



**SPRAWOZDANIE Z PRAKTYKI BUDOWLANEJ  
(WYDZIAŁ ARCHITEKTURY, KIERUNEK ARCHITEKTURA, STUDIA I STOPNIA,  
ROK AKADEMICKI 2019/2020)**

odbywanej przez William D'Amico - Waguca .....

w Projekt Jantar Sp. J. ul. Kumieli 2, 82-300 Elbląg .....

w terminie od 10.08.2020 do 02.09.2020 .....

pod opieką inż. Robert Oleszkiewicz .....

Nazwa inwestycji - Budynek wielorodzinny typu apartamentowego wraz z garażem  
podziemnym nr „L” - etap VI .....

Obserwowany proces technologiczny - Roboty Ziemne i fundamentowe .....

Sprawozdanie zawiera ..... stron kolejno ponumerowanych i podpisanych przez  
opiekuna praktyki/bezpośredniego przełożonego i osobę odbywającą praktykę.

**Spis treści:**

1. Strona tytułowa sprawozdania
2. Opis obiektu, na budowie którego odbywa się praktyka, dane z projektu budowlanego
3. Fotograficznie udokumentowane sprawozdanie minimum jednego zakończonego procesu technologicznego - etapu realizacji budowy
4. Oświadczenie dotyczące autorstwa załączonych zdjęć
5. Dokumentacja techniczna związana z opisywanym procesem technologicznym
6. Opinia opiekuna praktyki/bezpośredniego przełożonego („Zaświadczenie o odbyciu praktyki”)
7. Załączniki: szkice, rysunki, opisy opisy technologii, płyta CD/DVD z nagraniem zawartością sprawozdania itp.

## 2.OPIS OBIEKTU

Obiekt, którego dotyczy to sprawozdanie, stanowi część Bursztynowego Osiedla, położonego w Jantarze na ulicy Rybackiej 10, około 26km w linii prostej od Gdańska. Całość inwestycji zakłada budowę mieszkań na sprzedaż, głównie dla celów wypoczynkowych dzięki wygodnemu położeniu w pobliżu plaży. Obecnie realizowany jest budynek mieszkalny L, ostatni zaplanowany na całej 3-hektarowej działce.



**Nazwa obiektu:** Bursztynowy Obiekt L

**Funkcja obiektu:** Budynek mieszkalny wielorodzinny.

**Adres obiektu:** ul. Rybacka 10, 80-103 Jantar, gm. Stegna

**Inwestor:** firma Projekt Jantar Sp. J.

**Główny Projektant:** mgr. inż. arch. Piotr Pałdyna

**Główny Konstruktor:** mgr inż. Marcin Sołtytyk

**Nazwa biura architektonicznego:** Project-System Piotr Pałdyna

**Data rozpoczęcia i postulowanego zakończenia budowy:** 10.07.2020-31.05.2022

**Numer pozwolenia na budowę:** 386/2019

### Liczby:

Wysokość budynku przy wejściu - 10,85m

Powierzchnia całkowita - 4927,63m<sup>2</sup>

Powierzchnia użytkowa - 4005,68m<sup>2</sup>

Powierzchnia netto - 4837,23m<sup>2</sup>

Kubatura budynku - 19631,51m<sup>3</sup>

### Parametry techniczne budowli na podstawie projektu budowlanego

**Sposób posadowienia:** żelbetowe ławy i stopy fundamentowe wysokości 30 i 60cm z betonu C30/37 nad chudym betonem C12/15.

**Ilość kondygnacji podziemnych i nadziemnych:** kolejno 3 i 1.

**Technologia wykonania obiektu:** tradycyjna udoskonalona

**Rodzaj Stropu:** stropy Unigran

**Rodzaj ścian konstrukcyjnych i materiał:** ściany murowe z pustaków ceramicznych

**Rodzaj stropodachu:** stropodach płaski - dach zielony.

**Ilość klatek schodowych i szybów windowych** - trzy klatki schodowe z żelbetowym biegiem i jeden szyb windowy

**Zaprojektowane media techniczne:** (woda, prąd, światłowód, internet).

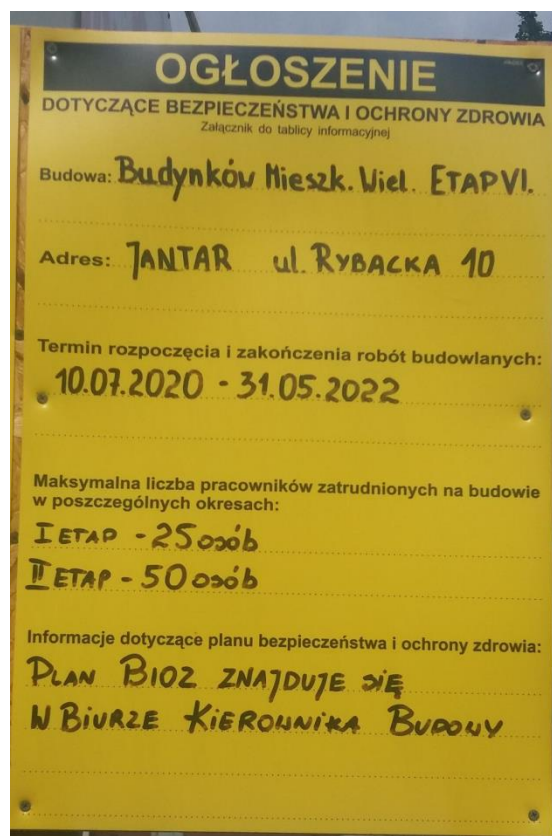
## Dodatkowe informacje

W budynku zaprojektowano 80 mieszkań. Projekt dotyczy również garażu podziemnego wielostanowiskowego z 46 miejscami postojowymi. W garażu zlokalizowano też kotłownię olejową wraz z magazynem na olej opałowy.

Rzędna „zera” budynku to 4,64m npm.

Elewacje zaprojektowano w wykończeniu wyprawą tynkową w kolorze złamanej bieli oraz szarym i tynkiem imitującym fakturę drewna.

Z powodu dużych rozmiarów inwestycji, realizacja budynku została podzielona na trzy etapy rozłożone w czasie. Proces wykonania wszystkich etapów jest wzajemnie zbliżony pod względem technologii, tylko z drobnymi różnicami związanymi z wymiarami i rozkładem osi budynku. Opisane sprawozdanie dotyczy pierwszego etapu budowy.

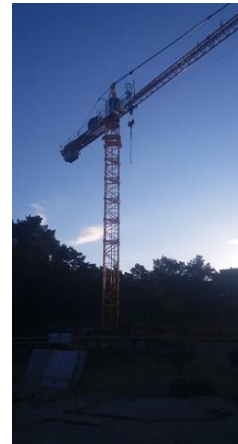


### 3. SPRAWOZDANIE

#### 3.0 - Informacje wstępne - przed fazą wykopu

3.0.1 - Zapoznanie się z placem budowy oraz planem bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Wjazd na budowę i dźwig



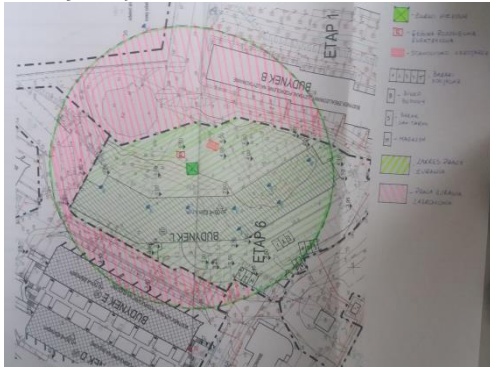
Biuro z projektem



Baraki



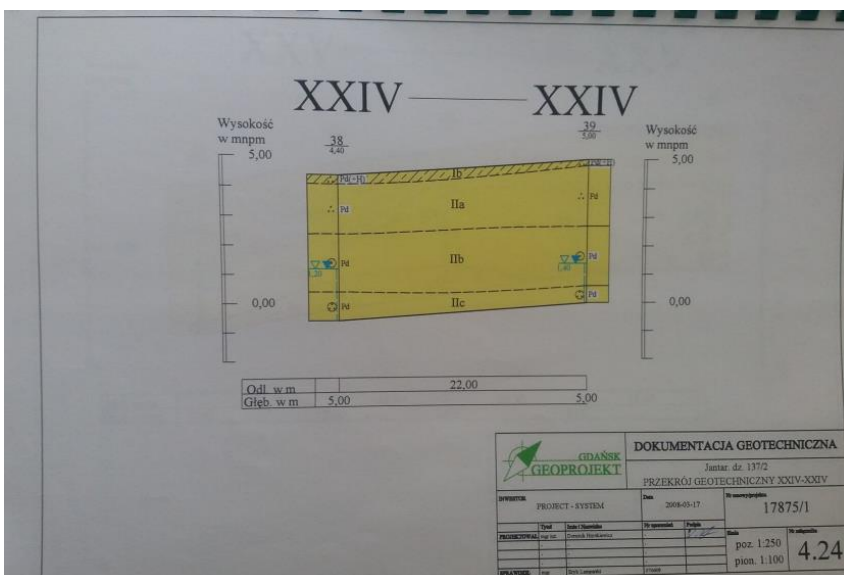
Plan BIOZ zawiera między innymi informacje o pozycji żurawia, stanowiska zbrojarzy, biura i baraków. Dodatkowo zaznaczono zakres pracy żurawia.



3.0.2 - Zapoznanie się z charakterystyką działki, gruntów i otoczenia  
 Dokumentacja z badań podłoża gruntowego znaleziona w biurze określa charakterystykę gleb dla całego osiedla przy ulicy Rybackiej.

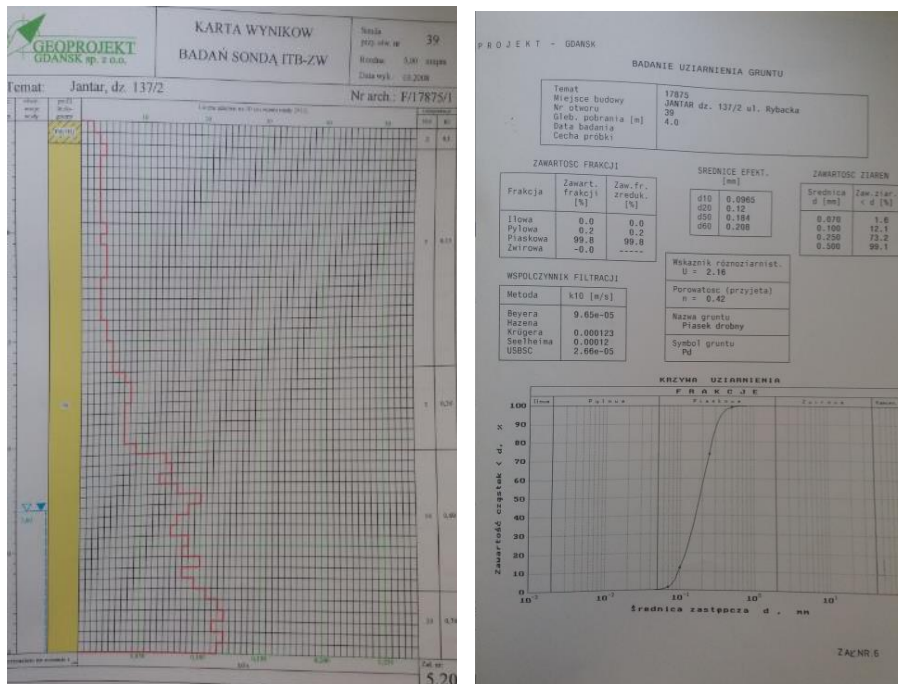


Warunki glebowe pod budynkiem opisanym w sprawozdaniu określono na podstawie przekroju przeprowadzonego przez punkty 38 i 39 (przekrój XXIV - XXIV).



Według przekroju warstwy geotechniczne rozkładają się od góry następująco: Ib (wilgotne luźne piaski drobne z domieszką próchnicy, charakterystyczny stopień zagęszczenia równy  $I=0,15$ ), IIa (wilgotne luźne piaski drobne  $I=0,20$ ), IIb (wilgotne średniozagęszczone piaski drobne  $I=0,50$ ), IIc (wilgotne zagęszczone piaski drobne  $I=0,70$ ). IIa, IIb, IIc są uznawane za grunty nośne.

W dokumentacji znalazły się też badania sondą i badanie uziarnienia gruntu.



Głębokość przemarzania wynosi 1,0m npm natomiast poziom wód gruntowych to 0,31m npm. Według danych, nawierzchnia gruntu znajduje się około 4,5m npm. Od wykonania dokumentacji minęło kilka lat, i w ciągu tego czasu usunięto część gleby z tego miejsca. Z tego powodu obecnie wysokość gruntu sięga do około 4m npm.

Zdjęcie zrobione na późniejszym etapie przedstawia charakterystykę podłoża tuż pod wykopem. Widać poziom wód gruntowych.



### 3.1 - Wykop

#### 3.1.1 - Obrys budynku

Granice przyszłego wykopu zostały wyznaczone przez geodetów miesiąc wcześniej przy użyciu zielonych palików. Zgodnie z decyzją inwestora umieszczono jedynie paliki ustawione w odległości około 2,5 metrów od obrysu projektowanego budynku, które utworzyły obszar przeznaczony do wykonania wykopu. Należy mieć na uwadze, że ta odległość uwzględnia też szerokość skarpy wykopu. Zatem dolny poziom wykopu musi mieć wystarczająco dużo miejsca, by można na nim wylać chudy beton pod fundamenty konstrukcyjne.



#### 3.1.2 - Wykonanie wykopu.

Zaplanowany wykop ma mieć nieco ponad 3m głębokości, czyli do osiągnięcia poziomu gruntu rodzaju IIc (0,89m npm). W pracach ziemnych bierze udział koparka podsiębierna i wywrotka, którą napętnia się wykopaną ziemią. Pojemność łyżki wynosi 1,68m<sup>3</sup> a maksymalna głębokość kopania 6,62m.



Wykop przeprowadzono stopniowo dla wszystkich trzech etapów. Cały wykop trwał 10 dni roboczych. Wykopano w sumie 6400m<sup>3</sup> ziemi.



Ważnym elementem było dokopanie się do określonej głębokości zawartej w projekcie. Wykop należało skończyć 3,93m poniżej poziomu zero (poziomu parteru). Poziom zero został utrwalony na reperze roboczym na baraku socjalnym poza obrębem osiadania ziemi. Górny bok trójkąta oznacza ten poziom.



Aby kontrolować wysokości należy użyć niwelatora. Niwelator z wiązką laserową ustawiono w dowolnym miejscu.





Do repera przyłożono listwę odmierzającą długość, na której zawieszono miernik wysokości. Gdy wiązka laserowa jest na równi z miernikiem, wydawany jest szybki sygnał dźwiękowy. Na tej podstawie można sprawdzić listwą na jakiej wysokości znajduje się wiązka laserowa w stosunku do poziomu 0 - wartość  $x$ . Jeśli chcemy wyznaczyć poziom 3,93cm poniżej poziomu 0, musimy dodać  $3,93+x$ , i na tej wysokości na listwie zawiesić miernik.



Listwę wystarczy przykładać do poziomu. Niwelator znajduje się wciąż w tym samym miejscu, więc gdy miernik wydaje dźwięk o odpowiedniej częstotliwości, oznacza to, że odnaleziono szukany poziom.



Ziemia jest przerzucana do wywrotki, gdy planuje się ją wywieźć w inne miejsce. Część gruntu zachowano.



### 3.1.3 - Ściany wykopu, zabezpieczenie

Powstałe nachylenie nie uznano za niebezpiecznie strome. Z tego powodu nie zaprojektowano specjalnego zabezpieczenia ścian wykopu. Jednak w niektórych miejscach gdzie obawiano się, że istnieje zagrożenie osunięcia się skarpy, położono płyty betonowe lub folię budowlaną.

Zdjęcie wykonane w późniejszym czasie pokazuje, że ryzyko istniało jednak też w innych miejscach, gdzie nie zabezpieczono ściany wykopu. Osuniętą ziemię należało odkopać i przetransportować w inne miejsce.



### 3.1.4 - Asortyment drzewny I



Pierwszymi elementami jakie należało zrobić po wykonaniu wykopu były drewniane ławy drutowe. Widoczne na zdjęciach grodzenie nad wykopem zapewniające bezpieczeństwo, by nikt nie wpadł do wykopu, zostało wykonane już długo przed rozpoczęciem budowy, jeszcze w trakcie realizacji poprzedniego budynku. To ogrodzenie bezpieczeństwa jest wykonane z desek połączonych wkrętarką.



Ławy drutowe wykonano od wewnętrznej strony ścian wykopu, przy użyciu wcześniej naostrzonych palików przez przecinarkę tarczową.



Dla ułatwienia wyznaczania osi w późniejszym czasie, zbudowano jeszcze jedną ławę pośrednią, dając w sumie pięć ław drutowych. Dzięki temu naprężone sznurki nie będą musiały być przeciągane na całą długość realizowanego budynku.



Poniższe zdjęcia pokazują zarówno bezpieczne ogrodzenie nad wykopem jak i przygotowane poniżej ławy drutowe do wyznaczenia osi.



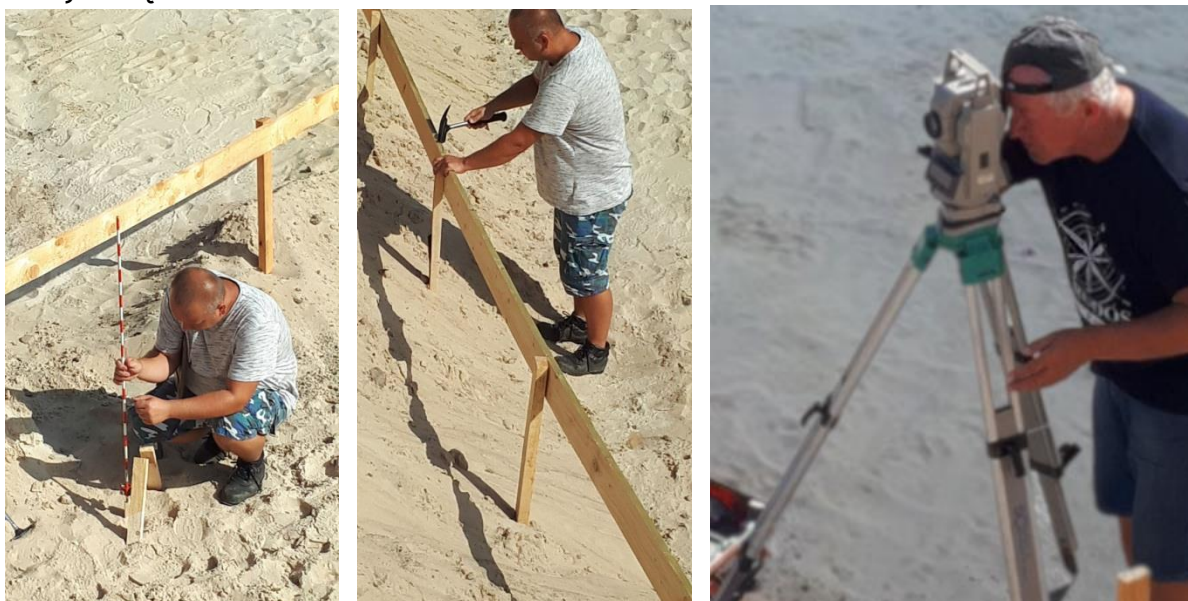
Pod koniec gotowy wykop wygląda następująco:



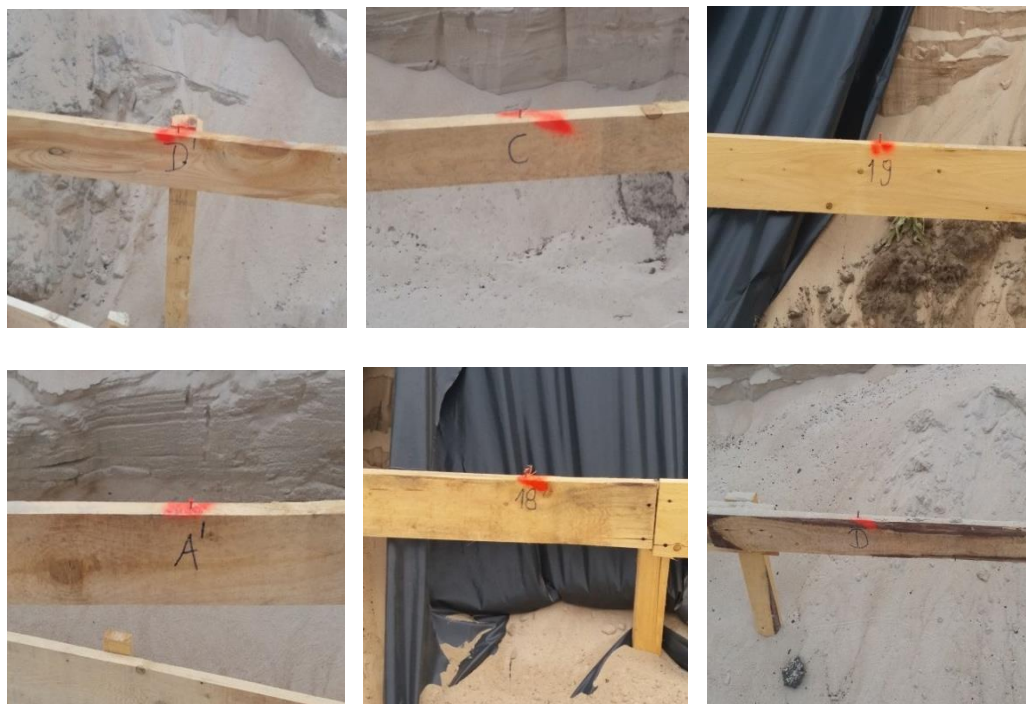
### 3.2 - Wytyczenie i utwalenie budynku

#### 3.2.1 - Służba geodezyjna

Geodeci, używając instrumentów geodezyjnych wyznaczają na ławach drutowych punkty, które tworzą szukane osie budynku. Punkty są podpisane i utrwalane czerwonym sprejem by były widoczne. Geodeta nabija gwoździe do desek, na których będzie można zawieszać sznurki.



W pierwszym etapie budynku uwzględniono siedem osi podłużnych (A, A', B, C, C', D, D'), i siedem osi poprzecznych (14, 15, 16, 17, 18, 19, 20). Oto przykładowe z nich:



### 3.3 - Wylanie chudego betonu 18.08.2020 - 20.08.2020

Chudy beton (tkz. chudziak) jest rodzajem betonu (klasa B10), który wykorzystuje się jako warstwę wyrównawczo-podkładową. Ze względu na słabe parametry mechaniczne (wytrzymałość na ściskanie nie przekracza 10MPa) nadaje się głównie do ustabilizowania podłoża pod konstrukcją. Obecność chudego betonu sprzyja też posadawianiu na nim fundamentów konstrukcyjnych, gdyż zapobiega mieszanii się gruntu z wylewanym betonem wyższej klasy, podczas jego układania. Dzięki temu nie zachodzi zjawisko odsączenia wody z mieszanki betonowej, co mogłoby doprowadzić do obniżenia końcowej wytrzymałości związanego betonu. Dodatkowo chudy beton jest materiałem stosunkowo tanim, co przekłada się na niższe koszty inwestycji.

#### 3.3.1 - Asortyment drzewny II

Etap wylania chudego betonu rozpoczęto od wykonania elementów drewnianych - większych i mniejszych palików i przygotowania desek, które posłużą do wyznaczenia granic zasięgu mieszanki betonowej. Maszyna znajdująca się na zdjęciach to przecinarka tarczowa.



Paliki celowo zastrzono w jednym z końców, by łatwiej można było je wbić w ziemię.



### 3.3.2 - Wbijanie palików w ziemię - Szalunek I.

Przed wbijaniem palików zawieszono na ławach drutowych sznurki, oznaczające osie projektowanego budynku. W zależności od miejsca użyto jednego lub dwóch sznurków w przypadku gdy osie się krzyżowały (np. pod przyszłą stopą fundamentową lub w narożach ław fundamentowych)



Przy użyciu ław drutowych, które wyznaczają główne osie budynku, odmierzo od nich odległość granic chudego betonu na gruncie. Konieczny była do tego poziomica, która wyznazył pion. Od miejsca styku poziomicy odmierzano wyznaczone w projekcie odległość na obie strony osi, tak by po wykonaniu fundamentów konstrukcyjnych, powierzchnie ścian fundamentowych znajdowały się w określonej odległość (około 20cm) od krawędzi chudego betonu.



Wyznaczona odległość od osi nie musiała być wyznaczona bardzo dokładnie, gdyż nie miało to większego znaczenia dla wytrzymałości przyszłej konstrukcji.



W miejscach granic ustawiono deski, by ich dolna krawędź przylegała ściśle do podłoża, tak by wylany beton nie wypływał od dołu.



Po zewnętrznej stronie wbito do ziemi większe paliki, które usztywniły powstały szalunek do chudego betonu. Elementy połączono za pomocą gwoździ.

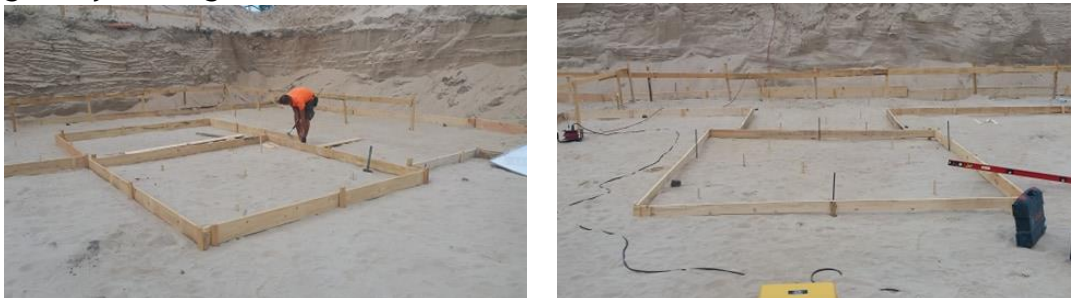




Naroża szalunków rozwiązano następująco:



Wewnątrz granic szalunków zaczęto wbijać mniejsze paliki, których rozmieszczenie nie musiało być uporządkowane. Te paliki posłużą się do wyznaczenia górnej granicy chudego betonu.



Za pomocą niwelatora kontrolowano wysokość sięgania palika, która według projektu miała wynosić -3.83 m w stosunku do poziomu parteru (do tej wysokości będzie sięgał chudy beton o grubości 10cm).



Prawidłowo wykonany szalunek wygląda jak na poniższych zdjęciach.



Pod koniec dnia budowa budowa prezentowała się następująco



Wykonanie szalunków pokazało też pierwsze błędy w wytyczeniu granic wykopu. Ława drutowa przecinała wkręcz oś 20-stą. Okazało się, że zaplanowano zbyt mały wykop. Należało skorygować błąd, usunąć trochę skarpy i przesunąć choć część ławy.



Na sam koniec wykonano też graczę (potocznie „samolot”), która służy do gracowania, czyli wygładzania powierzchni chudego betonu na wylanym obszarze.



### 3.3.3 - Wylewanie

Jeszcze przed wylaniem chudego betonu, użyto wody dla zagęszczenia podłoża. Ziemia wcześniej została wypalona przez słońce, przez co zaczęła przypominać sypki piasek na plaży. Zagęszczenie podłoża było więc konieczne dla kontrolowanego wylewania mieszanki.



Na ten dzień zaplanowano przybycie trzech betonowozów (potocznie gruszek) z chudym betonem. Lejek napelniano mieszanką betonową i transportowano do odpowiedniego miejsca za pomocą dźwigu.



Wylewanie betonu B10 zaczęto od miejsca w rogu, położonego najdalej od gruszki na skrzyżowaniu osi 19 i D'. Zaplanowano wylewać beton stopniowo wzdłuż wyznaczonego obszaru zgodnie ze wskazówkami zegara.



Wylewanie mieszanki z lejka jest kontrolowana przez robotników mechanizmem spustowym. Rękaw przy lejku pozwala na łatwiejsze kierowanie mieszanki. Beton sływa swobodniej i mniej chlapie. Przestrzeń zostaje częściowo zapełniona.



Panowie robotnicy rozprowadzają mieszankę po wyznaczonym obszarze, Szpadeł służy do przetrzucia betonu do pustych przestrzeni grabie to rozprowadzania betonu i kontrolowania górnej granicy pralików. Na koniec „samolot” wygładza powierzchnię betonu, również kontrolując poziom wyznaczony przez mniejsze paliki.



Wcześniej wbito jeszcze pręty obok małych palików, by łatwiej je można było odnaleźć po wylaniu chudego betonu. Zaraz po tym pręty są usuwane, natomiast paliki zostają na stałe.



Jeden lejek jest wstanie zapętnić tylko niewielki obszar chudym betonem. Stąd cały algorytm jest powtarzany wielokrotnie.



Wylewanie chudego betonu pod krzyżującymi się ławami fundamentowymi



Z biegiem dnia budowa zaczyna wyglądać następująco. Na kolejny dzień zaplanowana jest kolejna gruszka do wypełnienia pozostałego obszaru.



3.3.4 - Chudy beton po związaniu.

Proces twardnięcia płynnego chudego betonu przy sprzyjających warunkach pogodowych trwa 3 godziny. Następnego dnia jest już w pełni gotowy do dalszych prac, czyli przygotowania miejsca na zbrojenia dla fundamentów konstrukcyjnych -

zarówno w miejscach usytuowania ław fundamentowych, jak i stóp fundamentowych. W tym celu ponownie wykorzystuje się linie osi.



Pierwszą rzeczą, którą wykonano na chudym betonie, było wyznaczenie miejsc wywiercenia otworów, do których następnie wbije się pręty. Te pręty będą podtrzymywać przyszłe szalunki do fundamentów w pionie. Potrzebne też będą do ustawienia zbrojenia, w celu wykonania odpowiedniej otuliny.



Miejsca otworów wyznaczono na podstawie sznurków wyznaczających osie budynków. Od osi odmierzone w obie strony szerokości stóp/ław fundamentowych, na których wwierci się pręty. W tym celu użyto specjalnego proszku na linie. Jego

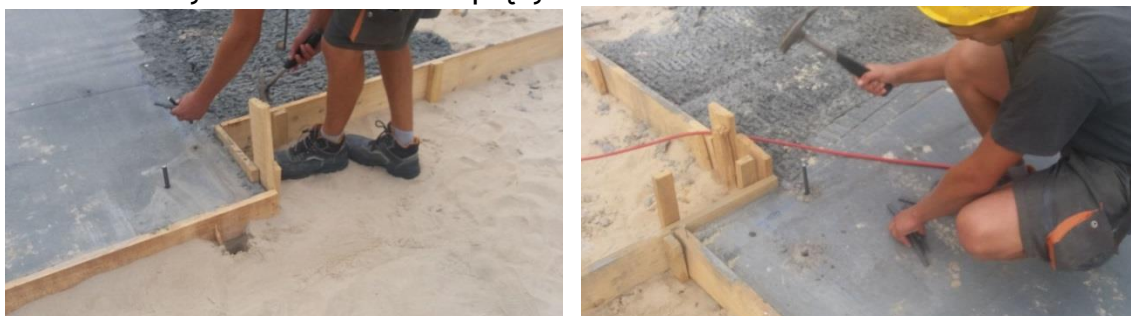
działanie polega na odpowiednim ustawieniu i naciągnięciu linki i puszczeniu jej, dzięki czemu proszek odbija się na chudym betonie.



Następnie następuje wiercenie otworów. Otwory znajdują się po obwodzie przyszłych fundamentów. Znajdą się wewnątrz przyszłych szalunków. Wwierty wykonano w pobliżu naroży i na prostych długościach.



Do wwierconych otworów wbito pręty.



Po wbiciu prętów, zaczęto demontować szalunek. Część elementów zachowano do wykorzystania w dalszym etapie budowy.

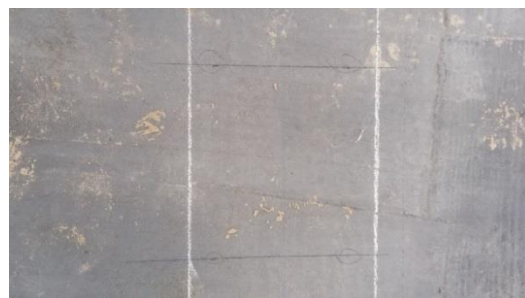




Analogicznie postąpiono w przy stopach fundamentowych (zdjęcie po lewej) i przy ławach fundamentowych (po prawej).



Dokładne miejsca, gdzie zaprojektowano słupy stóp fundamentowych, zostały oznaczone przy użyciu miarki.



Przed położeniem zbrojenia, ustawiono jeszcze dystansowniki ze zwykłej kostki brukowej 4 cm lub 6 cm, tak by beton zalał całe zbrojenie. Dla oszczędności, kostki są łamane na kilka części. Ostatecznie zostaną również zalane.



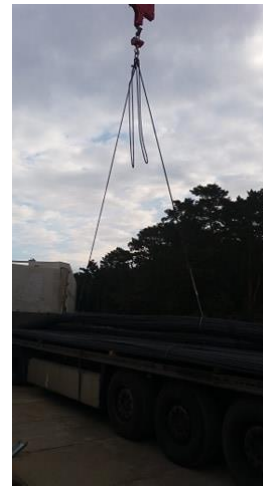
Etap przed zbrojeniem prezentuje się następująco



### 3.4 - Zbrojenie do fundamentów konstrukcyjnych.

Wykonanie zbrojeń do fundamentów konstrukcyjnych trwa już niemal od początku całej budowy, gdyż wymaga dużo czasu przy ręcznym łączeniu prętów z użyciem drutów wiązałkowych.

Różne rodzaje prętów zostały przywiezione w zwiniętych zestawach zakupionych na wagę. Dźwig transportuje z tira zestawy pojedynczo.



Dodatkowo dźwig jest wyposażony w specjalną wagę, która sprawdza czy masa zamówionych prętów się zgadza.



Pręty można podzielić na cztery rodzaje w zależności od średnicy: 8mm, 10mm, 12mm i 16mm. Pręty są gatunku A-IIIIN. Dodatkowo do przywiązywania prętów ze sobą używa się drutów wiązających.



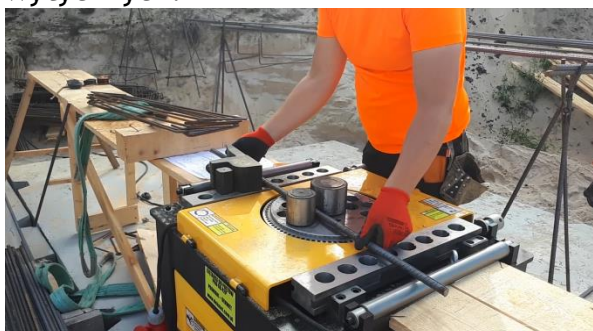
Ludzie zajmujący się zbrojeniem zbrojeniem to zbrojarze. Ich stanowisko znajduje się tuż przy dźwigu. Każdy wykonany element zbrojenia jest szczegółowo opisany na rysunkach technicznych, które można znaleźć też w biurze.



Pręty są skracane na mniejsze części o konkretnej długości z użyciem specjalnej maszyny.



Za pomocą giętarki przygotowuje się pręty do gięcia według wskazanych w projekcie wytycznych.



Wykonane „małe” elementy:

Strzemiona - prostokątne figury do usztywniania zbrojeń ław fundamentowych poprzecznie.



Tkz. „bramki” do uformowania stopy fundamentowej.



Tkz. „kobytki” podtrzymujące poziome zbrojenie.



Startery tkz. „fajki” do tworzenia słupów i rdzeni.



Z tych elementów wykonuje się większe części zbrojenia. Każde dwa pręty są przywiązywane do siebie drutami. Do większych elementów należą:

Siatki pod stopy fundamentowe:

- Stopa fundamentowa 0.1 - 300x300x60cm - pod jeden słup, na osi A'
- Stopa fundamentowa 0.3 - 300x710x60cm - pod dwa słupy na osiach C' i D
- Stopa fundamentowa 0.6 - 210x400x60cm - pod dwa słupy w kształcie litery T na osi A



Każdy rodzaj stopy fundamentowej ma swój rysunek techniczny, jednak są bardzo podobne pod względem wykonania. Dla przykładu projekt wykonania stopy 0.1 wygląda następująco:



Do utworzenia siatki wykorzystano pręty o grubości 16mm, które muszą być w takim rozstawie jak w projekcie (co 10 lub 20cm). Gotowe pręty są już na początku pogrupowane w zestawy. Na początku na prętach oznacza się odległości ustawienia kolejnej warstwy prętów.



Następnie układa się pręty określonej długości w jednym kierunku, a potem pręty idące poprzecznie. Na końcu, miejsca krzyżowania się są przewiązywane drutem.



### Zbrojenie słupów

W projekcie pierwszego etapu uwzględniono trzy rodzaje słupów:

- Słup 0.3 - 40x40cm - na osiach A' i C'
- Słup 0.4 - 40x35cm - na osi D
- Słup 0.5 - 35x35cm - na osi A

Słupy, które przywiąże się do siatek pod stopy fundamentowe, są wykonane ze starterów, usztywnionych kwadratowymi figurami - strzemionami.

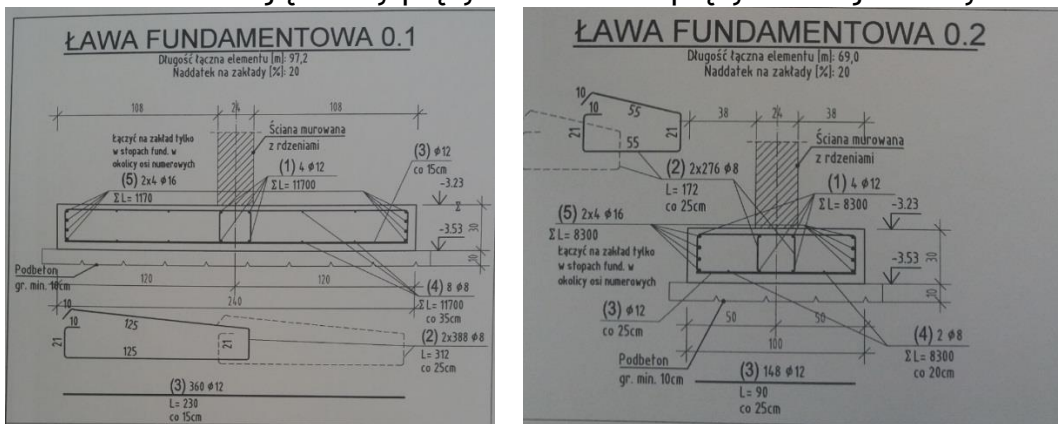


### Zbrojenie ław fundamentowych

W projekcie pierwszego etapu uwzględniono cztery rodzaje ław fundamentowych:

- 0.1 - 240x30cm - na osi A
- 0.2 - 100x30cm - na osi D'
- 0.4 - 200x30cm - na osi 19
- 0.5 - 220x30cm - na osiach C i 20

Przykładowy przekrój pokazuje sposób wykonania zbrojenia ław. Boczne ścianki składają się z czterech prętów grubości 16mm. Cztery pręty pod ścianą murowaną są wykonane z prętów grubości 12mm. Dodatkowe pręty są wykonane grubości 8mm. Dla usztywnienia zbrojenia ławy, używa się prostokątnych strzemion grubości 8mm które otaczają cztery pręty 16mm i dwa pręty 12mm jak na rysunku.



Każda zbrojona ława będzie też miała swoje rdzenie wykonane dopiero po ustawieniu zbrojeń ław na prawidłowym miejscu. Gotowe zbrojenia ław wyglądają następująco:



### 3.4.1

Po zaznaczeniu granic ścian fundamentów przystąpiono do przenoszenia przygotowanych zbrojeń do wykopu. Przygotowanie zbrojenia można podzielić na dwie kategorie: a) stopy fundamentowe, b) ławy fundamentowe.

#### 3.4.1a

Siatki stalowe pod słupy przetransportowano z zaplecza dla zbrojarzy przy użyciu dźwigu.





Pojedyncze siatki zaczęto ustawiać centralnie nad chudym betonem. Jest to jeden z rodzajów siatki stalowej, który służy jako podstawa dla jednego słupa (stopa fundamentowa 0.1).



Umieściwszy łaty drewniane między wbitymi prętami a siatką, wypośrodkowano zbrojenie. Przed wylaniem betonu, łaty zostaną usunięte.



W celu unieruchomienia siatki, wywiercono kolejne dziury, do których wbity pręty. Pręty przywiązano do siatki drutami.



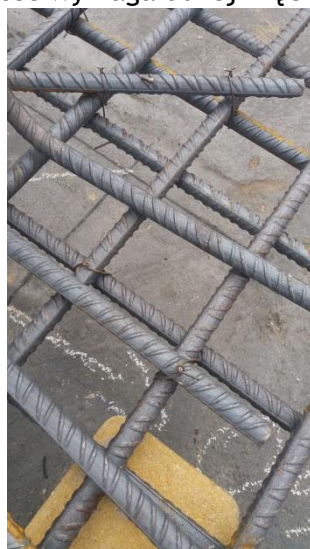
Proces przygotowania słupa stopy fundamentowej wygląda następująco: trzon umiejscawia się na siatce w wyznaczonym wcześniej miejscu na chudym betonem. Poziomica wyznaczyła pion.



Startery słupów przywiązano drutem do siatki.



W trakcie praktyki miałem możliwość wziąć obcęgi do ręki i przywiązać drut samodzielnie. Okazało się, że ta czynność wymaga dużej zręczności i cierpliwości.



Równocześnie po przeciwległej stronie wykopu położono drugi rodzaj siatki stalowej (różniący się tylko długością) pod dwa słupy żelbetowe, które połączone wyżej prętami.



Wystające pręty zostaną użyte do połączenia stóp fundamentowych ze zbrojeniem ław - zdjęcie przed i po położeniu dystansowników.



Gdy wystające pręty wystawały za mocno z którejś strony, zostały skrócone kątówką.



Kolejnego dnia położono jeszcze inny rodzaj siatki w kształcie litery T, który zostanie połączony z ze zbrojeniem ławy fundamentowej po przeciwnej stronie. Każda siatka będzie miała po dwa słupy, w tym jeden włożony do osi ławy fundamentowej, które zostaną wykonane dopiero po położeniu zbrojenia ław.



Do momentu postawienia zbrojenia do ław fundamentowych, stopy fundamentowe pozostają nieruszone.

#### 3.4.1b

Zbrojenia do ław fundamentowych są już gotowe od kilku dni. Zbrojenie ław zostaje przetransportowane z zaplecza kolejno, gdy zbrojenie pod stopy fundamentowe jest już na swoim miejscu.



Pierwsze zbrojenie ławy położono na osi D' tak, by opierała się na prętach wcześniej ustawionej siatki stalowej, należącej do stóp fundamentowych.



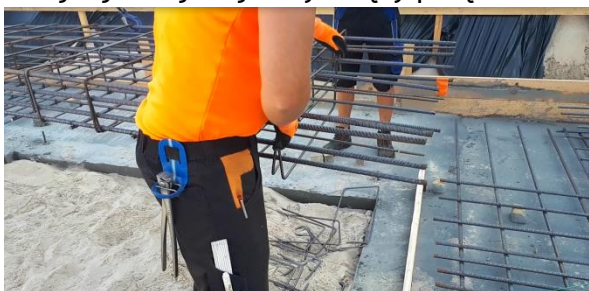
Do środka zbrojenia ławy wsunięto luźne pręty, które przydadzą się później do połączenia trzonów ław.



Kolejne takie same zbrojenia ław ustawiono w tej samej osi.



Jednakowe zbrojenia ławy połączone przez wsunięcie zewnętrznych prętów między pręty kolejnej zbrojonej ławy. Pręty połączone strzemionami i przewiązano drutami.



Szersze zbrojenie ławy ustawiono prostopadłe do osi w narożu budynku (skrzyżowanie osi D' z 20). Wystające pręty wsunięto do węższego zbrojenia ławy i połączone drutami.



Zbrojenie ław położono też po drugiej stronie wykopu, na siatkach w kształcie litery T.



### 3.4.2 Połączenie ław fundamentowych ze stopami fundamentowymi.

Połączeniebrożeń ław i stóp fundamentowych przebiega kolejno na osiach A-A i D'-D'. Proces jest zbliżony. Przy osi D'-D', gdzie zbiegać się ma ława i siatka, połączono dwa słupy podłużnymi drutami.



Na siatce rozłożono „kobyłki” w czterech rzędach i trzech kolumnach w równomiernych odległościach. Następnie przywiązano je drutem do siatki.



Każdy rząd zjednano jednym prętem.



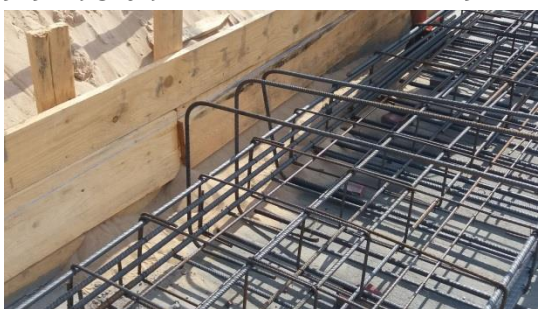
Ze zbrojowni przetransportowano „bramki”, które nadadzą stopie fundamentowej kształt. Dłuższe bramki zostaną zamontowane podłużnie, a krótsze - poprzecznie.



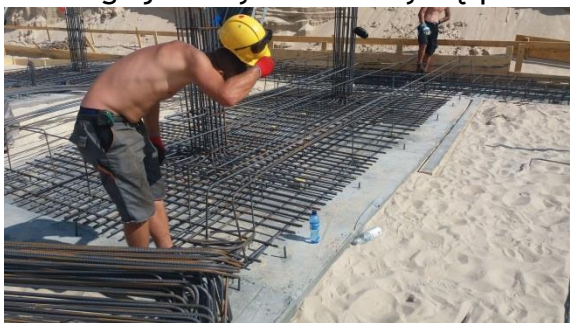
Zaczęto od umieszczenia bramek podłużnych. „Kobyłki” pozwalają utrzymać bramki w pionie.



Bramka musi być zawinięta od obu stron. Od strony zbrojenia ławy fundamentowej, jej wygięty hak musi otulić zbrojenie ławy od dołu.



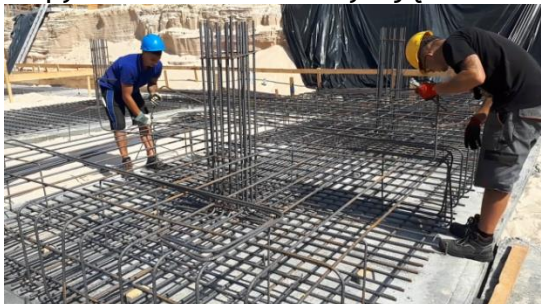
Od drugiej strony hak kończy się pod siatką.



Następnie można zakładać bramki poprzeczne, opierające się na brawkach podłużnych z hakami kończącymi się pod siatką z obu stron.



Stopy fundamentowe zaczynają nabierać formy



Po obu stronach stron stóp fundamentowych na zbrojeniach ław zaczęto zbroić po jednym rdzeniu. Są wykonane podobnie do słupów lecz są mniejsze i wykonywane bezpośrednio w zbrojeniach ławach.



Po odmierzeniu wymiarów założono dwa strzemiona w odległości kilku centymetrów tak, by móc pionowo przywiązać startery.

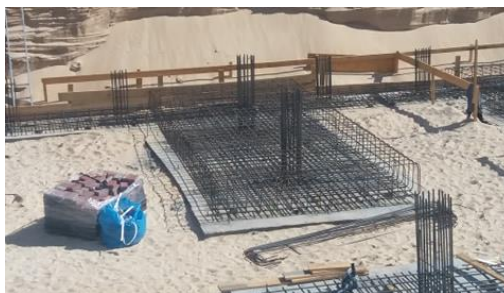


Startery przywiązano do strzemion promiennie.





Dolne wygięcia starterów przywiązano do luźnych prętów, które wcześniej wsunęto do zbrojenia ław. W ten sposób oba rdzenie tworzą integralną całość i są połączone z resztą zbrojenia.



Podobny schemat występuje na osi A-A, gdzie projektowana łąwa jest szersza, a słup (tylko jeden) węższy.

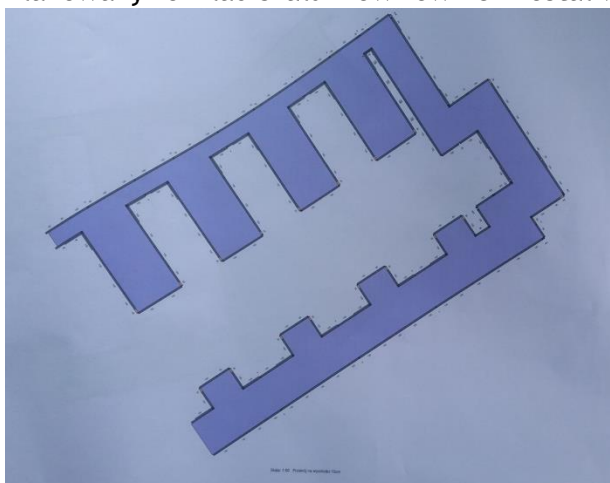


Całe zbrojenie pierwszego etapu jest już gotowe do szalowania.



### 3.5 Szalowanie

Planowany rozkład szalunków również został wyznaczony na specjalnym rysunku.



#### 3.5.1 - System szalunku ściennego Bautekk

Szalunki zostały przywiezione wraz z dodatkowymi elementami służącymi do ich montażu. Ten system szalunku ściennego nosi nazwę Bautekk, firmy Baukrane.



W dokumentacji techniczno-ruchomej można znaleźć informacje o częściach należących do systemu, wraz ze sposobem ich montażu. Do głównych elementów systemu, użytych na budowie, należą:

a) płyty zwykłe o wysokości 90cm, 120cm lub 150cm i różnych szerokościach. Płyty są wykonane wykonane ze sklejki z specjalnym nałożonym filmem. Obramowanie jest wykonane ze stali ocynkowanej i posiada otwory dające różne możliwości montażu.



b) płyty uniwersalne - od zwykłych płyt wyróżnia je to, że mają więcej otworów, które służą do łączenia płyt uniwersalnych z innymi płytami pod kątem prostym.. 5-centymetrowe odległości między otworami pozwalają dowolnie regulować szerokość płyty. Są przydatne zwłaszcza przy wylewaniu słupów.



c) trzy rodzaje narożników: wewnętrzny, zewnętrzny i przegubowy, pozwalający ustawić dowolny kąt.



d) łączniki Bautekk, do łączenia sąsiednich płyt



e) ściągi wraz z nakrętkami talerzowymi służące do łączenia naprzeciwległe ustawionych płyt



f) podpory pionujące wraz z jej głowicą i stopą.



Potrzebny był też olej szalunkowy o działaniu antyadhezyjnym, zapobiegającym przyklejanie się betonu.



Olej rozprowadzono na każdej płycie.



Otwory od wewnętrznej strony szalunku zakorkowano. Zostawiono tylko kilka otworów, przez które będzie przechodzić ściąg trzymający szalunki.



Poszczególne płyty łączą się za pomocą łączników Bautekk.



Łączników używa się również przy łączeniu różnych elementów, np płyty z narożnikiem. Wąską część łącznika wsuwa się między dwa otwory szalunków. Poprzez uderzenia młotkiem, łącznik obraca się do momentu, aż jeszcze węższa część otworu zacznie trzymać elementy sztywniej.



Po wykonaniu obwodu, szalunek na stopę fundamentową typu 0.1 jest gotowy.



Gotowy szalunek umieszczono na stopie, tak by wcześniej wbite pręty znalazły się wewnątrz.



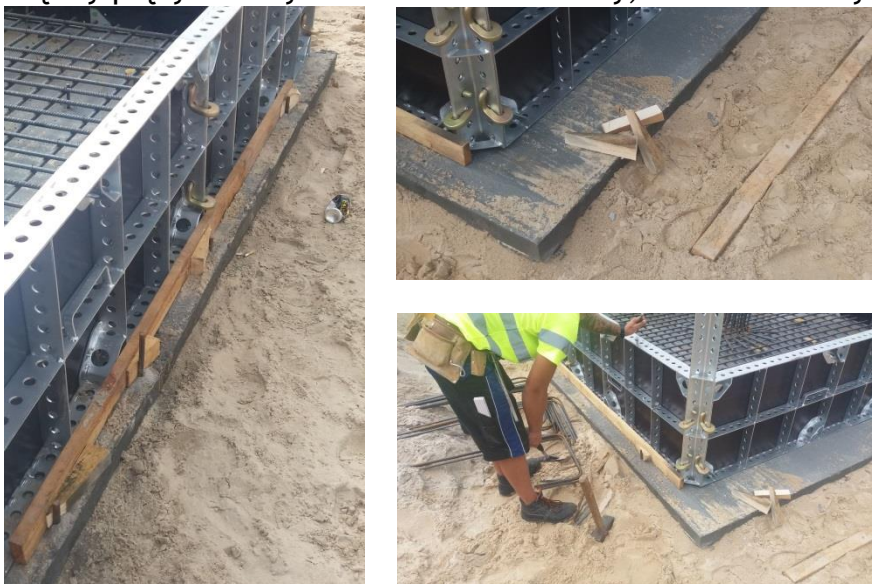
Szalunek należało unieruchomić, by podczas wylewania betonu, nie przemieszczał się w płaszczyźnie poziomej. W tym celu z każdej strony umieszczono drewnianą listwę.



Obok listwy w nieznaczącej odległości wywiercono kilka dziur, do których wbito pręty.



Między pręty i listwy wbito drewniane kliny, które docisnęły listwę do szalunku.



Wewnątrz szalunku zamontowano dodatkowe zbrojenie, które pozwoli połączyć stopę fundamentową z osią budynku A. Użyto strzemion wraz z „fajkami”.



Po związaniu wylanego betonu, wystające pręty zostaną wygięte o 90 stopni, tak, by móc je połączyć z resztą fundamentów.



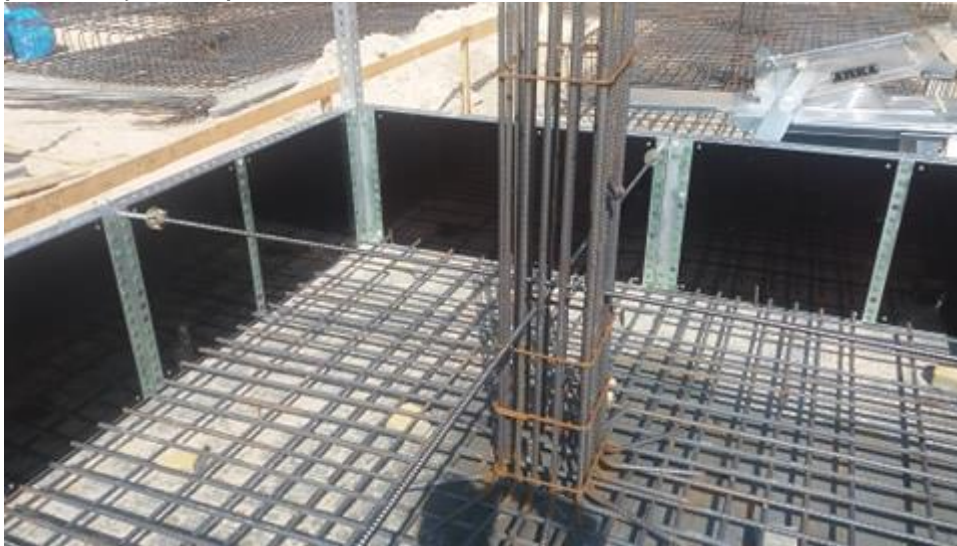
Aby beton nie rozsądził szalunków, zamontowano ściągi. Ściągi przeprowadzono przez obie osie słupów, przepuszczając ją przez wcześniej pozostawiony otwór w szalunku.



Od zewnątrz otworu przykręcono jedną nakrętkę talerzową. Z drugiej strony nakrętka znalazła się od wewnątrz.



Oba ściągi przywiązano do słupa. Całą czynność powtórzono dla czterech pozostałych stóp na osi A'.



Na koniec pozostawiono jeszcze zabezpieczenie słupa, by nie uciekł od pionu w trakcie wylewania betonu. Użyto dwóch różnych metod. Dla jednej stopy fundamentowej, zawiązano tylko druty z czterech stron, trzymające słup. Dla pozostałych stóp użyto desek, które przewiązano drutem z szalunkiem i ze stopą. Te metody mają tylko podłoże czysto praktyczne.



Stopy fundamentowe 0.1 są już gotowe do wylewania.





Inne szalunki zawarte w projekcie nie mają już kształtu kwadratu, dlatego są montowane i transportowane w częściach. Dzięki szerokiej gamie wymiarów płyt, można utworzyć różne długości szalunków.



Części są kładzione na podobnej zasadzie, przylegając do wywierconych prętów. Kolejne elementy dołącza się przy użyciu łączników.



Kolejność układania szalunków jest dowolna. Dla łatwości montażu, ważne jest, by narożniki wewnątrz stawiać na początku.



Narożniki zewnętrzne można zamontować na końcu.



Natępnie powtarzane są czynności wykonane przy wykonywaniu szalunków do stóp fundamentowych czyli unieruchomienie płyt przy użyciu desek i ściągów.



W narożach ściągi zamontowano pod nietypowym kątem, gdyż układ szalunków nie pozwalał na ustawieniu ściągów prostopadle.



Użyto również podpór pionujących wraz głowicą mocowaną do płyt.



Szalunki systemu Bautek są stopniowo układane.



### 3.5.2 - Szalunki niesystemowe

Przy osi A-A, gdzie było za mało miejsca na zastosowanie systemu szalunkowego Bautek, zdecydowano się na użycie samych płyt z filmem przybitych do drewnianych pali z deskami.



Pale z deskami przybito tuż przy samej ścianie wykopu.



Do desek przybito płyty z filmem na szerokości stóp fundamentowych. Dla oszczędności materiału, użyto też zwykłych desek jako szalunek, w miejscach, gdzie zostanie wylana łąwa fundamentowa, gdyż będzie ona niższa od stóp fundamentowych. Na drugim zdjęciu widać, jak płyty i deski tworzą jedną płaszczyznę przyszłej ściany fundamentowej.



Miejsce styku szalunku niesystemowego z systemem Bautekk:



Ostatnim potrzebnym elementem były wykonane na miejscu drewniane szalunki, które pozwolą wylać beton stóp fundamentowym na wysokość 60cm przy jednoczesnym zapobieganiu podniesieniu się poziomu betonu ław fundamentowych powyżej 30cm.



Drewniane szalunki są przybijane bezpośrednio płyt. Są styeczne do płyt po obu stronach.



Drewniane szalunki miały różne szerokości w zależności od szerokości projektowanej ławy.



### 3.6 Wylewanie betonu

Poziom, do którego należy łąć beton oznacza się za pomocą wbijanych gwoździ jeszcze na samym początku. Niwelator jednocześnie kontroluje szukany poziom.

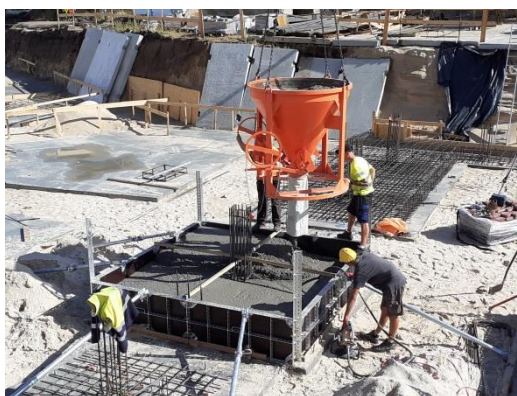


Gwoździe są przybijane na wysokość 60cm w miejscach stóp fundamentowych, i na wysokość 30cm w miejscach ław fundamentowych.



Wylanie betonu podzielono na dwa dni. Najpierw wylano cztery stopy fundamentowe na osi A'-A', a po dwóch dniach wylano całą resztę pierwszego etapu budynku. W sumie przyjechało 16 betonowozów, przewożących po 9m<sup>3</sup> betonu C25/30.

W dniu wylewania czterech stóp fundamentowych użyto tego samego lejka co w dniu wylewania chudego betonu B10. (w sumie 3 pełne betonowozy).



W dniu, gdy wylano pozostałe fundamenty (13 betonowozów), wypożyczono pompę do betonu.



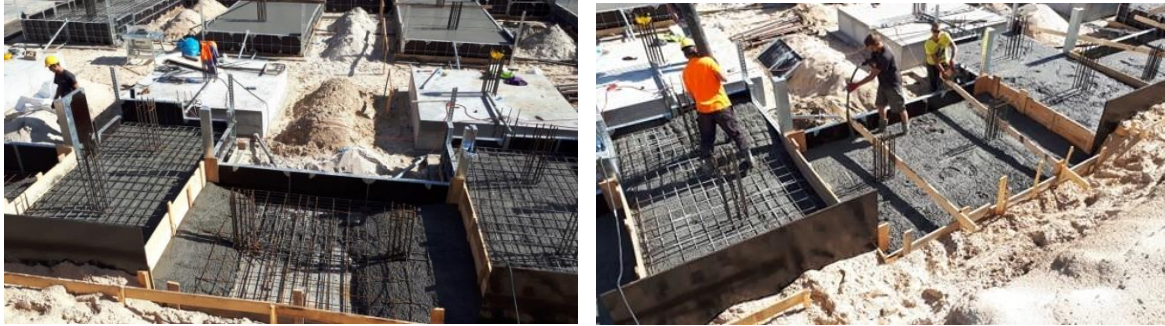
Betonowóz wlewa mieszankę do kosza zasypowego. Rurociąg z wysięgnikiem natomiast odpowiada za transportowanie końcówki wylotowej rury w odpowiednie miejsce.



Najpierw wylano beton do wysokości 30cm na całym obszarze fundamentów, czyli do poziomu wysokości ław. Początkowo beton wylewano do stóp fundamentowych na osiach C' i D, zaczynając od osi 15 i idąc potem zgodnie z ruchami wskazówek zegara.



Część mieszanki dostała się do zbrojenia ław przez otwór pod drewnianymi szalunkami. Pompa wypełniła pozostałą przestrzeń aż do uzyskania oczekiwanego poziomu 30cm.



W każdym miejscu, gdzie wylano beton, musiano również używać nieustannie wibratora wężowego. Jego główną funkcją jest zagęszczanie betonu. Działanie wibracji powoduje wyparcie pęcherzyków powietrza z mieszanki betonowej. Zapobiega to powstawaniu porów, które negatywnie wpływają na właściwości mechaniczne związanego betonu. Panowie robotnicy, zanurzali butaw w mieszance, zmieniając jego pozycję co kilka sekund.



Zgodnie z ruchami wskazówek zegara, wylano beton kolejno na osiach D', 19, C, 20, A.



Po około 2,5 godziny osiągnięto poziom wysokości ław.



W ciągu tych godzin początkowo wylany beton zdążył już się związać do takiego stopnia, by móc już wylewać drugą-ostatnią warstwę fundamentów. Wylano więc już całkowicie wszystkie stopy fundamentowe na osiach 15, 16, 17 i 18. Wibrator do betonu nieustannie pracuje.



Poniższe zdjęcie pokazuje jak poziom betonu idealnie sięga do gwoździa na wysokości 60cm.



Za każdym razem, gdy osiągnąony jest odpowiedni poziom, ponownie dokonuje się gracowania. Robotnicy używają dwóch różnych grac: krótkiej i długiej, w zależności od tego jak daleko muszą dosięgnąć.



Wygracowana powierzchnia nie wymaga już dalszych prac.





Cały beton jest już wylany (za wyjątkiem stóp fundamentowych na osi A', które wykonano dwa dni wcześniej). Warto zwrócić uwagę na to, jak wylany beton kończy się „schodkowo” na osi A. W tym miejscu przebiega granica między projektowanym pierwszym a drugim etapem budowy budynku. Gdy zbrojenia i szalunki drugiego etapu będą już gotowe, to będzie można kontynuować wylewanie betonu.



### 3.7 Ostatnie poprawki

#### 3.7.1 - Ściąganie szalunków

Ściąganie szalunków odbyło się dzień po wylaniu betonu. Fundamenty są już gotowe do spełnienia swojej nośnej funkcji.



Demontaż szalunków zaczęto od usunięcia elementów, które usztywniały płyty. Na początku zdjęto podpory pionujące.



Następnie zdjęto ściągi. Uderzenia młotkiem miały na celu ułatwienie w odkręcaniu nakrętek talerzowych.



Deski usztywniające płyty zabrano po usunięciu kołków. Wyciągnięto też pręty wwiercone wcześniej do chudego betonu.



W każdym przypadku demontowanie szalunków zaczynało od demontażu narożników zawewnętrznych. Elementy rozdziela się poprzez zdejmowanie łączników Bautekk.



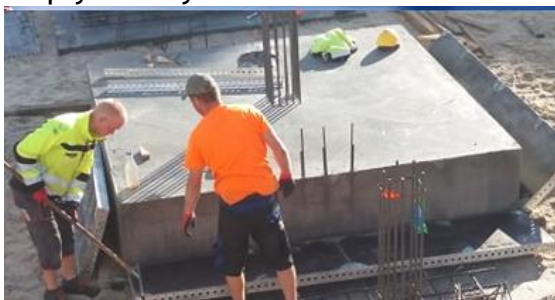
Z odzyskanych płyt zeszkrobuje się pozostałości po betonie, tak by nie zatraciły się właściwości naniesionego filmu.



Na płytę naniesiono olej szalunkowy, który rozprowadzono. Płyta nadaje się do kolejnego użytku.



Stopy fundamentowe są już gotowe. W dolnej części związany beton jest jeszcze ciepły w dotyku.



W dniu, gdy gotowe są już pozostałe fundamenty, można demontować ostatnie szalunki.



Całe fundamenty zaczynają powoli się ujawniać.



Wyginanie prętów - wcześniej przygotowane pręty tuż przy krańcach ścian fundamentowych są już gotowe, by wygiąć je do poziomu. Pręty przewiązano drutami. W następnych dniach, gdy przyjechały kolejne betonowozy z betonem przygotowanym dla drugiego etapu budowy, wylano również owe łączniki.



### 3.7.2 Instalacje odprowadzające prądy błędzące do gruntu.

Odgromienie budynku zostanie wykonane według nowej metody - tkz. odgromienie otokowe.

Wykonanie tego odgromienia nie jest więc powiązane z etapem konstruowania fundamentów. Uziom otokowy zostanie ułożony na zewnątrz budynku poniżej warstwy przemarzania gruntu. Zostanie wykonany z bednarki.

Prace związane z odgromieniem są zaplanowane na czas dopiero po wylaniu fundamentów ostatniego etapu budynku.

### 3.7.3

Pierwszy etap konstrukcyjny dobiegł końca. Ławy i stopy fundamentowe pierwszego etapu są już gotowe do dalszych robót. Powoli zaczynają pojawiać się bloczki fundamentowe, gdyż niebawem zacznie się etap murowania



Błoczek fundamentowy z betonu B20 będzie w pierwszym etapie umieszczony na osiach ław, tak by dorównać do poziomu stóp fundamentowych. Następnie zostanie nałożona izolacja przeciwwodna.



Do najbliższych prac należy też pokrycie ścian fundamentowych masą do hydroizolacji, zasypanie przestrzeni między fundamentami ziemią i 10centymetrową warstwą piasku zagęszczającego. Ostatnia warstwa chudego betonu (10 cm) skończy się dokładnie na wysokości górnej powierzchni stóp fundamentowych.

Dalsze murowanie będzie już stanowiło kolejny etap konstrukcji - ścian piwnicy.

\* \* \*

Ja, William D'Amico - Waguca

Oświadczam, że jestem autorem zdjęć z praktyki budowlanej i wyrażam zgodę na nieodpłatne ich publikowanie z zachowaniem praw autorskich.

.....12.09.2020 William D'Amico-Waguca  
data i podpis

#### 4. WNIOSKI I OBSERWACJE

- Znaczenie osi - Praktyka i prace fundamentowe dały mi do zrozumienia jak bardzo ważne są osie w rysunku technicznym. Ich oznaczenie znacząco ułatwia odmierzanie odległości na podstawie projektowanych grubości ścian fundamentowych itd. Ważną rolę odgrywa symetria względem osi, dzięki czemu trudniejsze staje się popętnianie błędów.

- Oznaczanie na rysunkach technicznych - obserwacja pracowników i ich odczytywania rysunków technicznych pokazała, co jest najważniejsze w tworzeniu owych rysunków. Ważne jest wymiarowanie każdego szczegółu, wiedząc, na co zwraca się uwagę w trakcie posadawiania budynku. Ważna jest przede wszystkim czytelność a także logiczne, uporządkowane przedstawienie zestawionych elementów.

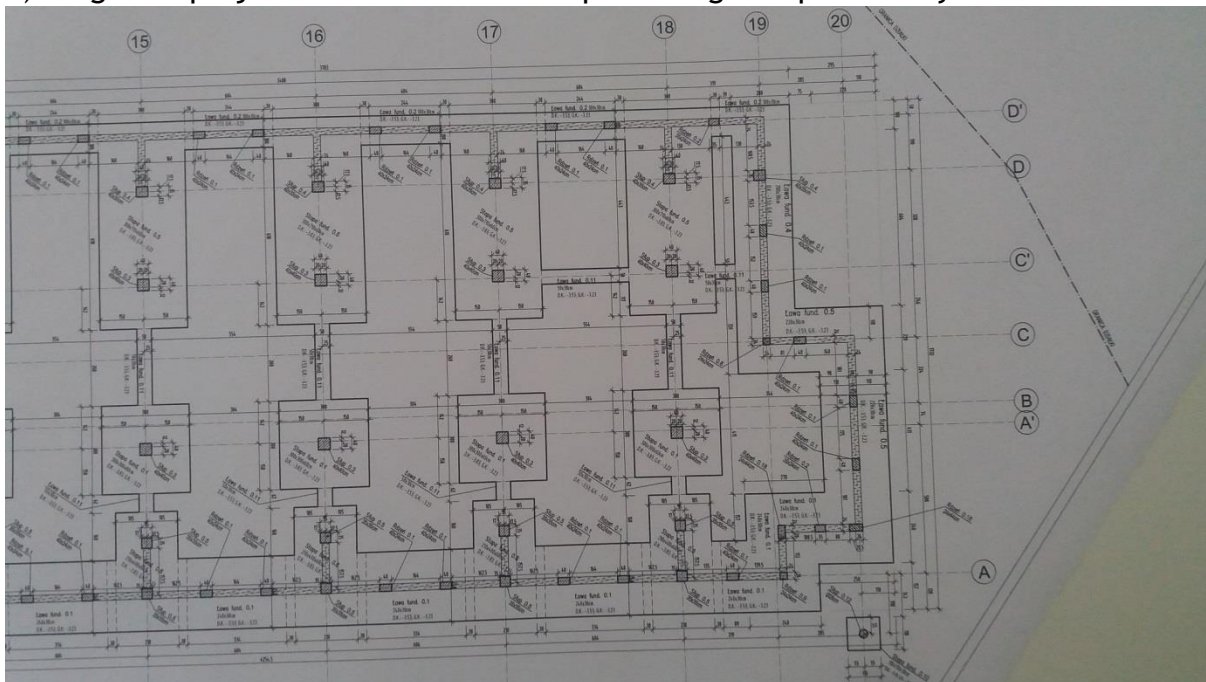
- Błędy - Praktyka pokazała też, że pomimo dużego doświadczenia, firmy wykonawcze wciąż mogą popełniać banalne błędy będące wynikiem ludzkiej nieuwagi. Choć nie doszło do żadnych poważnych konsekwencji, problemy ze ścianami wykopu lub z odmierzaniem drugorzędnych wymiarów utrudniły częściowo pracę. Warto też zauważyć, że firma w trakcie realizacji sama dostrzegła swoje błędy, które od razu korygowała lub zmieniała częściowo plany.

\* \* \*



## 5. ZAŁĄCZNIKI

### a) Fragment projektu fundamentów dla pierwszego etapu budowy



### b) Rzut piwnicy (zaznaczony obszar dotyczy pierwszego etapu budowy)





Wydział Architektury, kierunek Architektura  
Praktyka budowlana, studia I stopnia (2 tyg. 80 godz.)

Zaświadczenie o odbyciu praktyki

Dane studenta:

- 1. Imię i nazwisko - William D'Amico - Waguca .....
- 2. Nr albumu - s179804 .....

Dane zakładu pracy:

- 1. Nazwa PROJEKT JANTAR .....
- 2. Adres ul. Kamieki 2 82-300 ELBLĄG .....

Zaświadczenie o odbyciu praktyki

Zaświadcza się, że student/ka WILLIAM D'AMICO-WAGUCA odbył/a praktykę zawodową  
(imię i nazwisko)  
 w okresie od 10.02.2020 do 2.08.2020 i zrealizował/a / nie zrealizował/a jej program.  
(odpowiednie podkreślić)

Praktyka	obejmowała	następujące	prace:
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....

Pracę studenta oceniamy :

PRACĘ STUDENTA OCENIAM NA OCENĘ BARDZO DOBRĄ

Uwagi: .....

JANTAR  
2.08.2020  
 (miejsce i data)

(pieczęć zakładu)

**KIEROWNIK BUDOWY**  
*inż. Robert Oleszkiewicz*  
 upr. do kierowania robotami budowlanymi bez  
 ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej  
 nr ewid. WK/0091/OWOK/08  
 nr 2639/08/U/C  
 (pieczęć + podpis kierownika zakładu)