszy o 0,3 m niż obrys deskowanych elementów i również należy pozostawić warstwę 0,2 m gruntu do usunięcia bezpośrednio przed wykonaniem betonowego podłoża.

Należy wykonać zjazd do wykopu szerokoprzestrzennego o nachyleniu 15 % dla wjazdu palownic.

UWAGA!

- ❖ Zachować szczególną ostrożność przy ręcznej realizacji wykopów. Robotnicy nie mogą się znajdować w zasięgu pracującej koparki!

1.1.2. Fundamenty

A. Praca palownicami

Praca wiertnicami może być realizowana wyłącznie zgodnie z obowiązującymi instrukcjami bezpieczeństwa i higieny pracy - ogólnymi i szczegółowymi dla danej maszyny oraz w kontekście zaleceń kierownictwa, a w szczególności:

- samodzielną obsługę może realizować pracownik z odpowiednimi uprawnieniami, po wstępnym ogólnym i stanowiskowym szkoleniu BHP oraz w zakresie ochrony przeciwpożarowej, po zezwoleniu na pracę bezpośredniego przełożonego,
- wymóg wysokiej sprawności psychofizycznej nakłada na operatora obowiązek powstrzymania się od obsługi wiertnicy, w każdym przypadku obniżonej jego sprawności psychofizycznej, którą zgłasza przełożonemu,
- wykonywanie pracy może być realizowane wyłącznie przez pracownika wypoczętego, trzeźwego, bez wpływu środków odurzających i we właściwym ubraniu z elementami odblaskowymi,
- nie należy podejmować pracy, w przypadku jakichkolwiek wątpliwości co do jej bezpiecznego jej wykonania oraz należy ustalić ze swoim przełożonym wytyczne i wskazówki dotyczące bezpiecznej realizacji tych robót,

wykonywanie pracy może być realizowane wyłącznie przez pracownika wypoczętego, trzeźwego, bez wpływu środków odurzających i we właściwym ubraniu z elementami odblaskowymi,

- zauważone usterki i zagrożenia na stanowisku pracy muszą być natychmiast zgłaszane przełożonemu i dopiero po ich usunięciu oraz po decyzji przełożonego można pracę kontynuować pracę wyłącznie maszyną sprawną.

Teren pracy wiertnicy musi być oznaczony, jako niebezpieczny, a obszar wydzielony taśmami, znakami i napisami ostrzegawczymi.

Obsługa wiertnic musi być zgodna z instrukcją producenta maszyny, z którą operator musi być zaznajomiony, w szczególności:

- po sprawdzeniu stanu maszyny i działania sygnalizatorów ostrzegawczych, wyłączników oraz hamulców wiertnica musi być ustawiona i użytkowana w taki sposób, aby nie został przekroczony kąt stateczności (równowagi) podany w dtr; wymaga to dopasowania prędkości do warunków miejsca pracy oraz sprawdzenia dopuszczalnych obciążeń na podłoże gruntowe (ewentualnie zastosowania płyt rozkładających obciążenie),
- platformy i wejścia muszą być zabezpieczone przed potknięciem i poślizgnięciem oraz bezpośrednio czyszczone z brudu, gruntu, oleju, śniegu, lodu,
- obsługa wiertnicy może być realizowana tylko z kabiny,
- zabrania się pobytu osób nieupoważnionych na wiertnicy i w zasięgu jej pracy,
- przy pracach powyżej 1m, mogą być dopuszczone do stosowania wyłącznie po skontrolowaniu stanu - atestowane, z certyfikatami bezpieczeństwa, m.in. drabiny, pomosty, szelki robocze oraz osprzęt wiertnic, liny, zawiesia, haki – wyłącznie atestowane, z certyfikatami bezpieczeństwa po sprawdzeniu może być stosowany,
- operator może wykonywać pracę, tylko wtedy, gdy stwierdzi, że osoby nie znajdują się w strefie pracy maszyny,
- zabrania się czyszczenia i jakichkolwiek napraw podczas ruchu urządzenia,
- przed rozpoczęciem pracy i po każdej przerwie należy dać długi akustyczny sygnał ostrzegawczy (5 sekund),
- nie wolno pozostawić wiertnicy będącej w ruchu.

Zabrania się wykonywania robót wiertnicą w czasie:

- intensywnych opadów atmosferycznych,
- silnych wiatrów przekraczających prędkość 20 m/s,
- ograniczonej widoczności, np. z powodu mgły,
- temperatury poniżej 15 °C.

B. Deskowania

Do deskowania ław i stóp fundamentowych należy stosować wyłącznie atestowane, kompletne systemy deskowań - do montażu ręcznego lub z zastosowaniem żurawi budowlanych. Deskowania muszą mieć zastosowane wystarczające liczby prawidłowo zamontowanych rozpór, łączników i elementów usztywniających.

Deskowanie, przed betonowaniem musi zostać odebrane przez inspektora nadzoru budowlanego, a jego prawidłowość wykonania musi zostać potwierdzona wpisem do dziennika budowy.

1.1.3. Wznoszenie konstrukcji

A. Deskowania

Tak samo, jak w punkcie 1.1.2 do deskowania ścian, belek, podciągów i płyt żelbetowych należy stosować wyłącznie atestowane, kompletne systemy deskowań - do montażu żurawiem budowlanym i ręcznie. Deskowania muszą mieć zastosowane wystarczające liczby prawidłowo zamontowanych rozpór, łączników oraz elementów usztywniających i mocujących. Szczególną uwagę należy zwrócić na bieżące wykonawstwo i zastosowanie wszystkich koniecznych elementów łączących, usztywniających i zamocowań gwarantujących stateczność, głównie dużych elementów, jeszcze przed ich zwolnieniem z zawiesia żurawia. Przy ich naprowadzaniu na osie ustawień, przy skręcaniu i mocowaniu należy stosować przewidziany sprzęt systemowy.

Elementy deskowań i osprzęt roboczy oraz stabilizujący i mocujący może być transportowany wyłącznie przy zastosowaniu zawiesi systemowych. Mogą być one składowane wyłącznie w systemowych pojemnikach usytuowanych na utwardzonym terenie lub w przewidzianych miejscach na wznoszonym obiekcie. Elementów deskowań i osprzętu nie wolno opierać (nawet na chwilę) o skonstruowane deskowanie lub dowolny obiekt, nawet gwarantujący stateczność. Również elementów deskowań, osprzętu roboczego i mocującego znajdujących się pod ułożonymi na nich nie wolno wyciągać.

W stojakach gwarantujących stateczność.

Podesty robocze, rusztowania i schodnie mogą być użytkowane zgodnie z ich przeznaczeniem i dopuszczalnymi obciążeniami, wyłącznie po ich odbiorze. Należy stosować drabiny wyłącznie po skontrolowaniu ich stanu - atestowane, z certyfikatami bezpieczeństwa.

Deskowanie, przed betonowaniem musi zostać odebrane przez inspektora nadzoru budowlanego, a jego prawidłowość wykonania musi zostać potwierdzona wpisem do dziennika budowy.

B. Żuraw montażowy

W przypadku, żurawi budowlanych: wysięg, wysokość podnoszenia i odległość przemieszczania są wzajemnie zależne. Zmiana wartości jednego z tych parametrów na ogół jest związana ze zmianą wartości pozostałych. Stąd, dla branego pod uwagę żurawia, przy podawaniu ładunków sprawdzeniu podlega spełnienie równocześnie trzech zależności:

$$\begin{cases} h_z \geq h_n, \\ l_z \geq l_n, \\ q_z \geq q_n, \end{cases} \quad (1)$$

gdzie:

h_z , h_n , l_z , l_n , q_z , q_n - to odpowiednio, charakterystyki przyjętego żurawia i niezbędne do zrealizowania robót oraz oznaczają kolejno wysokości podnoszenia i wysięgi w m oraz masy udźwigu w kg.

B1. Niezbędna wysokość podnoszenia

Przez niezbędną wysokość podnoszenia h_n rozumie się odległość mierzoną w pionie od poziomu ustawienia żurawia do najwyższego, koniecznego położenia haka transportowego, przy podawaniu ładunków w zaplanowane miejsca, z zachowaniem warunków bezpiecznych odległości przez ruchome elementy żurawia (wysięgnika) oraz transportowany ładunek - względem gabarytów obiektu oraz nad poziomami, na których znajdują się pracownicy.

Niezbędną wysokość podnoszenia h_n m, wynikającą z koniecznej wysokości podawania ładunku można określić z relacji:

$$h_n = h_b + h_{bm} + h_e + h_z, \quad a_{bm} \geq 0,7 \text{ m}, \quad (2)$$

gdzie:

h_b - wysokość od poziomu ustawienia podpór do najwyższego punktu obiektu, nad którym następuje przemieszczanie ładunku, tu budynek dwukondygnacyjny, $h_b = 8,6 \text{ m}$,

h_{bm} - wysokość bezpiecznego manewrowania, tu: nad poziomem, na którym znajdują się ludzie, przyjęto $h_{bm} = 2,5 \text{ m}$,

h_e - wysokość transportowanego ładunku, tu tarcza deskowania, $h_e = 3,3 \text{ m}$,

h_z - wysokość zawiesia, $h_z = 3,0 \text{ m}$,

a_{bm} - odległość bezpiecznego manewrowania (minimalna dopuszczalna odległość między najbliższymi punktami obiektu oraz ruchomymi elementami żurawia lub przemieszczanego ładunku; tu, przy wózku przemieszczającym się w płaszczyźnie poziomej, przy zastosowanej powyżej $h_{bm} = 2,5 \text{ m}$ również odległość $a_{bm} = 2,5 \text{ m}$ i ponieważ jest większa od $0,7 \text{ m}$, warunek jest spełniony).

Zatem niezbędną wysokość podnoszenia żurawia zgodnie z relacją (2) wynosi:

$$h_n = 8,6 + 2,5 + 3,3 + 3,0 = 17,4 \text{ m}.$$

Z uwagi na konieczność przemieszczania wysięgnika nad drzewami, przyjęto:

$$h_n = 20,0 \text{ m}.$$

B2. Niezbędny wysięg

Przez niezbędny wysięg l_n rozumie się odległość od osi pionowej obrotu wysięgnika do osi obrotu haka zbocza żurawia przy podawaniu ładunku w zaplanowane, najbardziej odległe miejsce jego przemieszczania. O niezbędnym wysięgu decyduje zatem miejsce ustawienia żurawia względem obiektu oraz kształt i wymiary obszaru podawania ładunków.

Niezbędny wysięg l_n m, przy podawaniu ładunków na obiekt wynosi:

$$l_n = \frac{\sqrt{(l_a)^2 + (l_b)^2}}{2}, \quad (3)$$

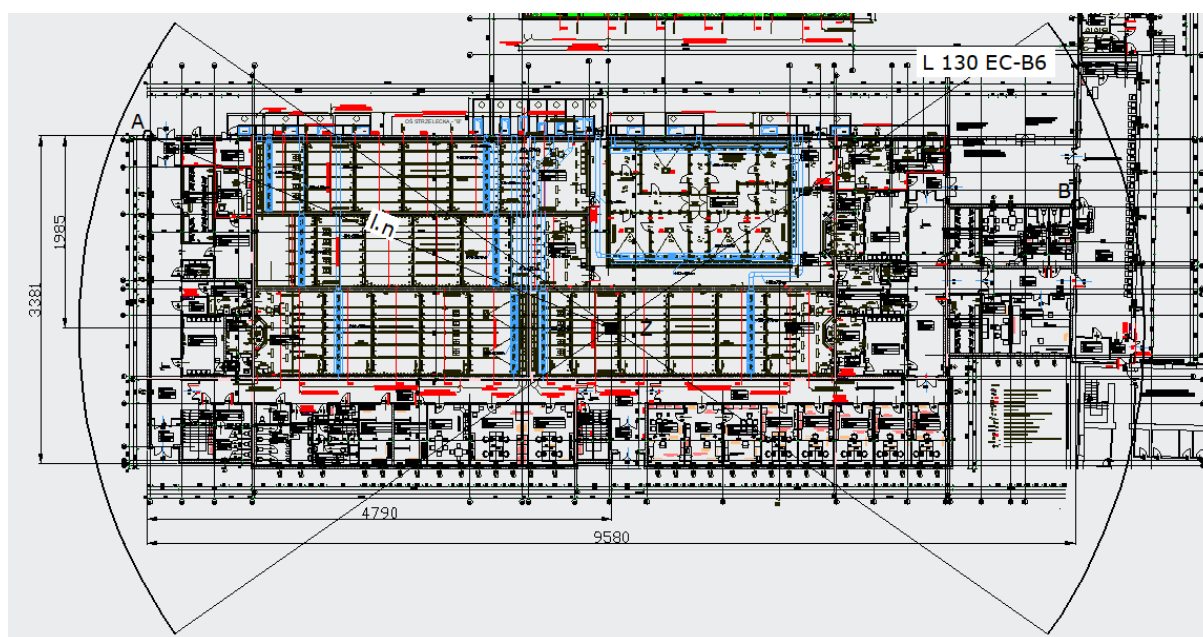
gdzie:

l_a i l_b - wymiary długości rzutów najniekorzystniej położonych punktów obiektu,

$l_a = 95,80$ m, $l_b = 39,70$ m.

Po podstawieniu wartości niezbędny wysięg żurawia:

$$l_n = 51,9 \text{ m.}$$



Rys. 1. Lokalizacja żurawia Liebherr 130 EC-B6 przy realizacji Etapu II, opis w tekście.

B3. Niezbędna masa udźwigu żurawia

Największymi masami pojedynczych ładunków podawanymi na obiekt charakteryzują się pojemniki z mieszanką betonową. Pomimo, że mieszanka betonowa do miejsc wbudowania głównie będzie przetłaczana pompą mobilną, w przypadkach jej podawania w pojemnikach żurawiem, niezbędna masa udźwigu żurawia q_n t, wynosi:

$$q_n = V_p \rho s_n + q_p + q_z, \quad (4)$$

gdzie :

V_p - objętość nominalna pojemnika, $V_p^{0,5} = 0,5 \text{ m}^3$, $V_p^{0,75} = 0,75 \text{ m}^3$, $V_p^{1,0} = 1,0 \text{ m}^3$,

ρ - gęstość mieszanki, $\rho = 2380 \text{ kg/m}^3$,

s_n - współczynnik napełnienia (mieszanka dostarczana betonomieszarkami samochodowymi po 9 m³ i podawana w pojemnikach po 0,75m³ lub po 1,0m³)
 $s_n = 1$,

q_p - masa pojemnika, $q_p^{0,75} = 240$, $q_p^{0,75} = 240$ kg, $q_p^{1,0} = 290$ kg,


q_z - masa czterocięgnowego zawiesia łańcuchowego o długości 2m, $q_z = 50$ kg.

Po podstawieniu wartości do relacji (4) niezbędne udźwigi żurawia wynoszą:
 $q_n^{0,5} = 1430$ kg, $q_n^{0,75} = 2075$ kg oraz $q_n^{1,0} = 2720$ kg.

B4. Sprawdzenie parametrów technicznych żurawia

Na podstawie charakterystyk żurawia Liebherr 130 EC-B6, tablica 3, dla wysokości ponoszenia $h_z = 22$ m, z wysięgnikiem o długości $r = 56,5$ m, stwierdza się, że przy wysięgach $l_z^{0,5} = 55,0$ m, $l_z^{0,75} = 50,0$ m oraz $l_z^{1,0} = 40,0$ m jego masy udźwigu wynoszą odpowiednio: $l_z^{55} = 1900$ kg, $l_z^{50,0} = 2140$ kg oraz $l_z^{40,0} = 2790$ kg.

Tablica 3. Charakterystyki mas udźwigu żurawia Liebherr 130 EC-B6, [www.lambor.com.pl/ pliki /fck filemanager/File/Liebherr/CC 130ECB6.pdf](http://www.lambor.com.pl/pliki/fck_filemanager/File/Liebherr/CC_130ECB6.pdf)

			m/kg																	
m	r	m/kg	20,0	22,5	25,0	27,5	30,0	32,5	35,0	37,5	40,0	42,5	45,0	47,5	50,0	52,5	55,0	57,5	60,0	
60,0	(r = 61,5)	2,8–34,1 3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	2910	2680	2480	2310	2160	2020	1890	1780	1680	1590	1500	
57,5	(r = 59,0)	2,8–36,0 3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	2860	2650	2470	2300	2160	2030	1910	1800	1700		
55,0	(r = 56,5)	2,8–37,8 3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	2790	2600	2430	2270	2140	2010	1900			
52,5	(r = 54,0)	2,8–38,9 3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	2900	2710	2530	2370	2230	2100				

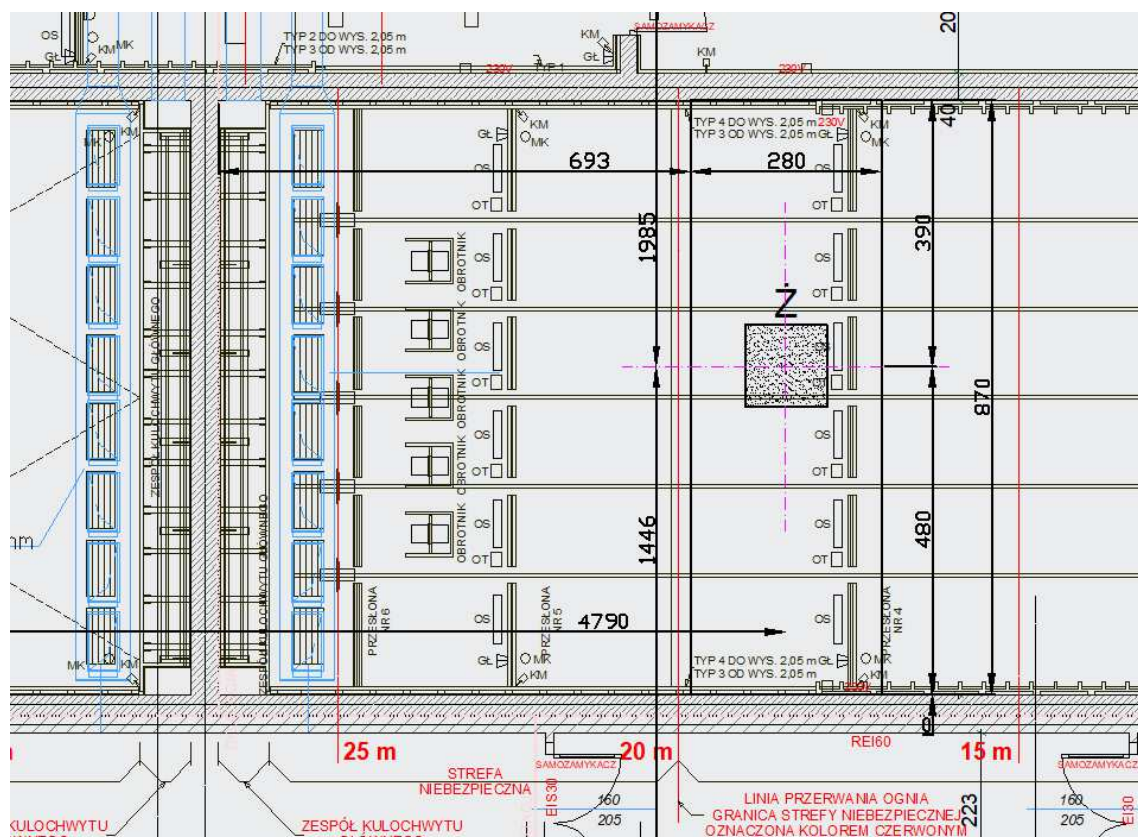
Po sprawdzeniu trzech warunków relacji (1) stwierdza się, że są one spełnione, gdyż:

$$\left\{ \begin{array}{l} h_z^{0,5} = 22 > h_n^{0,5} = 17,4 \\ l_z^{0,5} = 55,0 > l_n^{0,5} = 53,8 \\ q_z^{0,5} = 1900 > l_z^{0,75} = 1430 \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} h_z^{0,75} = 22 > h_n^{0,75} = 17,4 \\ l_z^{0,75} = 50,0 > l_n^{0,75} = 50,0 \\ q_z^{0,75} = 2140 > l_z^{0,75} = 2075 \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} h_z^{1,0} = 22 > h_n^{1,0} = 17,4 \\ l_z^{1,0} = 40,0; l_n^{1,0} = 40,0 \\ q_z^{1,0} = 2790 > l_z^{1,0} = 2720 \end{array} \right.$$

B5. Przyjęcie żurawia

Zatem przyjęto żuraw stały Liebherr 130 EC-B6, z wieżą nieobrotową, ustawiony na indywidualnym fundamencie, z wysięgnikiem o $r = 56,5$ i wysięgu 55 metrów. Oś ustawienia żurawia (obrotu wysięgnika) jest odległa o 47,90 m i 19,85 m mierząc od zewnętrznych lic ścian tworzących naroże w punkcie A, zgodnie z rys. 1. Najkorzystniejsze ustawienie wieży żurawia występuje pomiędzy osiami E-C' obiektu strzelnicy, tj. środka Ż odcinka łączącego najodleglejsze punkty A i B wg rys. 1. (W tym celu w Etapie II, w płycie stropowej pomiędzy osiami E-C', należy pozostawić

otwór 280 cm x 870 cm do zazbrojenia i zabetonowania po demontażu żurawia, wg rys. 2).



Rys. 2. Lokalizacja otworu w płycie stropowej dla wieży żurawia przy realizacji Etapu II, opis w tekście

UWAGA!

- 1) elementy wysięgnika żurawia, zblocze z hakiem, zawiesie i ładunek nie mogą być przemieszczane nad osobami i nad przestrzenią zasięgów rozdzielacza pompy,
- 2) masy udźwigu żurawia są zmienne od 1900 kg do 3000 kg w zależności od wysięgu wg tablicy 1, oraz przy wysięgach do 20 metrów wynoszą maksymalnie 6000kg, przy zastosowaniu czterech lin do podnoszenia zblocza haka.
- 3) podawanie mieszanki betonowej żurawiem może być realizowane:
 - na całej powierzchni wznoszonego obiektu, przy zastosowaniu pojemnika o objętości 0,5 m³,
 - **natomiast przy zastosowaniu pojemnika o objętości 0,75 m³ betonowanie może się odbywać tylko w zakresie wysięgu do 50 m, zaś pojemnikiem o objętości 1,0 m³ tylko w zakresie wysięgu do 40 m!**

C. Pompa samochodowa do podawania mieszanki betonowej

W każdym przypadku podawania mieszanki, sprawdzeniu podlegają równocześnie wartości dwóch branych pod uwagę parametrów. Zastosowane urządzenie do podawania mieszanki w każde zaplanowane miejsce układania musi

zatem równocześnie spełniać następujące zależności:

$$\begin{cases} l_w \geq l_n, \\ h^+ \geq h_n^+, \end{cases} \quad (5)$$

gdzie:

l_w , l_n - wartości przyjętego oraz niezbędnego wysięgu rozdzielacza mieszanki, m,
 h^+ , - graniczne wartości przyjętej i niezbędnej wysokości podawania, m.

C1. Niezbędny wysięg rozdzielacza

Dla rozdzielaczy ustawianych na terenie, obok obiektu i przy podawaniu mieszanki, niezbędny wysięg l_n , w metrach, można określić z relacji:

$$l_n = \sqrt{(l_o + l_b)^2 + (l_a)^2}.$$

W przypadku bocznego ustawienia pompy (rys. 3) na stanowisku *P1* warunki są następujące (rys. 4):

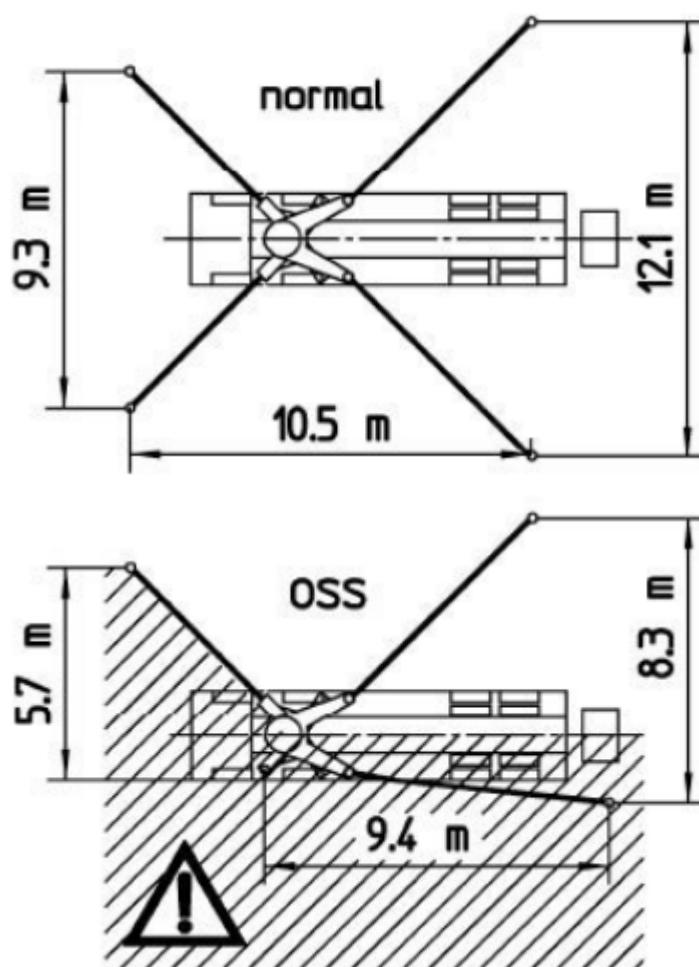
l_o - odległość od osi pionowej obrotu wysięgnika do obiektu; odległość krawędzi dolnej wykopu od obiektu 0,5 m, długość rzutu skarpy wykopu $1.0 \cdot 1,47 = 1,47$ m (na odcinku stanowiska *P1* skarpa o nachyleniu 1:1), odległość krawędzi górnej wykopu od brzegu płyty pod podporą boczną 0,5 m, odległość krawędzi płyty od punktu oparcia podpory 0,75 m, wysunięcie podpór bocznych względem osi obrotu wysięgnika 6,05 m, stąd odległość $l_o = 0,5 + 1,47 + 1,25 + 0,75 + 6,05 = 10,02$ m, przyjęto $l_o = 10,05$ m,

l_b - długość obszaru układania mieszanki w kierunku prostopadłym do osi wzdłużnej podwozia, $l_b = 27,00$ m,

l_a - odległość w kierunku osi wzdłużnej podwozia, od osi obrotu wysięgnika do najdalszego punktu układania mieszanki, $l_a = 28,00$ m.

Po podstawieniu wartości niezbędny wysięg pompy wynosi:

$$l_n = 46,44 \text{ m, przyjęto } l_n^I = 47,0 \text{ m.}$$



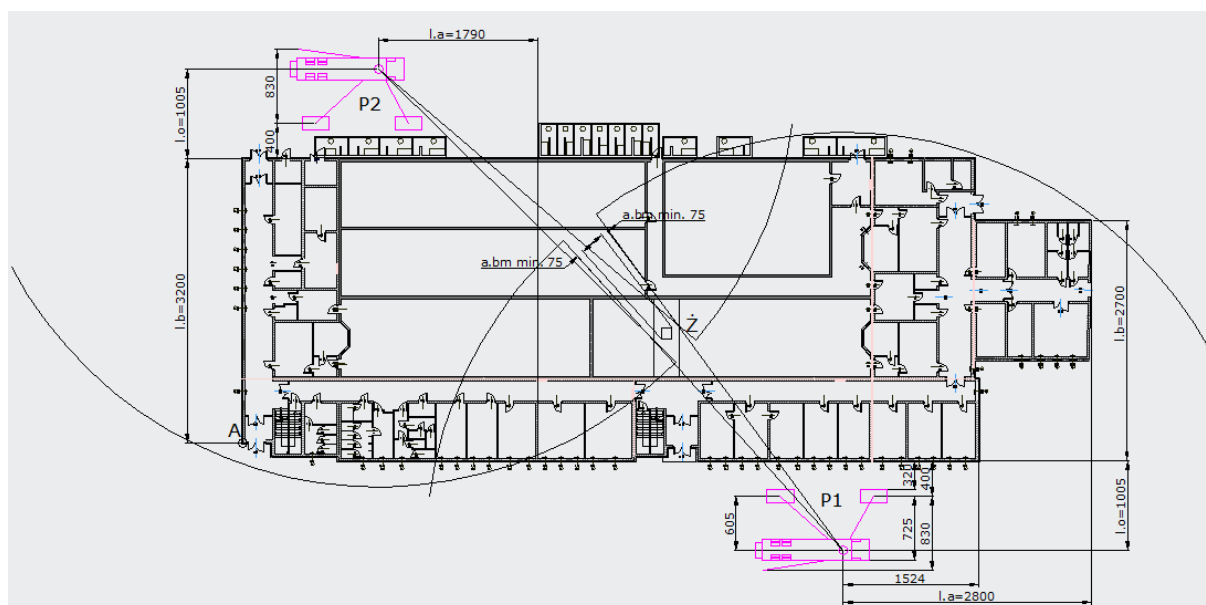
Rys. 3. Rozstawy podpór przy bocznym ustawieniu pompy samochodowej z rozdzielaczem mieszanki Putzmeister M56-5

W przypadku bocznego ustawienia pompy (rys. 3) na stanowisku *P2* warunki są następujące (rys. 4):

- l_o - odległość od osi pionowej obrotu wysięgnika do obiektu; odległość krawędzi dolnej wykopu od obiektu 0,5 m, długość rzutu skarpy wykopu $1.0 * 1,47 = 1,47$ m (na odcinku stanowiska *P2* skarpa o nachyleniu 1:1), odległość krawędzi górnej wykopu od brzegu płyty pod podporą boczną 0,5 m, odległość krawędzi płyty od punktu oparcia podpory 0,75 m, wysunięcie podpór bocznych względem osi obrotu wysięgnika 6,05 m, stąd odległość $l_o = 0,5 + 1,47 + 1,25 + 0,75 + 6,05 = 10,02$ m, przyjęto $l_o = 10,05$ m,
- l_b - długość obszaru układania mieszanki w kierunku prostopadłym do osi wzdłużnej podwozia, $l_b = 32,00$ m,
- l_a - odległość w kierunku osi wzdłużnej podwozia, od osi obrotu wysięgnika do najdalszego punktu układania mieszanki, $l_a = 17,90$ m.

Po podstawieniu wartości niezbędny wysięg pompy wynosi:

$l_n = 45,70$ m, przyjęto $l_n^1 = 47$ m



Rys. 3. Ustawienia i wysięgi rozdzielacza pompy samochodowej Putzmeister M56-5 przy podawaniu mieszanki, Etap II, opis w tekście

C2. Niezbędna wysokość podawania

Niezbędną wysokość podawania, wynikającą z koniecznego przedziału regulacji poziomu wylotu rury spustowej, jest określona granicą górną, w metrach:

$$h_n^+ = h_b + h_e + h_o,$$

gdzie:

h_b - wysokość od poziomu ustawienia podpór do poziomu spodu betonowanego elementu,

$$h_b = 8,6 \text{ m},$$

h_e - sumaryczna wysokość warstw układanej mieszanki, $h_e = 0,15$ m,

h_o - niezbędny zakres regulacji wysokości wylotu rury spustowej nad układaną mieszanką, $h_o = 2,5$ m.

Po podstawieniu wartości niezbędna wysokość regulacji poziomu wylotu rury spustowej pompy wynosi:

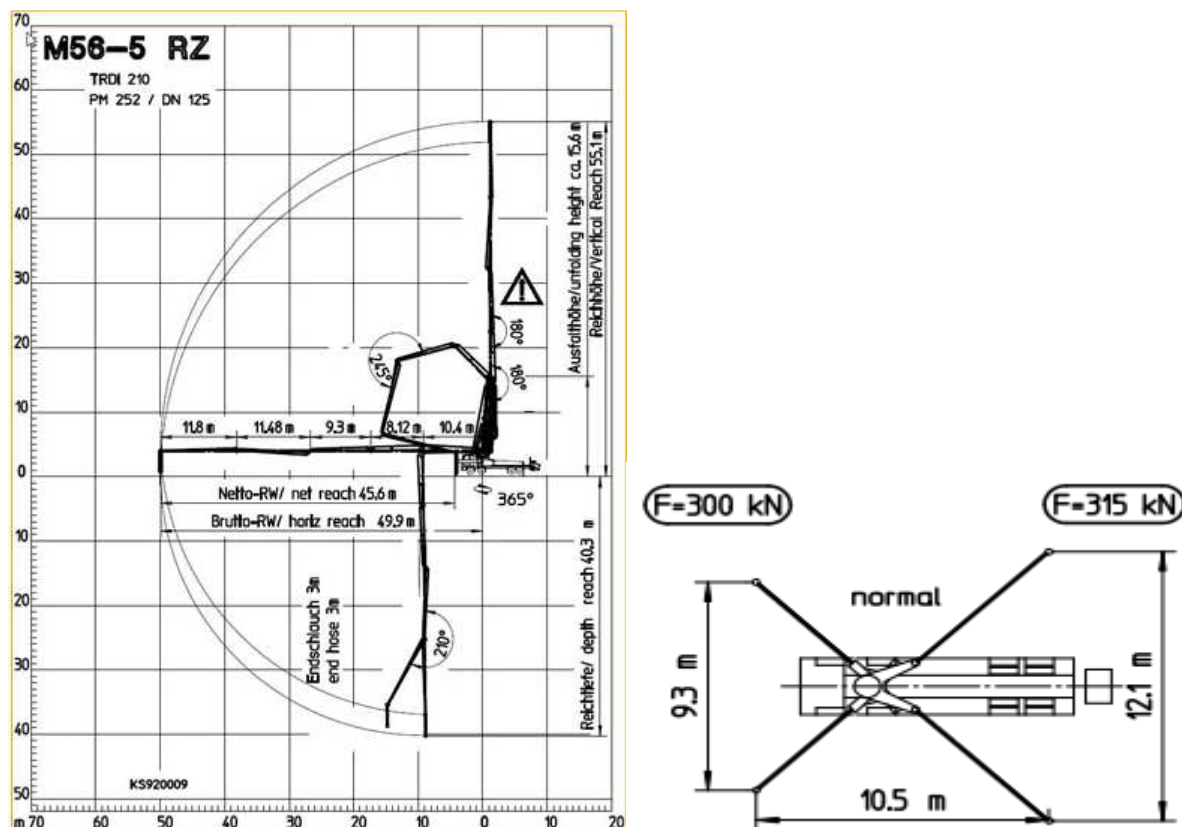
$$h_n^+ = 11,25 \text{ m}.$$

C3. Przyjęcie samochodowej pompy do mieszanki

Po sprawdzeniu warunków relacji (5) z nomogramem na rys. 4 stwierdza się, że są one spełnione m.in. w punkcie A, gdyż dla $l_n = 47,0$ m, tj. dla $l_w = 47,0$ m wysokość

podawania pompy (wylotu rury spustowej) $h^+ = 17,0$ m, jest znacznie większa od wysokości niezbędnej $h_n^+ = 11,25$ m, bowiem:

przy $l_w = l_n$ wartość $h^+ > h_n^+$.



Rys. 4. Nomogram wysokości i wysięgów oraz rozstaw podpór pompy samochodowej z rozdzielaczem mieszanki Putzmeister M56-5

Zatem przyjęto pompę Putzmeister M56-5, o 12,1 metrowym rozstawie podpór. Pompa na czas pracy zostaje ustabilizowana na podporach ustawionych na prefabrykowanych płytach żelbetowych 150x300 (zbrojonych górną i dolną) ułożonych na 15 cm podsypce piaskowej, na stanowiskach 1 lub 2, wg rys. 3. Pompa przy pracy musi być tak ustawiona, aby podpory przednie znajdowały się na środku płyt, w odległości 5,5 m od lica budynku, zaś płyty w odległości 4,75 m od tego budynku. Ustawienia pompy na stanowiskach P1 i P2 wg rys. 3 i rys. II1.

UWAGA!

Przy betonowaniu muszą być spełnione następujące warunki:

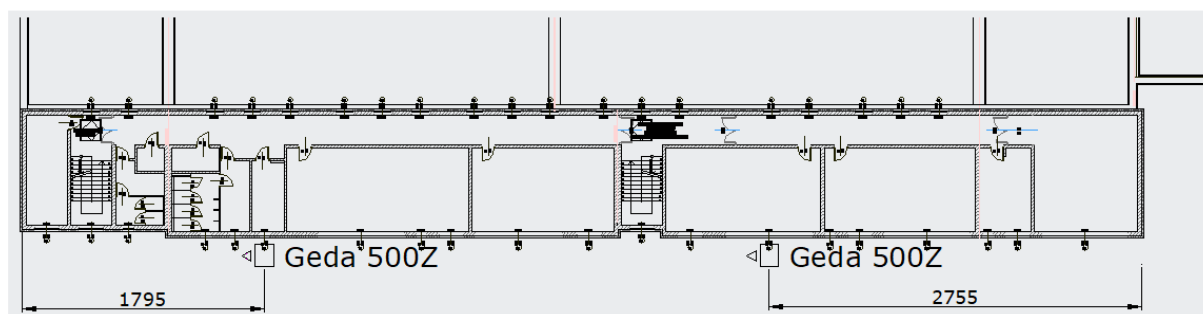
- 1) elementy wysięgnika pompy i wylotu rury wysypowej nie mogą się znajdować i nie mogą być przemieszczane nad osobami przebywającymi pod nimi; równocześnie musi być spełniony warunek bezpiecznego manewrowania $h_{bm} = 2,5$ m, tzn. nad poziomem, na którym znajdują się pracownicy przemieszczanie elementów wysięgnika i wylotu rury wysypowej może się odbywać **wyłącznie powyżej 2,5 m**,
- 2) rozkładanie i składanie wysięgnika rozdzielacza może być przeprowadzane wyłącznie przy położeniu elementów wysięgnika żurawia, zbloca z hakiem,

zawiesia i ładunku poza przestrzenią składania i rozkładania wysięgnika rozdzielacza pompy z zachowaniem warunku bezpiecznego manewrowania $a_{bm} = 3$ m (**bowiem dopuszczalna wysokość rozkładania wysięgnika pompy wynosi około 30 m i przekracza poziom usytuowania wysięgnika żurawia!**),

- 3) przy betonowaniu należy zachować warunek bezpiecznego manewrowania $a_{bm} = 0,7$ m od wieży żurawia i $a_{bm} = 3$ m od elementów ruchomych,
- 4) odległość bezpiecznego manewrowania, czyli odległość od punktu dowolnego obiektu stałego do najbliższego punktu obrysu elementu wysięgnika i wylotu rury wysypowej musi wynosić **co najmniej** $a_{bm} = 0,7$ m.

D. Wyciągi budowlane

Z uwagi na duży rzut budynku do transportu pionowego materiałów przy realizacji robót wykończeniowych na I piętro zastosowano 2 sztuki wyciągów Geda 500Z, o mocy 5,5 kW, masa własna 520 kg, masa udźwigu 500 kg, prędkość podnoszenia 30 m/min, o wymiarach platformy 1.6 x 1.4 x 1,1/1,8, rys. 5 oraz rys. OZ-2.



Rys. 5. Ustawienia dwóch sztuk wyciągów budowlanych Geda 500Z.

UWAGA!

- ❖ Wyciągi winny zostać zamontowane i odebrane oraz obsługiwane zgodnie z instrukcjami ich montażu, odbioru i eksploatacji.
- ❖ Maszty wyciągów muszą być zamocowane do budynku.
- ❖ W poziomie stropu na I piętrze i na dachu (w miejscu niewymurowanych ścianek podokiennych i fragmentów ścian attyki) znajdują się furtki, z barierami zabezpieczającymi na wysokości 80 i 110 cm, z automatami blokującymi, umożliwiającymi otwarcie furtki dopiero przy położeniu platformy wyciągu w poziomie stropu.
- ❖ W poziomie terenu strefa pracy wyciągu wygrodzona barierą na wysokości 1,1 m również z automatyczną furtką jw. umożliwiającą jej otwarcie dopiero przy położeniu platformy wyciągu na poziomie terenu.